

**Pró-Reitoria Acadêmica
Escola de Saúde
Curso de Fisioterapia
Trabalho de Conclusão de Curso**

**PRESSÃO ARTERIAL, FLEXIBILIDADE E FORÇA
MUSCULAR EM MULHERES HIPERTENSAS
PRATICANDO O MÉTODO PILATES**

**Autores: Gabriel Figueiredo Bastos de Souza e Thiago Segabinazzi
de Freitas**

Orientadora: Letícia de Souza Andrade

**Brasília - DF
2021**

1 **RESUMO**

2 Uma das formas de controle da Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS) é o uso isolado de
3 medicamentos que não traz uma resposta satisfatória à manutenção dos níveis pressóricos. Por
4 isso, o exercício físico ocupa um papel de destaque na adoção de um estilo de vida mais saudável
5 para o tratamento e prevenção. Os objetivos deste estudo foram avaliar o comportamento da
6 flexibilidade, força muscular e pressão arterial clínica em mulheres hipertensas após 16 semanas
7 de treinamento baseado no Pilates. Métodos: 60 mulheres hipertensas, sob o uso de medicação
8 anti-hipertensiva, com idade entre 30 a 59 anos e sedentárias por pelo menos 6 meses, divididas
9 em três grupos: Grupo Pilates Tradicional (GPT), Grupo Pilates Modificado (GPM) e Grupo
10 Controle (GC). As intervenções foram realizadas com tempo médio de 50 minutos, duas vezes
11 por semana, durante 16 semanas. Resultados: A flexibilidade foi a única variável avaliada que
12 obteve significância estatística de $p < 0,05$ no GPM pós-intervenção, a força de preensão palmar
13 da mão dominante e a pressão arterial clínica apesar da variação dos dados coletados não foram
14 alterações com significância estatística, uma vez que tais valores se encontram dentro do IC 95%.
15 Conclusão: O MP incrementado pelo exercício aeróbio aumenta a flexibilidade, sendo
16 recomendado para esta finalidade. Além disso, a redução da pressão arterial clínica e o aumento
17 de força muscular não obtiveram resultados significativos, porém a utilização desse método como
18 terapia combinada pode auxiliar na diminuição dos níveis pressóricos.

19 Palavras-chave: Pilates, Hipertensão Arterial Sistêmica, Flexibilidade, Força muscular

20 **ABSTRACT**

21 One of the forms of control Systemic Arterial Hypertension is the isolated use of medications,
22 which does not bring a satisfactory response regarding the maintenance of blood pressure levels
23 by itself. Physical exercise is an important factor in the adoption of a healthier lifestyle for
24 treatment and prevention. The objectives of this study were evaluate flexibility, muscle strength

1 and clinical blood pressure in hypertensive women after 16 weeks of training with the Pilates
2 Method. Methods: 60 hypertensive women using antihypertensive medication, aged 30 to 59
3 years, sedentary for six months, divided into three groups: Traditional Pilates Group, Modified
4 Pilates Group and Control Group. The interventions were performed with an average time of 50
5 minutes, twice a week, for 16 weeks. The variables evaluated before and after interventions were
6 clinical blood pressure, flexibility and strength. Results: Flexibility was the only variable
7 evaluated that obtained statistical significance of $p < 0.05$ in the Modified Pilates Group after the
8 intervention, the strength and the clinical blood pressure despite the variation of the collected
9 data weren't alterations with statistical significance, since these values are within the 95%
10 Confidence Interval. The Pilates Method combined with aerobic exercise increases flexibility,
11 being recommended for this purpose. In addition, the reduction of clinical blood pressure and the
12 increase in muscle strength didn't obtain significant results, although the use of this method as a
13 combined therapy can help to reduce blood pressure levels and increases muscle strength
14 associated with another type of exercise.

15 Keywords: Pilates, Systemic Arterial Hypertension, Flexibility, Muscle strength

16 **INTRODUÇÃO**

17 A doença cardiovascular (DCV) com maior predomínio no mundo e alto fator de risco
18 para desenvolver doenças cerebrovasculares é a hipertensão arterial sistêmica (HAS). O
19 desenvolvimento da HAS é lento e gradual, seu início se dá pela elevação do débito cardíaco ou
20 da resistência vascular periférica (RVP), sendo esse o fator preponderante para a manutenção da
21 pressão arterial (PA) elevada. Existem também fatores de risco que merecem destaque, são eles
22 a genética, a idade, o sexo, sobrepeso/obesidade, sedentarismo, entre outros¹⁻⁴.

23 Além disso, a HAS consiste em uma condição clínica multifatorial caracterizada por
24 elevação sustentada dos níveis pressóricos sistólicos e/ou diastólicos. De acordo as Diretrizes

1 Brasileiras de Hipertensão Arterial ficou classificada que os níveis pressóricos sistólicos e/ou
2 diastólicos de PA ótima são, respectivamente, < 120 mmHg e <80 mmHg, PA normal de 120-
3 129 mmHg e 80-84 mmHg, Pré-hipertensão de 130-139 mmHg e 85-89 mmHg, HAS
4 estágio 1 de 140-159 mmHg e 90-99 mmHg, HAS estágio 2 de 160-179 mmHg e 100-
5 109 mmHg e HAS estágio 3 ≥ 180 mmHg e ≥ 110 mmHg ².

6 Além disso, estima-se que cerca de 600 milhões de pessoas sejam acometidas pela HAS
7 e no mundo há por volta de 7,1 milhões de mortes anuais, segundo a Organização Mundial de
8 Saúde (OMS). Análises realizadas através da Vigilância de Doenças Crônicas por Inquérito
9 Telefônico (VIGITEL) mostram que a HAS aumentou de forma uniforme e significativamente
10 em todo o Brasil variando de 21,5% a 24,4% à partir de 2006 a 2009 ^{5,6}.

