



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA/FACULDADE DE CEILÂNDIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA REABILITAÇÃO
CURSO DE MESTRADO ACADÊMICO

ISABELLA DA SILVA ALMEIDA

O EFEITO DO TREINAMENTO MAT PILATES COMBINADO COM EXERCÍCIOS
AERÓBIOS COMPARADO AO TREINAMENTO MAT PILATES NA PRESSÃO
ARTERIAL EM MULHERES COM HIPERTENSÃO: UM ESTUDO CONTROLADO
RANDOMIZADO

DISSERTAÇÃO

BRASÍLIA
2022

ISABELLA DA SILVA ALMEIDA

O EFEITO DO TREINAMENTO MAT PILATES COMBINADO COM EXERCÍCIOS
AERÓBIOS COMPARADO AO TREINAMENTO MAT PILATES NA PRESSÃO
ARTERIAL EM MULHERES COM HIPERTENSÃO: UM ESTUDO CONTROLADO
RANDOMIZADO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciências da Reabilitação (PPG-CR) da Universidade de Brasília, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de mestre.

Linha de pesquisa: Processos Biológicos Aplicados à Estrutura, Função e Reabilitação.

Tema: Plasticidade Muscular.

Orientador(a): Prof. Dr. João Luiz Quagliotti Durigan.

Brasília,
março de 2022

APRESENTAÇÃO

Em março de 2019 iniciei o mestrado no Programa de Pós-graduação em Ciências da Reabilitação da Universidade de Brasília – Faculdade de Ceilândia, sob orientação do Prof. Dr. João Luiz Quagliotti Durigan. O projeto intitulado “Pressão arterial, modulação autonômica da frequência cardíaca, parâmetros cardiorespiratórios, funcionalidade e qualidade de vida em mulheres hipertensas após 16 semanas de treinamento baseado no método Pilates” já havia sido aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Católica de Brasília (CEP/FCE) (CAAE: 99221818.9.0000.0029) em novembro de 2018, e posteriormente registrado na plataforma de ensaios clínicos (<https://clinicaltrials.gov/NCT03791307>). No entanto, devido ao extenso período de intervenção adotado no estudo, a equipe reduzida de pesquisadores envolvidos nos procedimentos da pesquisa e quantidade limitada de materiais, as coletas de dados iniciaram apenas em abril de 2019 e em dezembro desse mesmo ano as atividades de recrutamento, treinamento e avaliação das participantes se encerraram.

Durante o período de abril a dezembro de 2019, sessenta mulheres hipertensas foram incluídas e finalizaram o protocolo do estudo. O projeto e os dados coletados até aquele momento foram, então, apresentados no exame de qualificação que ocorreu em março de 2020. Inicialmente o cálculo amostral realizado indicou o número total de 60 participantes, no entanto após a análise dos dados não foi possível verificar diferença entre grupos analisados, apesar de ter sido verificada uma diferença ao longo do tempo, possivelmente indicando que o número de participantes deveria ter sido maior para detecção de possíveis diferenças inter-grupos. Durante a qualificação os membros da banca sugeriram o aumento do número de participantes, para uma melhor análise e interpretação dos resultados, porém tal sugestão não foi possível de ser cumprida.

Dias após o exame de qualificação, devido a pandemia causada pelo coronavírus (COVID-19) no Brasil, o governo do Distrito Federal, em 19 de março de 2020, decretou estado de quarentena e isolamento. Foram adotadas pelo governo, diversas medidas de contenção da pandemia, dentre elas o fechamento de Universidades, paralisando por tempo indeterminado todas as atividades presenciais, incluindo a utilização dos laboratórios e outras dependências das instituições de ensino superior no Distrito Federal. Neste cenário, a Clínica Escola de Fisioterapia da Universidade Católica de Brasília, onde as coletas estavam sendo realizadas, adotou as imposições do governo e paralisou suas atividades. Com essa medida e devido ao fato de a população hipertensa fazer parte do

grupo de risco para a contaminação da COVID-19, a continuidade do ensaio clínico ficou comprometida.

Tendo em vista a incerteza acerca do retorno das atividades e as dificuldades de coordenar um ensaio clínico com uma população de risco, em acordo com meu orientador, decidimos finalizar o estudo e dar continuidade a análise e escrita dos dados já coletados. Para melhor explorar os dados analisados, optamos por dividir os desfechos coletados em dois artigos. O primeiro artigo, intitulado “The effect of mat Pilates training combined with aerobic exercise versus mat Pilates training alone on blood pressure in women with hypertension: A randomized controlled trial”, contém os desfechos primários do projeto e foi finalizado, aceito e publicado (2022) pela revista *Physical Therapy* (carta de aceite pode ser vista no anexo III). O segundo manuscrito, abordando os desfechos secundários do projeto, está em fase de análise de dados e escrita.

Nessa dissertação, apresentada como requisito obrigatório para obtenção do título de mestre, serão abordados apenas os dados referentes aos desfechos primários do projeto, uma vez que os dados foram analisados e o artigo que foi produzido se encontra publicado por uma revista científica. Os dados secundários não serão discutidos na dissertação. Em acordo com meu orientador, a decisão de apresentar apenas os dados primários nessa dissertação foi necessária, pois a situação de pandemia, além de impossibilitar a continuidade das atividades acadêmicas, ocasionou diversos impactos em nossa equipe de colaboradores, como problemas pessoais e problemas relacionados a saúde, o que dificultou a finalização do segundo artigo.

Ficha catalográfica elaborada automaticamente,
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

dA447e da Silva Almeida, Isabella
O efeito do treinamento mat Pilates combinado com
exercícios aeróbios comparado ao treinamento mat Pilates na
pressão arterial em mulheres com hipertensão: um estudo
controlado randomizado / Isabella da Silva Almeida;
orientador João Luiz Quagliotti Durigan. -- Brasília, 2022.
72 p.

Dissertação (Mestrado - Mestrado em Ciências da
Reabilitação) -- Universidade de Brasília, 2022.

1. Doença cardiovascular. 2. Exercício aeróbio. 3. Pressão
arterial ambulatorial. 4. Método Pilates. I. Quagliotti
Durigan, João Luiz, orient. II. Título.

DEDICATÓRIA

Dedico esse trabalho a minha família, pelo apoio incondicional em todos os momentos. A todos que contribuíram para que esse trabalho pudesse ser realizado e em especial a todas as mulheres que gentilmente aceitaram participar dessa pesquisa. Sem vocês nada disso seria possível.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente gostaria de agradecer a Deus, por estar comigo em todos os momentos, me ensinando a ser resiliente e a seguir em frente mesmo diante das adversidades.

Aos meus pais que sempre me ensinaram que a educação é sempre o melhor caminho, me incentivando a estudar e a seguir meus sonhos, mesmo com poucos recursos. A minha irmã que sempre esteve presente, me ajudando em diversas situações e a minha sobrinha que a todo momento me mostra as coisas que realmente importam nessa vida. Agradeço também aos meus familiares e amigos pelo auxílio durante todos os esses anos e principalmente pela compreensão durante os momentos de ausência em que tive que me concentrar mais nos estudos.

Ao meu orientador João Luiz Quagliotti Durigan, por me aceitar como aluna, mesmo sem me conhecer e por aceitar fazer desse trabalho junto comigo. Por todos os ensinamentos, conselhos e puxões de orelha. Obrigada pela oportunidade de fazer parte desse grupo de pesquisa e por sempre me incentivar a ser melhor como aluna, pesquisadora e profissional.

Gostaria de agradecer a professora Yomara Lima Mota, por me apresentar a pesquisa, pelas diversas oportunidades que me proporcionou, por me apresentar pessoas fantásticas e por todo ensinamento e amizade ao longo dos últimos anos. Além disso, não poderia deixar de agradecer a Letícia de Souza Andrade, que além de colega de pesquisa e trabalho, tornou-se uma grande amiga que quero manter sempre por perto.

Também gostaria de agradecer a Universidade Católica de Brasília, por ter sido minha segunda casa por tantos anos e por ter sido um local de muito aprendizado. Além disso, agradeço a todo o corpo docente que colaborou para minha formação e também auxiliou no desenvolvimento dessa pesquisa. A graduação mudou minha a minha vida e com certeza a Universidade Católica foi peça fundamental para que isso ocorresse. Tenho muito orgulho de ter estudado em uma instituição que me proporcionou um ensino de qualidade, além de inúmeras oportunidades incríveis.

Também, agradeço ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação da Universidade de Brasília – PPG-CR UNB, pela oportunidade, e por todo auxílio durante esses anos de mestrado, que não foram fáceis devido a pandemia. Além disso, agradeço a coordenação do PPG-CR e ao corpo docente que brilhantemente me ensinaram o que é ciência, além de todo aprendizado que adquiri como representante discente. Essas

experiências me aproximaram cada vez mais da ciência e da docência e me mostraram o caminho que quero seguir.

Aos professores Gerson Cipriano Junior, e Dahan da Cunha Nascimento por acreditarem nesse trabalho, por dedicarem tempo a ele, e por me ajudarem sempre que precisei. A Natália Turri-Silva, por toda a colaboração e excelentes considerações.

A todos os alunos de iniciação científica que me ajudaram nessa caminhada, especialmente a Alessandra Martins de Melo Souza, que esteve ao meu lado em diversos momentos e hoje é minha colega de mestrado. Agradeço também a todos os meus colegas do grupo pesquisa, aprendo com vocês a todo momento.

Também agradeço o apoio financeiro que foi fornecido pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, Brasil (Código Financeiro CAPES 001) e pela Fundação de Apoio à Pesquisa do Distrito Federal (FAPDF - 9869.56.36441.10042016), que foram fundamentais para a realização desse projeto.

Por fim, gostaria de agradecer a todas as mulheres que participaram dessa pesquisa e que fizeram esse trabalho se tornar realidade.

ISABELLA DA SILVA ALMEIDA

**O EFEITO DO TREINAMENTO MAT PILATES COMBINADO COM
EXERCÍCIOS AERÓBIOS COMPARADO AO TREINAMENTO MAT
PILATES NA PRESSÃO ARTERIAL EM MULHERES COM HIPERTENSÃO:
UM ESTUDO CONTROLADO RANDOMIZADO**

Banca examinadora

Prof. Dr. João Luiz Quagliotti Durigan
Faculdade de Ceilândia – UnB
(Presidente)

Profa. Dra. Patrícia Azevedo Garcia
Faculdade de Ceilândia – UnB
(Examinador interno)

Profa. Dra. Aparecida Maria Catai
Universidade Federal de São Carlos – UFSCar
(Examinador externo)

Prof. Dr. Ivo Vieira de Sousa
Faculdade Mauá
(Examinador suplente)

Brasília, 2022

RESUMO

Objetivo: Determinar os efeitos do Mat Pilates (MP) versus MP suplementado com exercício aeróbio (EA) em comparação a um grupo sem intervenção na pressão arterial (PA) ambulatorial de mulheres com hipertensão.

Métodos: Trata-se de um ensaio clínico randomizado de três braços, de grupos paralelos, que avaliou sessenta mulheres hipertensas com idade entre 30 e 59 anos. A intervenção durou 16 semanas e as participantes foram alocadas em três grupos: apenas Mat Pilates (MP), Mat Pilates com séries alternadas de EA em esteira (MP+EA) e Grupo Controle (GC), sem exercícios. Os desfechos primários foram os efeitos das intervenções sobre a PA ambulatorial avaliada nos períodos de análise de 24 horas, vigília e sono.

Resultados: A análise de variância de duas vias (ANOVA), não revelou diferenças estatisticamente significativas nas comparações entre os grupos na análise do período de 24 horas para a pressão arterial sistólica (GC vs MP=3,3, intervalo de confiança de 95% [IC]= -7,1 a 13,8; MP vs MP+AE=0,7, IC 95%=-4 a 5,4; GC vs MP+AE=4,0, IC 95%=-5,2 a 13,4), pressão arterial diastólica (GC vs MP=2,2, IC 95%=-5,6 a 10,0; MP vs MP+AE=1,1, IC 95%=-4,3 a 6,5; GC vs MP+AE=3,3, IC 95%=-3,8 a 10,4) e frequência cardíaca (GC vs MP = 3,4, 95% IC=-2 a 8,8; MP vs MP+AE=2,0, 95% IC=-3,4 a 7,5; GC vs MP+AE=5,4, 95% IC=-0,8 a 11,8). As análises de vigília e sono também apresentaram comportamento semelhante e não revelaram diferenças estatisticamente significativas entre os grupos. Além disso, na análise da responsividade baseada na diferença clínica mínima importante, não foram observadas diferenças entre os grupos.

Conclusão: A magnitude da diminuição da PAS durante o período de análise de 24 horas foi de -3 e -5,48 mmHg para os grupos MP e MP+AE, sem diferenças para responsividade entre os grupos. Nossos resultados sugerem que MP suplementado ou não com EA pode ser uma alternativa de tratamento adjuvante para mulheres hipertensas em uso de medicação anti-hipertensiva.

Palavras-chave: Doença cardiovascular; Exercício aeróbio; Pressão arterial ambulatorial; Método Pilates.

ABSTRACT

Aim: Determine the effects of Mat Pilates (MP) versus MP plus aerobic exercise (AE) compared to a non-intervention group on ambulatory blood pressure (BP) in women with hypertension.

Methods: This was a 3-arm, parallel-group randomized clinical trial that assessed sixty hypertensive women aged 30 to 59 years. The intervention lasted 16 weeks, and the participants were allocated into three groups: Mat Pilates only (MP), Mat Pilates with alternated bouts of AE on a treadmill (MP+AE), and Control Group (CG), with no exercises. Primary outcomes were the effects of the interventions on ambulatory BP assessed in the 24-hour, awake, and asleep periods of analysis.

Results: The two-way analysis of variance (ANOVA), did not reveal statistically significant differences in between-group comparisons in the 24-hour period analysis for systolic blood pressure (CG vs MP=3.3, 95% confidence interval [CI]=-7.1 to 13.8; MP vs MP+AE=0.7, 95% CI=-4 to 5.4; CG vs MP+AE=4.0, 95% CI=-5.2 to 13.4), diastolic blood pressure (CG vs MP=2.2, 95% CI=-5.6 to 10.0; MP vs MP+AE=1.1, 95% CI=-4.3 to 6.5; CG vs MP+AE=3.3, 95% CI=-3.8 to 10.4), and heart rate (CG vs MP =3.4, 95% CI=-2 to 8.8; MP vs MP+AE=2.0, 95% CI=-3.4 to 7.5; CG vs MP+AE=5.4, 95% CI=-0.8 to 11.8). The awake and asleep analyses also exhibited similar behavior and did not reveal statistically significant between-group differences. Furthermore, in the responsiveness analysis based on the minimal clinical important difference, no differences were observed between groups.

Conclusion: The magnitudes of decrease in SBP during the 24-hour period of analysis were -3 and -5.48 mmHg for MP and MP+AE groups, without differences for responsiveness between groups. Our results suggest that MP supplemented or not with AE may be an alternative adjuvant treatment for hypertensive women using antihypertensive medication.

Keywords: Cardiovascular disease; Aerobic exercise; Ambulatory blood pressure; Pilates method.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Desenhos experimentais	33
Figura 2 - Fluxograma CONSORT	39
Figura 3 - Comportamento da pressão arterial sistólica (PAS), pressão arterial diastólica (PAD), frequência cardíaca (FC) média e de pico durante as sessões de treinamento....	40
Figura 4 - Diferença Clínica Mínima Importante (DCMI) no período de 24 horas.	44

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Características de base das participantes.....	38
Tabela 2. Média (DP) dos grupos e diferenças médias (IC 95%) Intra e Entre-grupos ..	42
Tabela 3. Comparações Intra e Entre-grupos para os resultados do monitoramento ambulatorial da pressão arterial.....	45

LISTA DE ABREVIATURAS

AA: análise antropométrica

bpm: batimentos por minuto

CONSORT: Consolidated standards of reporting trials

DCMI: Diferença clínica mínima importante

DCV: Doenças cardiovasculares

DP: desvio padrão

EA: Exercício aeróbio

ECR: ensaio clínico randomizado

ET: Erro Técnico

ERT: Exercício resistido

FC: Frequência cardíaca

FFTF: força, flexibilidade e tarefas funcionais

GC: Grupo controle

HAS: Hipertensão arterial sistêmica

HIIT: Treinamento intervalado de alta intensidade

IBM: Inferência Baseada em Magnitude

IC: Intervalo de confiança

IMC: índice de massa corporal

LV1: primeiro limiar ventilatório

LV2: segundo limiar ventilatório

MAPA: Monitor ambulatorial de pressão arterial

mmHg: milímetros de mercúrio

MP: Mat Pilates

MP+EA: mat Pilates suplementado com Exercício Aeróbio

NTT: número necessário para tratar

PA: Pressão arterial

PAD: Pressão arterial diastólica

PAM: Pressão arterial média

PAS: Pressão arterial sistólica

QV: qualidade de vida

SGPV: Segunda geração do p -valor

TC: Treinamento concorrente

TEC: teste de esforço cardiorrespiratório

VFC: variabilidade da frequência cardíaca

VO₂: Volume de oxigênio

η_G^2 : Eta squared generalizado

SUMÁRIO

Introdução	18
Revisão de literatura.....	19
Origem do método Pilates	19
Princípios tradicionais do método Pilates	20
Benefícios do método Pilates	21
Hipertensão arterial sistêmica	24
Exercício físico e hipertensão arterial sistêmica	25
Exercício físico aeróbio e exercício resistido	27
A prática do método Pilates em indivíduos com hipertensão arterial sistêmica	29
Objetivo.....	30
Hipótese	30
Métodos	30
Desenho do estudo	30
Randomização e ocultação de alocação	30
Cegamento	31
Participantes	31
Fluxo do estudo	31
Treinamento	32
Desfechos	35
Análise estatística e tamanho da amostra	35
Resultados	37
Adesão e eventos adversos	39
Intensidade da sessão de exercício	40
Pressão arterial ambulatorial	41
Responsividade baseada no DDMI.....	46
Inferência Baseada em Magnitude	46
Segunda geração do <i>p</i> -valor	46
Número necessário para tratar.....	46
Discussão.....	46
Limitações	50
Conclusão.....	51
Impactos práticos e achados para a sociedade.....	51

Referências	52
Anexos.....	64
Anexo I – Aprovação do Comitê de Ética e pesquisa	64
Anexo II – Registro do estudo na plataforma ClinicalTrials.gov	67
Anexo III – Carta de aceite do manuscrito.....	68
Apêndice	69
Apêndice I – Resumo apresentado em anais	69
Produtos desenvolvidos no período do mestrado.....	71

INTRODUÇÃO

A hipertensão arterial sistêmica (HAS) afeta quase um terço dos adultos na maioria das comunidades em países desenvolvidos e em desenvolvimento (Weber et al. 2014), representando um fator de risco significativo para o aparecimento de doenças cardiovasculares (DCV) (Malachias et al. 2016). O treinamento físico regular tem sido usado para reduzir os níveis de pressão arterial (PA) (Whelton et al. 2018). Para a prevenção e tratamento da HAS, o American College of Cardiology e o American Heart Association (Riebe D, Ehrman JK, Liguori G 2018; Whelton et al. 2018) recomendam exercícios aeróbicos (EA) e resistidos (ERT) por 90 a 150 minutos por semana. Parece que os EA e ERT estão associados a diversos mecanismos, como redução da atividade simpática e vasoconstrição periférica, desempenhando papel crucial no controle da PA (Borjesson et al. 2016).

Uma meta-análise prévia examinando os efeitos do treinamento com EA contínuo e ERT dinâmico e isométrico encontrou reduções na pressão arterial sistólica (PAS) de repouso de 3,5 mmHg, 1,8 mmHg e 10,9 mmHg, respectivamente, e na pressão arterial diastólica (PAD) de 2,5 mmHg, 3,2 mmHg e 6,2 mmHg, respectivamente em adultos pré-hipertensos e hipertensos (Veronique A. Cornelissen and Smart 2013). Além disso, indicam que ERT dinâmico e isométrico pode reduzir a PA de modo comparável ou mais significativo do que EA (MacDonald et al. 2016; Smart et al. 2019). Diante disso, diversos métodos de treinamento têm sido utilizados para reduzir a PA, como o treinamento concorrente (TC), que combina EA e ERT em uma única sessão, que apresenta reduções de PAS e PAD de 3,2 e 2,5 mmHg, respectivamente (Corso et al. 2016); ou treinamento intervalado de alta intensidade (HIIT) que apresenta reduções de 6,3 e 3,8 mmHg, respectivamente (Costa et al. 2018). Além disso, novas terapias de tratamento também vêm sendo utilizadas, como o Mat Pilates (MP) (Gonzales et al. 2016).

