

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE DESPORTOS
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO FÍSICA

MATHEUS PAMPLONA FACHINI

**COMPORTAMENTO DA PRESSÃO ARTERIAL APÓS EXERCÍCIOS
COMBINADOS EM IDOSAS HIPERTENSAS**

Florianópolis,
2018

Matheus Pamplona Fachini

**COMPORTAMENTO DA PRESSÃO ARTERIAL APÓS EXERCÍCIOS
COMBINADOS EM IDOSAS HIPERTENSAS**

Trabalho de Conclusão do Curso de Graduação em
Educação Física – Bacharelado do Centro de
Desportos da Universidade Federal de Santa
Catarina como requisito para a obtenção do Título
de Bacharel em Educação Física.

Orientadora: Prof^aDr^a. Aline Mendes Gerage

Co-orientador: Prof. Paulo Ricardo de Oliveira
Medeiros

Florianópolis,

2018

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Fachini, Matheus Pamplona

Comportamento da pressão arterial após exercícios
combinados em idosas hipertensas / Matheus Pamplona
Fachini ; orientador, Aline Mendes Gerage, coorientador,
Paulo Ricardo de Oliveira Medeiros, 2018.

45 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -
Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de
Desportos, Graduação em Educação Física, Florianópolis, 2018.

Inclui referências.

1. Educação Física. 2. Hipotensão pós-exercício. 3.
Exercício combinado. 4. Idosos. I. Gerage, Aline Mendes .
II. Medeiros, Paulo Ricardo de Oliveira . III.
Universidade Federal de Santa Catarina. Graduação em
Educação Física. IV. Título.

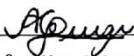
Matheus Pamplona Fachini

**COMPORTAMENTO DA PRESSÃO ARTERIAL APÓS EXERCÍCIOS
COMBINADOS EM IDOSAS HIPERTENSAS**

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do Título de “Bacharel em Educação Física” e aprovado em sua forma final pelo Centro de Desportos da Universidade Federal de Santa Catarina, com a nota 9,7

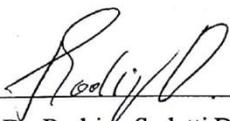
Florianópolis, 26 de Novembro de 2018.

Banca Examinadora:

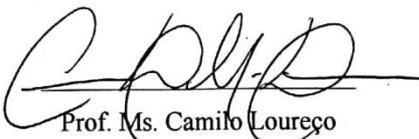

Prof^a Dr^a. Aline Mendes Gerage

Orientadora

Universidade Federal de Santa Catarina


Prof. Dr. Rodrigo Sudatti Delevatti

Universidade Federal de Santa Catarina


Prof. Ms. Camilo Loureço

Universidade Federal de Santa Catarina

AGRADECIMENTOS

Dedico esse trabalho primeiramente aos meus pais, Natal e Mareli, que foram figuras essenciais para a realização de todas as minhas conquistas até hoje, inclusive esta. Seja com cobranças, ou frases de amparo, seu amor fraterno sempre esteve presente, e sua sabedoria sempre achava saídas no que pareciam sinucas de bico.

Não menos importante para a realização deste trabalho, Paulo e Aline foram os mais dedicados e compreensivos co-orientador e orientadora que eu poderia desejar. Os mesmos nunca mediram esforços em me ajudar, e foram muito além do que eu esperava de quaisquer orientadores, a fim de que eu seguisse a metodologia correta na elaboração de um trabalho acadêmico, e não perdesse a determinação no processo. A vocês, meu muito obrigado.

Ademais, gostaria de agradecer aos integrantes da banca, que se dispuseram a contribuir, contestando ou prestigiando, no aperfeiçoamento do trabalho.

RESUMO

A prática de exercício físico é um bom método de tratamento não medicamentoso da hipertensão arterial, porém seu efeito não se limita apenas a adaptações crônicas. Mesmo após uma sessão isolada de exercício físico, importantes respostas podem ser identificadas, a citar o fenômeno chamado hipotensão pós-exercício (HPE), que se caracteriza por uma redução na pressão arterial, em comparação aos valores pré-exercício. O objetivo desse estudo foi, portanto, verificar as possíveis alterações na pressão arterial, decorrentes de uma sessão isolada de exercício combinado em idosas hipertensas. Para tal, mulheres idosas, diagnosticadas como hipertensas, que praticam regularmente atividade física, participaram de uma sessão de exercício combinado, com duração de uma hora, tiveram sua pressão arterial mensurada individualmente, por meio de fotopletomografia de dedo (Finometer), previamente à sessão de exercício físico e ao longo de 60 minutos após a mesma (a cada 15 minutos). Além disso, outros indicadores hemodinâmicos também foram analisados, com o débito cardíaco e resistência vascular periférica. Não foi observada HPE de maneira estatisticamente significativa para PAS ou PAD ($p > 0,05$), apenas aumentos não significativos. Entretanto a análise mostrou que, para PAS, quanto maior o tempo dispendido durante a aula em atividade física sedentária, maior seria o aumento na pressão arterial no período pós-exercício. Além disso, dentre as idosas que apresentaram HPE, quanto maior o tempo em intensidade leve-alta, maior foi a magnitude da redução da PAS. Com base nesses resultados, conclui-se que, da maneira como foram conduzidas, sessões de exercício físico combinado não foram capazes de gerar HPE. Talvez, uma diminuição do tempo dispendido em comportamento sedentário ou baixas intensidades, e aumento em intensidades mais altas, poderia torná-las mais efetivas nesse quesito específico. É provável que as aulas tenham outros benefícios à saúde física e psicológica dos idosos, porém esses aspectos não foram abordados no presente estudo.

Palavras-chave: Hipotensão pós-exercício. Exercício combinado. Idosas.

ABSTRACT

The practice of physical exercise is an important tool in the non-pharmacological treatment of hypertension, but its effect is not limited only to chronic adaptations. Even after an isolated exercise session, important responses may be identified, such as a phenomenon called post-exercise hypotension (PEH), which is characterized by blood pressure reductions, when compared to pre-exercise values. The objective of this study was, therefore, to verify the possible changes in blood pressure, as a result of an isolated session of exercise. For such, elderly women, with hypertension, who practice physical exercise regularly, participated in a combined exercise session, lasting one hour, and had their arterial pressure measured, using finger photoplethysmography (Finometer), prior to the exercise session, and over the course of an hour after it (every 15 minutes). In addition, other hemodynamics parameters were verified, such as cardiac and peripheral vascular. No statistically significant post-exercise hypotension (PEH) was observed for SBP nor DBP ($p > 0.05$), only non-significant increases. However, the analysis showed that, for SBP, the longer the time spent during the class in sedentary physical activity, the greater the increase in blood pressure at the post-exercise period. In addition, among the elderly women who presented PEH, the longer the time in light-high intensity, the greater the magnitude of the SBP reduction. In conclusion, these results showed that in the manner that they are conducted, concurrent exercise sessions were not able to generate PEH. Maybe, a decrease in the time spent at low intensities of physical activity, and increase in higher intensities, could make them more effective in this specific issue. It is probable that these sessions have other benefits to the physical and psychological health of the elderly, but these aspects were not addressed in the present study.

Keywords: Post-exercise hypotension. concurrent exercise. Older adults.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
1.1	OBJETIVO	12
1.1.1	Geral	12
1.1.2	Específico.....	12
1.2	JUSTIFICATIVA.....	12
2	REVISÃO DA LITERATURA	14
2.1	HIPERTENSÃO ARTERIAL	14
2.1.1	Cassificação e prevalência	14
2.1.2	Fatores associados	15
2.1.3	Implicações para a saúde	16
2.2	TRATAMENTO DA HIPERTENSÃO ARTERIAL.....	17
2.2.1	Medicamentoso	17
2.2.2	Não medicamentoso.....	17
2.3	EXERCÍCIO FÍSICO E HIPERTENSÃO	18
2.3.1	Efeito crônico do exercício físico na pressão arterial.....	18
2.3.2	Efeito agudo do exercício físico na pressão arterial	19
2.3.3	Exercício combinado e HPE	20
2.3.4	Mecanismos fisiológicos na regulação da pressão arterial	20
3	MATERIAIS E MÉTODOS.....	22
3.1	CARACTERIZAÇÃO DO ESTUDO	22
3.2	AMOSTRA	22
3.3	DELINEAMENTO EXPERIMENTAL.....	22
3.3.1	Antropometria	23
3.3.2	Medida de pressão arterial	23
3.3.3	Sessão de exercícios combinados.....	24
3.4	ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	24

4	RESULTADOS.....	26
5	DUSCUSSÃO.....	32
6	CONCLUSÃO	36
	REFERÊNCIAS	37
	ANEXOS	43
	APÊNDICE	44

1 INTRODUÇÃO

O envelhecimento biológico pode ser descrito como um processo dinâmico, progressivo e não decorrente de doenças, associado a alterações morfológicas, funcionais, bioquímicas e psicológicas (PAPALÉO NETTO, 1996). Dentre essas alterações, destacam-se a diminuição de funções neurológicas, no sistema reprodutor, órgãos sensoriais, sistema cardiorrespiratório, sistema nervoso, além de alterações musculoesqueléticas (FECHINE, 2012; MEIRA; RIBEIRO; ALVES, 2009;), desvios posturais (SILVEIRA et al, 2010) e piora no sistema mantedor de equilíbrio (MEIRELES et al., 2008). Tais alterações impactam negativamente em diversas capacidades físicas, como força, flexibilidade, equilíbrio e agilidade, importantes para a execução de atividades diárias.

Essas condições podem ainda ser potencializadas com o aparecimento de doenças crônicas degenerativas que, muitas vezes, são decorrentes, entre outros aspectos, do próprio processo de envelhecimento. Dentre elas, destaca-se a hipertensão arterial sistêmica, que atinge aproximadamente 70% da população idosa (PICON et al., 2013). A mesma é entendida como a manutenção dos valores de pressão arterial iguais ou superiores a 140 e/ou 90 mmHg (SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA, 2017) e é desencadeadora de outras doenças cardiovasculares (SIMÕES; SCHMIDT, 1996). Essas, por sua vez, atualmente, representam uma das principais causas de mortalidade no mundo como um todo (ARIMA; BARZI; CHALMERS, 2011).

O exercício físico, por sua vez, além de ser aliado importante para minimizar os efeitos deletérios do envelhecimento (CHODZKO-ZAJKO et al., 2009), é considerado uma ferramenta imprescindível tanto para a prevenção quanto para o tratamento não medicamentoso da hipertensão arterial (BRUM et al., 2004; PESCATELLO et al., 2015).

Já está bem estabelecido que o exercício físico tem efeitos expressivos no controle dessa doença (PESCATELLO et al., 2015). Tanto o exercício aeróbio, quanto o resistido, promovem redução da pressão arterial na população idosa, em especial, o aeróbio, considerando-se que está mais frequentemente associado a reduções tanto na pressão arterial sistólica, quanto na diastólica (NOGUEIRA et al., 2012). Entretanto, em longo prazo, idosos podem apresentar reduções significativamente menores na pressão arterial, quando se trata da prática combinada de atividades diversificadas, além de menos consistentes em comparação a indivíduos mais jovens (SCHER; NOBRE; LIMA, 2008).