11 Uma das formas de controle da HAS é o uso isolado de medicamentos que, por si só, não
12 traz uma resposta satisfatória no que concerne à manutenção dos níveis pressóricos. Por isso,
13 além do uso de medicamentos, se faz necessária a adoção de um estilo de vida mais saudável
14 para o tratamento e prevenção da HAS. Por isso, o exercício físico ocupa um papel de destaque
15 na cardiologia quando se fala em reduzir os níveis pressóricos melhorando ou mantendo os
16 componentes físicos como estrutura muscular, flexibilidade e equilíbrio ^{2,7-9}.

17 Os benefícios do exercício físico em hipertensos é caracterizado pela diminuição da
18 pressão arterial sistólica (PAS) devido a redução da morbimortalidade cardiovascular sendo
19 diretamente ligada a redução da PA servindo tanto no âmbito da prevenção como quanto para
20 o tratamento. A modalidade de exercícios físicos resistidos que une mente-corpo e tendo seu
21 reconhecimento internacional e popularidade na década de 90, é o método Pilates (MP), criado
22 por Joseph Humbertus Pilates ^{2, 10-12}.

23 O MP tem como objetivo principal o fortalecimento do centro de força, aumentar a
24 consciência corporal e beneficiar o alongamento. Esse método se baseia em seis princípios

1 básicos são eles: controle, respiração, fluidez, centralização, precisão e estabilidade. O princípio
2 do controle é o foco principal no sistema de exercícios sendo primordial ao começar e finalizar
3 cada exercício ¹³.

4 Na sua essência o MP se diferencia de um exercício resistido comum que visam fortalecer
5 algum músculo ou grupo muscular específico, o MP exercita e alonga o corpo todo, visa ensinar
6 a respiração correta e rítmica do diafragma além das expirações controladas e prolongadas,
7 vários de seus exercícios envolvem um rolamento suave da coluna que beneficia a flexibilidade.
8 Os exercícios do MP utilizam contrações concêntricas, excêntricas e principalmente as
9 isométricas dando sempre ênfase no centro de força que englobam os músculos estabilizadores
10 estáticos e dinâmicos do corpo, sendo eles: os músculos abdominais, paravertebrais, glúteos e
11 lombares ¹⁴⁻¹⁶.

12 O MP, na modalidade solo, tem uma limitação importante devido a impossibilidade de
13 se realizar a progressão de carga o que seria um incremento intensificador do exercício resistido,
14 razão pela qual ele se caracteriza como exercício físico de baixa intensidade, sendo assim, o
15 exercício aeróbico poderia ser um fator importante quando se fala nessa intensificação ^{14, 17}.

16 Nessa linha de raciocínio, os objetivos deste estudo foram avaliar o efeito de 16 semanas
17 de treinamento baseado no método Pilates tradicional e no método pilates associado ao
18 exercício aeróbico na flexibilidade, força muscular e pressão arterial clínica de mulheres
19 hipertensas.

20 **MATERIAIS E MÉTODOS**

21 Trata-se de um ensaio clínico randomizado, controlado e simples-cego realizado durante
22 um período de 16 semanas. O estudo foi desenvolvido na Clínica Escola da Universidade
23 Católica de Brasília e aprovado pelo comitê de ética da Universidade Católica de Brasília (UCB),
24 CAAE: 99221818.9.0000.0029. O ensaio foi registrado na plataforma de ensaios clínicos

1 (<https://clinicaltrials.gov/>), sob o número de protocolo NCT03791307. Todas os participantes
2 foram informados dos objetivos, procedimentos, benefícios e riscos potenciais do estudo antes da
3 participação e todos aceitaram e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. O
4 estudo é relatado de acordo com os ensaios clínicos randomizados com grupos paralelos do
5 CONSORT (Consolidated Standards of Reporting Trials) ^{18,19}.

6 **PARTICIPANTES:**

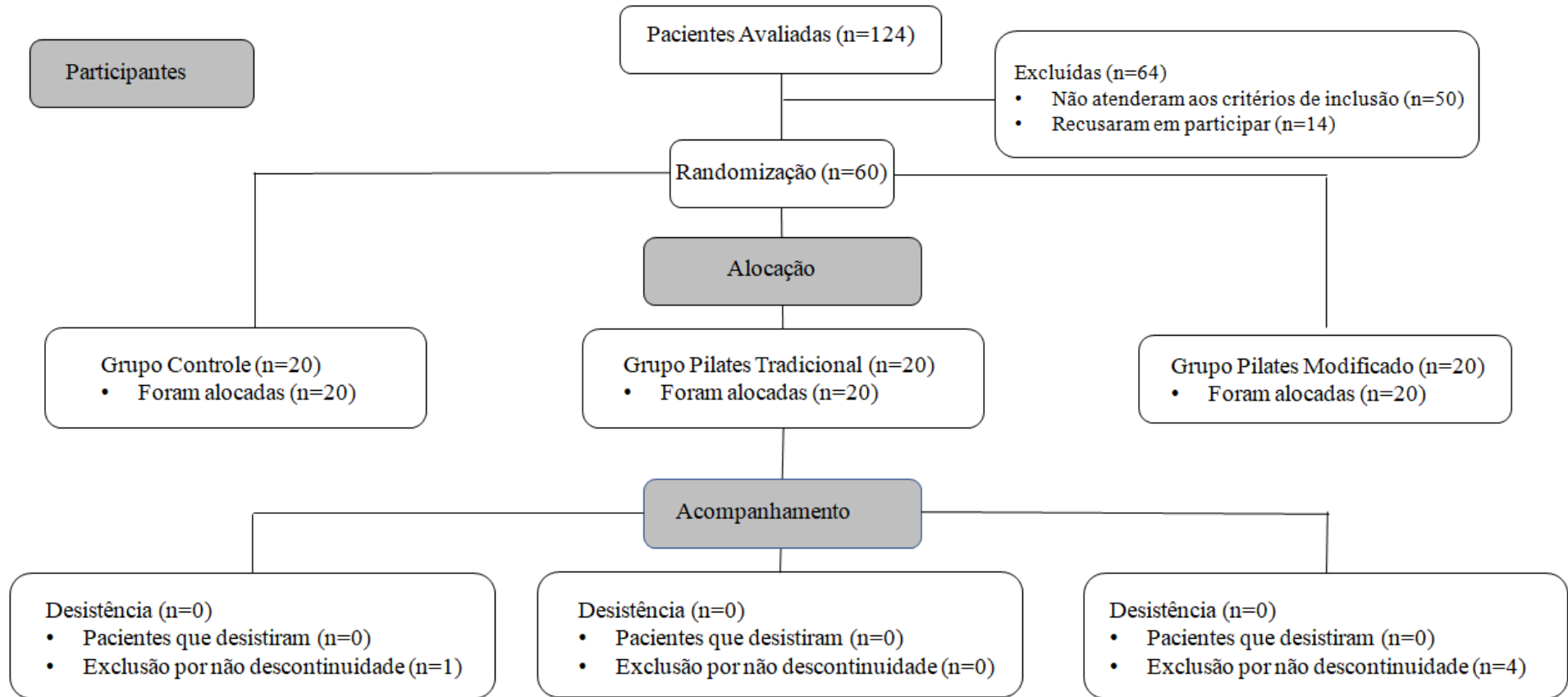
7 As participantes foram recrutadas por meio de publicidade nas redes sociais (Facebook,
8 Instagram, etc.) e por meio de folhetos explicativos. Foram convidadas para participar da pesquisa
9 mulheres hipertensas, com idade entre 30 a 59 anos, que não praticavam nenhuma modalidade de
10 exercício físico regularmente por pelo menos 6 meses, confirmado mediante (IPAQ) versão
11 curta, que apresentassem HAS segundo a Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial,
12 controlada por medicação anti-hipertensiva e que apresentassem liberação médica para a prática
13 de exercícios físicos. Ainda, como critérios de exclusão, foram adotados, queixa de quadro
14 álgico que influenciasse ou impossibilitasse a realização dos testes/exercícios propostos,
15 anomalias congênitas ou adquiridas de membros superiores e membros inferiores, presença de
16 doença ou lesão musculoesquelética que atrapalhasse a realização de exercícios.