O MP é uma modalidade de ERT utilizada mundialmente, principalmente entre mulheres de meia-idade que não praticam outras atividades físicas regularmente (von Sperling de Souza and Brum Vieira 2006; Gonzales et al. 2016), e tem sido recomendada por fisioterapeutas para reabilitação em diversas áreas, incluindo reabilitação cardíaca (Guimarães et al. 2012; Gonzales et al. 2016). Estudos afirmam que o MP melhora a força muscular (Renata R. Campos et al. 2016) e a aptidão cardiorrespiratória (Fernández-Rodríguez et al. 2019). Além disso, o método Pilates tem mostrado efeitos promissores na redução da PA em programas de treinamento de curto (7,4 mmHg na PAS) (Rocha et al. 2019) e de longo prazo em mulheres hipertensas (5,8 a 7,6 mmHg na PAS e 3,3 a 3,6

mmHg na PAD) (Marinda et al. 2013; Martins-Meneses et al. 2015), o que justifica pesquisas a respeito do uso do MP em pacientes hipertensos.

Estudos anteriores verificaram que reduções crônicas da PA, de valores entre 1-20 mmHg, estão associadas à redução de eventos cardiovasculares e do risco de acidente vascular cerebral (Stamler et al. 1989; Prospective Studies Collaboration 2002; Lawes et al. 2004; Hardy et al. 2015). No entanto, os valores PA podem ser influenciados por vários fatores, como estresse, uso de anti-hipertensivos e imprecisões na medição de PA (Mann et al. 2014). Assim, as reduções na PA, mesmo na faixa de 1-20 mmHg, podem não refletir uma diferença clínica mínima importante (DCMI), mas um erro de medição típico.

Dessa forma, até o presente momento não há estudos sobre a DCMI no controle da PA após um treinamento com MP sozinho ou suplementado com EA. Além disso, as reduções na PAS que ocorrem em participantes que exibem respostas favoráveis (respondentes) (Moker et al. 2014) em comparação com aqueles com respostas modestas (não respondentes) ainda precisam ser determinadas após o treinamento de MP para que possamos entender melhor o efeitos do método em pacientes hipertensos e se o método pode ser utilizado como uma alternativa de tratamento adjuvante para controle da PA.

REVISÃO DE LITERATURA

ORIGEM DO MÉTODO PILATES

O método Pilates foi criado pelo alemão Joseph Hubertus Pilates em meados de 1920 (Lange et al. 2000; Latey 2001; Wells et al. 2012). Durante a Primeira Guerra Mundial, em um campo de prisioneiros na Inglaterra, Joseph Pilates aprimorou seus conhecimentos sobre saúde e exercício adquiridos ao longo de sua vida e os pôs em prática com soldados e pacientes feridos durante a guerra (Lange et al. 2000; Latey 2001; Owsley 2005). Nesse período, ele idealizou os primeiros equipamentos usando camas e molas de colchões e refinou seu repertório de exercícios originando o método inicialmente chamado de “a arte da contrologia”, devido a ênfase no controle das posições corporais e dos movimentos (Lange et al. 2000; Latey 2001; Owsley 2005; Kloubec 2010; Wells et al. 2012).

A partir de 1926, após a abertura do primeiro estúdio em Nova York, o método começou a ganhar popularidade especialmente entre profissionais da dança, tornando-se mundialmente conhecido décadas depois, graças aos aprendizes de Joseph que continuaram aprimorando a técnica após a sua morte (Lange et al. 2000; Latey 2001).

Como resultado, o termo “Pilates” passou a ser mais usual. Além disso, tornou-se associado a uma técnica de exercícios cada vez mais popular em ambientes clínicos e de saúde, bem como ligado a reabilitação (Lange et al. 2000). Atualmente, é considerado como um método de reeducação por meio do movimento através de exercícios e princípios específicos (Wells et al. 2012).

Influenciado por sistemas de movimento como Hatha ioga, ginástica e dança moderna, Joseph Pilates criou diversos exercícios que podem ser realizados no solo (mat Pilates) e em equipamentos específicos que foram desenvolvidos e idealizados por ele, como o Reformer, o Cadillac, a Step-Chair e o Ladder Barrel (Lange et al. 2000; Latey 2001; Owsley 2005). Nos exercícios realizados no MP, a resistência é obtida pelo efeito da gravidade sobre os segmentos corporais, como também por meio do uso de acessórios como bola, arcos e faixas elásticas (Lange et al. 2000; Di Lorenzo 2011). Já os equipamentos, exceto o Ladder Barrel, possuem um sistema de molas que podem fornecer resistência ou assistir os movimentos (Lange et al. 2000; Di Lorenzo 2011).

Como parte de seu legado, Joseph Pilates publicou dois livros, *Your Health e Return to life Through Contrology*, nos quais expõe a sua filosofia e as teorias sobre saúde holística e bem-estar que o auxiliaram a criar o método Pilates. Neles, Joseph ratificou a ideia original da busca pela conexão entre o corpo e a mente durante os movimentos (Lange et al. 2000; Latey 2001).

PRINCÍPIOS TRADICIONAIS DO MÉTODO PILATES

O método Pilates possui uma abordagem centrada no controle dos movimentos (Wells et al. 2012). Os exercícios são compostos por uma série com 5 a 10 repetições e são realizados de maneira lenta e rítmica, pois de acordo com a filosofia do método, a qualidade dos movimentos está associada a maiores benefícios à saúde e deve superar a quantidade (Lange et al. 2000; Wells et al. 2012). Ademais, a técnica também deve ser executada com base em 6 princípios tradicionais que diferenciam o método de outras modalidades de exercícios convencionais. São eles: centralização, concentração, controle, precisão, fluidez e respiração (Latey 2001; Muscolino and Cipriani 2004a; Wells et al. 2012).

A centralização pode ser considerada um dos principais focos do método Pilates e refere-se à contração voluntária da musculatura que compõe o *core* ou “casa de força”, localizada entre o assoalho pélvico e a caixa torácica durante a realização dos exercícios (Muscolino and Cipriani 2004a; Wells et al. 2012). Esse princípio busca fortalecer o

centro do corpo a partir do qual as ações periféricas se originam, criando uma estrutura forte e flexível (Muscolino and Cipriani 2004a; Marques et al. 2013).

A respiração deve ser realizada em coordenação com o exercício a fim de estabelecer um ritmo respiratório próprio que deve ser seguido durante os movimentos (Lange et al. 2000; Muscolino and Cipriani 2004a; Wells et al. 2012). Simultaneamente ao princípio da centralização, a respiração estimula a contração ativa dos músculos transversos do abdome e do assoalho pélvico, promovendo a inspiração e a expiração de forma ativa e consciente durante todo o exercício (Muscolino and Cipriani 2004a). Acredita-se que o padrão respiratório durante o exercício possa promover aumento do nível de recrutamento muscular além de impactar de maneira positiva nos volumes pulmonares e na oxigenação tecidual (Cancelliero-Gaiad et al. 2014; Barbosa et al. 2015; Santos et al. 2015; J. L. Campos et al. 2019).

O princípio da concentração refere-se a manter o foco durante o exercício, que deve estar totalmente voltado para os movimentos e ações que estão sendo realizados. A fluidez, a precisão e o controle colaboram para promover movimentos mais suaves e precisos, com velocidade constante a fim de tornar o exercício mais efetivo (Lange et al. 2000; Muscolino and Cipriani 2004a; Wells et al. 2012). Portanto, os princípios devem ser realizados em conjunto e colaboram para melhorar a resistência muscular e o alinhamento corporal durante o exercício, favorecendo o aumento do recrutamento muscular e a estabilidade das estruturas corporais. Além do mais, colaboram para o aumento da consciência corporal, especialmente dos grupos musculares que constituem o complexo lombo-pélvico (Cancelliero-Gaiad et al. 2014; L. S. Andrade et al. 2015; Barbosa et al. 2015; Santos et al. 2015; J. L. Campos et al. 2019).

BENEFÍCIOS DO MÉTODO PILATES

O método Pilates tem sido amplamente utilizado para melhora da aptidão física geral, bem como em programas de reabilitação especialmente entre mulheres de meia idade (von Sperling de Souza and Brum Vieira 2006; Mazzarino et al. 2015; Gonzáles et al. 2016). Algumas pesquisas têm buscado investigar a eficácia do método em populações específicas, além de desfechos envolvendo medidas funcionais como flexibilidade, equilíbrio e força (Bullo et al. 2015). No entanto, embora tenha mais de 80 anos de história, estudos que suportem os benefícios citados pelos entusiastas do método são escassos ou apresentam limitações importantes (Kloubec 2010; Mazzarino et al. 2015), dificultando o estudo aprofundado sobre os efeitos do método na saúde.

Em homens e mulheres saudáveis, sugere-se que a prática do método de 2 a 3 vezes por semana durante 5 a 12 semanas possa promover melhora da resistência muscular abdominal (Renata R. Campos et al. 2016). Ainda nesse contexto, resultados promissores indicam que o Pilates praticado 2 horas por semana durante 6 meses pode impactar de maneira positiva no bem-estar psicológico de mulheres saudáveis (Cruz-Ferreira, Fernandes, Gomes, et al. 2011). Também são relatadas nessa população melhorias na flexibilidade, equilíbrio dinâmico e resistência muscular durante o treinamento a curto prazo (Cruz-Ferreira, Fernandes, Laranjo, et al. 2011; Kamioka et al. 2016).

Em populações especiais, as principais pesquisas abordando o método concentram-se na área de dor lombar, tendo em vista que o método é frequentemente prescrito para pessoas com lombalgia. Isso decorre do fato de seu foco ser na ativação dos músculos estabilizadores da região lombo-pélvica (Kloubec 2010; Wells et al. 2012). Acredita-se que esses benefícios sejam resultantes da execução dos princípios durante os exercícios de Pilates, em especial o da centralização, que promovem um maior recrutamento muscular que pode impactar na redução da dor (Carvalho Barbosa et al. 2013; Marques et al. 2013; L. S. Andrade et al. 2015).

Nessa abordagem, a maioria das revisões sistemáticas disponíveis sugerem que o método é mais eficaz que uma intervenção mínima de exercícios na redução da dor e incapacidade em indivíduos com lombalgia (Lim et al. 2011; Aladro-Gonzalvo et al. 2013; Miyamoto et al. 2013; Wells et al. 2014; Yasuda et al. 2014; Patti et al. 2015; Yamato et al. 2015; Lin et al. 2016). Contudo, não apresenta maior eficácia quando comparado a outras modalidades de exercício aplicadas a curto e médio prazo (Miyamoto et al. 2013; Yamato et al. 2015). A literatura ainda apresenta resultados divergentes acerca dos efeitos do método (Posadzki et al. 2011; Wells et al. 2013), sugerindo que as evidências relacionadas à diminuição nos níveis de dor e incapacidade são inconclusivas, reforçando a necessidade de pesquisas com maior qualidade metodológica e menos heterogêneas (Posadzki et al. 2011; Wells et al. 2013).

Com relação à população idosa, alguns benefícios são apontados, entre eles, destacam-se a melhora no equilíbrio dinâmico e da força dos membros inferiores, podendo impactar na redução do risco de quedas (Barker et al. 2015; Bullo et al. 2015; Bueno De Souza et al. 2018). O método Pilates também tem apresentado efeitos positivos na melhora da qualidade de vida (García-Soidán et al. 2014; Gandolfi et al. 2019; Liposcki et al. 2019), qualidade do sono (Curi et al. 2018), diminuição nos níveis de depressão (Roh 2016), e composição corporal com melhorias nos percentuais de gordura

corporal, massa gorda e massa magra, tanto em um programa exclusivo de Pilates (Marinda et al. 2013), quanto em um programa de Pilates associado ao EA (Ruiz-Montero et al. 2014), podendo colaborar para a diminuição de comorbidades e limitações advindas do processo de envelhecimento.

Estudos mais aprofundados no ganho de força, abordando o treinamento periodizado sugerem que a realização de exercícios de Pilates com ênfase na musculatura dos membros inferiores por 12 semanas podem ser suficientes para aumentar a força dos músculos extensores e flexores joelho em mulheres idosas (Oliveira, Oliveira, et al. 2017). Além disso, o pico de torque dos músculos extensores e flexores do quadril e da musculatura extensora do joelho também tem apresentado resultados positivos em resposta ao treinamento (Bertoli et al. 2018). Nos membros superiores, o método também pode promover o aumento da força dos músculos flexores e extensores do cotovelo (Oliveira, Pires-Oliveira, et al. 2017). Tais evidências reforçam o conceito do método de fortalecimento global (Lange et al. 2000; Latey 2001; Wells et al. 2012) e a necessidade de periodização do treinamento, algo essencial quando o assunto é treinamento de força, mas pouco visto em estudos e programas de treinamento com o método Pilates devido à dificuldade de mensurar e estabelecer a carga durante a execução dos exercícios (Oliveira, Oliveira, et al. 2017; Oliveira, Pires-Oliveira, et al. 2017; Bertoli et al. 2018)

Ainda em populações especiais, o método pode ser considerado seguro para pacientes com doença de Parkinson leve a moderada e pode ter resultados positivos no incremento do condicionamento físico e equilíbrio desses pacientes (Suárez-Iglesias et al. 2019). Benefícios também pode ser encontrados em pacientes com câncer de mama, como melhora da capacidade funcional, amplitude de movimento, dor e fadiga (Espíndula et al. 2017). Já para pacientes com esclerose múltipla, destaca-se a redução da fadiga percebida (Sánchez-Lastra et al. 2019).

Embora o método Pilates possa ser considerado uma modalidade de ERT e a maioria das pesquisas abordem efeitos musculoesqueléticos, desfechos abordando parâmetros cardiorrespiratórios e cardiovasculares também tem sido explorados (Gonzáles et al. 2016; Tinoco-Fernández et al. 2016). Uma revisão sistemática verificou que o método pode ser capaz de promover o aumento no VO₂ máximo (Fernández-Rodríguez et al. 2019). Além disso, quando o Pilates é associado a atividades aeróbias, os benefícios parecem ser mais significativos (Finatto et al. 2018). O uso do método como terapia não farmacológica para redução e manutenção da PA também se mostra favorável, apesar de pouco investigado (Martins-Meneses et al. 2015; Gonzáles et al. 2016; Rocha et al. 2019).

Devido a popularidade crescente do Pilates e o baixo custo que a técnica apresenta, esses resultados indicam um campo promissor para método para diversas áreas, inclusive como terapia não farmacológica em pacientes com hipertensão (González et al. 2016).

HIPERTENSÃO ARTERIAL SISTÊMICA

As doenças crônicas não transmissíveis podem ser consideradas um problema de saúde mundial, dentre elas a HAS destaca-se por ser um fator de risco importante para DCV (Rosa et al. 2010; R. H. Fagard 2011). Entre as principais complicações associadas a níveis pressóricos elevados estão a insuficiência cardíaca, doença vascular periférica, insuficiência renal, acidente vascular cerebral e demência (R. H. Fagard 2011; Malachias et al. 2016; WHO 2018). No Brasil, dados da Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico (Vigitel) referentes a 2018 revelam que a frequência de diagnóstico médico de HAS foi de 24,7%, sendo 27% entre mulheres e 22,1% entre homens. Essa frequência ainda alcança maiores valores com o aumento da idade em ambos os sexos (Saúde 2019).

O diagnóstico de HAS caracteriza-se por valores de PAS ≥ 140 e/ou PAD ≥ 90 obtidos em consultório, através de medições realizadas em condições ideais em duas ou mais ocasiões e confirmado fora do consultório através do método de monitorização ambulatorial da pressão arterial (MAPA). Este realiza o registro indireto e intermitente da PA durante o período de 24 horas, sendo classificados como hipertensão os valores médios de PA no período vigília $\geq 135/85$, durante o sono $\geq 120/70$ e durante a média de 24 horas $\geq 130/80$ (R. H. Fagard 2011; Malachias et al. 2016; Jordan et al. 2018).

A PAS aumenta ao longo do processo de envelhecimento, e isso pode estar relacionado a mudanças progressivas no sistema vascular, especialmente relacionadas ao enrijecimento das artérias (R. H. Fagard 2011; Ruivo and Alcântara 2012). Além disso, mulheres apresentam a PAS mais baixa quando comparado aos homens antes dos 50 anos, a partir dessa faixa etária ela aumenta de maneira mais acentuada nas mulheres, geralmente após a menopausa (R. H. Fagard 2011).

A regulação da PA envolve diversos mecanismos que estão relacionados ao débito cardíaco e resistência vascular periférica. Sabe-se que o controle dos níveis pressóricos nas mais diversas situações é mantido por meio de processos hemodinâmicos, neurais, hormonais e renais que modulam o sistema cardiovascular por meio de mecanismos complexos que ocorrem a curto e a longo prazo (Irigoyen et al. 2001; Jordan et al. 2018). Alterações nesses mecanismos podem levar a aumento nos níveis pressóricos, nessas

condições o sistema nervoso autônomo parece exibir uma série de alterações mediadas por uma atividade simpática exacerbada, que contribuem para aumento da resistência vascular periférica (Irigoyen et al. 2001; Klimczak et al. 2017). Além disso, pensando em mecanismos a longo prazo, a atividade regulatória promovida pelo sistema renina-angiotensina-aldosterona pode estar alterada (Klimczak et al. 2017; Valenzuela et al. 2021) e o sistema vascular pode sofrer mudanças envolvendo disfunção endotelial, remodelamento e inflamação (Montezano et al. 2015; Korsager Larsen and Matchkov 2016; Klimczak et al. 2017; Valenzuela et al. 2021). Outros fatores como adiposidade, resistência a insulina também podem estar envolvidos (Valenzuela et al. 2021).

Esses mecanismos podem ser predispostos por fatores de risco, dos quais o sedentarismo merece destaque, uma vez que a prática de exercício físico diminui de maneira considerável o risco de desenvolver DCV e outras doenças crônicas não transmissíveis (Garber et al. 2011). Fatores genéticos, ambientais e de estilo de vida, como excesso de peso e obesidade, consumo excessivo de sódio, consumo crônico e elevado de álcool, dislipidemia e tabagismo também estão relacionados (R. H. Fagard 2011; Malachias et al. 2016; Jordan et al. 2018). No Brasil, em 2016, cerca de 47% dos adultos maiores de 18 anos eram fisicamente inativos e 22% apresentavam obesidade (WHO 2018). No entanto, apesar de amplamente recomendada, a adoção de um estilo de vida mais ativo e de mudanças nos hábitos alimentares parecem apresentar baixa aderência em pacientes com hipertensão (González et al. 2016).

EXERCÍCIO FÍSICO E HIPERTENSÃO ARTERIAL SISTÊMICA

O termo exercício físico refere-se a atividades com movimentos estruturados, repetitivos, através de um programa sistemático que tenha um objetivo determinado previamente (Ruivo and Alcântara 2012). O interesse em mudanças comportamentais com a adoção de um estilo de vida mais ativo é crescente. Além de ter baixo custo e impacto socioeconômico essas mudanças consistem basicamente na redução dos fatores de risco modificáveis. Dessa forma, passam a ser vistas como um importante componente do tratamento não farmacológico e peça fundamental como adjuvante ao tratamento farmacológico (Rosa et al. 2010; Ghadieh and Saab 2015; Borjesson et al. 2016; Moraes-Silva et al. 2017).

No Brasil, estima-se que o número de pessoas obesas aumente substancialmente até 2050, impactando nas taxas de morbidade e nos custos de cuidados em saúde. No entanto, reduções pequenas no índice de massa corporal podem levar a uma mudança

positiva nas taxas de doenças crônicas não transmissíveis (Rtveladze et al. 2013). Dessa forma, a prática regular de exercícios físicos possui implicações clínicas importantes, com impactos positivos na redução e manutenção do peso corporal, diminuição da adiposidade visceral e inflamação, além de diminuição e controle dos níveis pressóricos, melhoria do perfil cardiovascular com atenuação dos fatores de risco para o desenvolvimento de DCV e melhora da qualidade de vida e do bem estar psicológico (Ruivo and Alcântara 2012; Rtveladze et al. 2013; Gonzáles et al. 2016; Malachias et al. 2016).

No entanto, os efeitos do exercício físico regular sobre a PA dependem do tipo de atividade, intensidade do treinamento e dos valores dos níveis pressóricos em repouso (Ruivo and Alcântara 2012; Borjesson et al. 2016). A redução da PA pode ocorrer nos momentos logo após a prática do exercício, fenômeno denominado hipotensão pós-exercício (Anuniação and Polito 2011), como também por meio de adaptações advindas da prática de exercícios a longo prazo. Como a regulação da PA é determinada pelo débito cardíaco e pela resistência vascular periférica, os efeitos do exercício físico na redução da PA estão relacionados com alterações nessas duas variáveis de maneira isolada ou simultânea (M. dos S. Andrade and Lira 2016).

