



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
MESTRADO EM EDUCAÇÃO FÍSICA

RESPOSTAS PRESSÓRICAS DO PILATES E A
INFLUÊNCIA DA RESPIRAÇÃO DESSE MÉTODO NA
PRESSÃO ARTERIAL DE MULHERES HIPERTENSAS

ALINE DA SILVA ADÃES MOTTA DOS SANTOS

São Cristóvão
2016



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
MESTRADO EM EDUCAÇÃO FÍSICA

RESPOSTAS PRESSÓRICAS DO PILATES E A
INFLUÊNCIA DA RESPIRAÇÃO DESSE MÉTODO NA
PRESSÃO ARTERIAL DE MULHERES HIPERTENSAS

ALINE DA SILVA ADÃES MOTTA DOS SANTOS

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Física da Universidade Federal de Sergipe como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Educação Física.

Orientador: Prof. Dr. Emerson Pardono

Co-Orientador: Prof. Dr. Silvan Araújo

São Cristóvão

2016

MOTTA, ALINE	Respostas pressóricas do Pilates e a influência da respiração desse método na pressão arterial de mulheres hipertensas.	2016

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE

Santos, Aline da Silva Adães Motta dos

S237r Respostas pressóricas do pilates e a influência da respiração desse método na pressão arterial de mulheres hipertensas / Aline da Silva Adães Motta dos Santos ; orientador Emerson Pardono. – São Cristóvão, 2016.

58 f. : il.

Dissertação (mestrado em Educação Física) – Universidade Federal de Sergipe, 2016.

1. Pilates, Método. 2. Exercícios físicos para mulheres. 3. Hipertensão arterial. 4. Hipotensão. 5. Condicionamento físico. I. Pardono, Emerson, orient. II. Título.

CDU 796.412.24:616.12

ALINE DA SILVA ADÃES MOTTA DOS SANTOS

RESPOSTAS PRESSÓRICAS DO PILATES E A
INFLUENCIA DA RESPIRAÇÃO NA PRESSÃO
ARTERIAL DE MULHERES HIPERTENSAS

Dissertação apresentada ao
Núcleo de Pós-Graduação em
Educação Física da Universidade
Federal de Sergipe como requisito
parcial para obtenção do grau de
Mestre em Educação Física.

Aprovada em: ____/____/____

Orientador Prof. Dr. Emerson Pardono

Co-Orientador Prof. Dr. Silvan Araújo

2º Examinador

3º Examinador:

PARECER

DEDICATÓRIA

Dedico esse trabalho e todos os meus esforços para estudar à minha mãe (*in memoriam*).

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por ter me sustentado durante a caminhada árdua para a aquisição desse título e a todos que compartilharam desse processo comigo. Mais especificamente, gostaria de agradecer à minha família (meu irmão e esposo) pelo apoio incondicional desde a aceitação em me ter afastada para estudo em outro estado, até o auxílio recebido durante o processo de coleta de dados. Vocês foram o meu porto seguro.

Agradeço às pessoas envolvidas no processo da minha coleta de dados, as quais contribuíram com incentivo, materiais, autorizações, e mãos que trabalharam em favor da ciência. Lizziane, Jocarla, Cloud e Aline, vocês são parte disso.

Agradeço à Universidade Estadual de Feira de Santana, ao programa Universidade Aberta a Terceira Idade e suas alunas e ao Laboratório de Atividade Física nas pessoas de Leila e Carlos (Charles) por terem aberto as portas para que essa pesquisa fosse desenvolvida.

Meu muito obrigada a todos do Programa de Pós-Graduação pela rica oportunidade de conquistar o meu título de mestre e por terem compartilhado comigo o conhecimento precioso de vocês. Quero externar também a minha profunda gratidão ao meu orientador Emerson Pardono. Em você eu encontrei compreensão, proteção e ensinamentos que valerão por toda minha vida!!! Tenho certeza que foi uma escolha acertada! Estou muito satisfeita por ter optado pela sua orientação.

Obrigada também ao professor Silvan Araújo pela prontidão em me acolher como co-orientador, me auxiliando nas "crises" da reta final. Meu muito obrigada a Luan, pela ajuda na construção do conhecimento e por ser fera em estatística. Agradeço também a Sandrielle, por toda a prestatividade que SEMPRE encontrei em você durante esses dois anos e meio. Você é a eficiência personificada!!! Por fim, agradeço a todos os colegas que pude encontrar nessa caminhada da pós-graduação. Vocês fizeram a minha rotina árdua ser mais prazerosa.

Eu consegui!

RESUMO

Já é bem estabelecido na literatura que o exercício aeróbio pode ser utilizado como uma das intervenções não farmacológicas no tratamento da hipertensão arterial. Existem algumas controvérsias a respeito do treinamento resistido e há uma escassez de evidências a respeito de modalidades como o Pilates. Por ser uma atividade amplamente difundida e praticada, torna-se necessário conhecer suas influências hemodinâmicas e se há hipotensão pós-exercício. **Objetivo:** Analisar as alterações hemodinâmicas agudas e verificar a ocorrência de hipotensão e atenuação da reatividade pressórica após uma sessão de Pilates, além de analisar se a respiração é um componente ativo nessas respostas. **Métodos:** 30 mulheres ($63,7 \pm 5,8$ anos) foram randomizadas em três grupos ($n=10$), os quais realizaram uma sessão de Pilates (1) com o componente respiratório, (2) sem o componente respiratório e (3) somente os exercícios respiratórios. As variáveis seguintes foram analisadas no período pré- e pós-exercício: Pressão Arterial Sistólica e Diastólica, FC e Reatividade Pressórica, além de IMC, circunferências de cintura, quadril e abdome. **Resultados:** Os resultados mostram que uma única sessão de Pilates não é capaz de reduzir significativamente a PA de mulheres idosas hipertensas, tampouco atenuar a reatividade pressórica. Além disso, a técnica respiratória específica do método não mostrou ser um componente ativo na redução da pressão arterial. Embora não tenha havido significância nesses resultados, consideramos que as amplitudes das atenuações encontradas sejam relevantes, uma vez que se assemelham às reduções provocadas por uma classe de medicação anti-hipertensiva e estas reduções mínimas da PAS estão associadas com a diminuição do risco de mortalidade por doenças cardiovasculares.

Palavras-Chave: Pilates, Exercício, Hipotensão Pós-Exercício, Hipertensão Arterial.

ABSTRACT

Aerobic exercise is well established in the literature as one of the non-pharmacological interventions in the treatment of hypertension. There is some controversy about resistance training and there is a paucity of evidence about sports such as Pilates. Because it is a widespread and practiced activity, it is necessary to know their hemodynamic responses and if there is possibility of post-exercise hypotension. **Objective:** To analyze the acute hemodynamic responses and to verify the occurrence of hypotension and mitigation of pressure reactivity after a Pilates session, and analyze if breathing is an active component in these responses. **Method:** 30 women (63.7 ± 5.8 years) were randomized into three groups ($n = 10$), which underwent a Pilates session with the respiratory component, the respiratory component and not only the breathing exercises each. The following variables were analyzed in the pre- and post-exercise period: Systolic and Diastolic Blood Pressure, FC and Reactivity pressure, and BMI, waist circumference, hip and abdomen. **Results:** The results show that one Pilates session is not able to significantly reduce BP in hypertensive subjects, nor ease the pressure reactivity. Besides, specific breathing technique of the method appears not to be an active component in reducing blood pressure. Although there was no statistical significance of these results, we believe that the amplitudes of found mitigations are relevant, since resemble those caused reductions by an anti-hypertensive medication class or for nutritional education and these minimum reductions in SBP are associated with decreased the risk of mortality from cardiovascular disease.

Keywords: Pilates, Exercise, hypotension Post-Exercise Hypertension.

SUMÁRIO

RESUMO	viii
ABSTRACT	ix
Índice de Figuras	xi
Índice de Tabelas.....	xii
1. INTRODUÇÃO	13
2. OBJETIVOS.....	15
3. CAPÍTULO 1 (ARTIGO 1).....	16
Introdução	18
Metodologia	21
Resultados	24
Discussão	25
Referências	29
Tabelas e Figuras	33
4. CAPÍTULO 2 (ARTIGO 2)	35
Introdução	38
Metodologia	39
Resultados	42
Discussão	42
Conclusão	45
Referências	45
Tabelas, anexos e figuras	49
5. CONCLUSÃO.....	53

ÍNDICE DE FIGURAS

Artigo 1

Figura 1. Representação visual do desenho experimental..... 33

Figura 2. Cinética da Pressão Arterial ao *cold pressor test* após ambas as sessões. 34

Artigo 2

Figura 1. Representação visual do desenho experimental. 49

Figura 2. Cinética da Pressão Arterial Sistolica ao *cold pressor test* após ambas as sessões nos três grupos. 51

Figura 3. Resposta da Pressão Arterial D ao *cold pressor test* antes e após ambas as sessões nos três grupos. 53

ÍNDICE DE TABELAS

ARTIGO 1

Tabela 1. Características antropométricas e hemodinâmicas de repouso dos sujeitos 33

Tabela 2. Valores absolutos médios e desvio padrão da Pressão Arterial Sistólica, Pressão Arterial Diastólica e Frequência Cardíaca (em mmHg) após sessão de Mat Pilates para a análise de Hipotensão Pós-Exercício em comparação com a sessão controle. 34

ARTIGO 2

Tabela 1. Características antropométricas e hemodinâmicas de repouso dos sujeitos 50

Tabela 2. Valores absolutos médios e desvio padrão da Pressão Arterial Sistólica (em mmHg) após os três protocolos de exercício para a análise de Hipotensão Pós-Exercício em comparação com a sessão controle. 51

Tabela 3. Valores absolutos médios de Pressão Arterial Diastólica (em mmHg) após os três protocolos de exercício para a análise de Hipotensão Pós-Exercício em comparação com a sessão controle. 52

1. INTRODUÇÃO

A hipertensão arterial essencial é um dos principais fatores de risco para doenças cardiovasculares e a estimativa é que esse agravo tenha atingido um terço da população mundial no ano de 2025 (KEARNEY *et al.*,2005). Tal agravo se caracteriza pelos níveis elevados da pressão arterial de repouso (Pressão Arterial Sistólica>140mmHg e Pressão Arterial Diastólica>90 mmHg) e está associado com alto índice de morbidade e mortalidade, o que faz disso um grande problema para a saúde pública (DBH, 2010; WHO, 2013, CORNELISSEN, *et al.* 2013).

Apesar de não ter uma causa atribuível ou identificável, a natureza clínica multifatorial da hipertensão envolve fatores fisiopatológicos que estão associados à alterações da função e/ou estrutura dos órgãos-alvo e alterações metabólicas (DBH, 2010). Especificamente, esses fatores englobam aumento da atividade nervosa simpática, produção exacerbada de hormônios retentores de sódio e vasoconstritores; consumo inadequado de cálcio, potássio ou de sódio; aumento de secreção inadequada de renina, produzindo mais angiotensina II e aldosterona; deficiência de vasodilatadores; alterações na expressão de componentes do sistema caliceína-cinina; anormalidades na resistência vascular; alterações nos receptores adrenérgicos, propriedades inotrópicas do coração e o tônus vascular; transporte iônico celular alterado e comorbidades (OPARIL, *et al.* 2003).

Diante do exposto, a hipertensão tem sido considerada como um problema de grande magnitude, levando ao desenvolvimento de estudos que buscam descobrir as possíveis associações que poderiam promover uma redução nos riscos de Acidente Vascular Cerebral e eventos coronários. A partir disso, estabeleceu-se na literatura que hipotensão arterial é importante na redução desses riscos e que a quantidade de atividade física é inversamente proporcional aos valores de hipertensão, sendo o exercício físico estabelecido como um importante recurso não farmacológico no tratamento dessa doença(CHOBANIAN *et al.* 2003; PESCATELLO *et al.* 2004; LAW *et al.* 2009).

A literatura relata que o exercício aeróbio é a principal recomendação na promoção da hipotensão pós-exercício, tanto em sujeitos hipertensos quanto em normotensos (RODRIGUEZ *et al.*, 2011; LIU *et al.*, 2012; HALLIWILL *et al.*, 2013). Quanto ao exercício resistido, por muito tempo acreditava-se que o mesmo não era indutor de hipotensão pós-exercício, contudo, um considerável número de evidências têm mostrado diferentes respostas hemodinâmicas frente a essa modalidade, que vão desde a diminuição, aumento ou manutenção da pressão arterial. (O'CONNOR *et al.*, 1993; , RAGLIN *et al.*, 1993; FARAJI *et al.*, 2010; MENÊSES *et al.*, 2011; TEIXEIRA *et al.*, 2011; QUEIROZ *et al.*, 2013^a; QUEIROZ *et al.*, 2013B).