17 Como critérios de descontinuidade foram adotados alterações no tratamento
18 medicamentoso, liberação para atividade física suspensa durante o seguimento, angina ao esforço
19 e/ou qualquer sintomatologia que impeça a voluntária de continuar o programa de treinamento
20 físico (lipotimia, palpitações, sudorese fria, mal-estar geral e dor nos membros inferiores), além
21 de frequência inferior a 75% as sessões de exercícios.

22 As participantes selecionadas foram divididas em três grupos: Grupo Pilates Tradicional
23 (GPT), que recebeu exercícios baseados no método Pilates tradicional, Grupo Pilates Modificado
24 (GPM), que recebeu exercícios baseado no método Pilates complementado por exercício aeróbio

1 em esteira e Grupo Controle (GC), no qual as participantes permaneceram sem treinamento
2 físico durante todo o período experimental e, ao final do período, foram convidadas a participar
3 das sessões de Pilates. A randomização foi realizada por pesquisador cego para os objetivos da
4 pesquisa, utilizando uma sequência de números aleatórios gerada pelo site www.random.org. Os
5 números contendo os nomes dos grupos foram colocados em envelopes lacrados e opacos. A
6 avaliação e divisão das participantes está descrita no Fluxograma 1.

1 **Fluxograma 1** – Avaliação e divisão das participantes



1 **PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO**

2 As voluntárias foram avaliadas antes do início das 16 semanas de intervenção e
3 reavaliadas 48 horas após o término do período de intervenção. Cada etapa de avaliação e
4 reavaliação foi composta por dois encontros que aconteceram em dias distintos. No primeiro
5 encontro, foi realizada a anamnese e a avaliação clínica da pressão arterial. No segundo encontro,
6 foram realizados os testes funcionais.

7 Todas as voluntárias foram avaliadas no período da manhã (8h00 – 12h00), com a
8 finalidade de respeitar as diferentes respostas relacionadas à influência do ciclo circadiano (ciclo
9 sono-vigília, temperatura corporal, luminosidade). As avaliações foram realizadas em um
10 ambiente climatizado artificialmente, com temperatura entre 22 e 24°C e umidade relativa do
11 ar de 40-60%.

12 Além disso, a fim de evitar a influência, as voluntárias foram orientadas a não fumarem
13 ou realizarem exercícios moderados ou extenuantes, não consumir bebidas alcoólicas ou
14 alimentos e bebidas que continham cafeína por pelo menos 24 horas antes da realização das
15 avaliações.

16 **INSTUMENTOS/EQUIPAMENTOS**

17 **ANAMNESE**

18 Os dados referentes ao histórico de saúde, treinamento ou atividade física foram obtidos
19 por meio de uma entrevista estruturada administrada por um dos pesquisadores em um espaço
20 reservado para a realização das entrevistas a fim de respeitar a privacidade de cada voluntária. A
21 entrevista contemplou informações básicas, tais como: histórico de doenças, uso de
22 medicamentos e análise do nível de atividade física através do Questionário Internacional de
23 Atividade Física (IPAQ versão curta).

1 **FLEXIBILIDADE**

2 A flexibilidade corporal foi medida por meio do teste *sit and reach* (sentar e alcançar)
3 também conhecido como teste de flexibilidade no banco de Wells, utilizando um banco de Wells,
4 com superfície milimetrada (Sanny®). Nesse teste, a voluntária foi posicionada sentada sobre
5 um colchonete, com os pés em contato com a face anterior do banco de Wells, os membros
6 inferiores estavam com extensão de joelhos e flexão de quadris. Posteriormente ao
7 posicionamento correto, as voluntárias foram orientadas a mover o marcador sobre a superfície
8 milimetrada do banco realizando uma flexão máxima de tronco sem que o posicionamento inicial
9 de membros inferiores fosse perdido. O movimento foi realizado três vezes com intervalo de um
10 minuto entre as tentativas, o valor de cada tentativa em centímetros foi anotado pelo avaliador e
11 o maior valor alcançado foi considerado.