Nesse sentido, as respostas crônicas relacionadas ao exercício físico são capazes de promover principalmente alterações na resistência vascular periférica mediadas por respostas neuroendócrinas, imunológica, vasculares e estruturais (Ruivo and Alcântara 2012; Ghadieh and Saab 2015; M. dos S. Andrade and Lira 2016). Observa-se a redução dos níveis de noradrenalina circulante, bem como da atividade nervosa simpática (M. dos S. Andrade and Lira 2016). Além disso, são relatados aumento da capacidade antioxidante e da biodisponibilidade de óxido nítrico, alterações na composição corporal, na resistência à insulina, na estimulação do sistema renina-angiotensina-aldosterona, alterações na função endotelial e no remodelamento cardiovascular (Ruivo and Alcântara 2012; M. dos S. Andrade and Lira 2016; C. V. de Sousa et al. 2016; Valenzuela et al. 2021).

Recomendações mais antigas indicavam o EA como modalidade preferencial de exercício para controle dos níveis pressóricos e prevenção da HAS (Malachias et al. 2016). No entanto, estudos mais recentes sugerem que ERT também apresentam efeitos na redução dos níveis pressóricos (MacDonald et al. 2016; E. C. De Sousa et al. 2017; Smart et al. 2019; Valenzuela et al. 2021), e as recomendações atuais indicam tanto EA quanto ERT, bem como a combinação das duas modalidades para a prevenção e

tratamento da HAS (Pescatello et al. 2015; Riebe D, Ehrman JK, Liguori G 2018; Valenzuela et al. 2021).

EXERCÍCIO FÍSICO AERÓBIO E EXERCÍCIO RESISTIDO

O EA refere-se a atividades dinâmicas, envolvendo grandes grupamentos musculares e que resultem no aumento da frequência cardíaca e do custo energético de maneira substancial acima dos níveis de repouso pré exercício, no qual a produção de energia ocorre na presença de oxigênio, entre as modalidades mais comumente praticadas estão caminhada, corrida, natação e dança (Howley 2001; Moraes-Silva et al. 2017). Além do efeito no sistema cardiovascular, o EA também tem impacto em outros fatores do risco para o desenvolvimento da HAS, tais como mudanças na composição corporal e alterações no perfil lipídico (Rosa et al. 2010; Moraes-Silva et al. 2017).

A redução dos níveis pressóricos decorrentes da prática de EAs regulares parece ser maior em indivíduos hipertensos, embora as reduções também ocorram em indivíduos normotensos e pré-hipertensos (R. Fagard 2006; Veronique A. Cornelissen and Smart 2013). Além disso, quando considerada a PA ambulatorial, também parecem ocorrer com maior intensidade durante o dia quando comparado com o período noturno (Véronique A. Cornelissen et al. 2013). A literatura apresenta resultados diversos com relação a redução dos níveis pressóricos. Durante o repouso e o período diurno são apontadas reduções de 3 e 2,4 mmHg e 3,3 e 3,5 mmHg, respectivamente (R. Fagard 2006). A prática regular de EA de alta a média intensidade pode diminuir cerca de 10,8 e 4,7 mmHg da PAS e PAD, respectivamente (Borjesson et al. 2016). Já em outra meta-análise (Veronique A. Cornelissen and Smart 2013) foram encontradas reduções variando de 3,5 a 8,3 e 2,5 a 5,2 mmHg para a PAS e PAD, respectivamente.

O treinamento de força tem objetivo de aumentar a força muscular. A sobrecarga é obtida por meio de pesos livres ou máquinas e, assim como o EA, os seus efeitos também dependem de uma prescrição adequada que envolva séries, cargas, repetições e intervalos de recuperação (Howley 2001; Moraes-Silva et al. 2017). No geral, uma sessão típica de 30 a 60 minutos envolve 8 exercícios diferentes, com cerca de 3 séries de 8 a 12 repetições (Boutcher and Boutcher 2017; Moraes-Silva et al. 2017).

Embora seja menos explorado que o treinamento aeróbio, o treinamento de força sozinho é capaz de diminuir os níveis pressóricos em indivíduos pré-hipertensos e hipertensos (Umpierre and Stein, 2007). Em uma meta-análise envolvendo 9 ensaios clínicos randomizados (ECR) foram encontradas reduções de 3,2 e 3,5 mmHg na PAS e

PAD, respectivamente (A. Cornelissen and Fagard 2005). Já em uma meta-análise mais recente, envolvendo a análise de 5 estudos, verificou-se que o treinamento de força pode promover reduções de 8,2 e 4,1 mmHg na PAS e PAD, respectivamente (E. C. De Sousa et al. 2017).

A literatura ainda sugere que tanto treinamento resistido dinâmico quanto o isométrico apresentam reduções em indivíduos normotensos e pré hipertensos de 3,5 e 3,2 mmHg na PAS e PAD, respectivamente (Véronique A Cornelissen et al. 2011). Diante disso, diversos métodos de treinamento têm sido utilizados para a prevenção e tratamento da HAS, como o TC, que combina as modalidades de EA e ERT em uma única sessão, que apresenta reduções de PAS e PAD em 3,2 e 2,5 mmHg, respectivamente (Corso et al. 2016) e ainda o HIIT que apresenta reduções de 6,3 e 3,8 mmHg, respectivamente (Costa et al. 2018).

Além dos benefícios citados, a participação em um programa regular e estruturado de treinamento pode predispor a alterações metabólicas como melhora da sensibilidade a insulina e do perfil lipídico plasmático, bem como a efeitos morfofisiológicos no sistema musculoesquelético, contribuindo para o aumento na capacidade de realizar as atividades de vida diária, atenuação no declínio de força relacionado a idade, atenuação das respostas cardiovasculares associadas ao esforço, bem como no manejo do peso corporal e aumento do VO₂ de pico (Umpierre and Stein 2007; Véronique A Cornelissen et al. 2011; Moraes-Silva et al. 2017). Ademais, um alto nível de força muscular pode implicar em um menor risco de mortalidade por todas as causas em homens hipertensos, demonstrando o efeito preventivo do exercício (Artero et al. 2011). Dessa forma, fatores que contribuem para o surgimento da HAS e o aumento dos níveis pressóricos, bem como outras comorbidades, são influenciados de forma positiva pela prática de exercício físico (M. dos S. Andrade and Lira 2016).

Esses efeitos revelam um papel clinicamente relevante do exercício físico, seja ele EA ou ERT não só no tratamento, como também na prevenção primária da HAS e reforçam a adoção de um estilo de vida mais ativo (Ruivo and Alcântara 2012). Estima-se que uma redução entre 1 a 20 mmHg, esteja associada à redução na incidência de eventos cardiovasculares e do risco de acidente vascular cerebral (Stamler et al. 1989; Prospective Studies Collaboration 2002; Lawes et al. 2004; Hardy et al. 2015), ou seja, a prática regular de exercício físico pode ser suficiente para alcançar a redução desejada nos níveis pressóricos e prevenir a incidência de doenças (Veronique A. Cornelissen and Smart 2013; Borjesson et al. 2016).

A PRÁTICA DO MÉTODO PILATES EM INDIVÍDUOS COM HIPERTENSÃO ARTERIAL SISTÊMICA

A literatura apresenta resultados escassos a respeito dos efeitos do método Pilates em indivíduos com HAS. Apesar disso, efeitos promissores na redução da PA têm sido encontrados com a prática do método (Guimarães et al. 2012; Marinda et al. 2013; Martins-Meneses et al. 2015; Rocha et al. 2019). Acerca dos resultados agudos, a PAS e a pressão arterial média (PAM) parecem sofrer uma redução de 7,4 e 5,3 mmHg, respectivamente, durante os primeiros 60 minutos de recuperação após uma sessão do método Pilates (Rocha et al. 2019).

Resultados positivos em uma intervenção com duração 16 semanas também foram verificados, indicando que o método pode reduzir a PAS cerca de 5,8 a 7,1 mmHg, a PAD cerca de 3,3 a 3,5 mmHg e a PAM cerca de 4,3 a 4,8 mmHg, durante o repouso (Martins-Meneses et al. 2015). Marinda et al. (Marinda et al. 2013) mostraram redução da PAS, cerca de 7 mmHg, em repouso após oito semanas de treinamento de MP em idosas pré-hipertensas. Além disso, Guimarães et al. (Guimarães et al. 2012) também mostraram redução da PAD, cerca de 6 mmHg em repouso após 16 semanas de treinamento de MP em pacientes com insuficiência cardíaca.

Apesar dos mecanismos hipotensores do MP não estarem bem elucidados, especula-se que o método possa ter efeitos hipotensores com mecanismos semelhantes ao do treinamento de força, devido a sua característica e a ênfase centrada no fortalecimento da região lombo-pélvica (Muscolino and Cipriani 2004a; Muscolino and Cipriani 2004b; Gonzales et al. 2016) e seja melhor tolerado como parte do tratamento não farmacológico por ser uma terapia popular atualmente, especialmente entre mulheres de meia idade (von Sperling de Souza and Brum Vieira 2006; Gonzáles et al. 2016). No entanto, é importante destacar a heterogeneidade dos estudos disponíveis, especialmente com relação ao método usado para aferição da PA.

Em alguns dos estudos disponíveis (Guimarães et al. 2012; Marinda et al. 2013), a monitorização da PA foi realizada pelo método auscultatório. Embora este método seja utilizado e recomendado para monitorização da PA, novas recomendações apontam que a padronização do método auscultatório é um desafio em ambientes clínicos, e erros de medição podem estar relacionados à ausculta, sugerindo o uso de dispositivos oscilométricos eletrônicos de braço validados (Daskalopoulou et al. 2015). Dessa forma, são necessários mais estudos para verificar os efeitos do MP na população hipertensa, especialmente com relação aos desfechos relacionados a PA, bem como se método pode

ser usado como ferramenta para diminuição e/ou manutenção dos níveis pressóricos, tanto sozinho quanto em associação a modalidade de EA.

OBJETIVO

Determinar os efeitos do MP versus MP suplementado com EA em comparação a um grupo sem intervenção (Grupo Controle - GC) na PA ambulatorial de mulheres com hipertensão.

HIPÓTESE

A hipótese é que o MP suplementado com EA teria um efeito superior na redução da PA em comparação com o treinamento de MP sozinho e com grupo controle em mulheres com hipertensão em uso de medicação anti-hipertensiva.

MÉTODOS

DESENHO DO ESTUDO

Trata-se de um estudo tipo ECR, controlado e simples-cego que foi realizado durante 16 semanas. O estudo foi realizado na Clínica Escola da Universidade Católica de Brasília e conduzido de acordo com a Declaração de Helsinque. O projeto foi aprovado pelo comitê de ética local (CAAE: 99221818.9.0000.0029). O ensaio foi registrado na plataforma de ensaios clínicos (<https://clinicaltrials.gov/> NCT03791307). Todas as participantes foram informadas sobre o objetivo do estudo, procedimentos, benefícios e riscos potenciais antes da participação. Posteriormente, as participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. O estudo é relatado de acordo com o Consolidated Standards of Reporting Trials (CONSORT) Statement for Randomized Trials of Nonpharmacologic Treatments e o Template for Intervention Description and Replication (Hoffmann et al. 2014; Boutron, Altman, Moher, Schulz, and Ravaud 2017).

RANDOMIZAÇÃO E OCULTAÇÃO DE ALOCAÇÃO

Este ECR de grupos paralelos, de 3 braços, teve uma alocação de intervenção de 1:1. Listas de randomização geradas por computador foram preparadas por meio do site www.random.org, que distribuiu sequencialmente as participantes no grupo Mat Pilates (MP), Grupo Mat Pilates Suplementado com Exercício Aeróbio (MP+EA) ou grupo controle (GC). Um pesquisador (RRS) preparou envelopes numerados, opacos e selados.

No momento em que cada participante se inscreveu no estudo, o investigador abriu o envelope com o menor número de item contendo o grupo.

CEGAMENTO

Todas as avaliações foram realizadas por um pesquisador (AMS), cego quanto à alocação das participantes. Devido à natureza das intervenções, não foi possível cegar as participantes e os instrutores treinados em Pilates (MCS e MRFS) envolvidos no estudo.

PARTICIPANTES

As participantes foram recrutadas por meio de anúncios em redes sociais e folhetos. Os critérios de inclusão para o estudo foram mulheres, com idade entre 30 e 59 anos, sedentárias ou irregularmente ativas há pelo menos seis meses (Matsudo et al. 2001), com diagnóstico clínico de HAS segundo a VII Diretriz da Sociedade Brasileira de HAS (Malachias et al. 2016), uso de medicação anti-hipertensiva de qualquer classe e autorização médica para realização de exercício físico. Os critérios de exclusão foram problemas ortopédicos que comprometessem a realização dos exercícios propostos. Além disso, mudanças no tratamento medicamentoso, angina de esforço, palpitações cardíacas ou quaisquer eventos ou sintomas cardiovasculares que impedissem a participante de continuar o programa e frequências abaixo de 75% nas sessões de exercícios foram consideradas como critérios de descontinuidade do estudo.

FLUXO DO ESTUDO

As participantes foram randomizadas em três grupos: MP: realizaram exercícios tradicionais do MP; MP+EA: realizaram exercícios tradicionais do MP suplementados com EA; e GC: em que as participantes não realizaram treinamento físico durante todo o período experimental. As medidas de desfecho foram avaliadas antes do período de intervenção de 16 semanas e 48 horas após a última sessão de intervenção. Os resultados foram avaliados em três dias diferentes. O Monitor Ambulatorial de Pressão Arterial (MAPA) foi colocado no primeiro dia de avaliação e retirado após 24 horas, no segundo dia de avaliação (Figura 1). Além disso, a PA e a frequência cardíaca (FC) clínicas, a variabilidade da frequência cardíaca (VFC) e a qualidade de vida (QV) foram avaliadas no primeiro dia de avaliação, e no terceiro dia as participantes realizaram testes de força, flexibilidade e tarefas funcionais (FFTF), análise antropométrica e teste esforço

cardiorrespiratório (TEC), detalhes a respeito desses defechos não serão apresentados nessa dissertação.

Todos as participantes foram avaliadas no mesmo horário do dia (sempre entre 8h e 12h) para minimizar possíveis interferências do ciclo circadiano, com temperatura (22-24 ° C) e umidade relativa do ar (40-60%) controladas. As participantes foram orientadas a não consumirem cafeína ou qualquer outro estimulante por 12 horas e a não praticarem atividades físicas intensas 48 horas antes das avaliações.

TREINAMENTO

As sessões foram administradas por 16 semanas, duas vezes por semana. As sessões duraram 40 a 50 minutos, e foram divididas nas fases de aquecimento e alongamento, exercícios de MP, alongamento e resfriamento (Martins-Meneses et al. 2015). As sessões de MP para ambos os grupos foram intermitentes, utilizando uma relação trabalho/repouso de 1/0,5 (Heyward 2013). As sessões foram realizadas seguindo o desenho de três exercícios de MP (aproximadamente 4 a 6 minutos) alternados com períodos de EA em esteira (grupo MP+EA) ou períodos de realização de um exercício tradicional do MP denominado alongamento da concha (grupo MP) (aproximadamente 2 a 3 minutos). O grupo MP realizou uma sessão típica de Pilates, semelhante à prática clínica, incluindo apenas exercícios tradicionais de Pilates. As sessões de MP foram semelhantes para os dois grupos (Stott 2001), diferindo apenas no tipo de aquecimento utilizado e na inclusão dos períodos de EA em esteira (grupo MP+EA) (Figura 1).

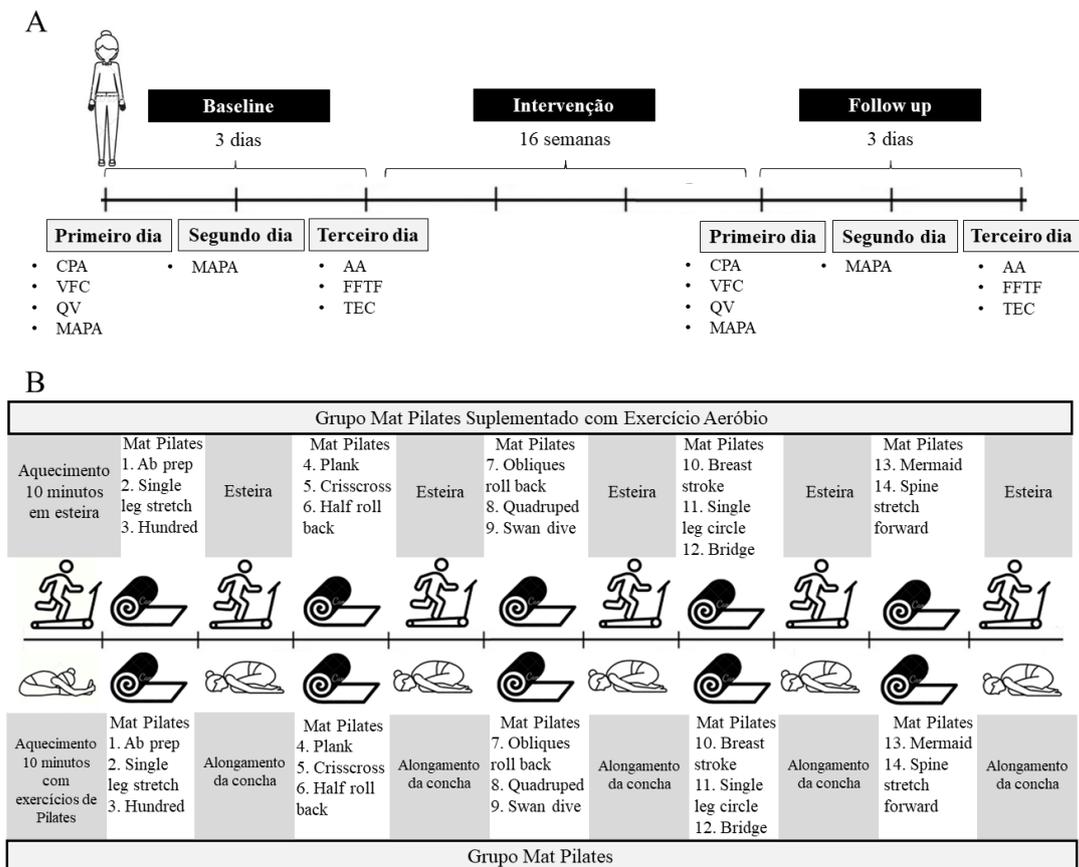


Figura 1. Desenhos experimentais. (A) A ordem de cada procedimento de avaliação é representada. Pressão Arterial Clínica e Frequência Cardíaca (CPA), Variabilidade da Frequência Cardíaca (VFC), Qualidade de Vida (QV), Monitor Ambulatorial de Pressão Arterial (MAPA), análise antropométrica (AA), força, flexibilidade e tarefas funcionais (FFTF), e teste de esforço cardiorrespiratório (TEC) foram realizados nas avaliações de linha de base e follow up. O MAPA foi colocado no primeiro dia e retirado após 24 horas no segundo dia de avaliações. (B) Desenho das sessões experimentais. Detalhes referentes aos defechos secundários não serão apresentados nessa dissertação.

O grau de dificuldade dos exercícios aumentou a partir da terceira semana, com variações dos exercícios e a adição de objetos as sessões (bola e faixa elástica). A FC foi monitorada durante todas as sessões e as participantes foram orientadas a relatar sua percepção de esforço. A intensidade dos exercícios de MP foi a mesma para ambos os grupos de acordo com a taxa de esforço percebido na escala de Borg, variando de 11 a 13 durante a 1ª a 8ª semanas e 13 a 15 durante a 9ª a 16ª semanas. A intensidade do EA na esteira variou de 80 a 85% do segundo limiar ventilatório (LV2) durante a 1ª a 8ª semanas, e 85 a 95% do VT2 durante a 9ª a 16ª semanas, monitorado por monitor de FC (Polar®, modelo FT1, Finlândia).

Os VT1 e VT2 foram identificados pelo método dos equivalentes ventilatórios (Balady et al. 2010) em um TEC máximo limitado por sintomas, utilizando uma esteira (Inbramed, modelo Super ATL, Brasil) com análise de gases (MGC Diagnostics®, modelo Vo2000™, Estados Unidos) e monitoramento eletrocardiográfico (Micromed, modelo Wincardio, Brasil) utilizando o software Ergo PC Elite, de acordo com os critérios propostos por Balady et al. (Balady et al. 2010). O teste foi composto por cargas crescentes, com velocidades de 3,0 km/h a 6,0 km/h e inclinações de 4% a 14%, sem pausas entre as etapas, até a exaustão da participante (Barbosa e Silva and Sobral Filho 2003).