Estas diferenças em relação aos resultados são decorrentes das diversas metodologias utilizadas e também nas diferentes modalidades de exercício resistido. Essas modalidades se diferenciam na conformação das cargas utilizados, no tipo de contração muscular, na velocidade de execução e em outros aspectos minimalistas. Nesse contexto insere-se o método Pilates, que atualmente tem sido praticado por uma parcela considerável da população, incluindo, em sua grande maioria, pessoas de idade avançada (SOUZA, *et al.* 2006), as quais são mais propensas a apresentar o quadro de hipertensão arterial (LEWINGTON, *et al.* 2002).

Pensando na segurança do indivíduo hipertenso, é importante conhecer quais são as respostas hemodinâmicas frente à prática dos exercícios do Pilates. Os dados ainda são inconclusivos, pois mostram alterações diversificadas na Pressão Arterial Sistólica (PAS), na Pressão Arterial Diastólica (PAD), ou em ambas. Contudo, apesar de a literatura ser carente a respeito desse método, os resultados têm apontado para desfechos promissores com reduções dos valores pressóricos após várias sessões de Pilates (GUIMARÃES, *et al.* 2012; MARINDA, *et al.* 2013; MARTINS-MENESES, *et al.* 2015). Vale ressaltar a necessidade de rigor metodológico na pesquisa com o Pilates e a hipertensão arterial, pois são vários os componentes que compõem a prática do método que promovem resposta hemodinâmica.

Dentre esses componentes, pode-se citar o posicionamento do corpo durante o exercício, que pode favorecer a modulação da pressão arterial (ESER,

et al., 2007; DA SILVA, *et al.* 2013). Existe ainda a respiração controlada e resistida, a qual é descrita como um dos princípios para a prática do Pilates. Segundo alguns autores, uma respiração executada conscientemente e com mudanças de padrão pode induzir hipotensão por alteração na atividade simpática (SCHEIN *et al.* 2001; ONEDA *et al.* 2010; SHARMA *et al.* 2011; MAHTANI *et al.* 2012). Ainda se tratando dos componentes do Pilates que promovem uma resposta fisiológica hemodinâmica, a contração isométrica, presente em todos os exercícios do método devido à ativação do centro pela contração da musculatura abdominal, tem sido mostrada na literatura como um recurso no tratamento da hipertensão arterial (CORNELISSEN *et al.*, 2013).

Apesar da magnitude do problema que é a hipertensão e da prática crescente do Pilates por uma população de risco para esse agravo, existem lacunas que precisam ser preenchidas sobre as respostas hemodinâmicas dessa modalidade de exercício resistido, sobre a segurança da prática por indivíduos hipertensos, qual o volume e intensidade mais apropriados para promover respostas positivas e quais os mecanismos que estão relacionados a essas respostas.

Buscando ampliar a quantidade de evidências e preencher as lacunas existentes sobre essa temática, esse trabalho mostrará em dois capítulos quais são os efeitos hemodinâmicos agudos frente a uma sessão de Pilates e qual a influência que a “respiração”, um dos seus componentes específicos do método, promove na pressão arterial. Ao final do estudo, espera-se que esses dados ajudem a nortear o desenvolvimento de novas pesquisas com análise crônica do efeito do método Pilates na pressão arterial e que essa informação contribua com a prática do profissional no trato com o paciente hipertenso, garantindo a segurança, bem-estar e melhora do quadro clínico e prognóstico dos mesmos.

2. OBJETIVOS

2.1 GERAL

Verificar a influência de uma sessão de Pilates e da respiração executada nesse método nos valores pressóricos de mulheres hipertensas.

2.2 ESPECÍFICOS

- ✓ Verificar a ocorrência de hipotensão pós-exercício (HPE) após uma sessão de Pilates em mulheres hipertensas.
- ✓ Verificar o efeito hipotensor da respiração executada no método Pilates e se a mesma potencializa o possível efeito hipotensor do exercício em indivíduos hipertensos.

3. CAPÍTULO 1

REVISTA BRASILEIRA DE ATIVIDADE FÍSICA E SAÚDE

ARTIGO ORIGINAL

**Efeito agudo do Pilates sobre a hipotensão pós-exercício
e reatividade pressórica em idosas hipertensas
controladas.**

**The acute effect of Pilates on post- exercise hypotension
and blood pressure reactivity in controlled hypertensive
elderly.**

Pilates e hipotensão pós-exercício

ALINE DA SILVA ADÃES MOTTA^{1,2}, LUAN MORAIS DE AZEVEDO¹, LIZZIANE DIAS²,
JOCARLA DA CONCEIÇÃO CHAGAS¹, ALINE MENDONÇA DE SÁ³, CLOUD KENNEDY
COUTO DE SÁ^{2,3}, EMERSON PARDONO¹.

1 – Universidade Federal de Sergipe, Núcleo de Pós-Graduação em Educação Física – Aracaju, SE – Brasil.

2 – Universidade Estadual de Feira de Santana – Feira de Santana, BA – Brasil

3 – Active Pilates Brasil – Salvador, BA - Brasil

Autor de correspondência: Aline da Silva Adães Motta dos Santos

Departamento de Saúde, Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), Avenida Transnordestina, sn, Novo Horizonte, Feira de Santana (Ba), Brasil. E-mail: asa_motta@yahoo.com.br. Tel: (75) 99187 4084.

Número de Palavras: texto (2000), resumo (186), abstract (165), número de referências (30), número de ilustrações (4).

Efeito agudo do Pilates sobre a hipotensão pós-exercício e reatividade pressórica em idosas hipertensas controladas.

RESUMO

O exercício físico tem sido um importante recurso não farmacológico no controle da pressão arterial. O Pilates, como uma modalidade de exercício resistido, apesar de amplamente praticado, não possui suas respostas hemodinâmicas bem descritas na literatura. O objetivo desse estudo foi investigar o efeito hipotensor do método Pilates em idosas hipertensas e avaliar se o protocolo proposto é capaz de exercer um papel cardioprotetor mediante atenuação da reatividade pressórica. Para isso, 10 mulheres ($65,2 \pm 5,5$ anos) realizaram um protocolo de 12 exercícios de Pilates com intensidade moderada a intensa e 30 segundos de repouso entre as séries. A pressão arterial foi mensurada 20 minutos antes e 60 minutos após o exercício. Não houve diferença significativa tanto para a pressão arterial sistólica quanto para a pressão arterial diastólica após as intervenções. Os valores médios da pressão arterial sistólica e diastólica após o *Cold Pressor Test* também não foram diferentes

entre si no pré e pós-exercício. Concluímos que uma única sessão de Pilates não foi capaz de promover hipotensão pós-exercício ou atenuar a reatividade pressórica de idosas hipertensas controladas.

Palavras-Chave: Pilates, Respiração, Hipotensão Pós-Exercício, Pressão Arterial, Reatividade Pressórica.

ABSTRACT

Exercise has been an important non-pharmacological resource in controlling blood pressure. The Pilates as a form of exercise, although widely practiced, does not have its hemodynamic responses well defined in the literature. **OBJECTIVE:** To investigate the possible hypotensive effects of Pilates method in hypertensive elderly and assess whether the proposed protocol is able to exert a cardioprotective role by easing the pressure reactivity. **METHODS:** 10 women (65.2 ± 5.5 years) underwent a protocol of 12 Pilates exercises with moderate to intense and 30 seconds of rest between sets. Blood pressure was measured 20 minutes before and 60 minutes after exercise. **RESULTS:** No significant difference for both systolic blood pressure and diastolic blood pressure after the interventions. Mean systolic and diastolic blood pressure after the Cold Pressor Test were not different from each other before and after exercise. **CONCLUSION:** A single Pilates session was unable to promote post exercise hypotension by 1 hour period after exercise, nor lessen the blood pressure reactivity of hypertensive elderly.

Key-Words: Pilates, Breathing, Post-Exercise Hipotension, Blood Pressure, Blood Pressure Reactivity.

INTRODUÇÃO

A hipertensão arterial é considerada um importante desafio de saúde pública por ser o maior fator de risco modificável para doenças cardiovasculares e por gerar elevados custos econômicos na área da saúde¹. Essa condição tem sido responsável por aproximadamente 9,4 milhões de mortes por ano² e estima-se que o custo global da hipertensão seja de US\$1 trilhão até 2020¹.

Diante da condição clínica multifatorial da hipertensão, o estresse mental tem sido descrito como um potencial agravante, uma vez que a pressão arterial é reativa ao estresse e, de maneira crônica, pode levar o organismo a promover ajustes fisiológicos que desencadeiam a HA ou outras complicações cardiovasculares^{3,4}. Essa reatividade pressórica, mesmo que por curtos períodos de duração, geram adaptações cardiovasculares e impõem uma sobrecarga cardíaca estabelecendo um ciclo vicioso entre os elevados valores de PA e essas alterações estruturais⁵.

Tais condições destacam a importância do controle da pressão arterial e, dentre as principais recomendações não medicamentosas para prevenção primária e tratamento da hipertensão arterial (HA) encontra-se o combate ao sedentarismo, uma vez que a prática regular de exercício físico induz à diminuição dos valores pressóricos de repouso^{6,7} e também da reatividade pressórica ao estresse⁴.

Essa redução da pressão arterial (PA) observada no período de recuperação após uma única sessão de exercício aeróbio ou resistido é definida como hipotensão pós-exercício (HPE)⁸. Tal condição tem sido reportada em diversos estudos envolvendo exercícios aeróbicos⁸ e resistidos^{9,10} e em população normotensa e hipertensa¹⁰⁻¹² com amplitudes consideráveis de hipotensão, tanto

agudamente como cronicamente^{10,13}. Entretanto, tendo em vista os diversos tipos de métodos e variações de treinamento resistido, os mesmos carecem de mais estudos para nortear a sua adequada prescrição às pessoas hipertensas.

O Pilates é método de treinamento resistido, sendo amplamente difundido devido aos benefícios da sua prática¹⁴. Segundo Souza *et al.*, (2006)¹⁵, o principal público engajado na prática do Pilates é de mulheres a partir da meia idade, as quais são naturalmente propensas ao desenvolvimento de HAS.

A prática norteadora do Pilates apresenta uma característica de exercícios nos quais técnicas respiratórias e contrações abdominais isométricas são requeridas durante todas as sessões¹⁶, o que afeta diretamente os aspectos fisiológicos hemodinâmicos do organismo¹³. Alguns estudos têm mostrado os benefícios crônicos cardiovasculares mediante a prática do Pilates, apesar disso, ainda não há na literatura um consenso sobre a segurança ou sobre quais respostas hemodinâmicas agudas estariam associadas a esta prática^{17,18}.

Até então, o que se tem publicado a respeito é que o Pilates, quando praticado de forma crônica, reduz a pressão arterial de repouso em idosas¹⁷. Por outro lado, quando avaliado agudamente, essa metodologia apresenta elevações significativas nos valores médios da pressão arterial durante a sessão em relação ao repouso, apesar de não proporcionar redução imediatamente pós-exercício²¹.

Tendo em vista o exposto, o objetivo do estudo foi investigar os efeitos hipotensores agudos do método Pilates em idosas hipertensas bem como se o protocolo proposto é capaz de exercer um papel cardioprotetor mediante atenuação da reatividade pressórica.

METODOLOGIA

A amostra foi selecionada mediante convite realizado por contato telefônico ou através de cartazes publicados nas redes sociais. Participaram voluntariamente desse estudo 10 mulheres do Programa “Universidade Aberta à Terceira Idade” da Universidade Estadual de Feira de Santana (UAT/UEFS), com idade entre 60 e 70 anos, hipertensas em estágio 1, sedentárias, e que faziam uso de medicação anti-hipertensiva. Foram adotados os seguintes critérios de exclusão: ser tabagista, fazer uso de beta-bloqueador, apresentar comorbidades ou quaisquer problemas osteomioarticulares que limitassem a execução dos exercícios. Em um primeiro encontro, todas as mulheres foram submetidas a uma avaliação inicial composta por anamnese, mensuração de PA e FC de repouso e medidas antropométricas.