Sessões isoladas de exercício também são capazes de promover redução da pressão arterial, quando comparadas ao momento pré-exercício ou sessões controle, ou seja, a um dia

sem a realização do exercício, fenômeno conhecido como hipotensão pós-exercício (HPE) (ANUNCIACÃO; POLITO, 2011; HALLIWILL, 2001). A HPE foi descrita pela primeira vez por Leonard Hill há mais de um século (HILL 1898), porém apenas recentemente começou a ser estudada mais a fundo. A HPE é um fenômeno relevante não só por proporcionar um período de exposição mais curto do sistema cardiovascular em pressão arterial elevada, mas também pelo fato de existirem indicativos de que indivíduos responsivos à sessões isoladas de treino tendem a ser responsivos a efeitos crônicos com os mesmos métodos de treinamento (LIU et al., 2012).

Diversos mecanismos são responsáveis pela HPE (e alterações na pressão arterial de modo geral), porém todos resultam na modificação de duas variáveis determinantes: a resistência vascular periférica (RVP) e do débito cardíaco (DC) (PESCATELLO et al., 2004). Considerando que idosos apresentam maior enrijecimento das artérias, em comparação com indivíduos mais novos (HAGBERG; MONTAIN; MARTIN, 1987), sugere-se que a HPE ocorra em uma menor escala por conta da RVP aumentada no idoso (BRITO; QUEIROZ; FORJAZ, 2014). Isso indicaria, portanto, que as variações no DC são as principais responsáveis pela HPE nessa população (ANUNCIACÃO; POLITO, 2011; BRITO; QUEIROZ; FORJAZ, 2014;), porém mais estudos acerca do tema são necessários.

A intensidade do exercício também pode ser um fator determinante para a ocorrência ou não da HPE. Achados demonstram que, quando se trata de exercício aeróbico, mais estudos têm mostrado quedas da pressão arterial em intensidades leves (100% dos casos), seguido de alta (77% dos casos) e moderada (65% dos casos), porém sempre que ocorreu, os diferentes níveis de intensidade demonstraram ter o mesmo efeito na magnitude da mesma (BRITO; QUEIROZ; FORJAZ, 2014). Todavia, em relação ao exercício resistido, ainda não está bem estabelecido se existe interferência da intensidade do exercício na HPE (ANUNCIACÃO; POLITO, 2011).

Em relação ao tipo de exercício, é importante destacar que a maior parte dos estudos que investiga a HPE restringe-se, justamente, a exercícios aeróbicos ou resistidos (NOGUEIRA et al., 2012). Enquanto isso, a prática combinada de ambos, na mesma sessão, ainda não recebeu tanta atenção, ainda mais com dinâmicas em grupos, tão praticadas entre idosos. Por conseguinte, a literatura também carece de registros referentes à eficácia das intensidades adotadas nas mesmas, nesse âmbito.

1.1 OBJETIVO

1.1.1 Geral

Analisar o comportamento da pressão arterial, DC e RVP após uma sessão de exercício físico combinado em idosas hipertensas.

1.1.2 Específico

a) Investigar se a intensidade atingida durante sessões desse tipo de exercício influencia nas respostas do DC e da RVP.

b) Identificar se o comportamento da pressão arterial pós-exercício associa-se ao comportamento do DC e da RVP.

1.2 JUSTIFICATIVA

A HPE já é um fenômeno bem documentado na literatura, ao passo que atualmente busca-se avançar nos conhecimentos acerca de qual a intensidade e o tipo de exercício que podem potencializar esse efeito. Sua principal valia baseia-se no fato de que a mesma pode perdurar por até 24 horas (WALLACE et al., 1999), assim expondo o indivíduo a um tempo total menor com a pressão arterial elevada.

Em relação aos exercícios mais adequados, o aeróbio parece apresentar melhores resultados em comparação ao resistido, mas ainda recomenda-se a realização de ambos, a fim de que benefícios advindos exclusivamente de um ou outro tipo de exercício possa ser somados (ANUNCIACÃO; POLITO, 2011). Todavia, a maioria dos estudos, quando abordam HPE em idosos, ainda restringe-se justamente a avaliar isoladamente o exercício resistido ou aeróbio, e a uma dinâmica de prática tradicional, que nem sempre retrata o que é praticado por essa população (BRITO et al., 2013.; CANUTO et al., 2011; CORNELISSEN et al., 2009; COSTA et al., 2010; JANNIG et al., 2009). Também vale ressaltar que a resposta aguda a determinado tipo de exercício físico tem potencial para predizer a adaptação crônica ao mesmo. Dessa maneira, estudar quais tipos de exercício físico fazem-na perdurar por mais tempo ou geram um efeito mais pronunciado na mesma, torna-se um tema de grande importância na prescrição de tipo e frequência semanal de exercícios.

Tendo isso em vista, o presente estudo irá abordar um método e dinâmica de aula comumente aplicado nesse público, com fins de manutenção e melhora da saúde em geral, mas pouco estudado, proporcionalmente a outros, nesse aspecto específico: o de exercício combinado. Dessa maneira, será possível observar se idosos hipertensos estão de fato utilizando o método mais adequado para tratar essa condição. Além disso, esse estudo possibilitará compreender, dentre o DC e a RVP, qual mecanismo é mais atuante na HPE, caso seja constatada.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 HIPERTENSÃO ARTERIAL

Os tópicos a seguir abordarão informações relevantes para a compreensão da importância de se estudar hipertensão arterial, e o papel do exercício físico na sua prevenção e tratamento.

2.1.1 Classificação e Prevalência

A hipertensão arterial é entendida como a elevação sustentada dos níveis de pressão arterial (SOCIEDADE BRASILEIRA DE HIPERTENSÃO, 2016). Apesar de a Associação Americana do Coração (2017) em seu novo documento já considerar estágio 1 de hipertensão valores maiores ou iguais a 130/80mmHg, o Brasil ainda não aderiu a essa nova classificação, mantendo o mesmo ponto de corte da Sociedade Europeia de Cardiologia, de 140/90 mmHg (WILLIAMS, 2018). Ainda tendo como base esse ponto de corte, mundialmente, estima-se que em 2010, 31% da população adulta apresentava diagnóstico de hipertensão arterial, equivalendo a 1,39 bilhão de pessoas, e tendo aumentado 5,7% desde 2000 (BLOCH, 2016). Além disso, prevê-se que até 2025 esse número passe para 1,56 bilhão (CHOCKALINGAM; CAMPBELL; FODOR, 2006).

No Brasil, estima-se que cerca de 20% da população adulta do sul e sudeste seja hipertensa (PASSOS; ASSIS; BARRETO, 2006) e, em termos nacionais, apesar de ter sido identificado um decréscimo de aproximadamente 6% na prevalência de hipertensão nas últimas três décadas, estima-se que a doença ainda atinja 30% dos adultos (PICON et al., 2012). Entre a população idosa, em torno de 60% apresentava hipertensão arterial em 2010, equivalendo a aproximadamente 12,3 milhões de pessoas, segundo estatísticas do DATASUS, 2018 (VIGITEL, 2017). A prevalência aumentada nessa população é explicada, pelo menos em partes, devido ao enrijecimento progressivo da parede arterial que ocorre com o avançar da idade (HAGBERG; MONTAIN; MARTIN, 1987).

É importante destacar que um estudo conduzido no Brasil, com 15.105 adultos entre 35 e 74 anos, de seis cidades brasileiras (CHOR et al., 2015) reportou que apenas 80,2% dos indivíduos que apresentaram pressão arterial elevada estavam cientes disso, e que quase metade dos diagnosticados como hipertensos (47%) não apresentavam a doença controlada.

2.1.2 Fatores associados

Além da idade, fatores como etnia, consumo excessivo de sódio e de álcool, obesidade, (SCHMIEDER; MESSERLI; RUDEL, 1986), histórico familiar, prática insuficiente de atividade física (WILLIAMS et al., 2004) e sexo (EVERETT; ZAJACOVA, 2015) também estão associados a incidência e/ou grau de hipertensão arterial (SOCIEDADE BRASILEIRA DE HIPERTENSÃO, 2016). Tais fatores podem ser divididos em modificáveis e não modificáveis.

Dentre os fatores não modificáveis, inclui-se a etnia, o histórico familiar, a idade e o gênero. Com relação à etnia, estudos de associação genômica ampla encontraram diversos genes em afro-americanos hipertensos que propiciam o aumento da pressão arterial (sistólica), o que poderia explicar a prevalência superior de hipertensão entre indivíduos de etnia negra, em comparação à branca (8,2% contra 11,1% no reino unido) (HULL et al., 2011). Entretanto, vale ressaltar ainda que essas diferenças por si só não justificam a discrepância na ocorrência de hipertensão entre negros e brancos. A classe social nos quais cada um desses grupos está majoritariamente inserido também tem parte nesse cenário (LOPES, 1999).

O histórico familiar também é considerado um fator de risco para o desenvolvimento da hipertensão arterial. Dentre adultos na Sri Lanka, 29,3% daqueles que apresentavam pais, avós ou primos hipertensos, também apresentavam diagnóstico de hipertensão, em comparação com 24,4% para aqueles sem histórico familiar (RANASINGHE et al., 2015). Além disso, no caso indivíduos que apresentam histórico familiar, há evidências de que a doença possa ser mais difícil de ser tratada. Williamson et al. (2013) constataram que, mesmo quando o diagnóstico e o tratamento ocorre precocemente, a incidência de mortes de indivíduos com esse fator de risco ainda é semelhante a de outros sem o mesmo, e sem diagnóstico ou tratamento precoces.

Como mencionado anteriormente, a prevalência de hipertensão arterial entre idosos no Brasil é notavelmente maior do que a observada na população adulta como um todo. Sugere-se, por exemplo, que a prevalência nesse grupo atinja o dobro da encontrada em indivíduos a partir de 18 anos (60% em comparação a 30%) (PICON et al., 2012; MENDES; MORAES; GOMES, 2014). Entre adolescentes de 10 a 19 anos, a prevalência encontra-se por volta de 8% (GONÇALVES et al., 2016).

Entre mulheres jovens parece haver prevalência de hipertensão significativamente menor do que entre homens (12% vs. 27%) nos Estados Unidos (EVERETT; ZAJACOVA, 2015). Esse fator poderia ser explicado por vias de senescência celular, características dos

cromossomos sexuais e maiores níveis de estrogênio na juventude e vida adulta, que proporcionam certa proteção a mulheres (COLAFELLA; DENTON, 2018; GIOSIA et al., 2018). Entretanto, após a menopausa, a queda de estrogênio pode torna-las mais propícias a desenvolver hipertensão (COLAFELLA; DENTON, 2018).