A ventilação por minuto, consumo de oxigênio e produção de dióxido de carbono foram analisados respiração a respiração e calculados em intervalos de 10 segundos. A percepção de esforço subjetivo e PA foram medidas continuamente a cada 3 minutos. Os seguintes critérios foram adotados como teste máximo: FC acima de 85% da FC máxima prevista e razão de troca respiratória $>1,10$ (Balady et al. 2010). O teste também era interrompido se a participante manifestasse anormalidades eletrocardiográficas ou resposta anormal da PA a critério do cardiologista responsável por o exame.

A adesão as sessões de treinamento foi definida como a porcentagem de sessões concluídas e foi calculada para todas as participantes dos grupos experimentais que iniciaram e concluíram o período de intervenção de 16 semanas. Um formulário padronizado foi utilizado para registrar a ocorrência de eventos adversos durante o período de intervenção. Em cada sessão, as participantes foram questionadas pelos instrutores de Pilates sobre dores musculares ou espasmos, dores nas articulações, tonturas, câibras, angina de esforço e palpitações cardíacas. Todas as participantes também foram questionadas sobre as mudanças no tratamento medicamentoso anti-

hipertensivo durante as 16 semanas, e um formulário padronizado foi utilizado para o registro das informações.

DESFECHOS

Os desfechos primários foram o efeito do treinamento de MP nos parâmetros do MAPA. Para coletar dados preliminares para apoiar futuros ECRs, análises da PA e FC clínicas, VFC, QV, FFTF, variáveis antropométricas e aptidão cardiorrespiratória foram medidos. Os dados desses desfechos secundários não serão apresentados nessa dissertação.

O peso corporal (kg) foi medido por meio de uma balança digital calibrada (Welmy, modelo W300, Brasil), a altura (m) em um estadiômetro (Sanny®, Brasil) e o índice de massa corporal (IMC) foi calculado como o peso (kg) dividido pelo quadrado da altura (m²).

A PA ambulatorial foi medida por meio do MAPA oscilométrico (Cardios®, modelo Dyna-Mapa, Brasil). As medidas foram realizadas a cada 15 minutos durante o período de vigília e a cada 30 minutos durante o período de sono por 24 horas. As participantes foram orientadas a preencher um relatório contendo as atividades realizadas durante o período de uso do aparelho e foram orientadas a manter a rotina diária, evitando atividades físicas. A PAS, PAD, PAM (mmHg) e o duplo produto (bpm X mmHg) foram analisados para os seguintes períodos: 24 horas (média de todas as medições durante as 24 horas), vigília (média de todas as medições enquanto as participantes relataram estar acordadas) e sono (média de todas as medições enquanto as participantes relataram estar dormindo).

ANÁLISE ESTATÍSTICA E TAMANHO DA AMOSTRA

As variáveis quantitativas para caracterização da amostra são expressas respectivamente em média e desvio padrão (DP) ou distribuição de frequência. O teste de Levene foi usado para avaliar a homogeneidade das variâncias. Assim, as estatísticas paramétricas foram realizadas principalmente. A ANOVA de duas vias foi usada para avaliar todos os desfechos com "tempo" (dois níveis: pré e pós) e "grupos" (três níveis: MP, MP+EA e GC) como fatores. As análises post hoc (teste Tukey HSD) foram realizadas quando o limiar de significância foi atingido e a homocedasticidade foi assumida. A correção de Bonferroni não foi realizada (Armstrong 2014). Os tamanhos de efeito foram determinados usando o eta squared generalizado (η_G^2) para ANOVA (Lakens

2013). O tamanho do efeito foi determinado por meio do d de Cohen. Cohen (Cohen 1988) forneceu benchmarks para definir efeitos pequenos ($\eta_G^2 > 0.01$), médios ($\eta_G^2 > 0.06$), e grandes ($\eta_G^2 > 0.14$). O software estatístico utilizado foi o STATISTICA (Versão 12; StatSoft Inc., EUA). Além disso, o software estatístico SPSS (versão 20; IBM Corp., EUA) foi usado para obter o intervalo de confiança (IC) para as análises e diferenças Intra-grupo e Entre-grupos. Todos os testes estatísticos foram bicaudais e o nível de significância foi estabelecido em $p < 0,05$. A análise de intenção de tratar foi realizada para todas as participantes randomizadas. Os dados ausentes foram substituídos usando o método expectation-maximization.

Além disso, para as análises de DCMI, 0,80 (efeito grande) foi multiplicado pelo DP dos valores pré-exercício de PAS e PAD para os grupos de tratamento (Samsa et al. 1999; Copay et al. 2007; Swinton et al. 2018), durante a análise do MAPA, no período de 24 horas para os três grupos. Desse modo, os DCMIs para PAS e PAD para os grupos GC, MP+EA e MP foram de 8,43 e 5,54 mmHg, respectivamente. Considerando as informações relatadas anteriormente, para ser considerado um DCMI, a participante obrigatoriamente deveria apresentar decréscimos na PAS e PAD de $\geq 8,43$ e $\geq 5,54$ mmHg, respectivamente (Samsa et al. 1999; Copay et al. 2007; Swinton et al. 2018). As participantes foram classificadas em respondedoras para a PAS e PAD com base no DCMI. As participantes que apresentaram decréscimos na PAS e PAD de $\geq 8,43$ e $\geq 5,54$ mmHg, foram classificadas como respondedoras altas.

A inferência baseada em magnitude (IBM) também foi determinada para PAS e PAD para tirar conclusões sobre a probabilidade de que o efeito da população seja substancial ou trivial ao invés de nulo (Prospective Studies Collaboration 2002; Lawes et al. 2004; Wang et al. 2005; Hopkins and Batterham 2016). Primeiramente, foi calculado o erro técnico (TE) para PAS e PAD durante a análise do MAPA no período de 24 horas. A largura do intervalo de confiança de 50% foi usada para calcular a mudança de pontuação verdadeira para PAS e PAD (Swinton et al. 2018). O IBM é determinado com base no IC referente a um DCMI previamente calculado para o GC e ambos os grupos experimentais. Assim, qualquer aumento ou diminuição maior do que o DCMI é considerado relevante, enquanto todas as alterações menores do que o DCMI são muito pequenas para ter relevância prática (ou seja, trivial) (Hopkins and Batterham 2016; Swinton et al. 2018; Ritti-Dias et al. 2019).

Considerando que o IBM pode aumentar o risco de resultados falso-positivos, alguns especialistas em estatística levantaram questões em relação à validade do IBM

(Sainani 2018; Sainani et al. 2019). Uma estatística adicional foi incluída com bom controle de erros chamada segunda geração do p -valor (SGPV). O SGPV indica quando os dados são compatíveis com a hipótese nula ($SGPV = 1$), ou com hipóteses alternativas ($SGPV = 0$), ou quando os dados são inconclusivos ($0 < SGPV < 1$) (Blume et al. 2018; Wasserstein et al. 2019). Também calculamos o número necessário para tratar (NNT) para facilitar o desenvolvimento de diretrizes clínicas (San Laureano et al. 1999) para o gerenciamento futuro da PAS.

O tamanho da amostra foi determinado a priori usando o software G*Power (versão 3.1.3; University of Trier, Alemanha) com o nível de significância definido em $p = 0,05$ e power $(1-\beta) = 0,80$ para detectar um grande efeito ($f^2 > 0,45$). Conduzimos um estudo piloto com 5 participantes para avaliar o tamanho do efeito para detectar uma diferença significativa de 6 mmHg na PAS ambulatorial no período de 24 horas (desfecho primário) e um DP de 12 mmHg. Com base nesses cálculos, um tamanho final de amostra de 60 participantes foi estimado.

RESULTADOS

Entre abril de 2019 e dezembro de 2019, 124 mulheres hipertensas foram avaliadas para elegibilidade. Destas, 60 foram elegíveis de acordo com os critérios de inclusão e foram igualmente randomizadas em três grupos para o estudo (idade: $50,1 \pm 6,2$ anos; massa corporal: $77,9 \pm 17,7$ kg; altura: $159,0 \pm 6,3$ cm; índice de massa corporal: $30,5 \pm 6,2$ kg/m²). Quatro participantes do grupo MP+EA e uma participante do grupo GC não completaram a intervenção e se recusaram a comparecer às avaliações pós-intervenção. A análise de intenção de tratar foi aplicada, conforme descrito acima. O processo de recrutamento e acompanhamento estão descritos no diagrama de fluxo do CONSORT (Figura 2). As características clínicas das participantes podem ser vistas na Tabela 1.

Tabela 1. Características de base das participantes.

	GC	MP	MP+EA	<i>p</i> -valor
Idade (anos)	49,9 (6,6)	49,0 (7,4)	51,6 (4,2)	0,42
Massa corporal (kg)	79,9 (16,7)	78,1 (20,3)	74,3 (16,6)	0,60
Altura (cm)	158,6 (7,3)	160,9 (4,7)	157,4 (6,4)	0,21
IMC (kg/m ²)	31,6 (5,7)	30,0 (7,3)	29,9 (5,6)	0,63
PAS repouso (mm Hg)	118,5 (7,4)	117,7 (8,4)	122,2 (10,5)	0,24
PAD repouso (mm Hg)	76,3 (10,5)	76,4 (6,9)	76,9 (9,1)	0,97
PAM repouso (mm Hg)	90,4 (7,6)	90,2 (6,6)	92,0 (8,4)	0,70
HR repouso (bpm)	70,9 (8,1)	71,2 (12,6)	68,7 (8,6)	0,68
Duplo produto repouso (mm Hg x bpm)	8386,5 (893,1)	8356,6 (1353,9)	8403,2 (1353,0)	0,99
Pós menopausa – sim/não	14/6	14/6	15/5	
<i>Drogas anti-hipertensivas</i>				
Diuréticos	55,0%	50,0%	70,0%	
Bloqueadores dos canais de cálcio	20,0%	10,0%	25,0%	
Beta-bloqueador	20,0%	40,0%	35,0%	
Antagonista do receptor de angiotensina II	80,0%	85,0%	60,0%	
ECA inibidor	15,0%	5,0%	0	
<i>Fatores de risco/Doenças</i>				
<i>Diabetes Mellitus</i>	25,0%	20,0%	20,0%	
<i>Dislipidemia</i>	50,0%	40,0%	35,0%	
<i>Fumantes</i>	5,0%	0	0	

Nota: GC: Grupo Controle; MP: Grupo Mat Pilates; MP+EA: Grupo Mat Pilates Suplementado com Exercício Aeróbio; IMC: índice de massa corporal; PAS repouso: pressão arterial sistólica em repouso; PAD repouso: pressão arterial diastólica em repouso; PAM repouso: pressão arterial média em repouso; FC: frequência cardíaca em repouso; Duplo produto repouso: duplo produto em repouso; ECA: enzima conversora de angiotensina.

Média (desvio padrão)

ADESÃO E EVENTOS ADVERSOS

A adesão às 32 sessões de tratamento foi alta ($31,2 \pm 1,5$ sessões). O número de sessões perdidas não diferiu significativamente entre os grupos experimentais ($p=0,5$). Quatro participantes do grupo MP+EA perderam entre 3,1% e 12,5% das sessões. No grupo MP, seis participantes perderam entre 3,1% e 18,7% das sessões. Os motivos mais citados foram doenças ou consultas médicas, seguidos por interesses particulares. Não foram relatados efeitos adversos ou alterações no tratamento medicamentoso anti-hipertensivo.

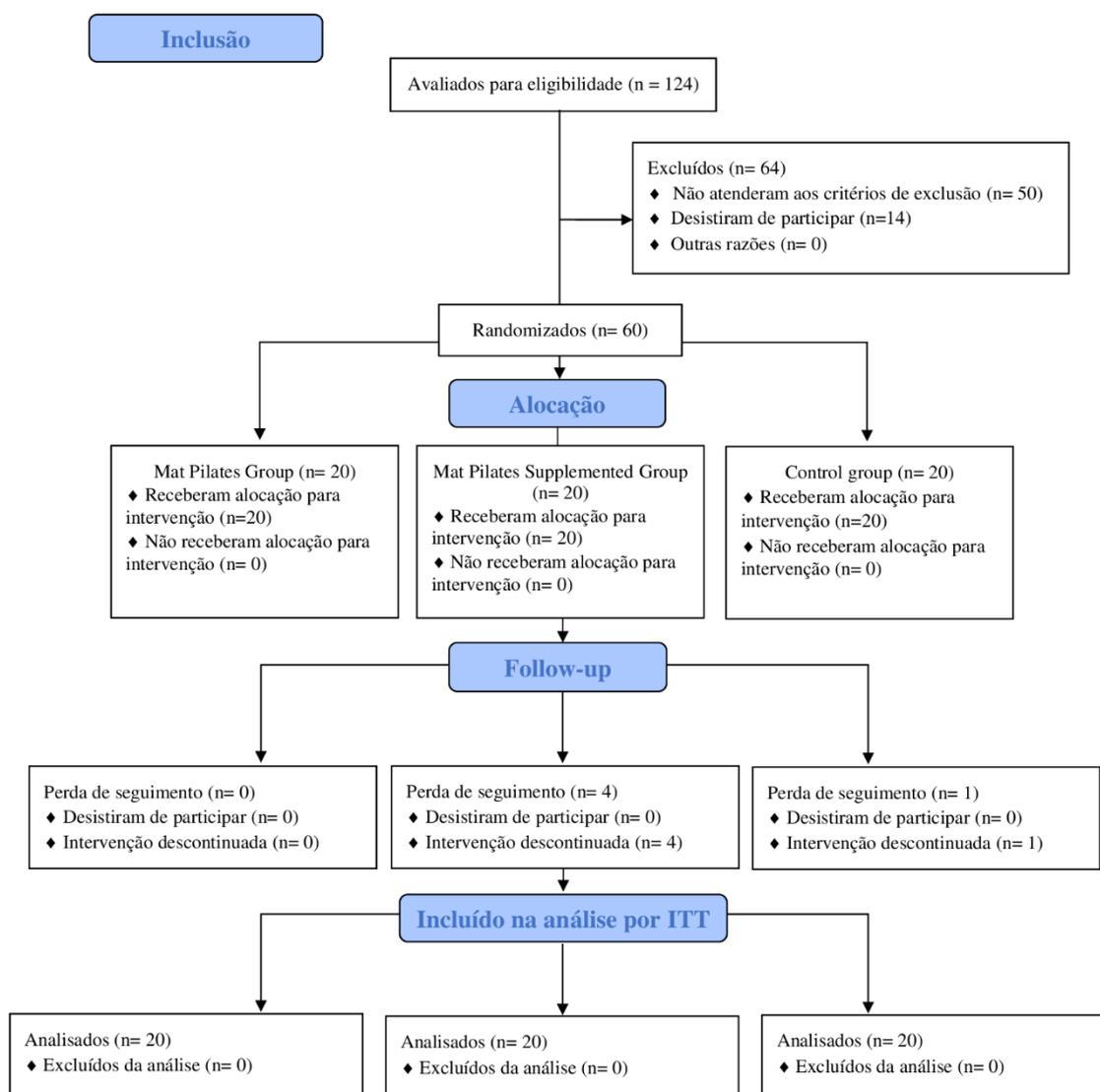


Figura 2. Fluxograma CONSORT.

INTENSIDADE DA SESSÃO DE EXERCÍCIO

Os valores médios de FC no LV2 obtidos por meio do TEC foram $137,3 \pm 17,2$, $138 \pm 16,7$ e $147,3 \pm 14,8$ bpm para os grupos MP, MP+EA e GC, respectivamente, e não diferiram significativamente entre os grupos ($p= 0,1$). A figura 3 mostra a resposta de PAS, PAD, FC média e de pico referente aos grupos MP e MP+EA em cada quartil (a cada 8 sessões) ao longo de todo o período experimental (32 sessões). A FC média das sessões para os grupos MP e MP+EA correspondem respectivamente a 62,7% e 73,4% do VT2 no primeiro quartil, 66,7% e 78,1% no segundo, 64,8% e 78,5% no terceiro e 66,3 % e 77,3% no quarto quartil. Além disso, os valores de FC pico das sessões para o grupo MP e MP+EA foram, respectivamente, 81,7% e 90% do LV2 no primeiro quartil, 86,3% e 93,7% no segundo, 84,9% e 94,7% no segundo terceiro, e 86,3% e 95,5% no quarto quartil.

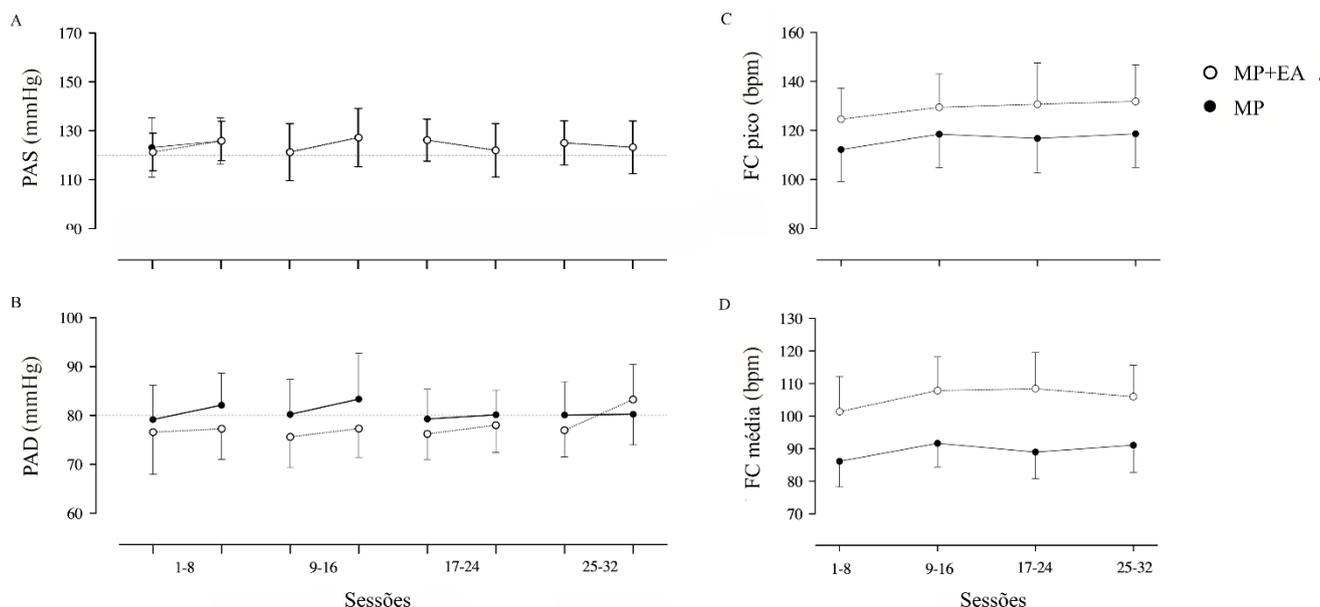


Figura 3. Comportamento da pressão arterial sistólica (PAS), pressão arterial diastólica (PAD), frequência cardíaca (FC) média e de pico durante as sessões de treinamento. (A) Comportamento da PAS pré e pós-sessões para MP e MP+EA durante as sessões de treinamento. (B) Comportamento da PAD pré e pós-sessões para MP e MP+EA durante as sessões de treinamento. (C) Comportamento da FC pico para MP e MP+EA durante as sessões de treinamento. (D) Comportamento da FC média para MP e MP+EA durante as sessões de treinamento.

PRESSÃO ARTERIAL AMBULATORIAL

As Tabelas 2 e 3 apresentam os resultados para os dados do MAPA das comparações Intra-grupo e Entre-grupos no baseline e follow-up nos períodos de 24 horas, vigília e sono. As comparações entre-grupos não revelaram diferença estatística para nenhuma das variáveis analisadas ($p > 0,05$).

Em relação às comparações Intra-grupo, as análises do período de 24 horas revelaram redução significativa da PAS ($p = 0,01$), PAD ($p = 0,02$) e PAM ($p = 0,01$). Não houve efeito Intra-grupo significativo na FC ($p = 0,65$) e duplo produto ($p = 0,17$). Comportamento semelhante também foi observado nas análises do período vigília, que mostraram efeito Intra-grupo significativo com redução da PAS ($p = 0,005$), PAD ($p = 0,02$) e PAM ($p = 0,009$). Não houve efeito Intra-grupo significativo na FC ($p = 0,51$) e duplo produto ($p = 0,21$). Por fim, as análises do período de sono revelaram um efeito Intra-grupo significativo com redução da PAD ($p = 0,04$) e da PAM ($p = 0,03$). Além disso, não houve efeito Intra-grupo significativo na PAS ($p = 0,06$), FC ($p = 0,64$) e duplo produto ($p = 0,25$).

Tabela 2. Média (DP) dos grupos e diferenças médias (IC 95%) Intra e Entre-grupos.