Esse estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFS sob registro de número 33706014.0.0000.5546 e pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UEFS sob registro de número 33706014.0.3001.0053. Todos os sujeitos assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, confirmando estarem cientes dos processos da pesquisa e dos possíveis riscos e benefícios relacionados à mesma.

Desenho Experimental

Os indivíduos foram submetidos previamente a seis sessões de familiarização com o protocolo de exercícios do método Pilates, garantindo assim maior fidedignidade quanto a execução da técnica dos movimentos. As sessões aconteceram com intervalos de 48 h entre si e de uma semana entre as sessões experimentais.

Após essa fase, os sujeitos foram submetidos a uma sessão controle e uma sessão de Pilates que aconteceram de maneira randomizada mediante sorteio. As

atividades foram executadas em ambiente climatizado (20°C a 23°C), com intervalos de 48 h entre si, em horário comum a todos os participantes (das 8 h às 9 h) (Figura 1).

Todos os indivíduos foram orientados a evitar atividade física e álcool por pelo menos 48 h, bem como cafeína por até 12 h prévias às sessões experimentais.

Protocolos Experimentais

Antropometria

Para a mensuração das circunferências abdominal, de cintura e quadril, foi usada uma fita antropométrica com escala de 0,1 cm (Sanny, São Paulo, Brasil). A estatura (m) foi medida utilizando-se um estadiômetro profissional (Sanny, São Paulo, Brasil) e a massa corporal foi obtida através de uma balança digital (Welmy® Modelo W200/5).

Sessão Pré-teste

A sessão pré-teste foi conduzida de maneira semelhante no início das sessões controle e exercício, nas quais os sujeitos permaneceram sentados por um período de 20 minutos, tendo a PA e frequência cardíaca (FC) aferidas a cada 5 minutos, a partir da utilização de um aparelho automático de PA de mesa (BP3BTO-A – Microlife, São Paulo, Brasil), devidamente calibrado e validado²⁰.

Sessão Controle

A sessão controle foi composta por um intervalo de inatividade física equivalente à sessão de exercício (60 minutos) e, ao final, deu-se início a um ciclo

de mensuração da pressão, por um período de 60 minutos, realizando-se aferições a cada 15 minutos.

Sessão de Pilates

O Protocolo de Exercícios do Pilates foi composto por 12 exercícios (Knee Drop, Pelvic Curl, Shoulder Bridge, Side Kicks, Swimming, Biceps Bandeira, Chest Expansion, Hug a tree, Squat, The cat to elephant, Single straight leg stretch, Marmeid. Como não há determinação de protocolos de exercícios de Pilates, a escolha da quantidade de exercícios foi baseada em uma análise empírica da prática em estudos e também nas metodologias de publicações^{17,18} em que o Pilates é usado como objeto de estudo.

Todos os exercícios foram executados em série única, com 10-15 repetições, realizados na mesma ordem por todos os sujeitos, com um intervalo de descanso de 30 segundos entre as séries. O controle da intensidade foi realizado através da escala de Borg modificada, ajustando-se à intensidade moderada a intensa (7 a 8).

Avaliação da Reatividade Pressórica

A reatividade pressórica foi mensurada mediante o *cold pressor test (CPT)* que consistiu em o sujeito colocar a mão espalmada em um recipiente com água gelada até a altura do terço distal do antebraço, com temperatura entre 0°C a 5°C, por um período de um minuto, com aferição imediata da PA ao final desse tempo.

Análise Estatística

A normalidade dos dados foi verificada pelo teste de Shapiro-Wilk. Os dados foram apresentados como média \pm desvio padrão (DP) da média. A comparação entre as variáveis foi realizada a partir da Análise de Variância de Medidas Repetidas de 6X6, com comparação múltipla entre os pares de Bonferroni. O nível de significância adotado no presente estudo foi igual ou menor que 0,05. O pacote estatístico SPSS versão 19.0 foi utilizado para a realização das análises estatísticas.

RESULTADOS

As características antropométricas e hemodinâmicas de repouso estão apresentadas na Tabela 1. Os dados antropométricos indicam que a amostra apresenta índice de massa corporal (IMC) e índice cintura/quadril elevados²¹. Dentre as medicações utilizadas, percebe-se uma prevalência no uso de diuréticos.

Com relação aos valores pressóricos, não houve diferença significativa tanto para a PA sistólica (PAS), PA diastólica (PAD) e FC após as intervenções, ou seja, não foi observada hipotensão pós-exercício (HPE) com a realização do método Pilates, ademais, também não houve diferença na FC (Tabela 2).

Os valores médios da PAS ($164,7 \pm 21,7$) e PAD ($104,8 \pm 35,8$) após o *Cold Pressor Test* de cada sessão estão apresentados na Figura 2, não havendo diferença entre si.

DISCUSSÃO

O principal objetivo do presente estudo foi investigar o efeito agudo imediato do método Pilates sobre a PA de idosas hipertensas, bem como a possibilidade do mesmo atenuar a reatividade pressórica. Os resultados encontrados mostraram que uma única sessão de Pilates não foi capaz de produzir reduções significantes na PA de idosas hipertensas e tampouco promover um efeito cardioprotetor após uma situação estressora.

Embora não tenha ocorrido HPE, tampouco diferença entre as sessões, verificou-se que após 1 h após as intervenções o aumento pressórico foi menor após a sessão de exercício em relação à sessão controle, o que é salutar ao sistema cardiovascular. Segundo Cook, *et al.* (1995)²², reduções de pequena amplitude na PA podem diminuir o risco de infarto em até 15% e de doença arterial coronariana em até 6%. Ainda, segundo Stamler (1991)²³, para cada diferença de 2mmHg na PAS, é estimada uma redução do risco de morte por doenças coronárias em 4% e por infarto em 6%.

A ausência de HPE verificada no presente estudo pode estar relacionada ao adequado controle da PA dos voluntários que compuseram a amostra (PAS: 126,6 ± 8,0 mmHg e PAD: 71,7 ± 9,6 mmHg). Sabe-se que a resposta hipotensora possui relação com os valores pressóricos pré-exercício e quanto menores são estes valores, menores serão as amplitudes da HPE²⁴. Contudo, desde que se iniciaram os estudos relacionados à PA, inúmeros resultados com ou sem a ocorrência de HPE foram obtidos, principalmente para indivíduos normotensos^{11,25,26}, o que nos leva a crer que possivelmente exista uma influência do protocolo de exercício utilizado sobre esta variável.

Apesar disso, nossos resultados corroboram os achados de outros estudos realizados com o método Pilates. Teles *et al.*, (2007)¹⁹, com um protocolo de 30 exercícios, 10 repetições e Magalhães *et al.* (2009)²⁷, com um protocolo de 21 exercícios, 16 repetições, ambos os protocolos sem intervalo de descanso, também não verificaram o efeito hipotensor de uma única sessão de Pilates, contudo, tais estudos apresentam protocolos sem validade externa e limitações na padronização das mensurações, respectivamente. Ainda, Meneses Junior *et al.*, (2014)¹⁸ também avaliaram o efeito agudo do Pilates sobre a PA de adultos jovens saudáveis e não encontraram diferenças significativas em relação aos valores pré-exercício. No entanto, no seu estudo foram encontradas variações absolutas na PAS de até 6,1 mmHg, mesmo utilizando um protocolo de intensidade leve/moderado (54-61% da FCmáx).

Contudo, quando avaliado cronicamente, o Pilates se mostra eficiente em promover reduções da PA. Segundo Guimarães *et al.*, (2009)²⁸, 16 semanas de treinamento com aulas de Pilates (20 minutos) associadas com 30 minutos de caminhada foi suficiente para reduzir a PAD com mais eficiência do que em um protocolo de treinamento resistido convencional. Semelhantemente, Meneses *et al.* (2015)²⁹ evidenciaram que 16 semanas de Pilates foram suficientes para reduzir de forma mais significativa a PAS e PAD de mulheres hipertensas, assim como verificado no estudo de Marinda *et al.*, (2013)¹⁷, que também encontraram reduções da PAS de idosas após 24 sessões de Pilates.

Outro fator importante a ser discutido é a influência que o medicamento utilizado no controle da hipertensão pode exercer na hipotensão pós-exercício. No estudo de Ciolac *et al.*, (2008)³⁰ não foi verificada hipotensão pós exercício em hipertensos controlados após uma sessão de treinamento aeróbio. Já no estudo de

Melo *et al.*, (2006)³¹, os resultados obtidos mostraram hipotensão pós-exercício em hipertensos tratados com bloqueador de ECA e diuréticos após uma sessão experimental de treinamento resistido de baixa intensidade. A análise de dados desses dois trabalhos permite inferir que a diferença nos resultados tenha decorrido dos valores pressóricos basais dos indivíduos, uma vez que a pressão arterial tende a não sofrer grandes variações quando o valor da pressão é próximo do normal.

Ainda, esse é o primeiro estudo que investigou e comparou a reatividade pressórica entre uma sessão de Pilates e uma sessão controle sem exercício. Os resultados mostraram que após aplicação de um estresse cardiovascular a PA aumentou significativamente após ambas as sessões, não ocorrendo atenuação da reatividade pressórica após o método Pilates, como observado em outro protocolo de exercício¹⁷, levando-nos a pressupor que uma única sessão de Pilates não é capaz de induzir um efeito cardioprotetor em mulheres hipertensas. Apesar de não haver dados na literatura que possam confrontar tais resultados, é válido citar o estudo de Moreira *at al.*, (2014)⁴, os quais mostraram haver HPE e atenuação da reatividade pressórica após uma única sessão de treinamento aeróbio e resistido combinados. Nesse estudo a diminuição na PA foi significativamente correlacionada com a atenuação da reatividade pressórica.

Em se tratando das limitações dessa pesquisa, em função da escassez de estudos relacionados ao método Pilates e HPE, é possível que a intensidade da sessão de exercícios aplicada no presente estudo não tenha sido suficiente para gerar um estresse cardiovascular “ótimo” para promover HPE, uma vez que a literatura relata que a intensidade do exercício pode influenciar na HPE³². A

dificuldade de execução foi medida subjetivamente através da escala de Borg e não houve mensuração da FC durante a execução dos exercícios.

Acreditamos também que o volume do protocolo de exercícios não tenha sido adequado para promover uma resposta hipotensora, uma vez que na literatura é relatado que um alto volume é mais eficaz na redução da PA. No estudo de Brito *et al.* (2014)³³, o protocolo em que foram realizados dez exercícios resistidos com três séries cada, exerceu maior efeito hipotensor do que o protocolo com apenas uma série para os mesmos dez exercícios. Essa informação é importante, pois a rotina de exercícios do Pilates normalmente é executada com séries únicas, sendo necessário repensar essa prática para o paciente hipertenso.

Dentro desse contexto, podemos concluir que uma única sessão de Pilates não é capaz de promover hipotensão pós-exercício no período de 1 h em mulheres hipertensas, tampouco atenuar a reatividade pressórica mediante teste estressor. Apesar do desfecho não ter sido favorável para o quadro da hipotensão, os dados apresentados nos permitem inferir que a prática do Pilates pode ser uma atividade segura em mulheres hipertensas e sedentárias devido ao seu comportamento hemodinâmico livre de perigo.

Por fim, sugerimos que outras pesquisas sejam desenvolvidas utilizando um protocolo de exercícios com intensidade mais elevada, onde a mesma seja controlada criteriosamente durante a execução dos exercícios. Recomenda-se ainda que nos próximos estudos se avalie o efeito tardio do Pilates em todas essas variáveis, uma vez que as flutuações hemodinâmicas podem perdurar por até 13 h após o exercício.