Dentre os modificáveis, destacam-se: consumo excessivo de sódio, má alimentação, obesidade, tabagismo e inatividade física. O consumo de exacerbado de sódio pode ocasionar piora na reatividade vascular e denervação de barorreceptores arteriais. Em contrapartida, dietas ricas em frutas, vegetais e laticínios com baixo teor de gordura favorecem a natriurese (eliminação de sódio pela urina) que está diretamente atrelada ao controle fisiológico da pressão arterial (JONES, 2004).

Cerca de 70% dos casos de hipertensão arterial são relacionados à obesidade, e esta é uma condição que atualmente afeta mais de 500 milhões de adultos em todo o mundo (HENRY et al., 2012). Diferentes alterações negativas ocasionadas pela obesidade podem ser responsáveis pelo surgimento da hipertensão arterial, dentre eles, a ativação do sistema nervoso simpático (principalmente em homens e mulheres pós-menopausadas), aumento na produção de aldosterona, leptina (principalmente em mulheres), perda da proteção proporcionada pelo estrogênio e alterações no sistema renina-angiotensina (FAULKNER; CHANTEMÈLE, 2017).

Tanto fumantes passivos quanto ativos já apresentaram enrijecimento na parede arterial, podendo ocasionar hipertensão. Além disso, ressalta-se que o tabagismo em si é um fator de risco para doenças cardiovasculares (HAUSBERG; KOSCH; BARENBRÖCK, 2002; PRASAD et al., 2009). A inatividade física é responsável por cerca de 5 a 13% dos casos de hipertensão arterial atualmente (SAMADIAN; DALILI; JAMALIAN, 2016). Como serão ressaltados alguns tópicos adiante, o exercício físico tem expressivo papel na redução da pressão arterial tanto aguda, quanto cronicamente (PESCATELLO et al., 2015).

2.1.3 Implicações para a saúde

A manutenção da PA elevada pode ocasionar dano a parte interna das artérias, endurecendo e estreitando-as. Isso pode levar ao rompimento das mesmas, sendo especialmente deletério quando ocorre no cérebro, rins, coração ou pulmão que são os órgãos mais afetados (SOCIEDADE BRASILEIRA DE HIPERTENSÃO, 2016). Quando acomete o cérebro lesões vasculares podem levar à deterioração cognitiva (LYU et al., 2018), ou mesmo derrame cerebral (SOCIEDADE BRASILEIRA DE HIPERTENSÃO, 2016).

Nos rins, a hipertensão arterial dificulta a filtração do sangue prejudicando processos como a natriurese, por exemplo, levando ao mau funcionamento dos órgãos (HALL, 2003; SOCIEDADE BRASILEIRA DE HIPERTENSÃO, 2016). No coração, a hipertensão arterial pode levar a infarto do miocárdio e, por fim, no pulmão, o fluxo de sangue fica dificultado por conta do tamanho reduzido dos vasos, o que faz com que a obtenção de oxigênio seja dificultada, também levando a um possível mal funcionamento de outros órgãos e sistema muscular (LACKLAND et al., 2018; SOCIEDADE BRASILEIRA DE HIPERTENSÃO, 2016).

2.2 TRATAMENTO DA HIPERTENSÃO ARTERIAL

O tratamento da hipertensão arterial pode ser dividido em duas vertentes: o medicamentoso e o não medicamentoso (MANCIA et al., 2013).

2.2.1 Medicamentoso

O medicamentoso pode ser prescrito mesmo para indivíduos com grau 1 de hipertensão (ainda levando em conta o valor antigo de 140/90 mmHg), e inclui classes de medicamentos tais como, tiazidas, beta-bloqueadores, bloqueadores de canais de cálcio, inibidores da enzima conversora de angiotensina (angiotensin-converting-enzyme – ACE), bloqueadores de receptores de angiotensina II, e alfa-bloqueadores (MANCIA et al., 2013; WRIGHT; MUSINI, 2010). Esses medicamentos podem ser utilizados em monofarmácia ou polifarmácia (dois ou mais fármacos), de forma a atuar em um ou mais mecanismos reguladores da pressão arterial.

2.2.2 Não medicamentoso

Conjuntamente ao tratamento medicamentoso, estratégias não medicamentosas são consideradas essenciais no tratamento da hipertensão arterial e incluem mudanças no estilo de vida, como redução no consumo de sal, álcool, adesão a dietas pobres em gorduras e ricas em frutas e vegetais, perda de peso, cessação do tabagismo e, como explorado mais a fundo no próximo tópico dessa revisão, a prática regular de exercício físico (MANCIA et al., 2013).

Tais mudanças no estilo de vida podem vir a retardar ou prevenir a necessidade de tratamento medicamentoso, de indivíduos que ainda apresentam grau 1 de hipertensão, além de, somado ao mesmo, potencializar a proteção (WILLIAMS, 2018).

2.3 EXERCÍCIO FÍSICO E HIPERTENSÃO

A prática de exercícios físicos como tratamento não medicamentoso da hipertensão arterial (para adaptação crônica) é recomendada por diversos comitês/organizações profissionais, como: Associação Americana do coração, Faculdade Americana de Medicina do Esporte, Sociedade Europeia de Hipertensão e Programa Educacional de Hipertensão Canadense. As mesmas também trazem recomendações quanto à duração, intensidade, e tipo de exercício. (PESCATELLO et al., 2015).

2.3.1 Efeito Crônico do exercício físico na pressão arterial

A prática regular de atividade física, recomendada pelas instituições citadas por Pescatello (2015), se justifica pela adaptação crônica: Cornelissen e Smart (2013) abordaram, em sua revisão, estudos que tivessem no mínimo 4 semanas de intervenção, e encontraram reduções na PAS de 3,5 mmHg para exercícios aeróbios, 1,8 mmHg para exercício resistido dinâmico e 10,9 mmHg para resistido isométrico. Já na PAD os achados foram de 2,5mmHg, 3,2mmHg, e 6,2 mmHg, respectivamente, além de reduções de 2,2 mmHg em virtude do treinamento combinado.

Todas as organizações recomendam durações de no mínimo 30 minutos por dia de exercício aeróbio, preferencialmente todos os dias, mas pelo menos 5 dias por semana (de forma que some 150 minutos). Há evidências ainda de que esses 30 minutos não precisem ser, necessariamente, contínuos (PESCATELLO et al., 2015).

Todas também recomendam prioritariamente a prática de exercícios aeróbios à de resistidos, principalmente por conta da carência de estudos investigando o efeito hipotensor dos exercícios resistidos tanto crônica quanto agudamente, mas também por conta de, nesses casos, terem apresentado eficácia inferior em longo prazo (efeito crônico) (PESCATELLO et al., 2015). Entretanto, MacDonald et al. (2016) confrontaram essas recomendações, ao revisarem 64 estudos que abordaram o efeito crônico do exercício resistido na pressão arterial, e observarem que o mesmo pode apresentar resultados comparáveis, ou até superiores, aos encontrados nos estudos realizados até então, que analisaram o exercício aeróbio.

No que diz respeito à intensidade, a maior parte das organizações recomenda intensidade moderadas (entre 40 e 60% do VO_2 max), para o tratamento da hipertensão (PESCATELLO et al., 2015). Para o resistido, não foi aconselhado uma intensidade ideal, porém achados recentes têm verificado que intensidades moderadas mostram-se efetivas (60 a 80% de 1RM).

2.3.2 Efeito Agudo do exercício físico na pressão arterial

Os comitês/organizações também indicam, de maneira geral, a prática regular de atividade física na maioria dos dias da semana ou, se possível, diariamente. Tal posicionamento se justifica justamente por conta da HPE, que pode perdurar por até 24 horas (PESCATELLO et al., 2015; WALLACE et al., 1999).

No que diz respeito à intensidade, Brito, Queiroz e Forjaz (2014), em sua revisão recente, reconhecendo que seus achados vão em contraponto ao que já se sabia até então, encontraram que a duração do exercício não interfere significativamente no comportamento da PA, após uma sessão isolada de exercícios.

A carência de estudos e a menor eficácia dos exercícios resistidos encontradas no âmbito do efeito crônico se refletem no âmbito da HPE. Apesar da diversidade de protocolos fragilizarem a validade dos dados, Anunciação e Polito (2011) encontraram que o exercício resistido, em todos 5 artigos investigados em sua revisão, foi capaz de reduzir a PAS pós-exercício (apesar de normalmente por um curto período de tempo), mas somente em 3 deles foi capaz de reduzir PAD. Já o aeróbio apresentou reduções maiores, mais prolongadas, e em mais casos. Em 26 dos 28 estudos investigados, houve redução tanto da PAD, quanto da PAS, tendo sido duradoura em metade desses casos.

Anunciação e Polito (2011) observaram que, em exercício resistido, a HPE pode ocorrer tanto em intensidades altas (80% de 1rm), quanto em intensidades mais baixas (40% de 1rm), porém as mais baixas apresentaram queda do DC e manutenção da RVP, gerando HPE tanto para PAS, quanto para PAD, enquanto que as mais altas apresentaram redução no DC e aumento na RVP, gerando HPE somente para a PAS.

Já em relação à intensidade do exercício aeróbio, ainda são encontrados resultados conflitantes, mas há alguns casos em que intensidades mais altas (70-75% do VO_2 max) resultaram em maiores quedas dos níveis pressóricos, em comparação a mais baixas (50% do VO_2 max). Entretanto, é recomendado, por motivo de segurança (não elevação excessiva da

PA durante o exercício), a prescrição de intensidades baixas tanto para o exercício resistido quanto para o aeróbio (ANUNCIACÃO; POLITO, 2011).

2.3.3 Exercício Combinado e HPE

No que se refere ao exercício combinado, no tratamento da hipertensão arterial, Herrod et al. (2018), em sua recente revisão, observaram que esse método pode ser muito efetivo no tratamento da hipertensão, apresentando reduções significativas, de em média 5 e 3 mmHg para PAS e PAD, respectivamente, dentro de um período de 3 meses. Entretanto, concluíram que não há diferenças muito expressivas entre a prática do mesmo, e a da isolada de exercício aeróbio, ou de resistido. Matias (2018) também constatou que o exercício combinado ocasiona efeito crônico (após dez semanas de intervenção), porém não foi observada HPE.

Meneses et al. (2015), entretanto, observaram, em um estudo com 19 mulheres hipertensas, aumentos na pressão arterial 30 minutos após o exercício, aumentos esses que foram, inferiores aos da sessão controle, o que caracteriza a ocorrência de HPE quando confrontado com um dia sem exercício. O estudo em questão também avaliou RVP, DC, volume sistólico, e frequência cardíaca, tendo constatado que a sessão de exercício evitou aumento na RVP e decréscimos no DC ocorridos na sessão controle. O intuito da pesquisa originalmente foi verificar se haviam discrepâncias entre respostas hemodinâmicas após a aplicação de exercícios combinados em ordens opostas (primeiro aeróbio, depois resistido, e primeiro resistido, depois aeróbio). Nenhuma diferença foi encontrada. Esse estudo, porém, teve seu período de monitoramento, como mencionado, limitado a 30 minutos pós-exercício, e avaliava mulheres de idade avançada, mas que não eram idosas (57 ± 2).