	Diferença Intra-grupo						Diferença entre-grupos no follow up					
	(Follow up menos Baseline)											
	GC (n=20)		MP (n=20)		MP+EA (n=20)		GC (n=20)	MP (n=20)	MP+EA (n=20)	GC vs MP	MP vs MP+EA	GC vs MP+EA
	Baseline	Follow up	Baseline	Follow up	Baseline	Follow up	Diferença Média	Diferença Média	Diferença Média	Diferença Média	Diferença Média	Diferença Média
	Média (DP)	Média (DP)	Média (DP)	Média (DP)	Média (DP)	Média (DP)	(95% IC)	(95% IC)	(95% IC)	(95% IC)	(95% IC)	(95% IC)
<i>Monitorização ambulatória da pressão arterial</i>												
<i>Período 24 horas</i>												
PAS (mmHg)*	123,3 (11,7)	123,0 (12,6)	122,6 (12,0)	119,6 (11,5)	124,4 (8,9)	118,9 (8,0)	-0,28 (-5,6 a 5,0)	-3 (-7,1 a 1,1)	-5,48 (-8,4 a -2,5)	3,3 (-7,1 a 13,8)	0,7 (-4 a 5,4)	4,0 (-5,2 a 13,4)
PAD (mmHg)*	78,6 (8,9)	78,4 (8,9)	78,3 (7,6)	76,2 (7,2)	77,8 (6,3)	75,1 (6,0)	-0,1 (-3,5 a 3,2)	-2,1 (-4,6 a 0,4)	-2,6 (-4,2 a -1,1)	2,2 (-5,6 a 10,0)	1,1(-4,3 a 6,5)	3,3 (-3,8 a 10,4)
PAM (mmHg)*	93,5 (8,9)	93,3 (9,5)	93,1 (8,4)	90,7 (8,3)	93,3 (5,9)	89,7 (5,2)	-0,2 (-4,1 a 3,7)	-2,4 (-5,2 a 0,4)	-3,6 (-5,3 a -1,8)	2,6 (-5,7 a 10,9)	0,9 (-3,6 a 5,6)	3,5 (-3,6 a 10,7)
HR (bpm)	79,5 (6,2)	81,1 (5,7)	77,9 (5,6)	77,7 (6,7)	76,1 (5,4)	75,6 (6,8)	1,5 (-0,6 a 3,7)	-0,1 (-2,9 a 2,5)	-0,5 (-2,8 a 1,9)	3,4 (-2 a 8,8)	2,0 (-3,4 a 7,5)	5,4 (-0,8 a 11,8)
Duplo produto (bpm X mmHg)	9811,3 (1194,4)	9980,9 (1244,2)	9573,4 (1300,1)	9306,5 (1246,6)	9477,7 (1013,4)	9009,5 (1088,8)	169,6 (-368,9 a 708,1)	-266,9 (-802,7 a 268,8)	-468,2 (-879,5 a - 56,7)	674,4 (-291,0 a 1639,8)	296,9 (-493,7 a 1087,6)	971,3 (-161,6 a 2104,3)
<i>Período de vigília</i>												

PAS (mmHg)*	125,5 (11,2)	125,3 (12,7)	125,0 (12,1)	121,7 (11,6)	126,3 (9,3)	120,0 (7,2)	-0,2 (-5,4 a 5,1)	-3,3 (-7,6 a 1,0)	-6,3 (-8,6 a -4,1)	3,5 (-7,2 a 14,3)	1,7(-3,8 a 7,3)	5,3 (-3,2 a 13,8)
PAD (mmHg)*	80,5 (8,9)	80,3 (8,8)	80,3 (7,7)	78,4 (7,6)	79,6 (6,6)	76,8 (6,5)	-0,2 (-3,5 a 3,0)	-1,9 (-4,5 a 0,7)	-2,8 (-4,4 a -1,1)	1,8 (-6,2 a 9,9)	1,5 (-4,2 a 7,4)	3,4 (-3,9 a 10,8)
PAM (mmHg)*	95,5 (8,8)	95,3 (9,5)	95,2 (8,5)	92,8 (8,5)	95,2 (6,1)	91,2 (5,4)	-0,2 (-4 a 3,6)	-2,4 (-5,3 a 0,6)	-4 (-5,6 a -2,3)	2,4 (-6,1 a 11)	1,6 (-3,4 a 6,7)	4,0 (-3 a 11,1)
FC (bpm)	81,6 (6,7)	83,7 (5,7)	80,7 (5,8)	80,2 (7,0)	77,5 (5,9)	77,5 (7,1)	2,1 (-0,4 a 4,5)	-0,5 (-3,6 a 2,5)	0 (-3,2 a 3,3)	3,5 (-2,2 a 9,2)	2,6 (-3,3 a 8,6)	6,1 (-0,4 a 12,7)
Duplo produto (bpm X mmHg)	10247,2 (1201,3)	10493,6 (1307,3)	10114,8 (1360,8)	9771,3 (1306,1)	9811,8 (1157,8)	9323,1 (1099,0)	246,4 (-321,4 a 814,1)	-343,5 (-953 a 265,9)	-488,7 (-995,2 a 17,8)	722,2 (-306,7 a 1751,2)	448,2 (-423,2 a 1319,7)	1170,4 (4,3 a 2336,6)

Período de sono

PAS (mmHg)	115,0 (15,93)	115,1 (15,3)	113,2 (13,3)	111,7 (13,0)	116,8 (9,2)	110,5 (6,8)	0,1 (-6,6 a 6,9)	-1,5 (-5,6 a 2,6)	-6,3 (-8,9 a -3,3)	3,4 (-7,8 a 14,6)	1,1 (-6,3 a 8,5)	4,5 (-5,9 a 15)
PAD (mmHg)*	73,2 (10,6)	71,5 (10,5)	70,9 (8,9)	69,7 (8,0)	72,0 (7,2)	68,2 (5,5)	-1,7 (-7,2 a 3,7)	-1,2 (-4,3 a 1,9)	-3,8 (-6,1 a -1,4)	1,7 (-6,9 a 10,5)	1,5 (-3,9 a 6,9)	3,2 (-4,1 a 10,7)
PAM (mmHg)*	87,1 (11,0)	86,0 (11,6)	85,0 (9,7)	83,7 (9,1)	86,9 (7,1)	82,3 (4,9)	-1,1 (-6,7 a 4,5)	-1,3 (-4,3 a 1,7)	-4,6 (-6,9 a -2,2)	2,3 (-6,9 a 11,6)	1,3 (-4,1 a 6,8)	3,7 (-4,3 a 11,7)
FC (bpm)	71,9 (7,1)	72,8 (8,1)	67,9 (7,2)	68,0 (6,9)	68,6 (4,6)	68,5 (6,4)	0,9 (-2,6 a 4,5)	0,1 (-2,2 a 2,5)	-0,1 (-2,2 a 2,1)	4,8 (-0,8 a 10,4)	-0,5 (-6 a 4,9)	4,2 (-2,7 a 11,3)
Duplo produto (bpm X mmHg)	8276,5 (1460,9)	8358,6 (1240,2)	7688,8 (1280,5)	7613,1 (1264,2)	8032,0 (953,7)	7597,7 (971,4)	82,1 (-533,2 a 697,6)	-75,7 (-418,6 a 267,3)	-434,3 (-766,5 a - 102,1)	745,5 (-78,2 a 1569,3)	15,4 (-79,4 a 824,3)	760,9 (-274,2 a 1796,1)

Nota: DP: desvio padrão; IC: Intervalo de Confiança; GC: Grupo controle; MP: Grupo Mat Pilates; MP+EA: Grupo Mat Pilates Suplementado com Exercício Aeróbico; PAS: pressão arterial sistólica; PAD: pressão arterial diastólica; PAM: pressão arterial média; FC: frequência cardíaca.

Média (desvio padrão).

Diferença média (Intervalo de Confiança).

*Efeito Intra-grupo ($p < 0,05$).

RESPONSIVIDADE BASEADA NO DCMI

Para a responsividade baseada no DCMI (Figura 4), cinco, seis e quatro respondedoras exibiram um DCMI para PAS nos grupos MP, MP+EA e GC, respectivamente. No entanto, duas, uma e quatro participantes dos grupos MP, MP+EA e GC, respectivamente, apresentaram resposta adversa. Para PAD, quatro, cinco e duas respondedoras nos grupos MP, MP+EA e GC, respectivamente, apresentaram um DCMI. No entanto, uma participante do grupo MP e quatro participantes do GC apresentaram resposta adversa para PAD.

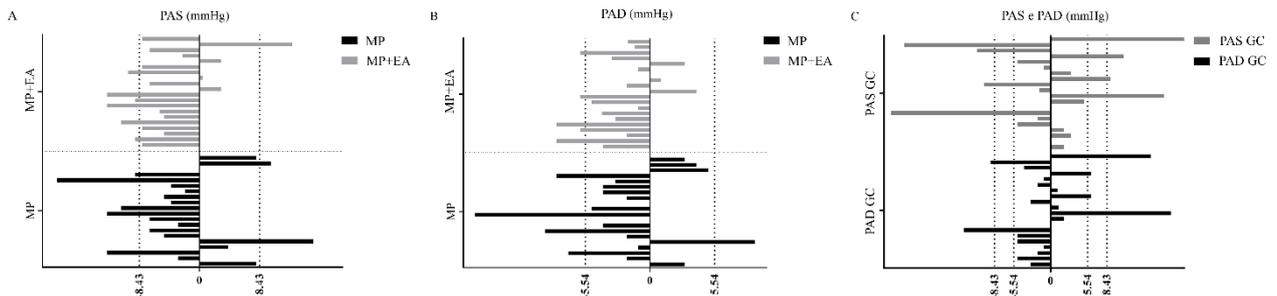


Figura 4. Diferença Clínica Mínima Importante (DCMI) no período de 24 horas. (A) DCMI para pressão arterial sistólica (PAS) no período de 24 horas para o Grupo Mat Pilates Suplementado com Exercício Aeróbico (MP+EA) e Grupo Mat Pilates (MP). (B) DCMI para pressão arterial diastólica (PAD) no período de 24 horas para MP+EA e MP. (C) DCMI para PAS e PAD no período de 24 horas para o Grupo Controle (GC).

Tabela 3. Comparações Intra e Entre-grupos para os resultados do monitoramento ambulatorial da pressão arterial.

	Intra-grupo				Entre-grupos			
	F	Power	Tamanho do efeito	<i>p</i> -valor	F	Power	Tamanho do efeito	<i>p</i> -valor
<i>Monitorização ambulatorial da pressão arterial</i>								
<i>Período 24 horas</i>								
PAS (mmHg)	6,259	0,69	0,01	0,01*	1,650	0,33	0,009	0,20
PAD (mmHg)	5,422	0,62	0,01	0,02*	1,131	0,23	0,005	0,32
PAM (mmHg)	6,393	0,70	0,01	0,01*	1,468	0,30	0,008	0,23
HR (bpm)	0,21	0,07	0,0006	0,65	0,91	0,19	0,005	0,40
Duplo produto (bpm X mmHg)	1,877	0,27	0,006	0,17	1,872	0,37	0,01	0,16
<i>Período de vigília</i>								
PAS (mmHg)	8,159	0,80	0,02	0,005*	2,415	0,46	0,01	0,09
PAD (mmHg)	5,118	0,60	0,01	0,02*	1,049	0,22	0,004	0,35
PAM (mmHg)	7,129	0,74	0,01	0,009*	1,758	0,35	0,009	0,18
HR (bpm)	0,42	0,09	0,001	0,51	0,93	0,20	0,007	0,40
Duplo produto (bpm X mmHg)	1,582	0,23	0,006	0,21	2,096	0,41	0,01	0,13
<i>Período de sono</i>								
PAS (mmHg)	3,646	0,46	0,01	0,06	2,066	0,40	0,01	0,13
PAD (mmHg)	4,287	0,53	0,01	0,04*	0,538	0,13	0,004	0,58
PAM (mmHg)	4,641	0,56	0,01	0,03*	1,104	0,23	0,007	0,33
HR (bpm)	0,220	0,07	0,0007	0,64	0,155	0,07	0,001	0,85
Duplo produto (bpm X mmHg)	1,322	0,20	0,003	0,25	1,517	0,30	0,008	0,22

Nota: PAS: pressão arterial sistólica; PAD: pressão arterial diastólica; PAM: pressão arterial média; FC: frequência cardíaca.

Tamanho do efeito = eta square generalizado (η^2).

* = $p < 0,05$.

INFERÊNCIA BASEADA EM MAGNITUDE

Com relação a IBM, no grupo GC, para a PAS, duas participantes apresentaram respostas no sentido de melhora, 16 não apresentaram alterações e duas apresentaram piora. Com relação à PAD, no grupo GC uma participante apresentou resposta no sentido de melhora, 17 não apresentaram alterações e duas apresentaram piora. No grupo MP, para PAS, uma participante apresentou resposta no sentido de melhora, 18 não apresentaram alterações e um apresentou piora. Para PAD, no grupo MP, uma participante apresentou resposta no sentido de melhora e 19 não apresentaram alterações. Em relação à PAS, para o grupo MP+EA, uma participante apresentou resposta no sentido de melhora, 18 não apresentaram alterações e uma apresentou piora. Para PAD, no grupo MP+EA, duas participantes apresentaram resposta no sentido de melhora e 18 não apresentaram alterações.

SEGUNDA GERAÇÃO DO P-VALOR

Ambos os grupos experimentais apresentaram um SGPV de 0,74, o que significa que 74% das hipóteses suportadas pelos dados são hipóteses nulas em comparação com o GC.

NÚMERO NECESSÁRIO PARA TRATAR

O número de participantes que não receberam o benefício do tratamento (redução da PAS além do DCMI) foi de 80% (16 de 20) para o GC, 75% (15 de 20) para o MP e 70% (14 de 20) para o grupo MP+EA. Assim, seria necessário dar a intervenção MP+EA a 10 pacientes para que apenas uma pessoa recebesse o benefício (redução da PAS além do DCMI) em relação à taxa de eventos do GC. Para o MP, seria necessário dar a intervenção a 20 participantes para que apenas 1 pessoa recebesse o benefício em relação à taxa de eventos do GC.

DISCUSSÃO

Até onde sabemos, este é o primeiro ECR a avaliar os efeitos de 16 semanas de MP tradicional e MP+EA em mulheres hipertensas em uso de medicamentos anti-hipertensivos. Nossos achados ajudarão a fornecer informações para fisioterapeutas sobre a melhor forma de usar MP ou MP suplementado com EA para controlar a PA em mulheres hipertensas. As magnitudes de diminuição da PAS durante o período de análise de 24 horas foram de -3 e -5,48 mmHg para os grupos MP e MP+EA, o que pode estar

relacionado à diminuição do risco de DCV (Stamler et al. 1989; Hardy et al. 2015). As reduções de PAS e PAD encontradas no presente estudo parecem ser semelhantes às encontradas com a prática de HIIT (Costa et al. 2018) e TC (Corso et al. 2016). Além disso, o MP mostrou resultados positivos na redução da PA após treinamento de longa duração. Martins-Meneses et al. (Martins-Meneses et al. 2015), após 16 semanas de treinamento de MP, também encontraram reduções na PAS (5,8 a 7,1 mmHg), PAD (3,3 a 3,6 mmHg) e PAM (4,3 a 4,8 mmHg), ambas na avaliação do MAPA de 24 horas e na avaliação clínica em repouso. Marinda et al. (Marinda et al. 2013) mostraram redução da PAS (7 mmHg) em repouso após oito semanas de treinamento de MP em idosas pré-hipertensas. Além disso, Guimarães et al. (Guimarães et al. 2012) também mostraram redução da PAD (6 mmHg) em repouso após 16 semanas de treinamento de MP em pacientes com insuficiência cardíaca.

Embora a redução da PA encontrada no presente estudo seja menos expressiva do que os valores da literatura (Guimarães et al. 2012; Marinda et al. 2013; Martins-Meneses et al. 2015), é essencial destacar que nosso protocolo e desenho da sessão diferiram de outros estudos. Além disso, em estudos anteriores (Guimarães et al. 2012; Marinda et al. 2013), a monitorização da PA foi realizada pelo método auscultatório. Embora este método seja utilizado e recomendado para monitorização da PA, o MAPA tem maior capacidade diagnóstica e prognóstica, pois carrega múltiplas medidas por 24 horas (Daskalopoulou et al. 2015; Aung and Htay 2019). Além disso, novas recomendações apontaram que a padronização do método auscultatório é um desafio em ambientes clínicos, e erros de medição podem estar relacionados à ausculta, sugerindo o uso de dispositivos oscilométricos eletrônicos de braço validados (Daskalopoulou et al. 2015).

Em relação aos três testes estatísticos utilizados, não foram encontradas diferenças entre os grupos. Para o IBM baseado em valores de DCMI, não foram observadas diferenças entre os grupos. O SGPV também concorda com os resultados da ANOVA e do IBM, demonstrando que 74% das hipóteses suportadas por dados são hipóteses nulas. Isso significa que não há diferenças entre o GC e os grupos experimentais. No entanto, considerando que 26% das hipóteses suportadas por dados são hipóteses alternativas, a diferença entre significância estatística e científica e a interpretação errônea de valores de p não significativos devem ser considerados (Wasserstein et al. 2019). Por conta disso, foi realizada a responsividade baseada no DCMI, que confirmou os resultados previamente reportados pela ANOVA, SGPV e IBM.

O NNT também foi calculado para demonstrar quantos participantes precisam ser tratados por um período específico de tempo para evitar um desfecho ruim adicional e fornece informações sobre a utilidade clínica dos tratamentos (San Laureano et al. 1999). Conforme demonstrado em nosso estudo, precisamos fornecer a intervenção MP+EA a 10 pacientes para que apenas 1 paciente receba o benefício (redução da PAS além do DCMI). Embora esta seja uma informação importante, precisamos ter em mente que o NNT fornece apenas uma estimativa pontual do efeito do tratamento com base no ECR do qual é derivado (San Laureano et al. 1999).

Outra importante ferramenta estatística que pode afetar o significado dos resultados nos estudos é o DCMI. O cálculo DCMI tem duas abordagens gerais: métodos baseados em âncoras e métodos baseados em distribuição (Copay et al. 2007). Para o método baseado em âncora, uma mudança em uma pontuação de resultado relatada pelo participante (por exemplo, BP) é comparada a outra medida de mudança (âncora ou critério externo) de outro estudo (Copay et al. 2007). Assim, reduções de 1 mmHg (Hardy et al. 2015), 2 mmHg (Stamler et al. 1989), 10 mmHg (Lawes et al. 2004), e 20 mmHg (Prospective Studies Collaboration 2002) na PAS são consideradas como DCMI. Para a abordagem baseada em distribuição, uma mudança nos escores de resultados relatados pelo paciente é comparada a algumas medidas de variabilidade, como o erro padrão de medição, DP e tamanho do efeito. Embora tenhamos usado a abordagem baseada em distribuição para nosso estudo, a escolha específica da abordagem ditará o tipo de mudança medida e a interpretação dos resultados (Copay et al. 2007).

Considerando o DCMI de 8,43 mmHg exibido em nosso estudo para PAS, um relatório anterior, incluindo >40 ECRs, sobre a redução da PA demonstrou que cada redução de 10 mmHg na PAS está associada a uma diminuição de 34% no risco relativo de acidente vascular cerebral em indivíduos com idade entre 60-69 anos (Lawes et al. 2004). Portanto, o DCMI pode depender da âncora, da gravidade da doença e da intervenção (Wright 1996; Vet et al. 2007). Para a PAD, um estudo anterior demonstrou que um decréscimo de 2 mmHg reduz o risco de doença coronariana em 6% e acidente vascular cerebral em 15% (Cook et al. 1995). Levando-se em consideração as magnitudes de diminuição da PA observadas em nosso estudo e o método baseado em âncora, é possível que o MP suplementado ou não com EA possa ter impacto na redução das DCV (Stamler et al. 1989; Cook et al. 1995; Hardy et al. 2015). De fato, o MP é um tipo de RTE, que combina RTE dinâmico e estático com o recrutamento de grandes grupos musculares (Martins-Meneses et al. 2015; Gonzales et al. 2016; Rocha et al. 2019). A

redução da PA no RTE já foi demonstrada em uma metanálise prévia (Veronique A. Cornelissen and Smart 2013).

Os mecanismos envolvidos na redução da PA decorrente da prática de MP ainda não estão bem elucidados. Algumas hipóteses têm sido sugeridas, como a diminuição da resistência vascular periférica, semelhante ao que ocorre em resposta ao EA, com aumento da biodisponibilidade de óxido nítrico (Martins-Meneses et al. 2015; Smart et al. 2019), além disso, também podem ser sugeridas alterações no controle autonômico, com diminuição da atividade simpática e aumento da atividade parassimpática. Martins-Meneses et al. (Martins-Meneses et al. 2015) também sugeriram que a diminuição da PA em longo prazo pode ser resultado de sucessivas reduções da PA após sessões agudas de Pilates. De fato Rocha et al. (Rocha et al. 2019), mostraram uma queda aguda da PA durante a recuperação pós-sessão de Pilates. Estudos futuros são necessários para esclarecer os mecanismos hipotensores envolvidos na prática do método Pilates.