REFERÊNCIAS

- 1 – Gaziano TA, Bitton A, Anand S, Weinstein MC; The global cost of nonoptimal blood pressure. *J Hypertens*. 2009 Jul;27(7):1472-7.
- 2 – Peiris D, Thompson SR, Beratarrechea A, Cárdenas MK, Diez-Canseco F, Goudge J, et al. Behaviour change strategies for reducing blood pressure-related disease burden: findings from a global implementation research programme. *Implement Sci*. 2015; Nov 9;10:158.
- 3 – Vieira FLH, Lima EG. Laboratorial stress tests and arterial hypertension. *Rev Bras Hipertens*. 2007: vol.14(2): 98-103.
- 4 – Moreira SR, Lima RM, Silva KE, Simões HG. Combined exercise circuit session acutely attenuates stress-induced blood pressure reactivity in healthy adults. *Braz J Phys Ther*. 2014 Jan-Feb;18(1):38-46.
- 5 – Devereux RB, Pickering TG. Relationship between the level, pattern and variability of ambulatory blood pressure and target organ damage in hypertension. *J Hypertens Suppl*. 1991 Dec;9(8):S34-8.
- 6 – Halliwill JR1, Buck TM, Lacewell AN, Romero SA. Postexercise hypotension and sustained postexercise vasodilatation: what happens after we exercise? *Exp Physiol*. 2013 Jan;98(1):7-18.
- 7 – Cardoso CG Jr, Gomides RS, Queiroz AC, Pinto LG, da Silveira Lobo F, Tinucci T, et al. Acute and chronic effects of aerobic and resistance exercise on ambulatory blood pressure. *Clinics (Sao Paulo)*. 2010 Mar; 65(3):317-25.
- 8 – MacDonald JR. Potential causes, mechanisms, and implications of post exercise hypotension. *J Hum Hypertens*. 2002 Apr;16(4):225-36.
- 9 – Lizardo, JHF, Simões, HG. Efeitos de diferentes sessões de exercícios resistidos sobre a hipotensão pós-exercício. *Rev. bras. fisioter*. 2005; 9(3):289-295.
- 10 – Rezk CC, Marrache RC, Tinucci T, Mion D Jr, Forjaz CL. Post-resistance exercise hypotension, hemodynamics, and heart rate variability: influence of exercise intensity. *Eur J Appl Physiol*. 2006 Sep;98(1):105-12.

11 – Teixeira L, Ritti-Dias RM, Tinucci T, Mion Júnior D, Forjaz CL. Post-concurrent exercise hemodynamics and cardiac autonomic modulation. *Eur J Appl Physiol*. 2011; 111(9):2069-78.

12 – Queiroz AC, Rezk CC, Teixeira L, Tinucci T, Mion D, Forjaz CL. Gender influence on post-resistance exercise hypotension and hemodynamics. *Int J Sports Med*. 2013; 34(11):939-44.

13 – Cornelissen VA, Smart NA. Exercise training for blood pressure: a systematic review and metaanalysis. *J Am Heart Assoc*. 2013 ;2.

14 – Mazzarino M, Kerr D, Wajswelner H, Morris ME. Pilates Method for Women's Health: Systematic Review of Randomized Controlled Trials. *Arch Phys Med Rehabil*. 2015 Dec;96(12):2231-42.

15 – Souza MS, Vieira CB. Who are the people looking for the Pilates method? *J Bodyw Mov Ther*. 2006; 10:328–334.

16 – Muscolino JE, Cipriani, S. Pilates and the “powerhouse”. *J Bodyw Mov Ther*. 2004; 8: 122–130.

17 – Marinda F, Magda G, Ina S, Brandon S, Abel T, Ter Goon D. Effects of a mat pilates program on cardiometabolic parameters in elderly women. *Pak J Med Sci*. 2013 Apr;29(2):500-4.

18 – Meneses Jr. J, Gomes J, Gomes J, Amaral M, Madruga R, Silva T, Brito A. Respostas hemodinâmicas durante e após sessão de pilates em comparação com exercício aeróbico e resistido. *Rev Bras Ativ Fis Saúde*. 2014; 19(6)732-743.

19 –Teles FMA, Mello JA, Mota MR, Terra DF, Pardono E. Efeitos de uma sessão de pilates sobre a hipotensão pós-exercício. *Col Pesq Ed Fís*. 2007; 6(2): 1981-4313.

20 – Cuckson AC, Reinders A, Shabeeh H, Shennan AH; Validation of the Microlife BP 3BTO-A oscillometric blood pressure monitoring device according to a modified British Hypertension Society protocol. *Blood Press Monit*. 2002 Dec;7(6):319-24.

21- Organização Mundial de Saúde - OMS. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation, Geneva, 3-5 Jun1997. Geneva: World Health Organization, 1998.

22 – Cook NR, Cutler JA, Hennekens CH. An unexpected result for sodium - causal or casual? Hypertension. 1995 Jun;25(6):1153-4.

23 – Stamler R. Implications of the INTERSALT study. Hypertension. 1991 Jan;17(1 Suppl):116-20.

24 – Queiroz AC, Gagliardi JF, Forjaz CL, Rezk CC. Clinic and ambulatory blood pressure responses after resistance exercise. J Strength Cond Res. 2009 Mar;23(2):571-8.

25 – Meneses AL, Forjaz CLM, Silva GQM, Lima AHRA, Farah BQ, Lins Filho OL, et al. Post exercise cardiovascular effects of different resistance exercise protocols for trunk and upper limbs. Motriz. 2011; 17(4): 667-674.

26 – Queiroz AC, Kanegusuku H, Chehuen MR, Costa LA, Wallerstein LF, Dias da Silva VJ, et al. Cardiac Work Remains High after Strength Exercise in Elderly. Int J Sports Med. 2013B ; 34: 391–397.

27 –Magalhães F, Albuquerque AP, Pyrrho C, Navarro F. Comportamento da pressão arterial e da frequência cardíaca em uma aula utilizando o método Pilates. Rev Bras Presc Fisiol Exer. 2009; 3(15):208-216.

28 – Guimarães GV, Carvalho VO, Bocchi EA, d'Avila VM. Pilates in heart failure patients: a randomized controlled pilot trial. Cardiovasc Ther. 2012 Dec;30(6):351-6.

29 – Meneses AL, Forjaz CL, de Lima PF, Batista RM, Monteiro Mde F, Ritti-Dias RM. Influence of endurance and resistance exercise order on the postexercise hemodynamic responses in hypertensive women. J Strength Cond Res. 2015 Mar;29(3):612-8.

30 - Ciolac EG, Guimarães GV, D'Avila VM, Bortolotto LA, Doria EL, Bocchi EA. Acute aerobic exercise reduces 24-h ambulatory blood pressure levels in long-term-treated hypertensive patients. Clinics (São Paulo). 2008 Dec;63(6):753-8.

31 - Melo CM, Alencar Filho AC, Tinucci T, Mion D Jr, Forjaz CL. Postexercise hypotension induced by low-intensity resistance exercise in hypertensive women receiving captopril. *Blood Press Monit.* 2006 Aug;11(4):183-9.

32 – Brito AF, Brasileiro-Santos Mdo S, Coutinho de Oliveira CV, Sarmiento da Nóbrega TK, Lúcia de Moraes Forjaz C, da Cruz Santos A. High-Intensity Resistance Exercise Promotes Postexercise Hypotension Greater than Moderate Intensity and Affects Cardiac Autonomic Responses in Women Who Are Hypertensive. *J Strength Cond Res.* 2015 Dec;29(12):3486-93.

33 – Brito AF, de Oliveira CV, Brasileiro-Santos M do S, Santos AC. Resistance exercise with different volumes: blood pressure response and forearm blood flow in the hypertensive elderly. *Clin Interv Aging.* 2014 Dec 12;9:2151-8

FIGURAS E TABELAS

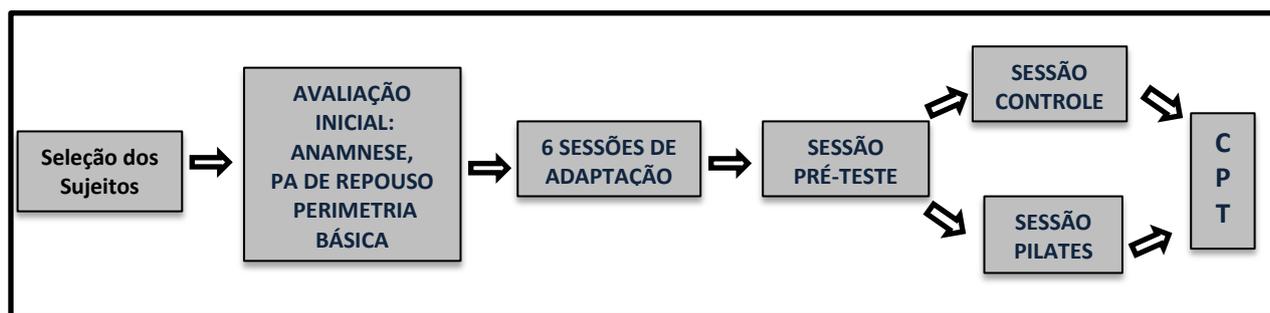


Figura 1. Desenho experimental.

Tabela 1. Características antropométricas e hemodinâmicas de repouso de mulheres hipertensas.

Variáveis antropométricas

Idade (anos)	65,2±5,5
IMC (kg/m ²)	27,1±3,5
CC (cm)	83,0±8,1
CQ (cm)	98,5±4,9
CA (cm)	93,6±8,6
Peso (kg)	65,3±8,0
Estatura (m)	1,55±0,5

Variáveis hemodinâmicas

PAS (mmHg)	126,6±8,0
PAD (mmHg)	71,7±9,6
FC (bpm)	70,6±12,0

Medicação utilizada para controle da hipertensão

Inibidor de ECA n(%)	2(20%)
Diurético n(%)	3(30%)
Bloqueador dos Canais para Cálcio n(%)	1(10%)
Bloqueador de Renina – Angiotensina n(%)	4 (40%)

IMC- Índice de Massa Corporal; CC- Circunferência de cintura; CQ- Circunferência de Quadril; CA- Circunferência Abdominal; PAS- Pressão Arterial Sistólica; PAD; Pressão Arterial Diastólica; FC- Frequência Cardíaca.

Tabela 2. Valores absolutos médios e desvio padrão da Pressão Arterial Sistólica, Pressão Arterial Diastólica e Frequência Cardíaca (em mmHg) em mulheres idosas com hipertensão após sessão de Pilates para a análise de Hipotensão Pós-Exercício em comparação com a sessão controle.

Variável	Sessão	REP	T_15	T_30	T_45	T_60
PAS	Exercício	126,6	129,4	127,7	128,9	128,1
		±8,0	±8,3	±11,9	±11,4	±13,5
	Controle	125,3	126,2	126,6	131,7	132,5
		±7,0	±15,6	±10,4	±10,3	±15,1
PAD	Exercício	71,7	76,9	75,6	73,5	73,3
		±9,6	±9,7	±8,9	±9,2	±10,0
	Controle	69,1	72,3	71,5	74,3	73,7
		±10,2	±11,5	±9,2	±10,6	±9,0
FC	Exercício	70,6	68,2	66,0	65,5	66,6
		±12,0	±11,4	±10,4	±11,6	±12,0
	Controle	69,5	65,6	66,3	63,3	62,5
		±13,1	±11,1	±14,0	±10,5	±9,9

PAS: Pressão arterial Sistólica; PAD: Pressão Arterial Diastólica; FC: Frequência Cardíaca; REP: Repouso; T_15: Tempo de recuperação de 15 minutos; T_30: Tempo de recuperação de 30 minutos; T_45: Tempo de recuperação de 45 minutos; T_60: Tempo de recuperação de 60 minutos, n=10.

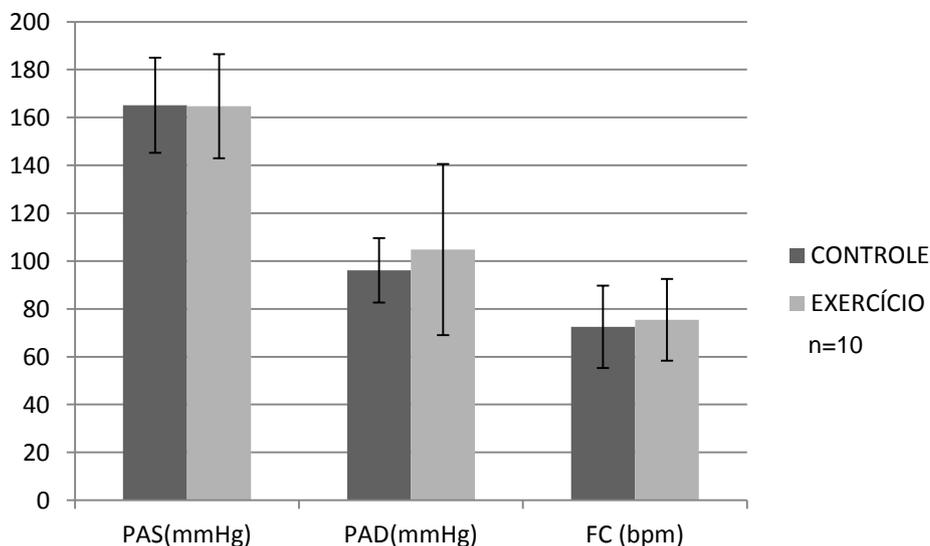


Figura 2. Cinética da Pressão Arterial e Frequência Cardíaca ao Cold Pressor Test após ambas as sessões .