12 **FORÇA DE PREENSÃO PALMAR**

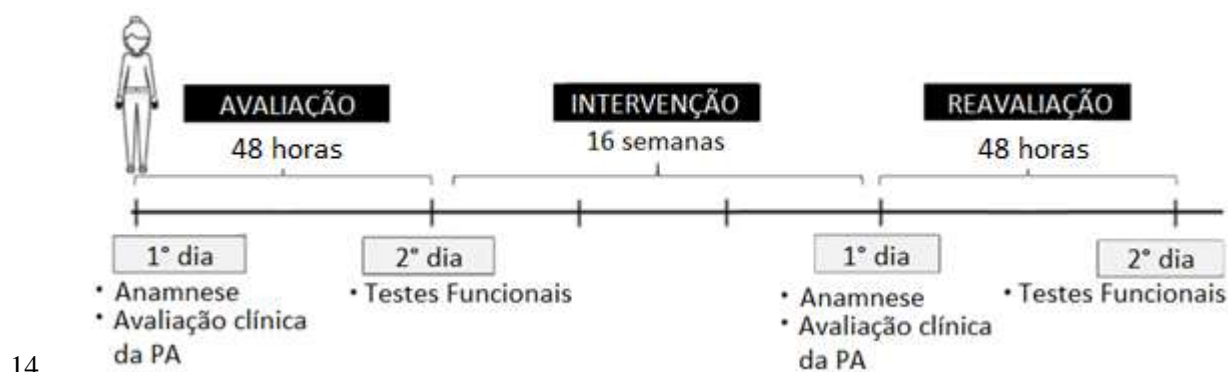
13 A força de punho, expressa em quilogramas, foi medida por um dinamômetro de mão
14 (Jamar®). Na realização do exame a voluntária estava sentada em uma cadeira com altura
15 regulável (sem braços), de maneira que a coluna permaneceu ereta, quadris e joelhos
16 permaneceram a 90° e os pés estavam em contato com o solo. O ombro permaneceu em posição
17 aduzida junto ao tronco, o cotovelo a 90° com o antebraço em posição neutra (entre a pronação
18 e supinação) e o punho na posição neutra para que não ocorram desvios. O braço da voluntária
19 foi mantido suspenso no ar com a mão posicionada no dinamômetro, que foi sustentada pelo
20 avaliador. A voluntária foi orientada a realizar o movimento de contração isométrica voluntária
21 máxima dos músculos flexores dos dedos para cada tentativa após o comando verbal do
22 examinador. Foram realizadas três repetições, alternando a movimentação para o teste, sendo
23 inicialmente testada a mão direita e logo em seguida a mão esquerda, as informações coletadas
24 durante cada tentativa foram registradas pelo avaliador em quilogramas-força, de acordo com
25 as especificações verificadas no dial do mostrador do dinamômetro e o maior valor alcançado foi

1 considerado. O intervalo de tempo entre uma tentativa e outra foi de um minuto, evitando a fadiga
 2 muscular durante o teste.

3 **AVALIAÇÃO CLÍNICA DA PRESSÃO ARTERIAL:**

4 A avaliação clínica da pressão arterial em repouso foi realizada por meio de um monitor
 5 de pressão arterial automático de braço (Microlife® BP A100). A voluntária permaneceu na
 6 posição sentada em uma cadeira com encosto, pés apoiados em superfície plana, com braçadeira
 7 posicionada em membro superior esquerdo repousado em superfície firme na altura do coração
 8 e manguito posicionado 2 a 3 cm acima da fossa cubital com a parte compressiva na direção da
 9 artéria braquial. A pressão arterial foi aferida 3 vezes com o intervalo de 1 minuto entre as
 10 aferições após a voluntária permanecer 10 minutos em repouso. A descrição dos tempos de cada
 11 procedimento estão na Figura 1.

12 **Figura 1** - Design experimental. Estão representados os tempos de cada procedimento da
 13 avaliação, intervenção e reavaliação.



15 Fonte: autores

16 **TREINAMENTO**

17 As sessões de exercícios foram realizadas durante 16 semanas, 2 vezes na semana,
 18 com duração aproximada de 40 a 50 minutos, na Clínica Escola de Fisioterapia da UCB, no

1 período matutino. As sessões baseadas no método Pilates foram compostas pelos mesmos
 2 exercícios (Quadro 1) diferindo apenas no tipo de aquecimento, períodos de descanso e controle
 3 de intensidade. As voluntárias do grupo controle permaneceram sem treinamento de exercícios
 4 durante todo o período experimental e ao final do período foram convidadas a participarem de
 5 sessões de Pilates que foram aplicadas de maneira semelhante às sessões que foram conduzidas
 6 nos grupos de intervenção.

7 As sessões foram realizadas seguindo o desenho de três exercícios de Pilates intercalados
 8 (cerca de 4 a 6 minutos) com períodos de repouso ativo em esteira ou períodos de repouso passivo
 9 em posição de alongamento em concha (cerca de 2 a 3 minutos). As sessões do GPT e GPM
 10 foram compostas pelos mesmos exercícios de Pilates (Quadro 1), diferenciando-se apenas no
 11 tipo de aquecimento, períodos de descanso e controle de intensidade. Os incrementos no grau de
 12 complexidade e dificuldade dos exercícios aumentaram a partir da terceira semana com variações
 13 dos exercícios propostos e de objetos como bola e elástico.

14 **Quadro 1** - Exercícios que foram realizados durante as sessões.