No entanto, devemos considerar o ET, que pode afetar o valor da medida ou o escore verdadeiro como variabilidade biológica normal (Weir 2005). Consequentemente, uma redução de 2 mmHg para PAD e 10 mmHg para PAS nem sempre reflete o DCMI, mas pode refletir um erro de medição. Além disso, os ETs para PAS no presente estudo, para MP e MP+EA foram 6,20 e 4,44 mmHg, e para PAD, os ETs para MP e MP+EA foram 3,86 e 2,33 mmHg. A avaliação do TE nos permite entender melhor as reduções individuais que podem estar relacionadas ao viés na medição e não necessariamente devem ser interpretadas como DCMI, como estatisticamente significativo, ou como variação individual na resposta ao treinamento de MP (Mann et al. 2014; Da Cunha Nascimento et al. 2019; da Cunha Nascimento et al. 2021).

Outro fator importante é a existência de respondedores adversos em nosso estudo. A falta de responsividade pode ser influenciada por fatores externos, como estado nutricional, prontidão para treinar, sono e estresse (Mann et al. 2014). Por exemplo, um estudo prévio demonstrou que idosos hipertensos carregando o genótipo D/D da enzima conversora de angiotensina (ECA) apresentaram uma resposta da PA prejudicada (aumento) após uma sessão de EA, especialmente durante o sono (Moreira et al. 2018). Assim, mais pesquisas são necessárias para esclarecer o efeito de fatores nutricionais, polimorfismo da ECA e recuperação do exercício na variabilidade da resposta da PA a um programa de MP. Além disso, é fundamental mencionar que as participantes deste estudo estavam em uso de medicação anti-hipertensiva, portanto, a PA teve pouco espaço

para diminuir, o que pode ter influenciado os respondedores e não respondedores (MacDonald et al. 2016).

No entanto, a adesão às sessões de Pilates encontrada em nosso estudo foi alta e nenhum efeito adverso foi relatado. Isso é importante porque o exercício físico é amplamente recomendado para a manutenção da saúde e como ferramenta de controle da PA (Riebe D, Ehrman JK, Liguori G 2018; Whelton et al. 2018), e a adesão de hipertensos a programas de exercícios físicos tem se mostrado menor do que a outros tratamentos (Uzun et al. 2009). Assim, o MP pode ser visto como uma modalidade de exercício promissora para o controle da PA, dada a segurança e a grande popularidade do método, principalmente em pessoas de meia-idade que não praticam outras formas de exercício (von Sperling de Souza and Brum Vieira 2006).

LIMITAÇÕES

Algumas limitações devem ser reconhecidas; a faixa etária de 30 a 59 anos utilizada como critério de elegibilidade pode ser considerada uma limitação, pois, nessa faixa etária, é possível encontrar mulheres com ciclo menstrual ativo, climatério e menopausa. No entanto, os estudos disponíveis usaram uma faixa etária semelhante (Martins-Meneses et al. 2015; Rocha et al. 2019). A dificuldade em manter a intensidade durante os exercícios de MP deve ser mencionada, pois embora a escala de Borg tenha sido utilizada, a característica dos exercícios de MP torna desafiador manter a intensidade alvo ao longo do exercício. Embora o presente estudo tenha seguido a frequência proposta por Martins-Meneses et al. (Martins-Meneses et al. 2015), duas sessões semanais estão abaixo da frequência recomendada (Riebe D, Ehrman JK, Liguori G 2018). Além disso, neste estudo, por questões éticas e de segurança das participantes, foram incluídas apenas mulheres que faziam uso de medicação anti-hipertensiva, conforme adotado em outros estudos (Martins-Meneses et al. 2015; Rocha et al. 2019). Assim, a PA teve pouco espaço para diminuir, e os resultados não podem ser generalizados para quem não faz uso de medicação anti-hipertensiva (MacDonald et al. 2016). Além disso, não foi possível realizar o acompanhamento dos desfechos primários, conforme estabelecido na diretriz CONSORT (Boutron, Altman, Moher, Schulz, Ravaud, et al. 2017). Por fim, há poucos estudos disponíveis sobre esse tema, portanto, ECRs bem delineados são necessários para entender melhor os efeitos do método Pilates na PA.

CONCLUSÃO

As magnitudes de diminuição da PAS durante o período de análise de 24 horas foram -3 e -5,48 mmHg para os grupos MP e MP+EA, sem diferenças verificadas para responsividade entre os grupos. Assim, nossos resultados sugerem que MP suplementado ou não com EA pode ser uma alternativa de tratamento adjuvante para mulheres com hipertensão em uso de medicamentos anti-hipertensivos.

IMPACTOS PRÁTICOS DOS ACHADOS PARA A SOCIEDADE

Observou-se nesse estudo, que um treinamento baseado no MP com duração de 16 semanas, realizado na frequência de duas vezes na semana, pode reduzir a PA ambulatorial em mulheres com hipertensão em uso de medicação anti-hipertensiva. Esses resultados são relevantes para sociedade pois estudos mostram que a redução da PA ambulatorial pode diminuir o risco de DCV (Stamler et al. 1989; Hardy et al. 2015), além disso, tais fenômenos podem impactar na redução de custos dos cuidados em saúde uma vez que a manutenção nos níveis pressóricos pode refletir na redução do uso de medicações e em intervenções médicas. Outro ponto importante, é que as intervenções abordadas nesse estudo se mostraram seguras e não apresentaram efeitos adversos para essa população. Dessa forma, o MP suplementado ou não com EA pode ser uma alternativa segura de tratamento adjuvante para mulheres com hipertensão em uso de medicamentos anti-hipertensivos.

REFERÊNCIAS

- Aladro-Gonzalvo, Arián R., Gerardo A. Araya-Vargas, Míriam Machado-Díaz, and Walter Salazar-Rojas. 2013. Pilates-based exercise for persistent, non-specific low back pain and associated functional disability: A meta-analysis with meta-regression. *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 17: 125–136. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2012.08.003>.
- Andrade, Letícia Souza, Luís Mochizuki, Flávio Oliveira Pires, Renato André Sousa da Silva, and Yomara Lima Mota. 2015. Application of Pilates principles increases paraspinal muscle activation. *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 19: 62–66. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2014.11.011>.
- Andrade, Marília dos Santos, and Claudio Andre Barbosa de Lira. 2016. *Fisiologia do Exercício*. 1st ed. Barueri, São Paulo: Manole.
- Anuniação, Paulo Gomes, and Marcos Doederlein Polito. 2011. Hipotensão pós-exercício em indivíduos hipertensos : uma revisão. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia* 95. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1590/S0066-782X2011005000025>.
- Armstrong, Richard A. 2014. When to use the Bonferroni correction. *Ophthalmic & physiological optics : the journal of the British College of Ophthalmic Opticians (Optometrists)* 34: 502–508. <https://doi.org/10.1111/opo.12131>.
- Artero, Enrique G., Duck-chul Lee, Jonatan R. Ruiz, Xuemei Sui, Francisco B. Ortega, Timothy S. Church, Carl J. Lavie, Manuel J. Castillo, and Steven N. Blair. 2011. A prospective study of muscular strength and all-cause mortality in men with hypertension. *Journal of the American College of Cardiology* 57: 1831–1837. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2010.12.025>.
- Aung, Ko Ko, and Thwe Htay. 2019. Relationship between outpatient clinic and ambulatory blood pressure measurements and mortality. *Current Cardiology Reports* 21: 1–8. <https://doi.org/10.1007/s11886-019-1114-z>.
- Balady, Gary J., Ross Arena, Kathy Sietsema, Jonathan Myers, Lola Coke, Gerald F. Fletcher, Daniel Forman, et al. 2010. Clinician’s guide to cardiopulmonary exercise testing in adults: A scientific statement from the American heart association. *Circulation* 122: 191–225. <https://doi.org/10.1161/CIR.0b013e3181e52e69>.
- Barbosa, Alexandre Wesley Carvalho, Camila Antunes Guedes, Douglas Novaes Bonifácio, Angélica de Fátima Silva, Fábio Luiz Mendonça Martins, and Michelle Cristina Sales Almeida Barbosa. 2015. The Pilates breathing technique increases the electromyographic amplitude level of the deep abdominal muscles in untrained people. *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 19. Elsevier Ltd: 57–61. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2014.05.011>.
- Barbosa e Silva, Odvaldo, and Dario C Sobral Filho. 2003. Uma nova Proposta para Orientar a Velocidade e Inclinação no Protocolo em Rampa na Esteira Ergométrica. *Arq Bras Cardiol* 81: 42–47.
- Barker, Anna Lucia, Marie Louise Bird, and Jason Talevski. 2015. Effect of Pilates exercise for improving balance in older adults: A systematic review with meta-analysis. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 96: 1–9.

<https://doi.org/10.1016/j.apmr.2014.11.021>.

- Bertoli, Josefina, Juliano Dal Pupo, Marco A. Vaz, Daniele Detanico, Grazieli M. Biduski, and Cíntia de la Rocha Freitas. 2018. Effects of Mat Pilates on hip and knee isokinetic torque parameters in elderly women. *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 22. Elsevier Ltd: 798–804. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2017.08.006>.
- Blume, Jeffrey D., Lucy D'Agostino McGowan, William D. Dupont, and Robert A. Greevy. 2018. Second-generation p-values: Improved rigor, reproducibility, & transparency in statistical analyses. Edited by Neil R. Smalheiser. *PLOS ONE* 13: 1–17. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0188299>.
- Borjesson, Mats, Aron Onerup, Stefan Lundqvist, and Bjorn Dahlof. 2016. Physical activity and exercise lower blood pressure in individuals with hypertension: Narrative review of 27 RCTs. *British Journal of Sports Medicine* 50: 356–361. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2015-095786>.
- Boutcher, Y. N., and S. H. Boutcher. 2017. Exercise intensity and hypertension: What's new? *Journal of Human Hypertension* 31: 157–164. <https://doi.org/10.1038/jhh.2016.62>.
- Boutron, Isabelle, Douglas G Altman, David Moher, Kenneth F Schulz, and Philippe Ravaud. 2017. CONSORT Statement for randomized trials of nonpharmacologic treatments: A 2017 update and a CONSORT extension for nonpharmacologic trial abstracts. *Annals of Internal Medicine* 167: 40–47. <https://doi.org/10.7326/M17-0046>.
- Boutron, Isabelle, Douglas G Altman, David Moher, Kenneth F Schulz, Philippe Ravaud, and CONSORT NPT Group. 2017. CONSORT Statement for Randomized Trials of Nonpharmacologic Treatments: A 2017 Update and a CONSORT Extension for Nonpharmacologic Trial Abstracts. *Ann Intern Med* 167: 40–47. <https://doi.org/10.7326/M17-0046>.
- Bueno De Souza, Roberta Oliveira, Liliane De Faria Marcon, Alex Sandro Faria De Arruda, Francisco Luciano Pontes Junior, and Ruth Caldeira De Melo. 2018. *Effects of mat Pilates on physical functional performance of older adults: A meta-analysis of randomized controlled trials. American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*. Vol. 97. <https://doi.org/10.1097/PHM.0000000000000883>.
- Bullo, V., M. Bergamin, S. Gobbo, J.C. Sieverdes, M. Zaccaria, D. Neunhaeuserer, and A. Ermolao. 2015. The effects of Pilates exercise training on physical fitness and wellbeing in the elderly: A systematic review for future exercise prescription. *Preventive Medicine* 75: 1–11. <https://doi.org/10.1016/j.yjpm.2015.03.002>.
- Campos, Jeniffer L., Rodrigo L. Vancini, Graziely Rodrigues Zanoni, Claudio A. Barbosa de Lira, Marília Santos Andrade, and Karine Jacon Sarro. 2019. Effects of mat Pilates training and habitual physical activity on thoracoabdominal expansion during quiet and vital capacity breathing in healthy women. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*: 57–64. <https://doi.org/10.23736/s0022-4707.17.07908-7>.
- Campos, renata r., Josilainne M. Dias, Iglia M. Pereira, Karen Obara, Maria S Barreto, Mariana f. Silva, Bruno F Mazuquin, et al. 2016. Effect of the Pilates method on

- physical conditioning of healthy subjects: a systematic review and meta-analysis. *The Journal of sports medicine and physical fitness* 56: 864–73.
- Cancelliero-Gaiad, Karina M., Daniela Ike, Camila B.F. Pantoni, Audrey Borghi-Silva, and Dirceu Costa. 2014. Respiratory pattern of diaphragmatic breathing and Pilates breathing in COPD subjects. *Brazilian Journal of Physical Therapy* 18: 291–299. <https://doi.org/10.1590/bjpt-rbf.2014.0042>.
- Carvalho Barbosa, Alexandre Wesley, Fábio Luiz Mendonça Martins, Débora Fernandes de Melo Vitorino, and Michelle Cristina Sales Almeida Barbosa. 2013. Immediate electromyographic changes of the biceps brachii and upper rectus abdominis muscles due to the Pilates centring technique. *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 17: 385–390. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2013.01.003>.
- Cohen, Jacob. 1988. *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. Edited by Lawrence Erlbaum Associates. second. New York.
- Cook, Nancy R, Jerome Cohen, Patricia R Hebert, James O Taylor, and Chales H Hennekens. 1995. Implications of small reductions in diastolic blood pressure for primary prevention. *Archives of internal medicine* 155: 701–709. <https://doi.org/10.1001/archinte.1995.00430070053006>.
- Copay, Anne G., Brian R. Subach, Steven D. Glassman, David W. Polly, and Thomas C. Schuler. 2007. Understanding the minimum clinically important difference: a review of concepts and methods. *Spine Journal* 7: 541–546. <https://doi.org/10.1016/j.spinee.2007.01.008>.
- Cornelissen, A, and Robert H Fagard. 2005. Effect of resistance training on resting blood pressure : a meta-analysis of randomized controlled trials. *Journal of Hypertension* 23: 251–259.
- Cornelissen, Véronique A., Roselien Buys, and Neil A. Smart. 2013. Endurance exercise beneficially affects ambulatory blood pressure: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Hypertension* 31: 639–648. <https://doi.org/10.1097/HJH.0b013e32835ca964>.
- Cornelissen, Veronique A., and Neil A. Smart. 2013. Exercise training for blood pressure: a systematic review and meta-analysis. *Journal of the American Heart Association* 2: 1–9. <https://doi.org/10.1161/JAHA.112.004473>.
- Cornelissen, Véronique A, Robert H Fagard, Ellen Coeckelberghs, and Luc Vanhees. 2011. Impact of resistance training on blood pressure and other cardiovascular risk factors: A meta-analysis of randomized, controlled trials. *Journal of the American Heart Association* 58: 950–958. <https://doi.org/10.1161/HYPERTENSIONAHA.111.177071>.
- Corso, Lauren M.L., Hayley V. Macdonald, Blair T. Johnson, Paulo Farinatti, Jill Livingston, Amanda L. Zaleski, Adam Blanchard, and Linda S. Pescatello. 2016. Is Concurrent Training Efficacious Antihypertensive Therapy? A Meta-Analysis. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 48: 2398–2406. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000001056>.
- Costa, Eduardo Caldas, Jacqueline L. Hay, Dustin S. Kehler, Kevin F. Boreskie, Rakesh C. Arora, Daniel Umpierre, Andrea Sz wajcer, and Todd A. Duhamel. 2018. Effects of High-Intensity Interval Training Versus Moderate-Intensity Continuous

- Training On Blood Pressure in Adults with Pre- to Established Hypertension: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Trials. *Sports Medicine* 48: 2127–2142. <https://doi.org/10.1007/s40279-018-0944-y>.
- Cruz-Ferreira, Ana, Jorge Fernandes, Dulce Gomes, Lisa Marie Bernardo, Bruce D. Kirkcaldy, Tiago M. Barbosa, and António Silva. 2011. Effects of pilates-based exercise on life satisfaction, physical self-concept and health status in adult women. *Women and Health* 51: 240–255. <https://doi.org/10.1080/03630242.2011.563417>.
- Cruz-Ferreira, Ana, Jorge Fernandes, Luis Laranjo, Lisa M. Bernardo, and António Silva. 2011. A systematic review of the effects of pilates method of exercise in healthy people. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 92. Elsevier Inc.: 2071–2081. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2011.06.018>.
- da Cunha Nascimento, Dahan, Ivo Vieira de Sousa Neto, Bruno Saraiva, Adamor da Silva Lima, James Wilfred Navalta, Guilherme Borges Pereira, Jeffrey M. Willardson, Fabiani Lage Rodrigues Beal, and Jonato Prestes. 2021. Advancements and critical steps for statistical analyses in blood pressure response to resistance training in hypertensive older women: a methodological approach. *Blood pressure monitoring* 26: 135–145. <https://doi.org/10.1097/MBP.0000000000000505>.
- Da Cunha Nascimento, Dahan, Cristiane Rocha Silva, Denis Cesar Leite Vieira, Brad Jon Schoenfeld, and Jonato Prestes. 2019. New insights for statistical analysis of blood pressure response to resistance training in elderly hypertensive women. *Journal of Physical Education* 30: 1–11. <https://doi.org/10.4025/jphyseduc.v30i1.3025>.
- Curi, V. S., J. Vilaça, A. N. Haas, and H. M. Fernandes. 2018. Effects of 16-weeks of Pilates on health perception and sleep quality among elderly women. *Archives of Gerontology and Geriatrics* 74. Elsevier: 118–122. <https://doi.org/10.1016/j.archger.2017.10.012>.
- Daskalopoulou, Stella S., Doreen M. Rabi, Kelly B. Zarnke, Kaberi Dasgupta, Kara Nerenberg, Lyne Cloutier, Mark Gelfer, et al. 2015. The 2015 Canadian Hypertension Education Program Recommendations for Blood Pressure Measurement, Diagnosis, Assessment of Risk, Prevention, and Treatment of Hypertension. *Canadian Journal of Cardiology* 31: 549–568. <https://doi.org/10.1016/j.cjca.2015.02.016>.
- Espíndula, Roberta Costa, Gabriella Barbosa Nadas, Maria Inês Da Rosa, Charlie Foster, Florentino Cardoso De Araújo, and Antonio Jose Grande. 2017. Pilates for breast cancer: A systematic review and meta-analysis. *Revista da Associação Medica Brasileira* 63: 1006–1011. <https://doi.org/10.1590/1806-9282.63.11.1006>.
- Fagard, RH. 2006. Exercise is good for your blood pressure: effects of endurance training and resistance training. *Clinical and Experimental Pharmacology and Physiology* 33: 853–856. <https://doi.org/10.1111/j.1440-1681.2006.04453.x>.
- Fagard, Robert H. 2011. Exercise Therapy in Hypertensive Cardiovascular Disease. *Progress in Cardiovascular Diseases* 53: 404–411. <https://doi.org/10.1016/j.pcad.2011.03.006>.

- Fernández-Rodríguez, Rubén, Celia Álvarez-Bueno, Asunción Ferri-Morales, Ana I Torres-Costoso, Iván Cavero-Redondo, and Vicente Martínez-Vizcaíno. 2019. Pilates Method Improves Cardiorespiratory Fitness: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of clinical medicine* 8: 1–17. <https://doi.org/10.3390/jcm8111761>.
- Finatto, Paula, Edson Soares Da Silva, Alexandre B. Okamura, Bruna P. Almada, Henrique B. Oliveira, and Leonardo A. Peyré-Tartaruga. 2018. Pilates training improves 5-km run performance by changing metabolic cost and muscle activity in trained runners. *PLoS ONE* 13: 1–19. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0194057>.
- Gandolfi, Nathalia Regina Sabatini, Jose Eduardo Corrente, Alberto De Vitta, Loraine Gollino, and Gláucia Maria Ferreira da Silva Mazeto. 2019. The influence of the Pilates method on quality of life and bone remodelling in older women: a controlled study. *Quality of Life Research*. Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/s11136-019-02293-8>.
- Garber, Carol Ewing, Bryan Blissmer, Michael R. Deschenes, Barry A. Franklin, Michael J. Lamonte, I. Min Lee, David C. Nieman, and David P. Swain. 2011. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: Guidance for prescribing exercise. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 43: 1334–1359. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e318213febf>.
- García-Soidán, José Luis, V. Arufe Giraldez, J. Cachón Zagalaz, and A. J. Lara-Sánchez. 2014. Does pilates exercise increase physical activity, quality of life, latency, and sleep quantity in middle-aged people? *Perceptual and Motor Skills* 119: 838–850. <https://doi.org/10.2466/29.25.PMS.119c30z9>.
- Ghadieh, Alexandra S., and Basem Saab. 2015. Evidence for exercise training in the management of hypertension in adults. *Canadian Family Physician* 61: 233–239.
- González, Ana Inês, Tatyana Nery, Samuel Geraldi Fragnani, Franciele Pereira, Robson Rodrigues Lemos, Poliana Penasso Bezerra, and Patrícia Haas. 2016. Pilates Exercise for Hypertensive Patients: A Review of the Literature. *Alternative therapies in health and medicine* 22: 38–43.
- Gonzales, Ana Ines, Tatyana Nery, Samuel Geraldi Fragnani, Franciele Pereira, Robson Rodrigues Lemos, Poliana Penasso Bezerra, Patricia Patrícia Haas, et al. 2016. Pilates exercise for hypertensive patients: A review of the literature. *Alternative therapies in health and medicine* 22: 38–43.
- Guimarães, Guilherme Veiga, Vitor Oliveira Carvalho, Edimar Alcides Bocchi, and Veridiana Moraes D’Avila. 2012. Pilates in heart failure patients: A randomized controlled pilot trial. *Cardiovascular Therapeutics* 30: 351–356. <https://doi.org/10.1111/j.1755-5922.2011.00285.x>.
- Hardy, Shakia T., Laura R. Loehr, Kenneth R. Butler, Sujatro Chakladar, Patricia P. Chang, Aaron R. Folsom, Gerardo Heiss, Richard F. MacLehose, Kunihiko Matsushita, and Christy L. Avery. 2015. Reducing the Blood Pressure-Related Burden of Cardiovascular Disease: Impact of Achievable Improvements in Blood Pressure Prevention and Control. *Journal of the American Heart Association* 4: 19–23. <https://doi.org/10.1161/JAHA.115.002276>.