2.3.4 Mecanismos fisiológicos de regulação da pressão arterial

A pressão arterial é regulada por duas variáveis: o DC e a RVP (SOCIEDADE BRASILEIRA DE HIPERTENSÃO, 2016). Tendo isso em vista, levantou-se a dúvida de qual desses dois fatores eram responsáveis majoritariamente pela HPE aeróbio, e constatou-se haver variação de acordo com idade, sexo, grau de treinamento e índice de massa corporal (BRITO; QUEIROZ; FORJAZ, 2014).

Dentre os indivíduos responsivos ao exercício físico, a queda da RVP ocorre mais frequentemente em mulheres, em comparação a homens, porém quando ocorre, tem a mesma

magnitude em ambos. No que diz respeito ao grau de treinamento, ocorre mais frequentemente quedas entre indivíduos treinados (69%), em comparação a destreinados (62%) (BRITO; QUEIROZ; FORJAZ, 2014).

Em relação ao fator idade, indivíduos mais jovens são os que apresentam maior incidência de quedas na pressão arterial por conta da RVP. Com o progredir das idades, essa incidência vai se tornando cada vez menor, levando a crer que o DC vai tendo um papel cada vez maior na HPE aeróbio. Acredita-se que tal fenômeno seja explicado pelo progressivo enrijecimento das artérias ao longo dos anos (BRITO; QUEIROZ; FORJAZ, 2014).

Por fim, tanto em indivíduos com IMC mais baixo, quanto os com mais alto, a HPE aeróbio é predominantemente explicada pelas quedas na RVP. Porém, nesse último grupo, a incidência de redução do DC ainda é um pouco maior (BRITO; QUEIROZ; FORJAZ, 2014).

Com base no que foi descrito nessa revisão, fica explícita a gravidade da hipertensão arterial à saúde e expectativa de vida das pessoas, apresentando-se como um dos principais fatores que levam a óbito na população (mais de 49 mil pessoas no ano de 2016, segundo estatística do DATASUS 2018). Visto que o exercício físico é reconhecido, pelas principais organizações, como uma ótima estratégia de tratamento não medicamentoso (PESCATELLO et al., 2015), foram explorados aqui as melhores abordagens (em relação a tipo de exercício, frequência semanal, intensidades, entre outros fatores) para seu tratamento, e foi possível perceber o quão pouco explorado é o exercício combinado nesse âmbito. Vale ressaltar também que, apesar de a magnitude da HPE em um indivíduo, gerada por determinado protocolo de exercício, ser capaz predizer o grau de adaptação crônica que ele pode vir a ter ao exercício (LIU et al., 2012), é possível que nem sempre o método de treinamento que induza à maior HPE, seja o mesmo que induza à maior adaptação crônica.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 CARACTERIZAÇÃO DO ESTUDO

O trabalho foi escrito no modelo clássico de monografia, e teve abordagem quantitativa (pois quantifica dados numericamente), com delineamento experimental (pois observa efeitos que uma variável, no caso, exercício multicomponente, produz em um objeto de pesquisa, no caso, HPE), de finalidade aplicada (pois trata de problemas imediatos, e realiza-se em ambientes do mundo real) (THOMAS; NELSON; SILVERMAN, 2012), objetivo explicativo, e tempo de realização transversal.

3.2 AMOSTRA

A população do estudo foi composta por idosas hipertensas praticantes de exercício combinados, ao passo que a amostra, selecionada por conveniência, foi composta por idosas hipertensas que participam de um programa de exercícios físicos oferecido como extensão da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC).

Participaram do estudo indivíduos idosos (≥ 60 anos), do sexo feminino, com diagnóstico médico de hipertensão arterial, engajadas em um projeto de extensão da UFSC voltado à prática de exercícios físicos para esta população, há pelo menos seis meses. Trata-se de indivíduos já ativos, que praticam os exercícios físicos combinados propostos pelo projeto, duas vezes por semana, que foram convidados a participar voluntariamente do estudo.

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisas com Seres Humanos da Universidade Federal de Santa Catarina, de acordo com as normas da resolução 466-2012 do conselho nacional de saúde (APÊNDICE 1).

3.3 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

Cada participante voluntário esteve presente, em uma ocasião, antes do início das atividades, e permaneceu por uma hora após a mesma. No primeiro momento, a idosa foi até o laboratório, onde foram coletados dados antropométricos e de pressão arterial de repouso (pré-exercício). Após isso, um acelerômetro foi acoplado acima da crista íliaca da idosa e ela deslocou-se até a sala de ginástica para realizar a sessão de exercícios combinados. Depois, ao término da sessão, a participante retornou ao laboratório para medir novamente a pressão

arterial (pós-exercício). Dessa vez, entretanto, foi feita uma coleta a cada 15 minutos (nos momentos 15, 30, 45 e 60 minutos).

Figura 1. Desenho experimental do estudo



3.3.1 Antropometria

Para a caracterização geral da amostra, foi realizada avaliação de massa corporal (Kg), por meio de uma balança de leitura digital Omron HBF-540C, e determinação da estatura por meio de estadiômetro, com precisão de 0,1 cm. A partir dessas medidas, foi calculado o Índice de Massa Corporal (IMC), com a divisão da massa corporal (em kg), pela estatura ao quadrado (em metros).

3.3.2 Medida de pressão arterial

O procedimento de medição da pressão arterial se deu pela manhã, e foi realizado previamente e ao longo de uma hora após o exercício, sendo utilizado, para tal, a fotopleletismografia de dedo, por meio do aparelho Finometer (FMS – Finapres Medical System, Holanda). Por meio dessa técnica, foi possível averiguar, a cada batimento, os valores de pressão arterial sistólica, diastólica e média, assim como de RVP, DC, volume sistólico e frequência cardíaca. Para isso, foram fornecidos dados de idade, gênero, massa corporal e estatura para sua calibração.

Um manguito inflável foi acoplado ao dedo médio da mão esquerda do indivíduo. Um sistema controlador rápido de pressão era então responsável por ajustar continuamente a pressão exercida pelo manguito, de acordo com o diâmetro da artéria, buscando mantê-lo

constante. As medidas obtidas, a partir disso, possibilitaram, enfim, a obtenção da pressão arterial e dos demais determinantes hemodinâmicos.

3.3.3 Sessão de exercícios combinados

As sessões de exercício combinado tiveram duração de 50 minutos, sendo compostas de aquecimento aeróbio, parte principal e relaxamento, buscando desenvolver principalmente força muscular.

O aquecimento tinha duração de 10 minutos e foi composto por atividades de caráter aeróbio (como caminhadas pela sala), juntamente com aquecimento articular de membros superiores e inferiores. A parte principal tinha duração de aproximadamente 30 minutos, sendo composta por exercícios resistidos estáticos e dinâmicos, tanto para membros inferiores quanto para membros superiores. Ao final, cerca de 10 minutos eram destinados ao relaxamento, por meio da realização de exercícios de alongamentos estáticos passivo, ou ativo. A intensidade dessas aulas foi medida por meio de um acelerômetro acoplado ao quadril, que utilizou o ponto de corte de Coopeland 2009, e categorizou o esforço em 4 níveis: sedentário, atividade física leve baixa, atividade física leve alta, e atividade física moderada vigorosa.

3.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Primeiramente, foi realizada uma análise descritiva para a caracterização da amostra e para a análise dos dados da fase pré-exercício, em cada um dos momentos da pós-exercício (15, 30, 45 e 60 min após). Em caso de dados quantitativos, os dados que apresentaram normalidade (Shapiro Wilk) foram apresentados em média e desvio padrão. Para a comparação dos valores de pressão arterial e das outras variáveis hemodinâmicas do momento pré para o pós-exercício, foi realizada uma análise de variância (ANOVA) para medidas repetidas, após a confirmação dos devidos pressupostos. O teste *post hoc* de Bonferroni foi empregado para a identificação das diferenças nas médias em que os valores de ANOVA encontrados foram inferiores ao critério de significância estatística estabelecido ($P < 0,05$).

A primeira correlação foi entre os deltas (Δ) médio e de maior magnitude do período pós para o pré, e os Δ de DC e RVP, também médios e de maior magnitude, respectivamente. A segunda foi feita da mesma maneira, porém apenas com as idosas que apresentaram HPE. A terceira e a quarta seguiram a mesma lógica, porém ao invés de correlacionar ao DC e RVP,

correlacionou-seos Δ médio e de maior magnitude do período pós para o pré, ao tempo despendido em cada uma das quatro intensidades de esforço (sedentário, leve baixo, leve alto, e moderado vigoroso). Todas as análises foram realizadas no pacote estatístico SPSS, versão 17.0.

4 RESULTADOS

A tabela 1 apresenta as características gerais das participantes, assim como os valores médios de pressão arterial sistólica e diastólica, e frequência cardíaca no momento pré-exercício.

Tabela 1 – Características gerais da amostra e valores prévios ao exercício (média± desvio padrão).

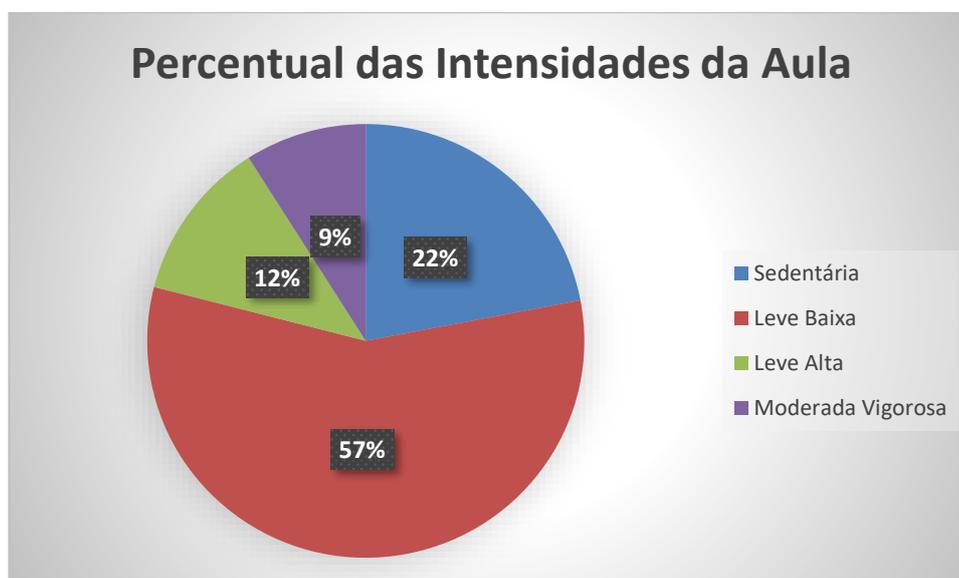
Variáveis	Média ± desvio padrão
Idade (anos)	71,29 ± 6,99
Estado civil (% de quem vive com companheiro(a))	35,7%
Estatura (cm)	156,21 ± 6,65
Massa corporal (kg)	68,47 ± 9,26
IMC (kg/m ²)	28,03 ± 3,30
Tempo de diagnóstico de hipertensão (anos)	17,71 ± 9,09
Estado civil (% de quem vive com companheiro(a))	35,7%
Medicamentos (% de uso de polifarmácia)	42,9%
PAS pré-exercício (mmHg)	139,00 ± 13,08
PAD pré-exercício (mmHg)	67,10 ± 7,21
FC pré-exercício (bpm)	63,85 ± 10,16

Nota: IMC = Índice de Massa Corporal; PAS = Pressão Arterial Sistólica; PAD = Pressão Arterial Diastólica; FC = Frequência Cardíaca

A amostra foi composta por 15 mulheres com média de 71 anos de idade, hipertensas há 18 anos, em média. Analisando-se a média do IMC, as idosas, no geral, eram classificadas com sobrepeso e que, em sua maioria, usava apenas um remédio para tratamento da hipertensão.