EXERCÍCIO	REPETIÇÃO/DURAÇÃO
Aquecimento grupo PM	10 minutos em esteira
Aquecimento grupo PT	5 exercícios com 10 repetições
1. Preparação para o abdômen	10 repetições
2. Alongamento de uma perna	10 repetições com cada membro inferior
3. Cem	
Descanso passivo ou ativo	2 minutos
4. Prancha	30 segundos
5. Oblíquos	10 repetições com cada membro inferior
6. Meio rolamento para trás	10 repetições

Descanso passivo ou ativo	2 minutos
7. Meio rolamento para trás com oblíquos	10 repetições com cada membro superior
8. Quadrupede	10 repetições com cada membro inferior
9. Preparação para o mergulho do cisne	10 repetições
Descanso passivo ou ativo	2 minutos
10. Nado peito	10 repetições
11. Círculo com uma perna	10 repetições com cada membro inferior
12. Ponte	10 repetições
Descanso passivo ou ativo	2 minutos
13. Alongamento da sereia	10 repetições com cada hemicorpo
14. Alongamento da coluna para frente	3 repetições
Descanso passivo ou ativo	2 minutos

1 No grupo Pilates modificado, o treinamento foi contínuo. Foi realizado aquecimento em
2 esteira ergométrica, seguido de exercícios baseados no método Pilates combinados com períodos
3 de repouso ativos realizados em esteira ergométrica sem pausas durante a sessão, ou seja, a sessão
4 foi contínua, sem período de repouso passivo. Foi utilizado a escala de BORG para a estimativa
5 de intensidade de treinamento durante os exercícios. A descrição da intensidade do treino do grupo
6 Pilates modificado está no quadro 2.

7 **Quadro 2** - Progressão da intensidade do grupo Pilates modificado.

Semana	Intensidade Pilates	Atividades
1-8	BORG 11 a 13	Pilates solo + incremento dos exercícios (a partir da 3ª semana) + exercício aeróbio

9-16	BORG 13 a 15	Pilates solo + incremento dos exercícios + exercício aeróbio
------	--------------	--

1 Já o grupo Pilates tradicional, o aquecimento foi composto de exercícios tradicionais do
2 método Pilates e os períodos de descanso entre os exercícios foram passivos, com a voluntária
3 assumindo a posição de alongamento da concha. Foi realizada apenas a monitorização com
4 estimativa de intensidade de treinamento durante os exercícios de Pilates tradicional para a
5 segurança das voluntárias com a utilização da escala de BORG. No entanto, a progressão das
6 atividades ocorreu de maneira semelhante ao do grupo Pilates modificado. A descrição da
7 intensidade do treino do grupo Pilates tradicional está no quadro 3.

8 **Quadro 3** - Progressão da intensidade do grupo Pilates tradicional.

Semana	Intensidade Pilates	Atividades
1-8	BORG 11 a 13	Pilates solo Pilates solo + incremento dos exercícios (a partir da 3ª semana)
9-16	BORG 13 a 15	Pilates solo + incremento dos exercícios

9 Antes da realização de cada sessão a pressão arterial foi aferida, a voluntária poderia ser
10 dispensada e a sessão seria remarcada em um outro momento caso apresentasse PAS acima de
11 160 mmHg ou PAD acima 105 mmHg. Durante as sessões de Pilates, como meio de controle
12 de intensidade, após cada exercício e durante os repousos ativos no grupo Pilates modificado,
13 as voluntárias foram orientadas a atribuírem uma pontuação para a percepção de esforço por meio
14 da escala de Borg, o mesmo foi feito no grupo Pilatestradicional como medida de segurança, a fim
15 de evitar que a voluntária façam esforços máximos.

16 ANÁLISE DOS DADOS

17 Os dados foram analisados por meio dos programas SPSS versão 10.0. A significância

1 adotada no presente estudo foi de 5% ($p < 0,05$). Foi utilizada a estatística descritiva para todas as
2 variáveis e os dados foram apresentados pela média e desvio-padrão, tendo sido verificada a
3 normalidade dos dados pelo teste de Kolmogorov-Smirnov. Para verificar as diferenças entre os
4 valores pré e pós 16 semanas de treinamento foi aplicada uma análise de variância (ANOVA) para
5 medidas repetidas.

6 **RESULTADOS**

7 Na tabela 1 é possível analisar os dados sobre as características das participantes frente a
8 idade, massa corporal (MC), altura, índice de massa corporal (IMC), pressão arterial clínica
9 sistólica, diastólica e média em repouso (PASR, PADR, PAMR, respectivamente), frequência
10 cardíaca de repouso (FCR) e duplo produto de repouso (DPR). A média, o desvio-padrão e o valor
11 de p foram demonstrados nos 3 grupos. Não houve diferença significativa ($p < 0,05$) em nenhum
12 dos dados citados, o que favoreceu a homogeneidade entre as participantes.

1 **Tabela 1** - Característica das participantes

2

	CG	GPT	GPM	Valor de p
Idade	49.9 (6.6)	49.0 (7.4)	51.6 (4.2)	0.42
MC (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
PASR (mmHg)	118.5 (7.4)	117.7 (8.4)	122.2 (10.5)	0,24
PADR (mmHg)	76.3 (10.5)	76.4 (6.9)	76.9 (9.1)	0,97
PAMR (mmHg)	90.4 (7.6)	90.2 (6.6)	92.0 (8.4)	0,70
FCR (bpm)	70.9 (8.1)	70.9 (8.1)	68.7 (8.6)	0,68
DPR (bpm x mmHg)	8386.5 (893.1)	8356.6 (1353.9)	8403.2 (1353.0)	0,99

Nota de Rodapé: (GC) Grupo Controle; (GPT) Grupo Pilates Tradicional; (GPM) Grupo Pilates Modificado; (MC) Massa Corporal; (IMC) Índice de Massa Corporal; (PASR) Pressão Arterial Sistólica em Repouso; (PADR) Pressão Arterial Diastólica em Repouso; (PAMR) Pressão Arterial Média em Repouso; (FCR) Frequência Cardíaca em Repouso; (DPR) Duplo Produto em Repouso.

1 Na tabela 2 é possível analisar os dados sobre flexibilidade, força da mão dominante,
2 pressão arterial clínica e frequência cardíaca antes e depois das 16 semanas de intervenção. A
3 flexibilidade obteve maiores valores somente no grupo GPM com significância estatística de
4 $p < 0,05$.