4. CAPÍTULO 2

REVISTA BRASILEIRA DE FISIOTERAPIA

Título: A técnica respiratória do Pilates não potencializa respostas pressóricas benéficas após o exercício

Título Resumido: Pilates, Respiração e hipotensão pós-exercício

ALINE DA SILVA ADÃES MOTTA^{1,2}, LIZZIANE DIAS², ALINE MENDONÇA DE SÁ³,
CLOUD KENNEDY COUTO DE SÁ², EMERSON PARDONO¹.

1 – Universidade Federal de Sergipe, Núcleo de Pós Graduação em Educação Física – Aracaju, SE – Brasil.

2 – Universidade Estadual de Feira de Santana – Feira de Santana, BA – Brasil

3 – Active Pilates Brasil – Salvador, Bahia – Brasil.

Autor de correspondência: Aline da Silva Adães Motta dos Santos

Departamento de Saúde, Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), Avenida Transnordestina, sn, Novo Horizonte, Feira de Santana (Ba), Brasil. E-mail: asa_motta@yahoo.com.br. Tel: (75) 99187 4084.

Palavras-chave: Pilates, hipotensão pós-exercício, respiração, pressão arterial.

Key-Words: Pilates, post-exercise hypotension, breathing, blood pressure.

RESUMO

A hipotensão pós-exercício (HPE) é uma importante estratégia não farmacológica no tratamento da hipertensão arterial. Ademais, técnicas de controle respiratório têm mostrado efeitos benéficos na redução da pressão arterial (PA). O Pilates é uma modalidade de exercício resistido que utiliza técnica respiratória como princípio de prática, mas suas respostas hemodinâmicas ainda não estão bem delimitadas na literatura. **OBJETIVO:** verificar as respostas hemodinâmicas agudas após uma sessão de Pilates e se a respiração seria um componente ativo para a redução da PA. **MÉTODOS:** 30 mulheres ($63,7 \pm 5,8$ anos) foram randomizadas em três grupos ($n=10$) os quais realizaram uma sessão de três protocolos de exercício Pilates convencional (SPR), Pilates sem o componente respiratório (SP) e exercícios de respiração (SR), respectivamente (sessões de Pilates: 12 exercícios, 30 segundos de repouso entre as séries; sessão de respiração: 6 ciclos de 30 respirações, quatro minutos de respiração resistiva durante cada ciclo e 1 minuto de repouso entre os ciclos). Para os três grupos foram feitas aferições prévias da PA, por 20 minutos e posteriores ao exercício por 60 minutos. **RESULTADOS:** Nenhuma das sessões de exercício foi capaz de reduzir os valores da PAS e PAD, tampouco atenuar a reatividade pressórica de sujeitos hipertensos. Não houve diferença significativa entre os grupos embora, qualitativamente, na SR e SP houve uma maior proteção cardiovascular. **CONCLUSÃO:** Uma única sessão de Pilates não é capaz de reduzir significativamente a PA, tampouco atenuar a reatividade pressórica. Ademais, a técnica respiratória específica do Pilates não foi um componente ativo na redução da PA.

ABSTRACT

Post-exercise hypotension (PEH) is an important non-pharmacological strategies in the treatment of hypertension. Moreover, respiratory control techniques have shown beneficial effects in lowering blood pressure (BP). Pilates is a resistance exercise modality that uses breathing technique as a principle of practice, but their hemodynamic responses are not well defined in the literature. **OBJECTIVE:** To verify the acute hemodynamic responses after a Pilates session and breathing would be an active component in reducing BP. **METHODS:** 30 women (63.7 ± 5.8 years) were randomized into three groups ($n = 10$) who carried out a conventional three Pilates exercise session protocols (SPR), Pilates without respiratory component (SP) and exercises breathing (SR), respectively (Pilates sessions: 12 exercises, 30 seconds of rest between sets; breathing session: 6 cycles of 30 breaths, four minutes of resistive breathing during each cycle and 1 minute of rest between cycles) . For the three groups were made previous measurements of PA for 20 minutes and after the exercise for 60 minutes. **RESULTS:** None of the exercise sessions was able to reduce the SBP and DBP, nor lessen the pressure reactivity of hypertensive subjects. There was no significant difference between the groups although qualitatively in the SP and SR there was a greater cardiovascular protection. **CONCLUSION:** A single Pilates session is not able to significantly reduce the PA, nor lessen the pressure reactivity. Moreover, the specific breathing technique Pilates was not an active component in reducing BP.

BULLET POINT:

A HA é um problema global e o exercício físico é importante para o seu controle.

O Pilates é muito difundido, mas suas respostas hemodinâmicas são desconhecidas.

Uma sessão de Pilates não produz efeito hipotensor agudo em hipertensos.

A respiração do Pilates não é um componente ativo na redução da pressão arterial.

INTRODUÇÃO

A hipertensão arterial (HA) é um dos principais fatores de risco para doenças cardiovasculares e a estimativa é que esse agravo tenha atingido um terço da população mundial no ano de 2015¹. Tal agravo está associado com alto índice de morbidade e mortalidade, o que faz disso um grande problema de saúde pública².

Devido à magnitude do problema, muitos autores investigam possibilidades que promovam redução nos riscos de AVC e eventos coronários, sendo o exercício físico estabelecido como um importante recurso não farmacológico no tratamento dessa doença^{3,4}.

Inicialmente, o exercício aeróbio se estabeleceu como a principal recomendação na promoção da hipotensão pós-exercício, tanto em sujeitos hipertensos quanto em normotensos^{5,6,7}. Quanto ao exercício resistido, um considerável número de evidências tem demonstrado efeito benéfico sobre a pressão arterial (PA), contudo, diferentes respostas hemodinâmicas ainda são observadas, que vão desde a diminuição, aumento ou manutenção da PA^{8,9,10,11,12,13}.

Essa discrepância nos resultados é decorrente da vasta possibilidade metodológica aplicada ao treinamento resistido, que ainda engloba em sua prática modalidades diversas. Essas modalidades se diferenciam em vários aspectos, mas principalmente na conformação das cargas utilizadas, no tipo de contração muscular e velocidade de execução dos movimentos. Nesse contexto insere-se o método Pilates, modalidade de exercício em ascensão, a qual vem ganhando aderência principalmente por parte da população idosa, naturalmente mais propensa a desenvolver hipertensão arterial¹⁴.

Entretanto, a prática do método Pilates por indivíduos com problemas cardiovasculares ainda não é baseada em evidência científica, uma vez que os dados sobre as respostas hemodinâmicas desse método ainda são inconclusivos¹⁵ e a literatura sobre a temática é escassa. O que se tem conhecimento é que alguns dos seus componentes, de maneira isolada, promovem respostas hipotensoras, como é o caso da contração isométrica e da respiração controlada.

Segundo Cornelissen *et al.*, (2013), esse tipo de contração, anteriormente não recomendada para sujeitos hipertensos, atualmente se constitui como um tratamento

não farmacológico no controle da hipertensão¹⁶. Ainda, se tem publicado que a respiração controlada, um dos princípios do Pilates, pode também ser um componente ativo para a redução da PA, uma vez que pode prevenir o stress como resultado de um relaxamento corporal e mental e a redução da frequência respiratória, mudanças realizadas conscientemente no padrão da respiração ou respirações realizadas de maneira resistiva, podem estar associadas com reduções no valor pressórico^{17,18}.

Nesse contexto, tendo em vista que o idoso é mais suscetível à HA, torna-se relevante compreender quais são as respostas hemodinâmicas frente à prática dos exercícios do Pilates e se essa modalidade seria uma possibilidade de intervenção não farmacológica para reduzir agudamente a PA e atenuar a reatividade pressórica em idosos hipertensos. Logo, buscando ampliar o nível de evidências e preencher as lacunas existentes sobre a temática, esse estudo se propôs a verificar as respostas hemodinâmicas agudas após uma sessão de Pilates e se a respiração seria um componente ativo para a redução da PA.

MATERIAIS E MÉTODOS

Amostra

Participaram voluntariamente desse estudo 30 mulheres do programa “Universidade Aberta à Terceira Idade” da Universidade Estadual de Feira de Santana (UATI-UEFS), com idade entre 60 e 70 anos, com hipertensão essencial leve de acordo com a classificação proposta pelo ACSM¹⁹, sedentárias e que fazia uso de medicação anti-hipertensiva. Foram adotados os seguintes critérios de exclusão: ser tabagista, apresentar comorbidades ou quaisquer problemas osteomioarticulares que limitassem a execução dos exercícios.

Em um primeiro encontro, todas as mulheres foram submetidas a uma avaliação composta por anamnese, mensuração de PA de repouso e medidas antropométricas (circunferência de cintura, circunferência de quadril, circunferência abdominal, massa corporal e estatura). As características biométricas, hemodinâmicas e referentes à medicação estão descritas na Tabela 1.

Todas as variáveis foram coletadas após aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da UFS sob registro de número 33706014.0.0000.5546 e pelo Comitê de

Ética em Pesquisa da UEFS sob registro de número 33706014.0.3001.0053. Todos os sujeitos assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, confirmando estarem cientes dos processos da pesquisa e dos possíveis riscos e benefícios relacionados à mesma.

Desenho Experimental

Todas as voluntárias foram randomicamente divididas em três grupos com protocolos distintos de exercício. Todos os indivíduos foram submetidos previamente a seis sessões de familiarização com o protocolo referente ao grupo em que estava vinculado, garantindo assim maior fidedignidade quanto à execução da técnica dos movimentos.

Os sujeitos foram submetidos a uma sessão controle e uma sessão de exercício da sua respectiva atividade, de maneira randomizada através de sorteio. As atividades aconteceram em ambiente climatizado (20°C a 23°C), com intervalos de 48h entre si e em horário comum a todos os participantes (entre 8h e 9h) (Figura 1). Todos os indivíduos foram orientados a evitar atividade física e bebida alcoólica por pelo menos 48 horas, bem como cigarro e cafeína por até 12 horas prévias às sessões experimentais.

Variáveis e Protocolos Experimentais

Mensurações Antropométricas, pressóricas e de frequência cardíaca

Para a mensuração das circunferências abdominal, de cintura e do quadril foi utilizada uma fita antropométrica com escala de 0.1cm (Sanny, São Paulo, Brasil). A estatura (m) foi medida utilizando-se um estadiômetro profissional (Sanny, São Paulo, Brasil) e a massa corporal foi obtida através de uma balança (Welmy® Modelo W200/5).

A aferição da PA e frequência cardíaca (FC) pré-testes foi conduzida de maneira semelhante em todos os grupos, na qual os sujeitos permaneceram sentados por um período de 20 minutos, tendo a sua PA e FC aferidas a cada 5 minutos, a partir da utilização de um aparelho automático de PA de mesa (BP3BTO-A – Microlife, São Paulo, Brasil), devidamente calibrado e validado²⁰.

Imediatamente às sessões experimentais deu-se início a mais um ciclo de 60min de mensuração da PA, sendo aferida a cada 15min para verificar a ocorrência

de hipotensão pós-exercício (HPE). Ademais, a reatividade pressórica também foi avaliada ao término desse período de 60min.

Para analisar a reatividade pressórica, foi realizado um *cold pressor test* (CPT), que consistiu em o sujeito submergir a mão espalmada em um recipiente com água gelada até a altura do terço distal do antebraço, com temperatura entre 0°C e 5°C, por um período de um minuto, e com aferição imediata da PA ao final desse tempo.

Sessão Controle

A Sessão Controle foi composta por um intervalo de inatividade física equivalente à sessão de exercício (60 minutos) e, ao final, deu-se início a um ciclo de mensuração da PA por um período de 60 minutos, realizando-se aferições a cada 15 minutos. Após esse período foi aplicado o CPT.

É importante ressaltar que todos os grupos realizaram a sessão experimental e a sessão controle.

Sessão de Respiração

O grupo que realizou a sessão de respiração (SR) foi orientado a fazer a respiração do método Pilates, conforme descrição de Menezes (2000)²¹. Nesse processo, deve-se permitir o fluxo da respiração de maneira contínua, devendo o ar ser inspirado pelo nariz profundamente e expirado pela boca com resistência. Durante esses ciclos, o abdome deve manter-se contraído e os ombros e pescoço relaxados.