- Heyward, Vivian H. 2013. *Avaliação física e prescrição de exercício: técnicas avançadas*. ArtMed.
- Hoffmann, Tammy C, Paul P Glasziou, Isabelle Boutron, Ruairidh Milne, Rafael Perera, David Moher, Douglas G Altman, et al. 2014. Better reporting of interventions: template for intervention description and replication (TIDieR) checklist and guide. *BMJ* 348: 1–12. <https://doi.org/10.1136/bmj.g1687>.
- Hopkins, Will G., and Alan M. Batterham. 2016. Error Rates, Decisive Outcomes and Publication Bias with Several Inferential Methods. *Sports Medicine* 46: 1563–1573. <https://doi.org/10.1007/s40279-016-0517-x>.
- Howley, Edward T. 2001. Type of activity: resistance, aerobic and leisure versus occupational physical activity. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 33: S364–S369. <https://doi.org/10.1097/00005768-200106001-00005>.
- Irigoyen, Maria Cláudia, Fernanda M Consolim-colombo, and Eduardo Moacyr Krieger. 2001. Controle cardiovascular : regulação reflexa e papel do sistema nervoso simpático. *Revista Brasileira de Hipertensão* 8: 55–62.
- Jordan, Jens, Christine Kurschat, and Hannes Reuter. 2018. Arterial hypertension-diagnosis and treatment. *Deutsches Arzteblatt International* 115: 557–558. <https://doi.org/10.3238/arztebl.2018.0557>.
- Kamioka, Hiroharu, Kiichiro Tsutani, Yoichi Katsumata, Takahiro Yoshizaki, Hiroyasu Okuizumi, Shinpei Okada, Sang Jun Park, Jun Kitayuguchi, Takafumi Abe, and Yoshiteru Mutoh. 2016. Effectiveness of Pilates exercise: A quality evaluation and summary of systematic reviews based on randomized controlled trials. *Complementary Therapies in Medicine* 25. Elsevier Ltd: 1–19. <https://doi.org/10.1016/j.ctim.2015.12.018>.
- Klimczak, Dominika, Krystian Jazdzewski, and Marek Kuch. 2017. Regulatory mechanisms in arterial hypertension: role of microRNA in pathophysiology and therapy. *Blood Pressure* 26: 2–8. <https://doi.org/10.3109/08037051.2016.1167355>.
- Kloubec, June A. 2010. Pilates for improvement of muscle endurance, flexibility, balance, and posture. *Journal of Strength and Conditioning Research* 24: 661–667. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181c277a6>.
- Korsager Larsen, Monica, and Vladimir V. Matchkov. 2016. Hypertension and physical exercise: The role of oxidative stress. *Medicina (Lithuania)* 52. The Lithuanian University of Health Sciences: 19–27. <https://doi.org/10.1016/j.medic.2016.01.005>.
- Lakens, Daniël. 2013. Calculating and reporting effect sizes to facilitate cumulative science: A practical primer for t-tests and ANOVAs. *Frontiers in Psychology* 4: 1–12. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2013.00863>.
- Lange, Claudia, Viswanath B. Unnithan, Elizabeth Larkam, and Paula M. Latta. 2000. Maximizing the benefits of Pilates-inspired exercise for learning functional motor skills. *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 4: 99–108. <https://doi.org/10.1054/jbmt.1999.0161>.
- Latey, Penelope. 2001. The Pilates method: History and philosophy. *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 5: 275–282.

<https://doi.org/10.1054/jbmt.2001.0237>.

- Lawes, Carlene M.M., Derrick A. Bennett, Valery L. Feigin, and Anthony Rodgers. 2004. Blood pressure and stroke: an overview of published reviews. *Stroke* 35: 776–785. <https://doi.org/10.1161/01.STR.0000116869.64771.5A>.
- Lim, Edwin Choon Wyn, Ruby Li Choo Poh, Ai Ying Low, and Wai Pong Wong. 2011. Effects of pilates-based exercises on pain and disability in individuals with persistent nonspecific low back pain: A systematic review with meta-analysis. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy* 41: 70–80. <https://doi.org/10.2519/jospt.2011.3393>.
- Lin, Hui Ting, Wei Ching Hung, Jia Ling Hung, Pei Shan Wu, Li Jin Liaw, and Jia Hao Chang. 2016. Effects of pilates on patients with chronic non-specific low back pain: A systematic review. *Journal of Physical Therapy Science* 28: 2961–2969. <https://doi.org/10.1589/jpts.28.2961>.
- Liposcki, Daniela Branco, Irany Ferreira da Silva Nagata, Géssica Aline Silvano, Karla Zanella, and Rodolfo Herberto Schneider. 2019. Influence of a Pilates exercise program on the quality of life of sedentary elderly people: A randomized clinical trial. *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 23: 390–393. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2018.02.007>.
- Di Lorenzo, Christine E. 2011. Pilates: What is it? Should it be used in rehabilitation? *Sports Health* 3: 352–361. <https://doi.org/10.1177/1941738111410285>.
- MacDonald, Hayley V., Blair T. Johnson, Tania B. Huedo-Medina, Jill Livingston, Kym C. Forsyth, William J. Kraemer, Paulo T.V. Farinatti, and Linda S. Pescatello. 2016. Dynamic resistance training as stand-alone antihypertensive lifestyle therapy: A meta-analysis. *Journal of the American Heart Association* 5: 1–15. <https://doi.org/10.1161/JAHA.116.003231>.
- Malachias, MVB, WKS Souza, FL Plavnik, CIS Rodrigues, AA Brandão, MFT Neves, LA Bortolotto, et al. 2016. Capítulo 1 - Conceituação, Epidemiologia e Prevenção Primária. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia* 107. <https://doi.org/10.5935/abc.20160151>.
- Mann, Theresa N, Robert P Lamberts, and Michael I Lambert. 2014. High responders and low responders: Factors associated with individual variation in response to standardized training. *Sports Medicine* 44: 1113–1124. <https://doi.org/10.1007/s40279-014-0197-3>.
- Marinda, Fourie, Gildenhuis Magda, Shaw Ina, Shaw Brandon, Toriola Abel, and Daniel Ter Goon. 2013. Effects of a Mat Pilates Programme on Body Composition in Elderly Women. *West Indian Medical Journal* 62: 524–528. <https://doi.org/10.7727/wimj.2012.107>.
- Marques, Nise Ribeiro, Mary Hellen Morcelli, Camilla Zamfolini Hallal, and Mauro Gonçalves. 2013. EMG activity of trunk stabilizer muscles during Centering Principle of Pilates Method. *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 17: 185–191. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2012.06.002>.
- Martins-Meneses, Daniele Tavares, Hanna Karen Moreira Antunes, Nara Rejane Cruz de Oliveira, and Alessandra Medeiros. 2015. Mat Pilates training reduced clinical and ambulatory blood pressure in hypertensive women using antihypertensive

- medications. *International Journal of Cardiology* 179: 262–268.
<https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2014.11.064>.
- Matsudo, Sandra, Timóteo Araújo, Victor Matsudo, Douglas Andrade, Erinaldo Andrade, Luis Carlos Oliveira, and Glaucia Braggion. 2001. Questionário Internacional de Atividade Física (Ipaq): Estudo de validade e reprodutibilidade no Brasil. *Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde* 6: 5–18.
<https://doi.org/10.12820/rbafs.v.6n2p5-18>.
- Mazzarino, Melissa, Debra Kerr, Henry Wajswelner, and Meg E. Morris. 2015. Pilates Method for women’s health: Systematic review of randomized controlled trials. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 96. Elsevier Ltd: 1–12.
<https://doi.org/10.1016/j.apmr.2015.04.005>.
- Miyamoto, Gisela C., Leonardo O.P. Costa, and Cristina M.N. Cabral. 2013. Efficacy of the Pilates method for pain and disability in patients with chronic nonspecific low back pain: A systematic review with meta-analysis. *Brazilian Journal of Physical Therapy* 17: 517–532. <https://doi.org/10.1590/S1413-35552012005000127>.
- Moker, Emily A, Lori A Bateman, William E Kraus, and Linda S Pescatello. 2014. The relationship between the blood pressure responses to exercise following training and detraining periods. *PLoS ONE* 9: 1–6.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0105755>.
- Montezano, Augusto C., Maria Dulak-Lis, Sofia Tsiropoulou, Adam Harvey, Ana M. Briones, and Rhian M. Touyz. 2015. Oxidative stress and human hypertension: Vascular mechanisms, biomarkers, and novel therapies. *Canadian Journal of Cardiology* 31. Elsevier Ltd: 631–641. <https://doi.org/10.1016/j.cjca.2015.02.008>.
- Moraes-Silva, Ivana C., Cristiano Teixeira Mostarda, Antonio Carlos Silva-Filho, and Maria Claudia Irigoyen. 2017. Hypertension and Exercise Training: Evidence from Clinical Studies. In *Exercise for Cardiovascular Disease Prevention and Treatment, Advances in Experimental Medicine and Biology*, 1:65–84.
https://doi.org/10.1007/978-981-10-4304-8_5.
- Moreira, S R, O T Nóbrega, H A P Santana, M M Sales, P T V Farinatti, and H G Simões. 2018. Impact of ACE I/D gene polymorphism on blood pressure, heart rate variability and nitric oxide responses to the aerobic exercise in hypertensive elderly. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte* 11: 57–62.
- Muscolino, Joseph E., and Simona Cipriani. 2004a. Pilates and the “powerhouse”—I. *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 8: 15–24.
[https://doi.org/10.1016/S1360-8592\(03\)00057-3](https://doi.org/10.1016/S1360-8592(03)00057-3).
- Muscolino, Joseph E, and Simona Cipriani. 2004b. Pilates and the “powerhouse” - II. *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 8: 122–130.
[https://doi.org/10.1016/S1360-8592\(03\)00058-5](https://doi.org/10.1016/S1360-8592(03)00058-5).
- Oliveira, Laís Campos de, Deise Aparecida de Almeida Pires-Oliveira, Amanda Coutinho Abucarub, Letícia Siqueira Oliveira, and Raphael Gonçalves de Oliveira. 2017. Pilates increases isokinetic muscular strength of the elbow flexor and extensor muscles of older women: A randomized controlled clinical trial. *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 21. Elsevier Ltd: 2–10.
<https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2016.03.002>.

- Oliveira, Laís Campos, Raphael Gonçalves Oliveira, and Deise Aparecida de Almeida Pires-Oliveira. 2017. Pilates increases the isokinetic muscular strength of the knee extensors and flexors in elderly women. *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 21. Elsevier Ltd: 815–822. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2017.01.006>.
- Owsley, Anna. 2005. An introduction to clinical Pilates. *Human Kinetics* 10: 6–10. <https://doi.org/10.1123/att.10.4.19>.
- Patti, Antonino, Antonino Bianco, Antonio Paoli, Giuseppe Messina, Maria Alessandra Montalto, Marianna Bellafiore, Giuseppe Battaglia, Angelo Iovane, and Antonio Palma. 2015. Effects of pilates exercise programs in people with chronic low back pain: A systematic review. *Medicine (United States)* 94: 1–9. <https://doi.org/10.1097/MD.0000000000000383>.
- Pescatello, Linda S., Hayley V. MacDonald, Lauren Lamberti, and Blair T. Johnson. 2015. Exercise for hypertension: A prescription update integrating existing recommendations with emerging research. *Current Hypertension Reports* 17. <https://doi.org/10.1007/s11906-015-0600-y>.
- Posadzki, Paul, Pawel Lizis, and Magdalena Hagner-Derengowska. 2011. Pilates for low back pain: A systematic review. *Complementary Therapies in Clinical Practice* 17. Elsevier Ltd: 85–89. <https://doi.org/10.1016/j.ctcp.2010.09.005>.
- Prospective Studies Collaboration. 2002. Age-specific relevance of usual blood pressure to vascular mortality: a meta-analysis of individual data for one million adults in 61 prospective studies. *The Lancet* 360: 1903–1913. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(02\)11911-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(02)11911-8).
- Riebe D, Ehrman JK, Liguori G, Magal M. 2018. *ACSM's guidelines for exercise testing and prescription*. Edited by Magal M. Riebe D, Ehrman JK, Liguori G. 10th ed. Philadelphia: Wolters Klumer Health.
- Ritti-Dias, Raphael Mendes, Marilia de Almeida Correia, and Breno Quintella Farah. 2019. Visual data: a new tool to improve the presentation of clinical trial results. *Einstein* 18: 1–16. https://doi.org/10.31744/einstein_journal/2020AE4729.
- Rocha, Jeferson, Felipe A. Cunha, Ricardo Cordeiro, Wallace Monteiro, Linda S. Pescatello, and Paulo Farinatti. 2019. Acute effect of a single session of Pilates on blood pressure and cardiac autonomic control in middle-aged adults with hypertension. *Journal of Strength and Conditioning Research* 34: 114–123. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000003060>.
- Roh, Su Yeon. 2016. Effect of a 16-week Pilates exercise program on the ego resiliency and depression in elderly women. *Journal of Exercise Rehabilitation* 12: 494–498. <https://doi.org/10.12965/jer.1632704.352>.
- Rosa, Priscilla, Queiroz Ribeiro, David Michel De Oliveira, and M Sc. 2010. Revisão Exercícios físicos e fatores de risco cardiovascular Physical exercises and cardiovascular risk factors 9: 260–265.
- Rtveladze, Ketevan, Tim Marsh, Laura Webber, Fanny Kilpi, David Levy, Wolney Conde, Klim McPherson, and Martin Brown. 2013. Health and economic burden of obesity in Brazil. *PLoS ONE* 8. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0068785>.
- Ruivo, Jorge A., and Paula Alcântara. 2012. Hipertensão arterial e exercício físico.

- Revista Portuguesa de Cardiologia* 31: 151–158.
<https://doi.org/10.1016/j.repc.2011.12.012>.
- Ruiz-Montero, Pedro Jesús, Alfonso Castillo-Rodriguez, Milena Mikalački, Čokorilo Nebojsa, and Darinka Korovljević. 2014. 24-Weeks Pilates-Aerobic and Educative Training To Improve Body Fat Mass in Elderly Serbian Women. *Clinical Interventions in Aging* 9: 243–248. <https://doi.org/10.2147/CIA.S52077>.
- Sainani, Kristin L. 2018. The Problem with “magnitude-based Inference.” *Medicine and Science in Sports and Exercise* 50: 2166–2176.
<https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000001645>.
- Sainani, Kristin L., Keith R. Lohse, Paul Remy Jones, and Andrew Vickers. 2019. Magnitude-based Inference is not Bayesian and is not a valid method of inference. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports* 29: 1428–1436.
<https://doi.org/10.1111/sms.13491>.
- Samsa, Greg, David Edelman, Margaret L Rothman, G Rhys Williams, Joseph Lipscomb, and David Matchar. 1999. Determining clinically important differences in health status measures: A general approach with illustration to the Health Utilities Index Mark II. *Pharmacoeconomics* 15: 141–155.
- San Laureano, J. A., E. M. Briganti, and D. J. Colville. 1999. Number needed to treat: A useful new method of assessing the magnitude of treatment effect and its application to the management of diabetic retinopathy. *Australian and New Zealand Journal of Ophthalmology* 27: 137–142. <https://doi.org/10.1046/j.1440-1606.1999.00177.x>.
- Sánchez-Lastra, Miguel A., Daniel Martínez-Aldao, Antonio J. Molina, and Carlos Ayán. 2019. Pilates for people with multiple sclerosis: A systematic review and meta-analysis. *Multiple Sclerosis and Related Disorders* 28. Elsevier B.V.: 199–212. <https://doi.org/10.1016/j.msard.2019.01.006>.
- Santos, M., K.M. Cancelliero-Gaiad, and M.T. Arthuri. 2015. Efeito do Método Pilates no Solo Sobre Parâmetros Respiratórios de Indivíduos Saudáveis. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento* 23: 24–30. <https://doi.org/10.18511/0103-1716/rbcm.v23n1p24-30>.
- Saúde, Ministério da. 2019. *Vigitel Brasil 2018: Vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquerito telefônico. G. Estatística e Informação em Saúde*.
- Smart, Neil A., Damien Way, Debra Carlson, Philip Millar, Cheri McGowan, Ian Swaine, Anthony Baross, et al. 2019. Effects of isometric resistance training on resting blood pressure: Individual participant data meta-Analysis. *Journal of Hypertension* 37: 1927–1938. <https://doi.org/10.1097/HJH.0000000000002105>.
- de Sousa, Caio Victor, Marcelo Magalhães Sales, Thiago Santos Rosa, John Eugene Lewis, Rosangela Vieira de Andrade, and Herbert Gustavo Simões. 2016. The antioxidant effect of exercise: A systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine* 47: 277–293. <https://doi.org/10.1007/s40279-016-0566-1>.
- De Sousa, Evitom Corrêa, Odilon Abrahin, Ana Lorena Lima Ferreira, Rejane Pequeno Rodrigues, Erik Artur Cortinhas Alves, and Rodolfo Paula Vieira. 2017. Resistance training alone reduces systolic and diastolic blood pressure in

- prehypertensive and hypertensive individuals: Meta-analysis. *Hypertension Research* 40. Nature Publishing Group: 927–931. <https://doi.org/10.1038/hr.2017.69>.
- von Sperling de Souza, Marcelo, and Claudiane Brum Vieira. 2006. Who are the people looking for the Pilates method? *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 10: 328–334. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2005.10.005>.
- Stamler, J, Geoffrey Rose, Rose Stamler, Paul Elliott, Alan Dyer, and Michael Marmot. 1989. INTERSALT study findings. Public health and medical care implications. *Hypertension* 14: 570–577. <https://doi.org/10.1161/01.HYP.14.5.570>.
- Stott, M. 2001. *Comprehensive matwork manual*. Toronto, Canadá: Merrithew Corporation.
- Suárez-Iglesias, David, Kyle J. Miller, Manuel Seijo-Martínez, and Carlos Ayán. 2019. Benefits of pilates in Parkinson's disease: A systematic review and meta-analysis. *Medicina (Lithuania)* 55: 1–14. <https://doi.org/10.3390/medicina55080476>.
- Swinton, Paul A., Ben Stephens Hemingway, Bryan Saunders, Bruno Gualano, and Eimear Dolan. 2018. A Statistical Framework to Interpret Individual Response to Intervention: Paving the Way for Personalized Nutrition and Exercise Prescription. *Frontiers in Nutrition* 5: 1–14. <https://doi.org/10.3389/fnut.2018.00041>.
- Tinoco-Fernández, Maria, Miguel Jiménez-Martín, M Angeles Sánchez-Caravaca, Antonio M Fernández-Pérez, Jesús Ramírez-Rodrigo, and Carmen Villaverde-Gutiérrez. 2016. The Pilates method and cardiorespiratory adaptation to training. *Research in Sports Medicine* 24: 281–286. <https://doi.org/10.1080/15438627.2016.1202829>.
- Umpierre, Daniel, and Ricardo Stein. 2007. Efeitos hemodinâmicos e vasculares do treinamento resistido: Implicações na doença cardiovascular. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia* 89: 256–262. <https://doi.org/10.1590/S0066-782X2007001600008>.
- Uzun, Şenay, Belgüzar Kara, Mehmet Yokuşoğlu, Filiz Arslan, Mehmet Birhan Yılmaz, and Hayrettin Karaeren. 2009. The assessment of adherence of hypertensive individuals to treatment and lifestyle change recommendations. *Anadolu Kardiyoloji Dergisi* 9: 102–109.
- Valenzuela, Pedro L., Pedro Carrera-Bastos, Beatriz G. Gálvez, Gema Ruiz-Hurtado, José M. Ordovas, Luis M. Ruilope, and Alejandro Lucia. 2021. Lifestyle interventions for the prevention and treatment of hypertension. *Nature Reviews Cardiology* 18. Springer US: 251–275. <https://doi.org/10.1038/s41569-020-00437-9>.
- Vet, Henrica C W De, Raymond W J G Ostelo, Caroline B Terwee, Nicole Van Der Roer, Dirk L. Knol, Heleen Beckerman, Maarten Boers, and Lex M. Bouter. 2007. Minimally important change determined by a visual method integrating an anchor-based and a distribution-based approach. *Quality of Life Research* 16: 131–142. <https://doi.org/10.1007/s11136-006-9109-9>.
- Wang, Ji Guang, Jan A. Staessen, Stanley S. Franklin, Robert Fagard, and François Gueyffier. 2005. Systolic and diastolic blood pressure lowering as determinants of cardiovascular outcome. *Hypertension* 45: 907–913. <https://doi.org/10.1161/01.HYP.0000165020.14745.79>.