5 Já a força da mão dominante, não apresentou alterações significativas nos dados
6 apresentados $p > 0,05$. Foram utilizados os dados da mão dominante das participantes, pois os
7 valores estatísticos da mão não dominante foram iguais e por escolha da apresentação a utilização
8 foi da mão dominante além de que esta predomina ser a mais utilizada nas AVD's.

9 Os dados de PAS, PAM e Duplo Produto não tiveram seus valores alterados de forma
10 significativa com $p < 0,05$. Por fim, os dados de PAD e FC não apresentaram alterações
11 significativas nos dados apresentados $p < 0,05$.

1 **Tabela 2** – Diferenças intragrupo com média e desvio padrão (DP).

	CG (n=20)		GPT (n=20)		GPM (n=20)	
	Antes das 16 semanas (DP)	Depois das 16 semanas (DP)	Antes das 16 semanas (DP)	Depois das 16 semanas (DP)	Antes das 16 semanas (DP)	Depois das 16 semanas (DP)
Flexibilidade (cm)	226.8 (82.3)	219.8 (82.8)	229.9 (75.5)	263.9 (66.1)	227.4 (103.4)	293.7 (51.3)†
Força da mão dominante (Kg)	28.6 (8.7)	27.3 (7.5)	29.1 (6.1)	29.7 (4.7)	27.6 (9.1)	27.8 (7.3)
<i>Dados de pressão arterial clínica e frequência cardíaca</i>						
PAS (mmHg)	118.5 (7.4)	118.4 (8.7)	117.7 (8.4)	115.6 (9.1)	122.2 (10.5)	114.7 (10.6)
PAD (mmHg)	76.3 (10.5)	78.5 (9.2)	76.4 (6.9)	76.1 (7.7)	76.9 (9.1)	76.3 (7.4)
PAM (mmHg)	90.4 (7.6)	90.3 (7.0)	90.2 (6.6)	89.5 (5.4)	92.0 (8.4)	89.5 (7.8)
FC (bpm)	70.9 (8.1)	70.6 (6.5)	71.2 (12.6)	67.1 (12.3)	68.7 (8.6)	67.1 (7.6)
Duplo Produto (bpm x mmHg)	8386.5 (893.1)	8358.6 (892.3)	8356.6 (1353.9)	7794.1 (1722.2)	8403.2 (1353.0)	7700.3 (1059.0)

Nota de Rodapé: DP = Desvio Padrão; CG = Grupo Controle; GPT = Grupo Pilates Tradicional; GPM = Grupo Pilates Modificado; PAS = Pressão Arterial Sistólica; PAD = Pressão Arterial Diastólica; PAM = Pressão Arterial Média; FC = Frequência Cardíaca; † = Diferença significativa.

1 **DISCUSSÃO**

2 O objetivo deste estudo foi avaliar o comportamento da flexibilidade, força muscular e
3 pressão arterial clínica em mulheres hipertensas após 16 semanas de treinamento com o MP. Os
4 principais achados demonstraram que o método Pilates combinado ao exercício aeróbio
5 aumentaram a flexibilidade. Além disso, é possível verificar que não há significância estatística
6 da flexibilidade no GPT e no GC. No estudo de Kloubec (2010), foram avaliados 50 participantes
7 ativos, de ambos os gêneros, que não tiveram contato com o método Pilates antes, com idades
8 entre 25-65 anos, durante 12 semanas, e foi concluído que a flexibilidade dos músculos
9 isquiotibiais aumentaram significativamente no grupo que realizou o MP ²¹.

10 Já no estudo de Ahearn et al., foram avaliadas 25 dançarinas, com idades de 17-22 anos,
11 durante 14 semanas, divididas em 2 grupos, sendo o grupo que realizou apenas dança e grupo
12 que realizou dança associada às sessões de pilates. Foi concluído que a flexibilidade da banda
13 iliotibial e dos isquiotibiais aumentaram significativamente no grupo que realizou o MP associada
14 a dança comparado ao grupo que realizou apenas a dança. Portanto, pode-se confirmar que o MP
15 auxilia no aumento da flexibilidade e principalmente é potencializada quando associada ao
16 exercício aeróbio em diferentes modalidades, seja dança ou exercício em esteira ergométrica em
17 que foi demonstrado neste estudo ²².

18 Corroborando a ideia de que o exercício aeróbico é um potencializador no que tange ao
19 ganho de flexibilidade, o estudo de Gonzaga 2016 avaliou 30 idosas ativas entre 60 e 70 anos,
20 divididas em três grupos, sendo um GC, um grupo que realizou exercícios do MP e um grupo
21 que realizou exercícios aeróbicos, como resultados ficou evidenciado que grupo que realizou
22 exercícios aeróbicos demonstram um incremento em flexibilidade aguda, apesar de

1 que se comparado ao grupo que realizou o MP o ganho de flexibilidade não foi tão expressivo²³.

2 Nessa linha de raciocínio, recomenda-se a realização de exercícios aeróbicos para o
3 incremento da melhora e manutenção dos graus de flexibilidade, principalmente nos valores que
4 passam a decrescer devido ao processo de envelhecimento²³.

5 Quanto à força muscular, pode-se observar que tanto no GPT quanto no GPM houve uma
6 tendência no aumento de força, já no GC houve uma tendência na redução, entretanto, todos
7 valores obtidos não foram significativos. No estudo de Santos et al. 2020, 19 mulheres saudáveis
8 com idade superior a 60 anos foram avaliadas quanto a força muscular dos músculos abdominais
9 e extensores de tronco, utilizando-se a dinamometria respectivamente, pré e pós intervenção de
10 3 semanas, englobando 10 sessões com duração de 60 minutos e frequência de três vezes
11 semanais do MP na modalidade solo. A conclusão desse estudo foi um ganho de força
12 significativo dessas musculaturas citadas²⁴.