Esse protocolo da respiração resistida se deu em seis ciclos de 30 respirações, com aproximadamente quatro minutos de respiração resistiva durante cada ciclo, sendo tais ciclos separados por um minuto de repouso. As respirações foram executadas nos mesmos posicionamentos corporais utilizados no protocolo da aula de Pilates.

Sessão de Pilates sem o componente respiratório

O grupo composto pela sessão de Pilates sem o componente respiratório (SP) realizou o protocolo de exercícios do Pilates composto por 12 exercícios (Knee Drop, Pelvic Curl, Shoulder Bridge, Side Kicks, Swimming, Biceps Bandeja, Chest

Expantion, Hug a tree, Squat, The cat to elephant, Single straight leg stretch, Marmeid), série única, 10-15 repetições, realizados na mesma ordem por todos os sujeitos, com um intervalo de descanso de 30 segundos entre os exercícios. O controle da intensidade foi realizado através da escala de Borg, ajustando-se a intensidade moderada à intensa (7 a 8).

Para esse grupo, a orientação foi com relação à técnica de execução dos exercícios do Método Pilates no que diz respeito ao alinhamento postural, fluidez e controle do movimento e ativação do centro de força, contudo, as informações da respiração não foram fornecidas.

Sessão de Pilates com o componente respiratório

O grupo que executou a sessão de Pilates com o componente respiratório (SPR) realizou o mesmo protocolo de exercícios do Pilates descrito na sessão anterior, contudo, todos os movimentos foram acompanhados do mesmo padrão respiratório utilizado pelo GR, obedecendo todas as técnicas e princípios do Método Pilates.

Análise de dados

Os dados foram apresentados em média \pm desvio padrão (DP). A comparação entre as variáveis foi realizada a partir da Análise de Variância de Medidas Repetidas de 6x6, com comparação múltipla entre os pares de Bonferroni. O nível de significância adotado no presente estudo foi igual ou menor que 0,05. O pacote estatístico SPSS versão 19.0 foi utilizado para a realização das análises estatísticas.

RESULTADOS

As características antropométricas, hemodinâmicas de repouso estão representadas na Tabela 1. Os valores de PAS (mmHg) de cada momento pós sessões experimentais estão descritos na Tabela 2, no qual observa-se a não ocorrência de HPE e tampouco diferenças entre as intervenções.

Quanto aos valores de PAS no CPT, nenhuma das sessões foi capaz de atenuar significativamente a reatividade pressórica, embora após a SR e SP houve uma maior proteção (Figura 2).

No que tange os valores de PAD (mmHg) de cada momento pós-sessões experimentais, observa-se a não ocorrência de HPE e tampouco diferenças entre as intervenções, semelhante à PAS (Tabela 3). Quanto aos valores de PAD no CPT, nenhuma das sessões foi capaz de atenuar significativamente a reatividade pressórica (Figura 3).

DISCUSSÃO

O objetivo desse estudo foi verificar o efeito do Pilates sobre a PA e reatividade pressórica de idosas hipertensas, e principalmente se a respiração seria um componente ativo para a HPE, com maior atenuação da reatividade pressórica.

Os resultados mostraram que uma única sessão do Método Pilates não foi capaz de promover reduções na PA no período de 60 minutos após o exercício, não havendo influência do método respiratório para reduzir a PA. Ademais, não foi encontrada atenuação da reatividade pressórica após as intervenções.

Os dados do presente estudo corroboram com os achados de Magalhães *et al.* (2009)²² Meneses Jr. *et al.* (2014)²³ em indivíduos normotensos, no qual foi verificada uma resposta pressórica de queda em tempos diferentes (30 minutos e 60 minutos respectivamente), porém, não ocorrendo HPE.

Apesar dos valores pressóricos após os experimentos não terem sido significativos, as pequenas reduções observadas em alguns momentos são qualitativamente importantes, pois mostram uma tendência semelhante às reduções provocadas por uma classe de medicação anti-hipertensiva ou ainda pela reeducação alimentar^{24,25}. Segundo Cook *et al.* (1995)²⁴, reduções de pequena amplitude na PA podem diminuir o risco de infarto em até 15% e de doença arterial coronariana em até 6%. Ademais, Stamler (1991)²⁶ relata que para cada diferença de 2mmHg na PAS, estima-se uma redução do risco de morte por doenças coronárias em 4% e por infarto em 6%.

No presente estudo tivemos o cuidado de selecionar sujeitos hipertensos, uma vez que a resposta hipotensora tende a ser diferente em hipertensos e normotensos²⁷. Ademais, foram selecionadas apenas mulheres para compor a amostra, sabendo que os determinantes hemodinâmicos variam de acordo com o sexo¹².

Ainda, nos estudos de Magalhães *et al.* (2009)²² e Meneses Jr. *et al.* (2014)²³, os protocolos de exercício variaram com relação à quantidade, número de repetições e grupos musculares trabalhados. Essa falta de controle na metodologia é o reflexo da escassez de literatura que delimite qual o melhor protocolo de Pilates para produzir efeitos hipotensores, sendo que no presente estudo, preconizou-se um protocolo que se caracteriza como boa validade externa.

Com relação à respiração e tendo em vista o que fora recentemente publicado sobre a temática, nós acreditávamos que a técnica respiratória específica do Pilates pudesse ser um componente ativo para a redução da PA. Katayama *et al.* (2015)²⁸ reportam que a fadiga nos músculos inspiratórios afeta a regulação cardiovascular e a distribuição do fluxo sanguíneo durante o exercício, sendo que uma Hiperventilação consciente afeta a variabilidade da FC, incluindo parâmetros respiratórios e circulatórios²⁹. Ainda, segundo Grossman *et al.* (2001)³⁰ e Mahtani *et al.* (2012)³¹, manobras respiratórias controladas revertem o quadro de hipertensão mediante redução da PA.

Em estudos envolvendo técnicas respiratórias no controle da PA, os valores da PA reduziram em até 3 mmHg para a PAS e 2,3 mmHg para a PAD, com considerável relevância estatística³². Vale ressaltar que as metodologias relatadas anteriormente diferem quanto ao componente da contração abdominal isométrica encontrada na respiração do Pilates e quanto ao tempo de intervenções. Nesse sentido, recomenda-se mais estudos avaliando o componente respiratório do método Pilates para a redução da PA após o exercício e/ou readequar a técnica respiratória do Pilates, de acordo com os estudos anteriormente mencionados, em indivíduos hipertensos, numa tentativa de proporcionar uma maior qualidade da intervenção e mais benefícios à saúde.

No tocante à reatividade pressórica, o CPT foi utilizado nesse estudo. Este teste avalia, entre outros, os valores em que a PA é reativa ao estresse, sendo que

uma condição de reatividade pressórica exacerbada tem sido associada a complicações cardiovasculares a médio e longo prazo³². Logo, compreender a importância do Pilates numa tentativa de atenuar tal reatividade pressórica ao teste é fundamental, até porque, ao nosso conhecimento, esse é o único estudo que avaliou o efeito cardioprotetor do método Pilates ao CPT.

Os resultados mostraram que não houve atenuação significativa tanto da PAS quanto da PAD nos três grupos. Até o presente momento e no melhor do nosso conhecimento, não há na literatura outro estudo que tenha avaliado o efeito do Pilates na reatividade pressórica. Contudo, Moreira *et al.* (2014)³² afirmam que o exercício reduz agudamente a PA em resposta a um estresse cardiovascular, com declínio de 4 a 7 mmHg, entretanto, o seu protocolo de exercícios envolviam o treinamento aeróbio e treinamento resistido convencional, ambos de intensidade moderada.

De maneira geral, o Pilates é uma modalidade de exercício que se equipara ao exercício contra a resistência convencional, sendo que alguns estudos especulam que os mecanismos hemodinâmicos possam ser semelhantes entre os métodos³³, na qual a redução da PA pós-exercício seria uma resposta da diminuição da RVP, do DC e da atividade nervosa simpática muscular³⁴.

Entretanto, deve-se ponderar que no presente estudo as respostas hemodinâmicas pós-exercício se diferenciaram ao método convencional de alguns estudos clássicos¹¹, ou seja, sem a ocorrência de HPE.

CONCLUSÃO

Os resultados mostram que uma única sessão de Pilates não é capaz de reduzir significativamente a PA de mulheres idosas hipertensas, tampouco atenuar a reatividade pressórica. Ademais, a técnica respiratória específica do Pilates não foi um componente ativo na redução da pressão arterial. Sugere-se que mais estudos avaliem o componente respiratório do método Pilates para a redução da PA após o exercício ou que essa técnica seja readequada de acordo com a literatura existente, em indivíduos hipertensos, buscando proporcionar uma maior qualidade da intervenção e mais benefícios para a saúde.

REFERÊNCIAS:

- 1 – Kearney PM, Whelton M, Reynolds K, Muntner P, Whelton PK, He J. Global burden of hypertension: analysis of worldwide data. *Lancet*. 2005; 365(9455).
- 2 – WORLD HEALTH ORGANIZATION. *The World Health Statistics*, 2013.
- 3 – Pescatello LS, Franklin BA, Fagard R, Farquhar WB, Kelley GA, Ray CA. American College of Sports Medicine: Exercise and hypertension. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 2004. 36:533–553.
- 4 – Law M R, Morris J K, Wald N J. Use of blood pressure lowering drugs in the prevention of cardiovascular disease: meta-analysis of 147 randomised trials in the context of expectations from prospective epidemiological studies. *BMJ*. 2009; 338:b1665.
- 5 – Rodriguez D, Polito MD, Bacurau RFP, Prestes J, Pontes Jr. FL. Effect of different resistance exercise methods on post-exercise blood pressure. *Int J Exerc Sci*. 2008; 1(4) : 153-162.
- 6 – Liu S1, Thomas SG, Sasson Z, Banks L, Busato M, Goodman JM. Blood pressure reduction following prolonged exercise in young and middle-aged endurance athletes. *Eur J Prev Cardiol*. 2013 Dec; 20(6):956-62.
- 7 – Halliwill JR1, Buck TM, Lacewell AN, Romero SA. Postexercise hypotension and sustained postexercise vasodilatation: what happens after we exercise? *Exp Physiol*. 2013 Jan;98(1):7-18.
- 8 – Raglin JS, Turner PE, Eksten F. State anxiety and blood pressure following 30 min of leg ergometry or weight training. *Med Sci Sports Exerc*. 1993 ; 25(9) : 1044-1048.
- 9 – Faraji H, Bab L, Ardeshiri H. Effects of resistance exercise Intensity and volume on postexercise hypotensive responses. *Braz J Biomotricity*. 2010; 4(1):65-73.
- 10 – Menêses AL, Forjaz CLM, Silva GQM, Lima AHRA, Farah BQ, Lins Filho OL, Lima GHC, Ritti-Dias RM. Post exercise cardiovascular effects of different resistance exercise protocols for trunk and upper limbs. *Motriz*. 2011; 17(4): 667-674.
- 11 – Teixeira L, Ritti-Dias RM, Tinucci T, Mion Júnior D, Forjaz CL. Post-concurrent exercise hemodynamics and cardiac autonomic modulation. *Eur J Appl Physiol*. 2011; 111(9):2069-78.
- 12 – Queiroz AC, Rezk CC, Teixeira L, Tinucci T, Mion D, Forjaz CL. Gender influence on post-resistance exercise hypotension and hemodynamics. *Int J Sports Med*. 2013A; 34(11):939-44.
- 13 – Queiroz AC, Kanegusuku H, Chehuen MR, Costa LA, Wallerstein LF, Dias da Silva VJ, Mello MT, Ugrinowitsch C, Forjaz CL. Cardiac Work Remains High after Strength Exercise in Elderly. *Int J Sports Med*. 2013B; 34: 391–397.