A Figura 2 apresenta o percentual relativo às intensidades de esforço alcançada nas sessões de exercício analisadas.

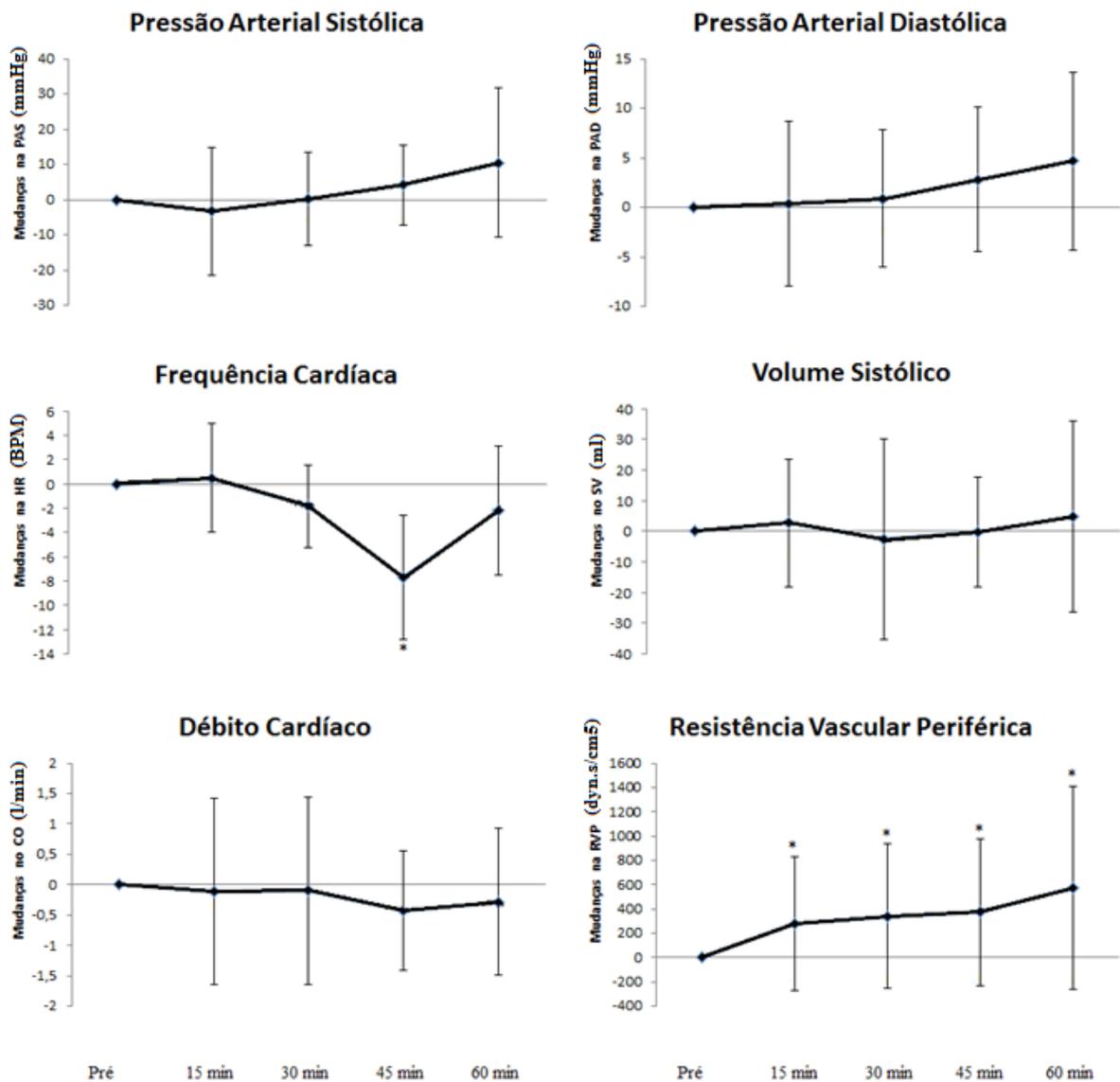
Figura 2 – Percentual de intensidade de esforço alcançada durante as aulas.



Como exposto, as aulas eram predominantemente de intensidade leve baixa de esforço (57%), com considerável tempo em comportamento sedentário (22%).

A figura 3 apresenta o comportamento da pressão arterial sistólica e diastólica, frequência cardíaca, volume sistólico, DC e RVP ao longo do período de acompanhamento pós-exercícios em comparação aos valores pré-exercício.

Figura 3– Comportamento dos parâmetros hemodinâmicos momentos pós-exercício em comparação ao pré-exercício.



Nota: *P < 0,05 vs. pré-exercício.

Na comparação dos valores pré e pós-exercício, não foi observada diferença estatisticamente significativa para as variáveis volume sistólico, DC, PAS e PAD ($p > 0,05$). Entretanto, redução da frequência cardíaca foi identificada 45 min após o exercício em relação ao momento pré-exercício ($p=0,008$) e aumento da RVP em todos os momentos pós-exercício em relação ao pré-exercício ($p=0,003$).

A análise de correlação entre as mudanças (Δ) observadas na PAS e PAD do momento pré para o pós-exercício (média dos quatro momentos pós) e as intensidades de esforço alcançadas durante a sessão de exercício é apresentada na tabela 2.

Tabela 2 – Correlação entre modificações na PAS (Δ PAS) e PAD (Δ PAD) e intensidades de esforço alcançadas durante a sessão de exercícios.

Variáveis	Intensidades			
	Sedentário	Leve baixa	Leve alta	Moderada-vigorosa
	r	r	r	r
Δ PAS	0,528*	0,233	-0,388	-0,044
Δ PAD	0,361	0,014	-0,504	-0,0197

Nota: Δ PAS = mudanças observadas na pressão arterial sistólica do momento pré para o pós-exercício; Δ PAD = mudanças observadas na pressão arterial diastólica do momento pré para o pós-exercício; Sedentário= tempo despendido em comportamento sedentário; LEVE BAIXA = tempo em atividade física leve baixa; LEVE ALTA = tempo em atividade física leve alta; Moderada-vigorosa: tempo em atividade física moderada-vigorosa.

* $P < 0,05$.

A mudança identificada na PAS apresentou correlação estatisticamente significativa, moderada e positiva ($r=0,528$; $p=0,043$) com o tempo despendido em comportamento sedentário. Em outras palavras, quanto maior foi o tempo despendido em atividades classificadas como sedentárias durante a sessão de exercício, maior foi a mudança (aumento) da PAS. Para as outras intensidades de esforço, não foi identificada correlação estatisticamente significativa ($p > 0,05$) tanto para a PAS quanto à PAD considerando a amostra total.

A tabela 3 apresenta análise semelhante àquela apresentada na tabela acima, mas apenas considerando as sete idosas que apresentaram HPE.

Tabela 3 – Correlação entre modificações na PAS (Δ PAS) e PAD (Δ PAD), e intensidades de esforço alcançadas durante a sessão de exercícios apenas para as sete idosas que apresentaram HPE.

Variáveis	Intensidades			
	Sedentário	Leve baixa	Leve alta	Moderada-vigorosa
	r	r	r	r
Δ PAS	0,072	0,587	-0,780*	-0,696
Δ PAD	0,344	0,933	0,774	0,959

Nota: Δ PAS = mudanças observadas na pressão arterial sistólica do momento pré para o pós-exercício; Δ PAD = mudanças observadas na pressão arterial diastólica do momento pré para o pós-exercício; Sedentário = tempo despendido em comportamento sedentário; LEVE BAIXA = tempo em atividade física leve baixa; LEVE ALTA = tempo em atividade física leve alta; Moderada-vigorosa: tempo em atividade física moderada-vigorosa.

* $P < 0,05$

Observou-se correlação estatisticamente significativa exclusivamente no que diz respeito ao efeito da intensidade leve alta na PAS. A correlação foi moderada e negativa ($r = -0,780$; $p = 0,039$), sugerindo que quanto maior o tempo em intensidade leve alta, maiores as reduções. Não houve nenhuma outra correlação estatisticamente significativa ($p > 0,05$).

A tabela 4 mostra a correlação entre as mudanças na PAS (Δ PAS) e PAD (Δ PAD) e as mudanças no DC e RVP considerando todas as idosas que compuseram a amostra. Nenhuma correlação foi estatisticamente significativa foi encontrada.

Tabela 4 – Correlação entre modificações na PAS (Δ PAS) e PAD (Δ PAD) e DC e RVP

	Débito cardíaco	Resistência vascular periférica
	r	r
Δ PAS	0,09	0,344
Δ PAD	-0,376	-0,267

Nota: Δ PAS = mudanças observadas na pressão arterial sistólica do momento pré para o pós-exercício; Δ PAD = mudanças observadas na pressão arterial diastólica do momento pré para o pós-exercício; DC = débito cardíaco; RVP = resistência vascular periférica.

Dentre as sete idosas que tiveram HPE para PAS levando em consideração a média dos momentos pós-exercício, também não houve correlação entre as mudanças identificadas para a pressão arterial e RVP ou o DC ($p > 0,05$). O mesmo cenário foi observado para as quatro que apresentaram HPE para PAD levando em consideração a média dos momentos pós-exercício ($p > 0,05$). Da mesma forma, para as dez idosas com HPE para PAS levando em conta a alteração de maior magnitude, e as nove com HPE para PAD, também levando em conta a alteração de maior magnitude, não foi identificada correlação estatisticamente significativa ($p > 0,05$) (tabela 5).

Tabela 5 – Correlação entre modificações na PAS (Δ PAS) e PAD (Δ PAD) média ou de maior magnitude e DC e RVP, apenas para as idosas que apresentaram HPE.

	Débito cardíaco	Resistência vascular periférica
	r	r
Δ PAS média	-0,309	-0,629
Δ PAD média	0,165	-0,054
Δ PAS maior magnitude	0,129	-0,436
Δ PAD maior magnitude	0,434	-0,028

Nota: Δ PAS = mudanças observadas na pressão arterial sistólica do momento pré para o pós-exercício; Δ PAD = mudanças observadas na pressão arterial diastólica do momento pré para o pós-exercício; DC = débito cardíaco; RVP = resistência vascular periférica.