13 Já no estudo de Pacheco et al. 2019, 11 idosos, nove mulheres e dois homens, com média
14 de idade de 68,73 anos, realizando 34 sessões com duração de 60 minutos e frequência de duas
15 vezes semanais, sendo avaliados, pré e pós intervenção, na força de preensão palmar, teste de
16 sentar e levantar para avaliar força de membros inferiores (MMII) e flexão de antebraço para
17 membros superiores (MMSS). Como resultado, o supracitado artigo verificou um aumento
18 significativo de força muscular em todos os aspectos avaliados, concluindo que o MP na
19 modalidade solo tem influência direta na melhora de força de MMII e MMSS²⁵.

20 No que diz respeito à pressão arterial clínica, apesar de haver uma tendência na
21 redução dos níveis pressóricos pré e pós intervenção no GPT e GPM os valores não foram
22 significativos, enquanto no GC não houve alteração. O exercício aeróbico e resistido são capazes
23 de reduzir a pressão arterial devido ao efeito hipotensor pós exercício, observa-se que no GPM
24 a redução desses níveis foram mais acentuadas se comparados ao GPT, isto se dá devido a

1 possibilidade do efeito hipotensor do exercício do MP ser potencializado pelo incremento do
2 exercício aeróbico, já que essa é justamente a recomendação de tratamento não farmacológico
3 para indivíduos hipertensos ^{2,26}.

4 Durante a execução de exercícios aeróbicos, os mecanorreceptores localizados nas
5 articulações e músculos enviam um sinal até o do comando central que desativa sistema nervoso
6 parassimpático (SNP) e ativa o sistema nervoso simpático (SNS), isso resulta no aumento do
7 volume sistólico (VS), do débito cardíaco (DC) e da frequência cardíaca (FC), mas na periferia,
8 por sua vez, há uma produção de metabólitos musculares e a liberação de óxido nítrico pelo
9 endotélio devido ao atrito do sangue contra os vasos sanguíneos, o que vai promover a
10 vasodilatação da musculatura ativa reduzindo a resistência vascular periférica (RVP) gerando um
11 aumento da PAS e a manutenção ou diminuição da pressão arterial diastólica (PAD) durante a
12 execução do exercício aeróbico. Sendo assim, a execução desses exercícios em grupos
13 musculares maiores, por pessoas hipertensas, é uma forma de minimizar o aumento da PA, bem
14 como reduzir o risco cardiovascular daquele indivíduo devido à vasodilatação ².

15 Já no exercício resistido, o mecanismo é um pouco diferente, o aumento da pressão
16 decorre do aumento simultâneo do DC e da RVP, o DC se eleva por que há um aumento da FC
17 durante a execução do exercício, uma vez que o VS somente irá aumentar durante o descanso
18 entre as séries. Existe aqui a elevação da RVP devido à vasoconstrição dos territórios inativos
19 que impedem a vasodilatação dos territórios ativos, sendo assim, tanto a PAS como a PAD
20 vão se elevar durante a realização dos exercícios resistidos, pois quanto maior a massa
21 exercitada, maior será o aumento do DC, da RVP e da PAS ².

22 No estudo de MENESES et al., foram avaliadas 44 mulheres, que utilizam o
23 medicamento anti-hipertensivo, foram divididas em um grupo controle e um grupo que realizou
24 o MP durante 16 semanas. Como conclusão houve uma redução significativa na PAS, PAD,
25 PAM e DP no grupo que realizou o MP em relação aos dados pré coletados. Portanto é possível

1 determinar que o MP auxilia na redução dos níveis pressóricos emmulheres hipertensas com a
2 utilização de medicamentos anti-hipertensivos ¹.

3 Isto posto, a problemática referente a este estudo é a relação ao tamanho da amostra, pois
4 quando se tem uma amostra reduzida nos valores pré e pós intervenção é necessário uma
5 alteração maior de forma estatística para serem considerados significantes. Outrossim, a baixa
6 intensidade de exercício físico dinâmico que o MP, na modalidade solo, pode entregar é um fator
7 preponderante para o sucesso da hipotensão pós exercício.

8 Além disso, o MP, em sua modalidade solo, utiliza o peso corporal como carga, sendo
9 assim, há uma dificuldade de utilizar a progressão de carga ao direcionar os exercícios para
10 fortalecer um grupo muscular específico. Isto se dá devido às próprias características da
11 modalidade do MP que englobam movimentos corporais mais fluídos, utilizando posturas e
12 contrações simultâneas de vários grupos musculares. Já o exercício resistido como por exemplo
13 a musculação, a progressão de carga é facilitada com a utilização de anilhas e halteres que
14 quantificam o valor de peso adicional e a ativação muscular podendo se isolar grupos musculares
15 ^{17,26,27}.

16 Ademais, devido à baixa intensidade e a impossibilidade de progressão de cargado
17 MP na modalidade solo, vale destacar que o lapso temporal de 16 semanas é curto para que exista
18 um ganho de força considerável a fim de atingir um valor significativa.

19 A limitação deste estudo foi avaliar apenas mulheres da faixa etária entre 30 a 59 anos,
20 que não praticaram nenhuma modalidade de exercício físico regularmente por pelo menos 6
21 meses e com uso de medicação anti-hipertensiva. Não é possível inferir que os dados obtidos
22 refletem respostas iguais fora dessa população.

23 **CONCLUSÃO**

1 De acordo com os resultados obtidos no presente estudo em mulheres que não praticaram
2 nenhuma modalidade de exercício físico durante 6 meses de forma regular antes de participarem
3 deste trabalho e que utilizam medicação anti-hipertensiva, o MP acrescido do exercício aeróbio
4 aumenta a flexibilidade sendo recomendado para esta finalidade. Além disso, a redução da
5 pressão arterial clínica e o aumento de força muscular não obtiveram resultados significativos,
6 porém, a utilização desse método como terapia combinada a outra modalidade de exercício pode
7 auxiliar na diminuição dos níveis pressóricos e aumento da força muscular.