- 14 – Souza MS, Vieira CB. Who are the people looking for the Pilates method? *J Bodyw Mov Ther.* 2006; 10:328–334.
- 15 – Martins-Meneses DT, Antunes HK, de Oliveira NR, Medeiros A. Mat Pilates training reduced clinical and ambulatory blood pressure in hypertensive women using antihypertensive medications. *Int J Cardiol.* 2015; 179:262-8.
- 16 - Cornelissen VA, Smart NA. Exercise training for blood pressure: a systematic review and metaanalysis. *J Am Heart Assoc.* 2013 ;2.
- 17 – Sharma M, Frishman WH, Gandhi K. RESPeRATE: nonpharmacological treatment of hypertension. *Cardiol Rev.* 2011; Mar-Apr;19(2):47-51.
- 18 – Mahtani KR, Nunan D, Heneghan CJ. Device-guided breathing exercises in the control of human blood pressure: systematic review and meta-analysis. *J Hypertens.* 2012; 30(5):852-60.
- 19 – Pescatello LS, Franklin BA, Fagard R. American College of Sports Medicine position stand. Exercise and hypertension. *Med Sci Sports Exerc;* 2004;36:533-53.
- 20 – Cuckson AC, Reinders A, Shabeeh H, Shennan AH; Validation of the Microlife BP 3BTO-A oscillometric blood pressure monitoring device according to a modified British Hypertension Society protocol. *Blood Press Monit.* 2002 Dec;7(6):319-24.
- 21 – Menezes A. The complete guide to Joseph Pilates' techniques of physical conditioning: Applying the principles of body control. Alameda, CA. Hunter House Publishers, 2000.
- 22 – Magalhães F, Albuquerque AP, Pyrrho C, Navarro F. Comportamento da pressão arterial e da frequência cardíaca em uma aula utilizando o Método Pilates. *Rev Bras Ativ Fís Saúde.* 2009; 3(15):208-216.
- 23 – Meneses Junior J, Gomes J, Gomes J, Amaral M, Madruga R, Silva T, Brito A. Respostas hemodinâmicas durante e após sessão de pilates em comparação com exercício aeróbico e resistido. *Rev Bras Ativ Fis Saúde.* 2014; 19(6):732-734
- 24 – Cook NR, Cutler JA, Hennekens CH. An unexpected result for sodium - causal or casual? *Hypertension.* 1995 Jun;25(6):1153-4.
- 25 – Baster T, Baster-Brooks C. Exercise and hypertension. *Aust Fam Physician.* 2005 Jun;34(6):419-24.
- 26 – Stamler R. Implications of the INTERSALT study. *Hypertension.* 1991 Jan;17(1 Suppl):116-20.
- 27 – Queiroz AC, Sousa JC, Cavalli AA, Silva ND Jr, Costa LA, Tobaldini E, Montano N, Silva GV, Ortega K, Mion D Jr, Tinucci T, Forjaz CL. Post-resistance exercise hemodynamic and autonomic responses: Comparison between normotensive and hypertensive men. *Scand J Med Sci Sports.* 2014 Aug;25(4):486-94.

- 28 – Katayama K, Itoh Y, Saito M, Koike T, Ishida K. Sympathetic vasomotor outflow and blood pressure increase during exercise with expiratory resistance. *Physiol Rep*. 2015 May; 3(5).
- 29 – Sasaki K, Maruyama R. Consciously controlled breathing decreases the high-frequency component of heart rate variability by inhibiting cardiac parasympathetic nerve activity. *Tohoku J Exp Med*. 2014; 233(3):155-63.
- 30 – Grossman E, Grossman A, Schein MH, Zimlichman R, Gavish B. Breathing-control lowers blood pressure. *J Hum Hypertens*. 2001 Apr; 15(4):263-9.
- 31 – Mahtani KR, Nunan D, Heneghan CJ. Device-guided breathing exercises in the control of human blood pressure: systematic review and meta-analysis. *J Hypertens*. 2012 May; 30(5):852-60.
- 32 – Moreira SR, Lima RM, Silva KE, Simões HG. Combined exercise circuit session acutely attenuates stress-induced blood pressure reactivity in healthy adults. *Braz J Phys Ther*. 2014 Jan-Feb;18(1):38-46.
- 33 – Menêses AL, Forjaz CL, de Lima PF, Batista RM, Monteiro Mde F, Ritti-Dias RM. Influence of endurance and resistance exercise order on the postexercise hemodynamic responses in hypertensive women. *J Strength Cond Res*. 2015 Mar;29(3):612-8.
- 34 – Queiroz AC, Sousa JC, Cavalli AA, Silva ND Jr, Costa LA, Tobaldini E, Montano N, Silva GV, Ortega K, Mion D Jr, Tinucci T, Forjaz CL. Post-resistance exercise hemodynamic and autonomic responses: Comparison between normotensive and hypertensive men. *Scand J Med Sci Sports*. 2014 Aug; 25(4):486-94.

TABELAS, ANEXOS E FIGURAS

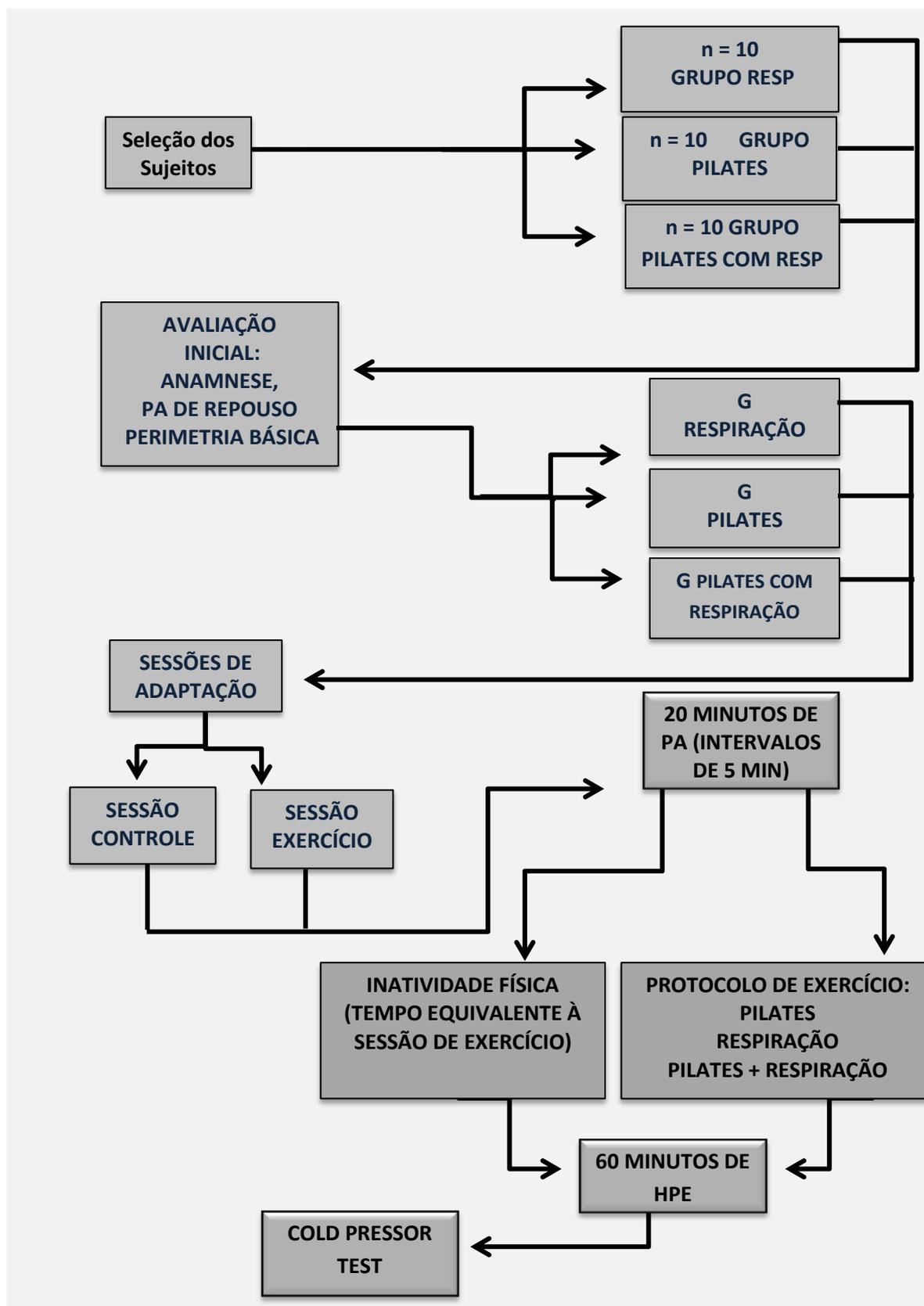


Figura 1. Representação visual do desenho experimental.

RESP: Respiração; Perimetria básica: peso, estatura, circunferência de cintura, circunferência abdominal, circunferência de quadril.

Tabela 1. Características antropométricas e hemodinâmicas de repouso de mulheres hipertensas.

	SPR (n = 10)	SR (n = 10)	SP (n=10)
Variáveis			
Antropométricas			
Idade (anos)	65,2±5,5	64,8±7,2	61,3±4,0
IMC (kg/m ²)	27,1±3,5	28,9±4,2	30,4±5,3
CC (cm)	83,0±8,1	86,1±7,8	89,8±9,1
CQ (cm)	98,5±4,9	103,4±4,9	108,3±11,6
CA (cm)	93,6±8,6	101,0±13,0	102,4±17,2
Peso (kg)	65,2±8,0	69,7±10,9	75,8±14,3
Estatura (m)	1,55±0,5	1,55±0,5	1,57±0,8
Variáveis			
Hemodinâmicas			
PAS (mmHg)	126,6±8,0	127,5±8,2	134,1±16,0
PAD (mmHg)	71,7±9,6	73,2±4,2	79,8±11,5
FC (bpm)	70,6±12,0	70,9±11,5	73,2±10,9
Medicação utilizada para o controle da hipertensão			
Inibidor de ECA n(%)	2(20%)	2(20%)	5(50%)
Diurético n(%)	3(30%)	5(50%)	4(40%)
Bloqueador dos Canais para Cálcio n(%)	1(10%)	1(10%)	3(30%)
Bloqueador de Renina – Angiotensina n(%)	4 (40%)	3(3%)	3(30%)

SPR – Sessão de Pilates com o componente respiratório; SR – Sessão de Respiração; SP- Sessão de Pilates sem o componente respiratório; IMC- Índice de Massa Corporal; CC- Circunferência de Cintura; CQ- Circunferência de Quadril; CA- Circunferência Abdominal; PAS- Pressão Arterial Sistólica; PAD; Pressão Arterial Diastólica; FC- Frequência Cardíaca; ECA – Enzima Conversora de Angiotensina.

Tabela 2. Valores absolutos médios e desvio padrão da Pressão Arterial Sistólica (em mmHg) em mulheres idosas com hipertensão após os três protocolos de exercício para a análise de Hipotensão Pós-Exercício em comparação com a sessão controle.

GRUPOS		REP	T_15	T_30	T_45	T_60
(SPR) n=10	Exercício	126,6 ±8,0	129,4 ±8,3	127,7 ±11,9	128,9 ±11,4	128,1 ±13,5
	Controle	125,3 ±7,0	126,2 ±15,6	126,6 ±10,4	131,7 ±10,3	132,5 ±15,1
(SR) n=10	Exercício	127,5 ±8,2	127,3 ±12,5	128,4 ±17,5	134,1 ±20,9	134,0 ±12,8
	Controle	130,3 ±9,5	132,1 ±15,3	132,4 ±14,8	134,0 ±19,4	136,8 ±15,6
(SP) n=10	Exercício	134,1 ±16,0	128,4 ±17,5	133,1 ±18,9	132,6 ±18,9	134,3 ±18,9
	Controle	136,2 ±15,8	131,8 ±21,8	138,1 ±18,5	134,7 ±21,8	136,8 ±23,0

SPR – Sessão de Pilates com o componente respiratório; SR – Sessão de Respiração; SP- Sessão de Pilates sem o componente respiratório; HPE- Hipotensão Pós-Exercício. REP: Repouso; T_15: Tempo de recuperação de 15 minutos; T_30: Tempo de recuperação de 30 minutos; T_45: Tempo de recuperação de 45 minutos; T_60: Tempo de recuperação de 60 minutos; PAS: Pressão Arterial Sistólica, HPE: Hipotensão Pós-Exercício.