- Wasserstein, Ronald L., Allen L. Schirm, and Nicole A. Lazar. 2019. Moving to a World Beyond “ $p < 0.05$.” *The American Statistician* 73: 1–19. <https://doi.org/10.1080/00031305.2019.1583913>.
- Weber, Michael A., Ernesto L. Schiffrin, William B. White, Samuel Mann, Lars H. Lindholm, John G. Kenerson, John M. Flack, et al. 2014. Clinical Practice Guidelines for the Management of Hypertension in the Community. *The Journal of Clinical Hypertension* 16: 14–26. <https://doi.org/10.1111/jch.12237>.
- Weir, Joseph P. 2005. Quantifying test-retest reliability using the intraclass correlation coefficient and the SEM. *Journal of Strength and Conditioning Research* 19: 231–240. <https://doi.org/10.1519/15184.1>.
- Wells, Cherie, Gregory S. Kolt, and Andrea Bialocerkowski. 2012. Defining Pilates exercise: A systematic review. *Complementary Therapies in Medicine* 20. Elsevier Ltd: 253–262. <https://doi.org/10.1016/j.ctim.2012.02.005>.
- Wells, Cherie, Gregory S. Kolt, Paul Marshall, Bridget Hill, and Andrea Bialocerkowski. 2013. Effectiveness of Pilates exercise in treating people with chronic low back pain: a systematic review of systematic reviews. *BMC medical research methodology* 13. BMC Medical Research Methodology: 7. <https://doi.org/10.1186/1471-2288-13-7>.
- Wells, Cherie, Gregory S. Kolt, Paul Marshall, Bridget Hill, and Andrea Bialocerkowski. 2014. The effectiveness of pilates exercise in people with chronic low back pain: A systematic review. *PLoS ONE* 9: 16–20. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0100402>.
- Whelton, Paul K., Robert M. Carey, Wilbert S. Aronow, Donald E. Casey, Karen J. Collins, Cheryl Dennison Himmelfarb, Sondra M. DePalma, et al. 2018. 2017 ACC/AHA/AAPA/ABC/ACPM/AGS/APhA/ASH/ASPC/NMA/PCNA Guideline for the Prevention, Detection, Evaluation, and Management of High Blood Pressure in Adults: Executive Summary: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task F. *Hypertension* 71: 1269–1324. <https://doi.org/10.1161/HYP.000000000000066>.
- WHO. 2018. *Noncommunicable Diseases country profiles 2018*. Geneva: World Health Organization. <https://doi.org/16/j.jad.2010.09.007>.
- Wright, James G. 1996. The Minimal Important Difference: Who’s to Say What Is Important? *Journal of Clinical Epidemiology* 49: 1221–1222.
- Yamato, TP, CG Maher, BT Saragiotto, MJ Hancock, RWIG Ostelo, CMN Cabral, LC Costa, and LOP Costa. 2015. Pilates for low back pain (Review) Pilates for low back pain. *The Cochrane Collaboration*. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD010265.pub2.www.cochranelibrary.com>.
- Yasuda, T., K. Fukumura, T. Fukuda, H. Iida, H. Imuta, Y. Sato, T. Yamasoba, and T. Nakajima. 2014. Effects of low-intensity, elastic band resistance exercise combined with blood flow restriction on muscle activation. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports* 24: 55–61. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2012.01489.x>.

ANEXOS

ANEXO I- Aprovação do Comitê de Ética e Pesquisa



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: PRESSÃO ARTERIAL, MODULAÇÃO AUTÔNOMICA DA FREQUÊNCIA CARDÍACA, PARÂMETROS CARDIORRESPIRATÓRIOS, FUNCIONALIDADE E QUALIDADE DE VIDA EM MULHERES HIPERTENSAS APÓS 16 SEMANAS DE TREINAMENTO BASEADO NO MÉTODO PILATES

Pesquisador: Letícia de Souza Andrade

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 99221818.9.0000.0029

Instituição Proponente: Curso de Fisioterapia

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 3.025.477

Apresentação do Projeto:

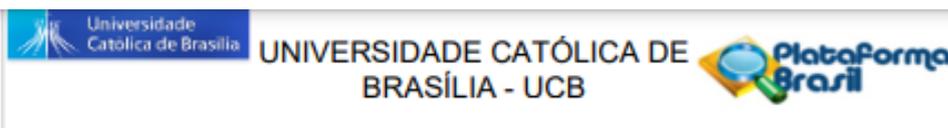
Trata-se de um projeto de pesquisa que envolve o Curso de Graduação de Fisioterapia, a Clínica Escola de Fisioterapia e o Laboratório de Avaliação Física e Treinamento (LAFIT), todos da Universidade Católica de Brasília, que será realizado pela fisioterapeuta Isabella da Silva Almeida, sob supervisão da Profa. Me. Letícia de Sousa Andrade.

RESUMO

Introdução: O método Pilates (MP) tem sido usado para controle da pressão arterial por pacientes hipertensos, no entanto pouco se sabe a respeito dos efeitos do MP tradicional e do MP modificado (combinado com exercício aeróbio) nessa população. **Objetivos:** Avaliar e comparar o efeito do método Pilates modificado e tradicional na pressão arterial de mulheres hipertensas em uso de medicação antihipertensiva após 16 semanas de treinamento. **Métodos:** Trata-se de um ensaio clínico randomizado de grupo paralelos. Serão selecionadas voluntárias do sexo feminino, hipertensas, com idade de 30 a 59 anos. As voluntárias serão divididas em três grupos: grupo Pilates tradicional (PT), que realizará apenas exercícios baseados no MP, grupo Pilates Modificado (PM), que realizará os exercícios baseados no MP alternados com períodos de repouso ativo em aparelho ergômetro e grupo controle (GC), que

Endereço: QS 07 Lote 01 EPCT - Anexo Bloco Central - Bloco- L Sala - 02
Bairro: Taguatinga **CEP:** 71.966-700
UF: DF **Município:** BRASÍLIA
Telefone: (61)3356-9784 **Fax:** (61)3356-3010 **E-mail:** cep@ucb.br

(Continuação ANEXO I)



Continuação do Parecer: 3.025.477

Considerações Finais a critério do CEP:**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1225142.pdf	01/11/2018 14:10:24		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PREPROJETODEPESQUISALETICIAANDRADE.docx	01/11/2018 14:08:55	Leticia de Souza Andrade	Aceito
Outros	CURRICULOLETECIADESOUZA.pdf	01/11/2018 13:48:31	Leticia de Souza Andrade	Aceito
Outros	RESPOSTAAPENDANCIACEP2018.doc	01/11/2018 13:42:03	Leticia de Souza Andrade	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TERMODECONSENTIMENTOLIVREESCLARECIDO.docx	01/11/2018 13:40:53	Leticia de Souza Andrade	Aceito
Outros	LATTESISABELLADASILVAALMEIDA.pdf	24/09/2018 09:37:41	PITAGORAS LIMA	Aceito
Folha de Rosto	folhaderosto.pdf	23/09/2018 19:47:01	Leticia de Souza Andrade	Aceito
Outros	TERMODEANUENCIACOORDENACAODEFISIOTERAPIA.pdf	23/09/2018 15:40:32	Leticia de Souza Andrade	Aceito
Outros	TERMODEANUENCIALAFIT.pdf	23/09/2018 15:38:42	Leticia de Souza Andrade	Aceito
Outros	TERMODEANUENCIACLINICADEFISIOTERAPIA.pdf	23/09/2018 15:38:02	Leticia de Souza Andrade	Aceito
Outros	Cartadeencaminhamento.pdf	23/09/2018 09:09:14	Leticia de Souza Andrade	Aceito

Situação do Parecer:

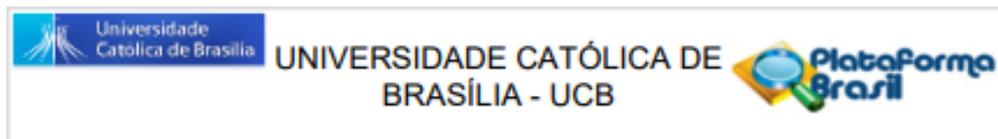
Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Endereço: QS 07 Lote 01 EPCT - Anexo Bloco Central - Bloco- L Sala - 02
 Bairro: Taguatinga CEP: 71.966-700
 UF: DF Município: BRASÍLIA
 Telefone: (61)3356-9784 Fax: (61)3356-3010 E-mail: cep@ucb.br

(Continuação ANEXO I)



Continuação do Parecer: 3.025.477

BRASILIA, 19 de Novembro de 2018

Assinado por:
Cintia do Couto Mascarenhas
(Coordenador(a))

Endereço: QS 07 Lote 01 EPCT - Anexo Bloco Central - Bloco- L Sala - 02
Bairro: Taguatinga **CEP:** 71.966-700
UF: DF **Município:** BRASILIA
Telefone: (61)3356-9784 **Fax:** (61)3356-3010 **E-mail:** cep@ucb.br

ANEXO II – Registro do estudo na plataforma ClinicalTrials.gov

05/01/2022 11:20

Effects of Training Based on the Pilates Method on the Blood Pressure of Hypertensive Women - Full Text View - ClinicalTrials.gov

Try the modernized [ClinicalTrials.gov beta website](#). Learn more about the [modernization effort](#).

 U.S. National Library of Medicine
ClinicalTrials.gov



Trial record 3 of 4 for: [pilates](#) | Hypertension

[Previous Study](#) | [Return to List](#) | [Next Study](#)

Effects of Training Based on the Pilates Method on the Blood Pressure of Hypertensive Women



The safety and scientific validity of this study is the responsibility of the study sponsor and investigators. Listing a study does not mean it has been evaluated by the U.S. Federal Government. Read our [disclaimer](#) for details.

ClinicalTrials.gov Identifier: **NCT03791307**

Recruitment Status  : Completed

First Posted  : January 2, 2019

Last Update Posted  : March 25, 2020

Sponsor:

João Luiz Q. Durigan

Collaborator:

Catholic University of Brasilia

Information provided by (Responsible Party):

João Luiz Q. Durigan, University of Brasilia

[Study Details](#)

[Tabular View](#)

[No Results Posted](#)

[Disclaimer](#)

[How to Read a Study Record](#)

Study Description

Go to 

Brief Summary:

The main objective of this study is to evaluate and compare the effect of the **Pilates** method associated with aerobic exercise and the traditional **Pilates** method on the blood pressure of hypertensive medicated women. In

ANEXO III – Carta de aceite do manuscrito “*The effect of mat Pilates training combined with aerobic exercise versus mat Pilates training alone on blood pressure in women with hypertension: A randomized controlled trial*”. Aceito pela revista Physical Therapy.

ScholarOne Manuscripts - Google Chrome
 mc.manuscriptcentral.com/ptjournal?PARAMS=xik_2hR6tkyBjBeQMTaeuhuDxukejKZ5t6L5Mqo6h2qPiKz3fv2Bmv4nBZ9BrMkozXIXQzEkiRVyUG1A8WtSUUVJzFH9K9k5RvpAiMnxR1cQpnxCipyinrhndWXhf3uxx...

Physical Therapy

Decision Letter (PTJ-2020-0699.R3)

From: janreynolds@apta.org
To: isabellafisioucb@gmail.com
CC: michellelenker@apta.org
Subject: Manuscript PTJ-2020-0699.R3; The effect of mat Pilates training combined with aerobic exercise versus mat Pilates training alone on blood pressure in women with hypertension: A randomized controlled trial
Body: 06-Sep-2021

Dear Mrs. Almeida:

On behalf of Editor-in-Chief Dr Alan Jette and Editorial Board Members Dr. Sandra Billinger and Dr. Kathleen Gill-Body, congratulations! Your manuscript, "The effect of mat Pilates training combined with aerobic exercise versus mat Pilates training alone on blood pressure in women with hypertension: A randomized controlled trial," has been accepted by *PTJ: Physical Therapy & Rehabilitation Journal* (Phys Ther).

Your author manuscript is being prepared for publication on Advance Access. It is necessary to preedit the tables and some of the statistical content. Associate Managing Editor Michelle Lenker will send you the preedited manuscript with questions. NOTE: This will include a couple of final, minor questions raised by the review team.

NEXT STEPS:

- (1) Once you have answered any questions and your manuscript is ready, our publishing partner, Oxford University Press, will notify you, as lead author, regarding their licensing agreement. You will be given the opportunity to select an open access publishing option; this is completely optional.
- (2) After your manuscript is published on Advance Access, you will receive a typeset article proof for your review. Proofing instructions will accompany the proof. The proof should be checked immediately upon receipt and uploaded in accordance with the instructions. Only essential corrections should be made at the proof stage.
- (3) PTJ has shifted to continuous publishing, which means that as soon as the final version of your proof is ready, it will be posted in the table of contents for the current month (eg, if a proof is ready in November, it will be posted in the November table of contents).

Thank you for submitting your manuscript to PTJ; we look forward to seeing it published! Please don't hesitate to contact me if you have any questions.

Cheers,
 Jan

Jan Reynolds
 Managing Editor, PTJ/Director, Scientific Communications
 American Physical Therapy Association
 1.800.999.2782, ext 3182
 janreynolds@apta.org

Date Sent: 06-Sep-2021

APÊNDICE

APÊNDICE I – RESUMO APRESENTADO EM ANAIS

Efeitos do treinamento com Mat Pilates versus Mat Pilates suplementado com exercício aeróbico na modulação autonômica da frequência cardíaca de mulheres hipertensas: Uma análise secundária de um ensaio clínico randomizado

Isabella da Silva Almeida¹; Letícia de Souza Andrade²; Gerson Cipriano Junior¹;

Yomara Lima Mota³; João Luiz Quagliotti Durigan¹

¹Universidade de Brasília

²Universidade Católica de Brasília

³Universidade de São Francisco

E-mail: isbellafisioucb@gmail.com

Introdução: O Mat Pilates (MP) tem sido recomendado para o controle da pressão arterial em hipertensos, porém os mecanismos hipotensores do método são pouco conhecidos, especialmente em acompanhamentos a longo prazo. **Objetivo:** determinar os efeitos de 16 semanas de treinamento baseado no MP versus MP suplementado com exercícios aeróbicos (EA) em comparação com um grupo sem intervenção na modulação autonômica de mulheres hipertensas. **Método:** Trata-se de uma análise secundária de um ensaio clínico randomizado que avaliou 60 mulheres hipertensas com idade entre 30 e 59 anos (CAAE: 99221818.9.0000.0029, <https://clinicaltrials.gov/NCT03791307>). As participantes foram alocadas em três grupos: somente Mat Pilates (MP), Mat Pilates suplementado com EA em esteira (MP+EA) e Grupo Controle (GC), sem exercícios. A variabilidade da frequência cardíaca foi analisada, durante os momentos pré-ajuste postural, ajuste postural e ajuste pós-postural, antes e após 16 semanas. **Resultados:** A análise de variância bidirecional (ANOVA) (considerando-se $p < 0,05$), revelou diferenças significativas nas comparações entre os grupos nos índices SDNN ($p = 0,03$), rMSSD ($p = 0,01$) e SD1 ($p = 0,01$) no período do pré-ajuste postural, e nos índices SDNN ($p = 0,02$) e rMSSD ($p = 0,03$) no ajuste pós-postural, com incremento dos índices rMSSD (15,7, $p = 0,01$ e 10,8, $p = 0,04$), SDNN (10,0, $p = 0,04$) e SD1 (11,1, $p = 0,01$) no grupo MP. **Conclusão:** O MP aumenta os índices que refletem a modulação autonômica vagal e global. Assim, nossos resultados sugerem que MP suplementado ou não com EA tem efeitos promissores em mulheres hipertensas em uso de medicamentos anti-hipertensivos.

Palavras-chave: método Pilates, hipertensão arterial sistêmica, exercício aeróbico

PRODUTOS DESENVOLVIDOS NO PERÍODO DO MESTRADO

Manuscritos

- Manuscrito referente aos dados primários do mestrado, intitulado "*The effect of mat Pilates training combined with aerobic exercise versus mat Pilates training alone on blood pressure in women with hypertension: a randomized controlled trial*"

Publicado: Physical Therapy and Rehabilitation Journal.

Almeida I da S, Souza Andrade L, Sousa AMM, et al. The Effect of Mat Pilates Training Combined with Aerobic Exercise Versus Mat Pilates Training Alone on Blood Pressure in Women with Hypertension: A Randomized Controlled Trial. Physical Therapy and Rehabilitation Journal (2022).

<https://doi.org/10.1093/ptj/pzab258/6515751>

Disponível: <https://academic.oup.com/ptj/article-abstract/102/2/pzab258/6515751>

- Manuscrito intitulado "*What is the exercise intensity of Pilates? An analysis of the energy expenditure, blood lactate, and intensity of apparatus and mat Pilates sessions*".

Andrade, L.d., **Almeida, I.d.**, Mochizuki, L. et al. What is the exercise intensity of Pilates? An analysis of the energy expenditure, blood lactate, and intensity of apparatus and mat Pilates sessions. Journal of Bodywork and Movement Therapies (2020).

<https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2020.12.007>

Disponível: [https://www.bodyworkmovementtherapies.com/article/S1360-8592\(20\)30244-8/fulltext](https://www.bodyworkmovementtherapies.com/article/S1360-8592(20)30244-8/fulltext).

- Manuscrito intitulado "*Effect of three different Pilates sessions on energy expenditure and aerobic metabolism in healthy females*".

Almeida, I.d., Andrade, L.d., Mochizuki, L. et al. Effect of three different Pilates sessions on energy expenditure and aerobic metabolism in healthy females. Sports Science for Health (2020). <https://doi.org/10.1007/s11332-020-00676-w>

Disponível: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11332-020-00676-w#citeas>.

- Manuscrito intitulado "*A medida de força muscular relativa de preensão manual representa a força muscular global em idosos?*".

Almeida, I.d., Carvalho, T.H.D., Prestes, J., et al.

Em apreciação: Revista Brasileira de Ciência e Movimento.

- Manuscrito contendo análise de dados secundários referente ao projeto de mestrado, intitulado provisoriamente “*Is the combination of aerobic exercise with mat Pilates better than mat Pilates Training? A secondary analysis of a randomized controlled trial*”. Manuscrito em fase de escrita e análise de dados.
- Manuscrito, intitulado “*Interpreting results in the field of rehabilitation: are traditional methods sufficient*”.
Nascimento, D.C., **Almeida, I.d.**, Cipriano Junior, G., et al. Manuscrito em fase de escrita e análise de dados.

Apresentação de resumo

- Apresentação do trabalho intitulado “*Efeitos do treinamento com mat Pilates versus mat Pilates suplementado com exercício aeróbio na modulação autonmica da frequência cardíaca de mulheres hipertensas: uma análise secundária de ensaio clínico randomizado*”, em formato de resumo simples, no I Simpósio Interdisciplinar em Ciências da Reabilitação – SimReab, realizado nos dia 20 de novembro de 2021 em formato digital, com publicação de anais pela revista Movimenta. Promovido pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação da Universidade de Brasília. Presente no apêndice I.

Organização de evento

- Participação da comissão organizadora do evento intulado “I Simpósio Interdisciplinar em Ciências da Reabilitação – SimReab”, realizado nos dia 20 de novembro de 2021 em formato digital. Promovido pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação da Universidade de Brasília.

Participação como representante discente

- Participação como representante discente do curso de Pós-graduação em Ciências da Reabilitação durante o período de 2020-2022.