8 **REFERÊNCIAS:**

- 9 1. Martins-Meneses DT, Antunes HKM, Oliveira NRC, Medeiros A. Mat Pilates training
10 reduced clinical and ambulatory blood pressure in hypertensive women using antihypertensive
11 medications. *International Journal of Cardiology*. 2015;179:262–68
- 12 2. Lancha Jr AH, Lancha LOP. Avaliação e Prescrição de Exercícios Físicos: Normas e
13 Diretrizes. 1ª ed. São Paulo: Editora Manole; 2016
- 14 3. Barroso WKS, Rodrigues CIS, Bortolotto LA, Mota-Gomes MA, Brandão AA, Feitosa
15 ADM, et al. Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial. *Arq Bras Cardiol*. 2021;116(3):516-
16 658
- 17 4. Balu S, Thomas J. Incremental expenditure of treating hypertension in the United States.
18 *Am J Hypertens*. 2006;19(8):810-6
- 19 5. Kearney PM, Whelton M, Reynolds K, Muntner P, Whelton PK, He J. Global burden of
20 hypertension: analysis of worldwide data. *Lancet*. 2005;365(9455):217-23
- 21 6. Laterza MC, Rondon MUPB, Negrão CE. Efeito anti-hipertensivo do exercício. *Revista*
22 *Brasileira de Hipertensão*. 2007;14(2):104-11
- 23 7. Carpio-Rivera E, Moncada-Jiménez J, Salazar-Rojas W, Solera-Herrera A. Acute Effects
24 of Exercise on Blood Pressure: A Meta-Analytic Investigation. *Arq. Bras. Cardiol*. 2016;106
25 (05):422-33

- 1 8. Anderson BD, Spector A. Introductions to pilates-based rehabilitation. *Orth Phys Ther*
2 *Clin.North Am.* 2000;9(3):395-410
- 3 9. Gallagher SP, Kryzanowska R. O método de pilates de condicionamento físico. 3ª ed. São
4 Paulo: The Pilates Studios do Brasil. 2000
- 5 10. Rocha J, Cunha FA, Cordeiro R, Monteiro W, Pescatello LS, Farinatti P. Acute Effect of
6 a Single Session of Pilates on Blood Pressure and Cardiac Autonomic Control in Middle-Aged
7 Adults With Hypertension. *J Strength Cond Res.* 2020;34(1):114-23
- 8 11. Ellsworth, A. Pilates anatomia ilustrada: guia completo para praticantes de todos os
9 níveis. 1ª ed. São Paulo: Editora Manole; 2015
- 10 12. Reyneke, D. Pilates moderno a perfeita forma física ao seu alcance. 1ª ed. São Paulo:
11 Editora Manole; 2009
- 12 13. Pires DC, Sá CKC. Pilates: notas sobre aspectos históricos, princípios, técnicas e
13 aplicações. *Revista Digital.* 2005;10(90)
- 14 14. Romero EA, Pont JP. O autêntico método pilates: a arte do controle. São Paulo: Planeta
15 do Brasil; 2005
- 16 15. Andrade LS, Almeida IS, Mochizuki L, Sousa CV, Neto JHF, Kennedy MD, et al. What
17 is the exercise intensity of Pilates? An analysis of the energy expenditure, blood lactate, and
18 intensity of apparatus and mat Pilates sessions. *Journal of Bodywork and Movement Therapies.*
19 2020;(26):36-42
- 20 16. Hoffmann TC, Glasziou PP, Boutron I, Milne R, Perera R, Moher D, et al. Better
21 reporting of interventions: template for intervention description and replication (TIDieR)
22 checklist and guide. *BMJ.* 2014;348:g1687
- 23 17. Boutron I, Altman GD, Moher D, Schulz KF, Ravaud P, CONSORT NPT Group.
24 CONSORT Statement for Randomized Trials of Nonpharmacologic Treatments: A 2017 Update
25 and a CONSORT Extension for Nonpharmacologic Trial Abstracts. *Ann Intern Med.*
26 2017.167:40–7

- 1 18. Matsudo, et al. 2001. Questionário Internacional de Atividade Física (Ipaq): Estudo de
2 validade e reprodutibilidade no Brasil. Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde.
3 2001;6(2): 5–18
- 4 19. Kloubec JA. Pilates for Improvement of Muscle Endurance, Flexibility, Balance, and
5 Posture. Journal of Strength and Conditioning Research. 2010;24(3):661-67.
- 6 20. Ahearn EL, Greene A, Lasner A. Some Effects of Supplemental Pilates Training on the
7 Posture, Strength, and Flexibility of Dancers 17 to 22 Years of Age. J Dance Med Sci. 2018;
8 22(4):192-202
- 9 21. Gonzaga JR, Silva CA. Efeito agudo de dois diferentes protocolos e exercício físico, nos
10 níveis de flexibilidade, em mulheres idosas. Instituto de Educação Física e Esportes,
11 Universidade Federal do Ceará. 2016. Disponível em:
12 <<http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/36108>> [2021 Outubro].
- 13 22. Santos MBF, Oliveira IM, Antunes MD, Bertolini SMMG, Nishida FS, Palácio SG.
14 Effects of the Pilates Method in balance, muscle strength and flexibility in elderly women.
15 PAJAR. 2020;8(1)
- 16 23. Pacheco LA, Menezes EC, Cano FW, Mazo GZ. Contribuições da prática de Pilates na
17 aptidão física e na força de preensão manual em idosos. Arq. ciências saúde UNIPAR.
18 2019;23(3):189-19
- 19 24. Wiechmann MT, Ruzene JRS, Navega MT. Effects of resistive exercise in the mobility,
20 flexibility, muscle strength, and balance of the elderly. ConScientiae Saúde. 2013;12(2):219-2
- 21 25. Azevedo, Luan et. al. Exercício físico e pressão arterial: Efeitos, mecanismos,
22 influências e implicações na hipertensão arterial. Rev. Soc. Cardiol. Estado de São Paulo.
23 2019;29(4):415-22