5 DISCUSSÃO

Os principais achados do presente estudo indicam que não foi observada HPE de maneira estatisticamente significativa em decorrência de uma sessão de exercícios combinados em idosas hipertensas. Ao final da uma hora de acompanhamento, ocorreram aumentos não estatisticamente significativos de cerca de 10 mmHg para a PAS e 5 mmHg para a PAD (momento 60 minutos pós). Esses aumentos associaram-se ao tempo gasto em atividades classificadas como tipicamente sedentárias durante a sessão. Adicionalmente, dentre as sete (das 15) participantes que apresentaram HPE, as intensidades de esforço leve-alta associaram-se a maiores quedas da PAS.

Tais resultados são contrários à maioria dos estudos prévios (KEESE et al., 2011; LOVATO; ANUNCIACÃO; POLITO, 2012; RUIZ et al., 2011; TEIXEIRA et al., 2011), que tendem a demonstrar efeito hipotensor em decorrência da realização de uma sessão de exercício combinado. É importante ressaltar que quase todos os estudos citados, exceto Meneses et al. (2015), avaliaram sujeitos jovens e normotensos (KEESE et al., 2011; LOVATO; ANUNCIACÃO; POLITO, 2012; RUIZ et al., 2011; TEIXEIRA et al., 2011), e nenhum mediu a intensidade por meio de um acelerômetro, dificultando a análise comparativa.

Meneses et al. (2015) avaliaram exclusivamente mulheres hipertensas, e também utilizaram-se de um finômetro para a avaliação do comportamento dos parâmetros hemodinâmicos, que foram monitorados apenas 30 minutos pós sessão, o que também limita a comparação. A amostra foi composta por hipertensas medicadas de idade avançada (57 ± 2), que realizaram exercício resistido na intensidade de 50% de 1RM e aeróbio entre 50 e 60% da frequência cardíaca de reserva. Os resultados não demonstraram alterações estatisticamente significativas nem na PAS, nem na PAD após o exercício, apenas leves aumentos fora do índice de significância estatística, o que reflete bem o observado no presente trabalho. Por outro lado, na sessão controle conduzida no referido estudo, foram identificados aumentos significativos para ambas PAS e PAD, bem como para RVP.

O DC, assim como no presente estudo, também se manteve inalterado no estudo de Meneses et al. (2015). Por outro lado, contrariando os resultados encontrados no presente estudo, o delta da RVP não apresentou alteração. Também em discordância com o observado no nosso estudo, Meneses et al. (2015) verificaram reduções no VS, e aumentos na FC. Para ambas as variáveis, no presente estudo, não houve reduções estatisticamente significativas no momento dos 30 minutos pós-exercício.

Aumentos tão evidentes na RVP são contrários aos achados de Queiroz et al. (2012), que sugerem que o exercício físico (resistido) poderia apresentar um efeito redutor da reatividade vascular constritiva, tendo em vista que, para que haja elevação na RVP, com manutenção no DC e VS, é necessário haver vasoconstrição. Entretanto, a ausência de uma sessão controle não nos possibilita saber se os aumentos não seriam ainda maiores sem a prática, como visto por Queiroz et al. (2012, 2013).

Por outro lado, Teixeira et al. (2011) verificaram que a PAS e a PAD reduziram significativamente ao final dos 60 minutos pós-exercício combinado (cerca de 10 e 3 mmHg, respectivamente). O estudo também avaliou a FC, VS e RVP, tendo apresentado resultados semelhantes (elevação) apenas no que diz respeito a RVP. Entretanto, tratavam-se de indivíduos normotensos, jovens, e que ainda realizaram exercício aeróbio em uma maior proporção durante a sessão (50% da aula de 60 minutos) e em intensidades altas (75% do VO₂ max), o que parece ser, de fato, o protocolo que tem se mostrado mais efetivo para HPE (ANUNCIACÃO; POLITO, 2011).

Keese et al. (2011) também observaram resultados diferentes daqueles identificados no presente estudo. Os pesquisadores acompanharam a pressão arterial de homens jovens normotensos por 120 minutos após o exercício combinado, envolvendo intensidades de 80% de 1RM para o exercício resistido e 65% do VO₂ max para o exercício aeróbio. Os resultados mostraram reduções expressivas para PAS, tanto para exercício combinado, quanto para a prática isolada de aeróbio ou resistido (~ 4-6 mmHg) ao final de 60 minutos, sendo que o exercício combinado manteve a HPE semelhantemente ao exercício aeróbio até os 110 minutos. Para a PAD os resultados seguiram a mesma lógica, porém com sustentação menos prolongada e magnitudes menores.

É possível que a ocorrência de HPE observada nos estudos acima tenha se dado em virtude da intensidade de esforço mais elevada, o que é notável, mesmo considerando que foram métodos diferentes de mensuração. Somado a isso, nesses estudos foi possível controlar a intensidade com maior rigor, por conta dos testes realizados previamente, impondo que todos os participantes realizassem igual esforço. No presente estudo, isso não foi possível, pois interferir nas características da aula não era a proposta desse estudo. Nosso objetivo era identificar justamente qual a intensidade das aulas ministradas no projeto analisado e se as mesmas eram suficientes para promover a HPE. Tal hipótese pode ser reafirmada ao notar-se a correlação encontrada aqui, entre tempo em intensidade leve-alta e reduções na pressão arterial.

O comportamento da pressão arterial pós-exercício não se associou nem com DC nem com a RVP. Tais resultados vão em contraponto a outros estudos, já que costuma ficar claro qual das duas variáveis, se não ambas, melhor explica a HPE. Como constatado por Queiroz et al. (2014), a HPE pode ser ocasionada ora pela RVP, ora pelo DC. Brito, Queiroz e Forjaz (2014), verificaram que o DC costuma ser o fator mais influente em homens, indivíduos destreinados, com idade mais avançada e com IMC mais alto, enquanto que a RVP costuma se encarregar dos casos opostos.

Essa pesquisa tem bastante validade do ponto de vista prático, visto que avalia, no quesito específico do comportamento da pressão arterial pós exercício, a aula de ginástica destinada a idosos, podendo proporcionar uma reflexão aos profissionais que atuam nessa área a respeito da maneira como as conduzem. Nesse sentido, apesar de alguns indivíduos terem sim apresentado HPE, foi constatado que, do modo como está sendo aplicada, a aula não apresentou resultados ótimos para um grupo (hipertensos) que, talvez, tem o tratamento de sua condição como um dos motores primários na sua aderência na prática. Nesse sentido, talvez seja interessante buscar estratégias para intensificar a aula, ou utilizar algum método mais rigoroso para o controle da mesma. Vale ressaltar que, para além do mérito específico da HPE, é provável que a aula tenha efeito positivo em outros componentes da aptidão física relacionada à saúde, bem estar e capacidade funcional, porém esses quesitos não foram avaliados.

O presente estudo apresenta algumas limitações que devem ser consideradas na interpretação dos resultados. Não foi possível, por exemplo, a realização de uma sessão controle, não havendo como verificar se as sessões de exercício impediram a elevação da pressão arterial, como constatado por Meneses et al. 2015, ou mesmo se foram as responsáveis pela ausência de HPE. Além disso, entre o final da aula e o início da avaliação, havia um tempo de deslocamento e de calibração do equipamento, que totalizaram, em geral, quase 20 minutos e só a partir desse momento, passou-se a contabilizar os 15, 30, 45 e 60 minutos pós-exercício. Ou seja, não se trata do tempo imediatamente após o exercício, ao contrário dos casos em que as medições são feitas por meio de um aparelho automático, o que compromete, em certo grau, a comparação momento a momento, do comportamento da pressão arterial, com outros estudos que não utilizarem um finometer.

Além disso, deve-se considerar que as idosas usavam remédios de classes diferentes e em horários diferentes. O primeiro caso implica que os hipertensos têm sua condição sustentada, e, portanto, tratada, por meio de mecanismos diferentes, e, por conseguinte, podem ter respondido ao exercício de maneira diferente, mas não foi possível a análise de

subgrupos de acordo com esse critério (SOCIEDADE BRASILEIRA DE HIPERTENSÃO, 2016). Já no segundo caso, os indivíduos que utilizaram o medicamento logo antes da sessão podem ter apresentado interferência do efeito mais imediato do mesmo. Ainda, a prática ou não de demais atividades físicas regulares não foi critério de exclusão e o tamanho reduzido da amostra dificultam a extrapolação dos resultados.

Ademais, ainda existem lacunas no âmbito do efeito agudo e crônico do exercício físico na pressão arterial. A partir do presente estudo, alguns questionamentos adicionais emergem. O estudo de Matias (2018), por exemplo, também não identificou HPE, mas observou efeito crônico após um período de treinamento envolvendo exercícios combinados. Tendo isso como referência, sugere-se que futuros estudos investiguem se haveria adaptação crônica na pressão arterial por parte desse modelo de aula. Além disso, sugere-se investigar se, ao longo das 24 horas seguintes ao exercício, poderia manifestar-se um efeito hipotensor, em comparação aos dias sem exercício.

6 Conclusão

Com base nos resultados, conclui-se que uma sessão de exercícios combinados, da forma como foi conduzida no presente estudo, não foi capaz de proporcionar alterações estatisticamente significativas do momento pré para o pós-exercício, para PAD ou PAS. Entretanto, para PAS, o tempo despendido em atividades tipicamente sedentárias apresentou correlação positiva com as mudanças da PAS(aumento). Além disso, dentre as participantes que apresentaram HPE, maiores magnitudes de redução, também na PAS, se correlacionaram com o tempo em intensidade leve-alta, tendo essa sido decisiva para a HPE. Especula-se, portanto, que, se o tempo de aula em intensidade tipicamente classificada como sedentária fosse substituído por atividades de intensidade mais elevadas, talvez pudesse ter sido observado HPE para a PAS. Por fim, foi observado que, ainda que a RVP tenha aumentado após a aula, tal aumento não foi substancial o suficiente para elevar a pressão arterial de maneira estatisticamente significativa.