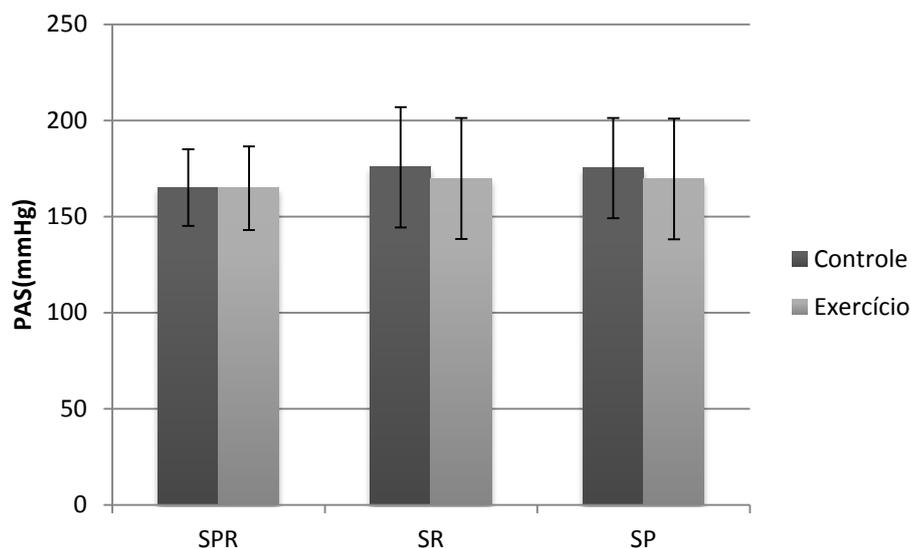


Figura 2. Cinética da Pressão Arterial Sistólica ao Cold Pressor Test em mulheres hipertensas na sessão controle e exercício nos três grupos.

Tabela 3. Valores absolutos médios de Pressão Arterial Diastólica (em mmHg) em mulheres idosas hipertensas após os três protocolos de exercício para a análise de Hipotensão Pós-Exercício em comparação com a sessão controle.

GRUPOS		REP	T_15	T_30	T_45	T_60
(SPR) n=10	Exercício	71,7 ±9,6	76,9 ±9,7	75,6 ±8,9	73,5 ±9,2	73,3 ±10,0
	Controle	69,1 ±10,2	72,3 ±11,5	71,5 ±9,2	74,3 ±10,6	73,7 ±9,0
(SR) n=10	Exercício	73,2 ±4,2	77,3 ±7,6	76,7 ±11,2	76,9 ±7,1	76,8 ±8,0
	Controle	71,7 ±7,7	74,7 ±8,3	75,9 ±7,9	76,9 ±7,4	81,9 ±12,5
(SP) n=10	Exercício	79,8 ±11,5	79,3 ±10,5	81,3 ±12,5	78,0 ±12,0	78,6 ±11,7
	Controle	81,2 ±17,5	79,2 ±18,2	79,7 ±14,3	79,8 ±12,1	79,8 ±15,0

SPR – Sessão de Pilates com o componente respiratório; SR – Sessão de Respiração; SP- Sessão de Pilates sem o componente respiratório; HPE- Hipotensão Pós-Exercício. REP: Repouso; T_15: Tempo de recuperação de 15 minutos; T_30: Tempo de recuperação de 30 minutos; T_45: Tempo de recuperação de 45 minutos; T_60: Tempo de recuperação de 60 minutos; PAD: Pressão Arterial Diastólica, HPE: Hipotensão Pós-Exercício.

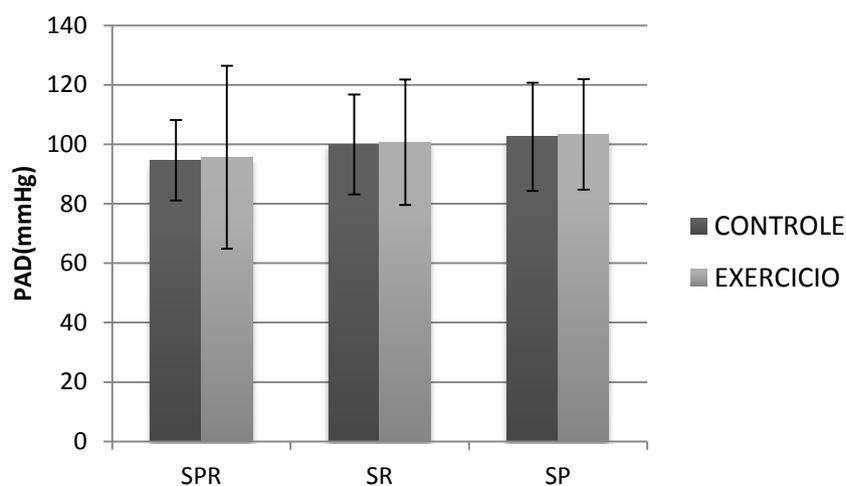


Figura 3. Resposta da Pressão Arterial Diastólica ao Cold Pressor Test em mulheres idosas hipertensas na sessão controle e exercício nos três grupos.

5. CONCLUSÃO

Levando em consideração a magnitude do problema que é a HA atualmente para a saúde pública e tendo o conhecimento de que o exercício físico é relevante tanto na prevenção quanto no tratamento dessa patologia, buscamos ampliar o nível de evidências e preencher as lacunas existentes sobre a temática.

Nesse contexto, investigamos se o Pilates, como modalidade de exercício resistido amplamente praticado, conduziria a respostas hemodinâmicas agudas positivas. Ademais, se a respiração específica do método seria um componente ativo na redução da PA.

Nossos resultados mostraram que uma única sessão de Pilates não é capaz de promover hipotensão pós-exercício agudamente em mulheres hipertensas tampouco atenuar a reatividade pressórica. Ainda, a técnica respiratória específica do Pilates não foi um componente ativo na redução da PA.

Sugere-se que mais estudos avaliem as respostas hemodinâmicas do Pilates e o componente respiratório do método para a redução da PA após o exercício, ou que essa técnica seja readequada de acordo com a literatura existente, em indivíduos hipertensos, buscando proporcionar segurança, uma maior qualidade da intervenção e mais benefícios para a saúde.

- 1 – Kearney PM, Whelton M, Reynolds K, Muntner P, Whelton PK, He J. Global burden of hypertension: analysis of worldwide data. *Lancet*. 2005; 365(9455).
- 2 – Sociedade Brasileira de Cardiologia; Sociedade Brasileira de Hipertensão; Sociedade Brasileira de Nefrologia. VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão. *Arq Bras Cardiol*. 2010; 95(1 Supl.1): 1-51.
- 3 – WORLD HEALTH ORGANIZATION. *The World Health Statistics*, 2013.
- 4 - Cornelissen VA, Smart NA. Exercise training for blood pressure: a systematic review and metaanalysis. *Journal of the American Heart Association*. 2013; 2(1).
- 5 – Oparil S, Zaman MA, Calhoun, DA. Pathogenesis of Hypertension. *Ann Intern Med*. 2003;139:761-776.
- 6 – Chobanian AV¹, Bakris GL, Black HR, Cushman WC, Green LA, Izzo JL Jr, Jones DW, Materson BJ, Oparil S, Wright JT Jr, Roccella EJ; National Heart, Lung, and Blood Institute; National High Blood Pressure Education Program Coordinating Committee. The Seventh Report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation and Treatment of High Blood Pressure: The JNC 7 report. *JAMA*. 2003; 289(19):2560-72.
- 7 – Pescatello LS, Franklin BA, Fagard R, Farquhar WB, Kelley GA, Ray CA. American College of Sports Medicine: Exercise and hypertension. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 2004. 36:533–553.
- 8 – Law M R, Morris J K, Wald N J. Use of blood pressure lowering drugs in the prevention of cardiovascular disease: meta-analysis of 147 randomised trials in the context of expectations from prospective epidemiological studies. *BMJ*. 2009; 338:b1665
- 9 – Rodriguez D, Silva V, Prestes J, Rica RL, Serra AJ, Bocalini DS, Pontes Junior FL. Hypotensive response after water-walking and land-walking exercise sessions in healthy trained and untrained women. *Int J Gen Med*. 2011; 4: 549–554.
- 10 – Liu S, Thomas SG, Sasson Z, Banks L, Busato M, Goodman JM. Blood pressure reduction following prolonged exercise in young and middle-aged endurance athletes. *Eur J Prev Cardiol*. 2013 Dec; 20(6):956-62.
- 11 – Halliwill JR¹, Buck TM, Lacewell AN, Romero SA. Postexercise hypotension and sustained postexercise vasodilatation: what happens after we exercise? *Exp Physiol*. 2013 Jan; 98(1):7-18.
- 12 – O'Connor PJ, Bryant CX, Veltri JP, Gebhardt SM. State anxiety and ambulatory blood pressure following resistance exercise in females. *Med Sci Sports Exerc*. 1993 Apr; 25(4):516-21.

- 13 – Raglin JS, Turner PE, Eksten F. State anxiety and blood pressure following 30 min of leg ergometry or weight training. *Med Sci Sports Exerc.* 1993 ; 25(9) : 1044-1048.
- 14 – Faraji H, Bab L, Ardeshiri H. Effects of resistance exercise Intensity and volume on postexercise hypotensive responses. *Braz J Biomotricity.* 2010; 4(1):65-73.
- 15 – Menêses AL, Forjaz CLM, Silva GQM, Lima AHRA, Farah BQ, Lins Filho OL, Lima GHC, Ritti-Dias RM. Post exercise cardiovascular effects of different resistance exercise protocols for trunk and upper limbs. *Motriz.* 2011; 17(4): 667-674.
- 16 – Teixeira L, Ritti-Dias RM, Tinucci T, Mion Júnior D, Forjaz CL. Post-concurrent exercise hemodynamics and cardiac autonomic modulation. *Eur J Appl Physiol.* 2011; 111(9):2069-78.
- 17 – Queiroz AC, Rezk CC, Teixeira L, Tinucci T, Mion D, Forjaz CL. Gender influence on post-resistance exercise hypotension and hemodynamics. *Int J Sports Med.* 2013A; 34(11):939-44.
- 18 – Queiroz AC, Kanegusuku H, Chehuen MR, Costa LA, Wallerstein LF, Dias da Silva VJ, Mello MT, Ugrinowitsch C, Forjaz CL. Cardiac Work Remains High after Strength Exercise in Elderly. *Int J Sports Med.* 2013B; 34: 391–397.
- 19 – Souza MS, Vieira CB. Who are the people looking for the Pilates method? *J Bodyw Mov Ther.* 2006; 10:328–334.
- 20 – Lewington S. Age-specific relevance of usual blood pressure to vascular mortality: a meta-analysis of individual data for one million adults in 61 prospective studies. *Lancet* 2002; 360: 1903–13. 2
- 21 – Guimarães GV, Carvalho VO, Bocchi EA, d'Avila VM. Pilates in heart failure patients: a randomized controlled pilot trial. *Cardiovasc Ther.* 2012 Dec;30(6):351-6.
- 22 – Marinda F, Magda G, Ina S, Brandon S, Abel T, Ter Goon D. Effects of a mat pilates program on cardiometabolic parameters in elderly women. *Pak J Med Sci.* 2013 Apr;29(2):500-4.
- 23 – Martins-Meneses DT, Antunes HK, de Oliveira NR, Medeiros A. Mat Pilates training reduced clinical and ambulatory blood pressure in hypertensive women using antihypertensive medications. *Int J Cardiol.* 2015; 179:262-8.
- 24 – Eşer I, Khorshid L, Güneş UY, Demir Y. The effect of different body positions on blood pressure. *J Clin Nurs.* 2007 Jan;16(1):137-40.
- 25 – Menêses AL, Forjaz CL, de Lima PF, Batista RM, Monteiro Mde F, Ritti-Dias RM. Influence of endurance and resistance exercise order on the postexercise hemodynamic responses in hypertensive women. *J Strength Cond Res.* 2015 Mar;29(3):612-8.

- 26 – da Silva CA, Mortatti A, Silva RP, Silva GB Jr, Erberelli VF, Stefanini F, Lima MR. Acute effect of isometric resistance exercise on blood pressure of normotensive healthy subjects. *Int J Cardiol.* 2013 Oct 3;168(3):2883-6.
- 27 – Schein MH¹, Gavish B, Herz M, Rosner-Kahana D, Naveh P, Knishkowsky B, Zlotnikov E, Ben-Zvi N, Melmed RN. Treating hypertension with a device that slows and regularises breathing: a randomised, double-blind controlled study. *J Hum Hypertens.* 2001 Apr;15(4):271-8.
- 28 – Oneda B, Ortega KC, Gusmão JL, Araújo TG, Mion D Jr. Sympathetic nerve activity is decreased during device-guided slow breathing. *Hypertens Res.* 2010 Jul;33(7):708-12.
- 29 – Sharma M, Frishman WH, Gandhi K. RESPeRATE: nonpharmacological treatment of hypertension. *Cardiol Rev.* 2011; Mar-Apr;19(2):47-51.
- 30 – Mahtani KR, Nunan D, Heneghan CJ. Device-guided breathing exercises in the control of human blood pressure: systematic review and meta-analysis. *J Hypertens.* 2012 May; 30(5):852-60.