REFERÊNCIAS

- ANUNCIÇÃO, P.G.; POLITO, M. D. Hipotensão pós-exercício em indivíduos hipertensos: uma revisão. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, Londrina, v. 96, n. 5, p.425-426, maio 2011.
- AMERICAN COLLEGE OF CARDIOLOGY. Guideline for the prevention, detection, evaluation, and anagement of high blood pressure in adults: A report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines. **Journal of the American College of Cardiology**, 2017, 24430.
- ARIMA, H.; BARZI, F.; CHALMERS, J. Mortality patterns in hypertension. **Journal Of Hypertension**, [s.l.], v. 29, p.3-7, dez. 2011.
- BLOCH, M. J.. Worldwide prevalence of hypertension exceeds 1.3 billion. **Journal Of The American Society Of Hypertension**, [s.l.], v. 10, n. 10, p.753-754, out. 2016.
- BRITO, A.F. et al. High-intensity exercise promotes postexercise hypotension greater than moderate intensity in elderly hypertensive individuals. **Clinical Physiology And Functional Imaging**, [s.l.], v. 34, n. 2, p.126-132, ago. 2013. Wiley-Blackwell.
- BRITO, L.C.; QUEIROZ, A.C.C.; FORJAZ, C. L.M. Influence of population and exercise protocol characteristics on hemodynamic determinants of post-aerobic exercise hypotension. **Brazilian Journal Of Medical And Biological Research**, [s.l.], v. 47, n. 8, p.626-636, jun. 2014.
- BRUM, P.C. et al. Adaptações agudas e crônicas do exercício físico no sistema cardiovascular. **Revista Paulista de Educação Física**, São Paulo, v. 18, n. [s.l.], p.21-31, ago. 2004.
- CANUTO, P.M.B.C. et al. Influência do treinamento resistido realizado em intensidades diferentes e mesmo volume de trabalho sobre a pressão arterial de idosas hipertensas. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, [s.l.], v. 17, n. 4, p.246-249, ago. 2011. FapUNIFESP (SciELO).
- CHOCKALINGAM, A.; CAMPBELL, Norman R.; FODOR, J. G. Worldwide epidemic of hypertension. **The Canadian Journal Of Hypertension**, [s.l.], v. 22, n. 7, p.553-555, maio 2006.
- CHODZKO-ZAJKO, W. J. et al. Exercise and physical activity for older adults. **Medicine & Science In Sports & Exercise**, [s.l.], v. 41, n. 7, p.1510-1530, jul. 2009.
- CHOR, D. et al. Prevalence, awareness, treatment and influence of socioeconomic variables on control of high blood pressure: results of the ELSA-Brasil study. **Plos One**, [s.l.], v. 10, n. 6, p.e0127382, jun. 2015.
- COLAFELLA, K. M. M.; DENTON, Kate M. Sex-specific differences in hypertension and associated cardiovascular disease. **Nature Reviews Nephrology**, [s.l.], v. 14, n. 3, p.185-201, jan. 2018.

CORNELISSEN, V. et al. Effects of aerobic training intensity on resting, exercise and post-exercise blood pressure, heart rate and heart-rate variability. **Journal Of Human Hypertension**, [s.l.], v. 24, n. 3, p.175-182, jun. 2009. Springer Nature.

COSTA, J. B. Y. et al. Influência do estado de treinamento sobre o comportamento da pressão arterial após uma sessão de exercícios com pesos em idosas hipertensas. **Clínica Médica do Exercício e do Esporte**, Londrina, v. 16, n. 2, p.103-106, abr. 2010.

DATASUS. **Mortalidade – Brasil**. Disponível em <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?sim/cnv/obt10uf.def>> Acesso em 12/05/2018.

DATASUS. **População residente – Brasil**. Disponível em <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?ibge/cnv/popuf.def>> Acesso em 11/05/2018.

EVERETT, B.; ZAJACOVA, A. Gender differences in hypertension and hypertension awareness among young adults. **Biodemography And Social Biology**, [s.l.], v. 61, n. 1, p.1-17, jan. 2015.

FAULKNER, J. L.; CHANTEMÈLE, E. J. B. Sex differences in mechanisms of hypertension associated with obesity. **Hypertension**, [s.l.], v. 71, n. 1, p.15-21, nov. 2017.

FECHINE, B. R. A. O Processo do envelhecimento: as principais alterações que acontecem com o idoso com o passar dos anos. **Inter Science Place**, [s.l.], v. 1, n. 20, p.106-132, fev. 2012.

GIOSIA, P. et al. Gender differences in epidemiology, pathophysiology, and treatment of hypertension. **Current Atherosclerosis Reports**, [s.l.], v. 20, n. 3, p.13, fev. 2018.

GONÇALVES, V. S. S. et al. Prevalence of hypertension among adolescents: systematic review and meta-analysis. **Revista de Saúde Pública**, [s.l.], v. 50, n. 27, p.1-11, maio 2016.

HAGBERG, J. M.; MONTAIN, S. J.; MARTIN, W. H. Blood pressure and hemodynamic responses after exercise in older hypertensives. **Journal Of Applied Physiology**, [s.l.], v. 63, n. 1, p.270-276, jul. 1987. American Physiological Society.

HALL, J. E. The kidney, hypertension, and obesity. **Hypertension**, [s.l.], v. 41, n. 3, p.625-633, jan. 2003.

HAUSBERG, M.; KOSCH, M.; BARENBRÖCK, M. Smoking, blood pressure and cardiovascular risk. **Journal Of Hypertension**, [s.l.], v. 20, n. 9, p.1699-1701, set. 2002.

HENRY, S. L. et al. Developmental origins of obesity-related hypertension. **Clinical And Experimental Pharmacology And Physiology**, [s.l.], v. 39, n. 9, p.799-806, ago. 2012.

HERROD, P. J. J. et al. Exercise and other nonpharmacological strategies to reduce blood pressure in older adults: a systematic review and meta-analysis. **Journal Of The American Society Of Hypertension**, [s.l.], v. 12, n. 4, p.248-267, abr. 2018.

HILL, L. Arterial pressure in man while sleeping, resting, working and bathing. **Journal of Physiology**, v. 22, p.xxvi-xxx, 1898.

HULL, S. et al. The relationship of ethnicity to the prevalence and management of hypertension and associated chronic kidney disease. **Bmc Nephrology**, [s.l.], v. 12, n. 41, p.1-9, set. 2011.

JANNIG, P. R. et al. Influência da ordem de execução de exercícios resistidos na hipotensão pós-exercício em idosos hipertensos. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, [s.l.], v. 15, n. 5, p.338-341, jan. 2009.

JONES, D. W. Dietary sodium and blood pressure. **Hypertension**, [s.l.], v. 43, n. 5, p.932-935, mar. 2004.

KEESE, Felipe et al. A comparison of the immediate effects of resistance, aerobic, and concurrent exercise on postexercise hypotension. **Journal Of Strength And Conditioning Research**, [s.l.], v. 25, n. 5, p.1429-1436, maio 2011.

LACKLAND, D. T. et al. Implications of recent clinical trials and hypertension guidelines on stroke and future cerebrovascular research. **Stroke**, [s.l.], v. 49, n. 3, p.772-779, fev. 2018.

LIU, S. et al. Blood pressure responses to acute and chronic exercise are related in prehypertension. **Medicine & Science In Sports & Exercise**, [s.l.], v. 44, n. 9, p.1644-1652, set. 2012. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health).

LOPES, A. A. Revisão/Atualização em hipertensão arterial: Influência de fatores étnicos e raciais na hipertensão arterial. **Jornal Brasileiro de Nefrologia**, [s.l.], v. 21, n. 2, p.82-84, 1999.

LOVATO, N. S.; ANUNCIACÃO, P. G.; POLITO, M. D. Pressão arterial e variabilidade de frequência cardíaca após o exercício aeróbio e com pesos realizados na mesma sessão. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, [s.l.], v. 18, n. 1, p.22-25, fev. 2012.

LYU, P. et al. Hypertension-induced cerebral small vessel disease leading to cognitive impairment. **Chinese Medical Journal**, [s.l.], v. 131, n. 5, p.615-619, mar. 2018.

MACDONALD, H. V. et al. Dynamic resistance training as stand-alone antihypertensive lifestyle therapy: A meta-analysis. **Journal Of The American Heart Association**, [s.l.], v. 5, n. 10, p. e003231, set. 2016.

MACDONALD, J R. Potential causes, mechanisms and implications of post exercise hypotension. **Journal Of Human Hypertension**, [s.l.], v. 16, n. 4, p.225-236, abr. 2002.

MANCIA, G. et al. 2013 ESH/ESC Guidelines for the management of arterial hypertension. **European Heart Journal**, [s.l.], v. 34, n. 28, p.2159-2219, jun. 2013.

MATIAS, L. A. S. **Efeitos Agudos e Crônicos do Exercício Combinado na Pressão Arterial Ambulatorial em Mulheres Hipertensas na Pós-Menopausa**. 2018. 50 f. Tese (Doutorado) - Curso de Medicina, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2018.

MEIRA, E. P.; RIBEIRO, L. C. C.; ALVES, P. B. Percepção dos idosos sobre as alterações fisiológicas do envelhecimento. **Ciência, Cuidado e Saúde**, [s.l.], v. 8, n. 2, p.220-227, set. 2009. Universidade Estadual de Maringá.

MEIRELES, A. E. et al. Alterações neurológicas fisiológicas ao envelhecimento afetam o sistema mantenedor do equilíbrio. **Neurociência**, Goiânia, v. 18, n. 1, p.103-108, dez. 2008.

MENDES, G. S.; MORAES, C. F.; GOMES, L. Prevalência de hipertensão arterial sistêmica em idosos no Brasil entre 2006 e 2010. **Revista Brasileira de Medicina de Família e Comunidade**, [s.l.], v. 9, n. 32, p.273-278, mar. 2014.

MENÊSES, A. L. et al. Influence of endurance and resistance exercise order on the postexercise hemodynamic responses in hypertensive women. **Journal Of Strength And Conditioning Research**, [s.l.], v. 29, n. 3, p.612-618, mar. 2015.

MORAES, W. M. de et al. Programa de exercícios físicos baseado em frequência semanal mínima: efeitos na pressão arterial e aptidão física em idosos hipertensos. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, São Carlos, v. 6, n. 2, p.114-121, abr. 2012.

NELSON, M. E. et al. Physical activity and public health in older adults: Recommendation from the american college of sports medicine and the american heart association. **Circulation**, [s.l.], v. 116, n. 9, p.1094-1105, ago. 2007. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health).

NOGUEIRA, I. C. et al. Efeitos do exercício físico no controle da hipertensão arterial em idosos: uma revisão sistemática. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 3, p.587-601, ago. 2012.

OLIVEIRA, K. D.; ALMEIDA, K. L.; BARBOSA, T. L. **Amostragem Probabilística e Não Probabilística: Técnicas e Aplicações na Determinação de Amostras**. 2012. 27 f. Tese (Doutorado) - Curso de Ciências Florestais, Ciências Agrárias, Universidade Federal do Espírito Santo, Jerônimo Monteiro, 2012.

PAPALÉO NETTO, M. PONTE, J. R. Envelhecimento: desafio na transição do século. In: PAPALÉO NETTO, Matheus. **Gerontologia**. 1. ed. São Paulo: Atheneu, 1996.

PASSOS, V. M. A.; ASSIS, T. D.; BARRETO, S. M. Hipertensão arterial no Brasil: estimativa de prevalência a partir de estudos de base populacional. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, [s.l.], v. 15, n. 1, p.35-45, mar. 2006. Instituto Evandro Chagas.

PEPRAH, E. et al. Genome-wide association studies in africans and african americans: Expanding the framework of the genomics of human traits and disease. **Public Health Genomics**, [s.l.], v. 18, n. 1, p.40-51, nov. 2014.

PESCATELLO, L. S. et al. Exercise and hypertension. **Medicine & Science In Sports & Exercise**, [s.l.], v. 36, n. 3, p.533-553, mar. 2004. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health).

PESCATELLO, L. S. et al. Exercise for Hypertension: A Prescription Update Integrating Existing Recommendations with Emerging Research. **Current Hypertension Reports**, [s.l.], v. 17, n. 11, p.1-10, set. 2015.

PICON, R. V. et al. Prevalence of hypertension among elderly persons in urban Brazil: A systematic review with meta-analysis. **American Journal Of Hypertension**, [s.l.], v. 26, n. 4, p.541-548, 29 jan. 2013. Oxford University Press (OUP).

PICON, R. V. et al. Trends in prevalence of hypertension in Brazil: A systematic review with meta-analysis. **Plos One**, [s.l.], v. 7, n. 10, p.1-10, out. 2012. Public Library of Science (PLoS).

POLITO, M. D. et al. Hypotensive effects of resistance exercises performed at different intensities and same work volumes. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, [s.l.], v. 9, n. 2, p.74-77, abr. 2003. FapUNIFESP (SciELO).

PRASAD, D. S. et al. Smoking and cardiovascular health: A review of the epidemiology, pathogenesis, prevention and control of tobacco. **Indian Journal Of Medical Sciences**, [s.l.], v. 63, n. 11, p.520-533, 2009.

QUEIROZ, A.C.C. et al. Cardiac work remains high after strength exercise in elderly. **International Journal Of Sports Medicine**, [s.l.], v. 34, n. 5, p.391-397, nov. 2012.

QUEIROZ, A.C.C. et al. Gender influence on post-resistance exercise hypotension and hemodynamics. **International Journal Of Sports Medicine**, [s.l.], v. 34, n. 11, p.939-944, abr. 2013.

QUEIROZ, A. C. C. et al. Post-resistance exercise hemodynamic and autonomic responses: Comparison between normotensive and hypertensive men. **Scandinavian Journal Of Medicine & Science In Sports**, [s.l.], v. 25, n. 4, p.486-494, jul. 2014.

RANASINGHE, P. et al. The influence of family history of hypertension on disease prevalence and associated metabolic risk factors among Sri Lankan adults. **Bmc Public Health**, [s.l.], v. 15, n. 1, p.1-9, jun. 2015. Springer Nature.

RUIZ, Roberto José et al. Isolated and combined effects of aerobic and strength exercise on post-exercise blood pressure and cardiac vagal reactivation in normotensive men. **Journal Of Strength And Conditioning Research**, [s.l.], v. 25, n. 3, p.640-645, mar. 2011.

SAMADIAN, F.; DALILI, N.; JAMALIAN, A. Lifestyle modifications to prevent and control hypertension. **Iranian Journal Of Kidney Diseases**, [s.l.], v. 10, n. 5, p.237-263, set. 2016.

SCHER, L. M. L.; NOBRE, F.; LIMA, N. K. C. O papel do exercício físico na pressão arterial em idosos. **Revista Brasileira de Hipertensão**, Ribeirão Preto, v. 14, n. 2, p.228-231, ago. 2008.

SCHMIEDER, Roland E.; MESSERLI, Franz H.; RUDDEL, Heinz. Risks for arterial hypertension. **Cardiology Clinics**, [s.l.], v. 4, n. 1, p.57-66, fev. 1986.

SILVEIRA, M. M. da et al. Envelhecimento humano e as alterações na postura corporal do idoso. **Revista Brasileira de Ciências da Saúde**, Passo Fundo, v. 8, n. 26, p.52-58, out. 2010.

SIMÕES, M. V.; SCHMIDT, A. Hipertensão arterial como fator de risco para doenças cardiovasculares. **Revista Usp**, Ribeirão Preto, v. 29, n. 3, p.214-219, abr. 1996.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE HIPERTENSÃO. 7ª Diretriz Brasileira De Hipertensão Arterial. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v.107, n. 3, set. 2016.

TEIXEIRA, Luiz et al. Post-concurrent exercise hemodynamics and cardiac autonomic modulation. **European Journal Of Applied Physiology**, [s.l.], v. 111, n. 9, p.2069-2078, jan. 2011.

THOMAS, J. R.; NELSON, J. K.; SILVERMAN, Sthphen J.. **Métodos Avançados de Pesquisa em Atividade Física**. 6. ed. São Paulo: Artmed, 2012. 466 p.

WALLACE J. P. et al. The magnitude and duration of ambulatory blood pressure reduction following acute exercise. **Jornal of Humam Hypertension**, [s.l.] v. 13, n. 6, p.361-366, jun 1999.

WILLIAMS, B. et al. 2018 ESC/ESH Guidelines for the management of arterial hypertension. **European Heart Journal**, [s.l.], v. 39, n. 33, p.3021-3104, 25 ago. 2018.

WILLIAMS, B. et al. Guidelines for management of hypertension: report of the fourth working party of the British Hypertension Society, 2004: BHS IV. **Journal Of Human Hypertension**, [s.l.], v. 3, n. 18, p.139-185, 2004.

WILLIAMSON, C. et al. Family history of premature cardiovascular disease: blood pressure control and long-term mortality outcomes in hypertensive patients. **European Heart Journal**, [s.l.], v. 35, n. 9, p.563-570, dez. 2013.

WRIGHT, J. M; MUSINI, V. M. First-line drugs for hypertension. **Sao Paulo Medical Journal**, [s.l.], v. 128, n. 1, p.47-47, jan. 2010.

ANEXOS

1- Ficha de Anamnese:



FICHA DE ANAMNESE PROJETO:

"COMPORTAMENTO DA PRESSÃO ARTERIAL APÓS EXERCÍCIOS
MULTICOMPONENTES EM IDOSAS HIPERTENSAS"

Data:	Horário:	Avaliador:
I) PERFIL SOCIODEMOGRÁFICO		
I.1) Nome Completo: _____		
I.2) Telefone de contato: _____ I.3) Celular: _____		
I.4) Qual é sua data de nascimento: ____/____/____		
I.5) Idade: _____ anos completos (☞ Entrevistador, calcule a idade a partir da data de nascimento)		
I.6) Qual o seu estado civil: (0) Casado(a)/união consensual (2) Solteiro(a) <input type="checkbox"/>		
(1) Separado(a)/divorciado(a)/desquitado(a) (3) Viúvo (a)		
II) HISTÓRICO E PERCEPÇÃO DE SAÚDE E QUALIDADE DE VIDA		
II.1) Há quanto tempo você é hipertenso? _____		
II.2) Qual(is) o(s) medicamento(s) utilizado(s) para tratar a hipertensão? _____		
II.3) Em qual horário você toma esses medicamentos? _____		
II.4) Além do(s) medicamento(s) para hipertensão, você toma outro medicamento ou suplemento regularmente?		
(0) Não (1) Sim (☞ Entrevistador, se não, vá para a questão III.6)		
II.5) Se sim, qual(is)? _____		
II.6) Algum médico já lhe disse que você tem ou já teve: (☞ Entrevistador, leia as opções).		
II.6.1) Colesterol e/ou Triglicérides alto (gordura no sangue)	(0) Não	(1) Sim (7) Não sabe
II.6.2) Coração grande ou já fez transplante cardíaco	(0) Não	(1) Sim (7) Não sabe
II.6.3) Arritmias, disritmias, falha no coração	(0) Não	(1) Sim (7) Não sabe
II.6.4) Aneurisma e derrame	(0) Não	(1) Sim (7) Não sabe
II.6.5) Problema nas válvulas do coração	(0) Não	(1) Sim (7) Não sabe
II.6.6) Doença de Chagas	(0) Não	(1) Sim (7) Não sabe
II.6.7) Artéria entupida, enfarte, ataque cardíaco ou já fez ponte de safena	(0) Não	(1) Sim (7) Não sabe
II.6.8) Está sob acompanhamento médico	(0) Não	(1) Sim (7) Não sabe
II.6.9) Outras doenças? _____		

APÊNDICE

1- Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisas com Seres Humanos da Universidade Federal de Santa Catarina

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
SANTA CATARINA - UFSC



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: COMPORTAMENTO DA PRESSÃO ARTERIAL APÓS EXERCÍCIOS MULTICOMPONENTES EM IDOSAS HIPERTENSAS

Pesquisador: Aline Mendes Gerage da Silva

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 95471318.2.0000.0121

Instituição Proponente: Universidade Federal de Santa Catarina

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.870.053

Apresentação do Projeto:

A prática de exercício físico é um bom método de tratamento não medicamentoso da hipertensão arterial, porém seu efeito não se limita apenas a adaptações crônicas. Mesmo após uma sessão isolada de exercício físico, importantes respostas podem ser identificadas, a citar o fenômeno chamado hipotensão pós-exercício (HPE), que se caracteriza por uma redução na pressão arterial, em comparação aos valores pré-exercício. Portanto, o presente estudo tem como objetivo primário verificar as possíveis alterações na pressão arterial, decorrentes de uma sessão isolada de exercício. Mulheres idosas, diagnosticadas como hipertensas, que praticam regularmente atividade física, participarão de uma sessão de exercício multicomponente, com duração de uma hora, e terão sua pressão arterial e outros indicadores hemodinâmicos, como débito cardíaco e resistência vascular periférica, mensurados individualmente, por meio de fotopletiografia de dedo (Finometer), previamente à sessão de exercício físico, e ao longo de uma hora após a mesma (a cada 15 minutos). Além disso, essas idosas também serão submetidas a uma sessão controle, na qual permanecerão sentadas, sem a realização de exercícios, com a aferição da pressão arterial antes e uma hora após a sessão.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Endereço: Universidade Federal de Santa Catarina, Prédio Reitoria II, R: Desembargador Vitor Lima, nº 222, sala 401
Bairro: Trindade **CEP:** 88.040-400
UF: SC **Município:** FLORIANOPOLIS
Telefone: (48)3721-8094 **E-mail:** cep.propesq@contato.ufsc.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
SANTA CATARINA - UFSC



Continuação do Parecer: 2.870.053

- Analisar o comportamento da pressão arterial após uma sessão de exercício físico multicomponente em idosas hipertensas

Objetivo Secundário:

- Analisar se o comportamento da pressão arterial após uma sessão de exercício físico multicomponente associa-se às alterações do débito cardíaco e/ou da resistência vascular periférica em idosas hipertensas;
- Verificar se o comportamento da pressão arterial após uma sessão de exercício físico multicomponente associa-se à intensidade atingida durante a sessão de exercícios em idosas hipertensas.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

A sessão de exercício será conduzida da mesma forma que aquelas sessões que as idosas já estão acostumadas a realizar no projeto de extensão que participa. Tanto essa sessão de exercício quanto todas as medidas a serem realizadas no estudo, são bem toleradas e apresentam baixos riscos. No geral, a participante pode sentir um ligeiro incômodo no braço e/ou no dedo durante as medidas de pressão arterial feitas no laboratório. Se por ventura você apresentar algum sintoma/desconforto anormal durante alguma avaliação ou no decorrer da sessão de exercício ou controle, a equipe envolvida no estudo dará todo o suporte necessário.

Benefícios:

Sem nenhum gasto, a idosa receberá uma avaliação acurada da sua pressão arterial e dos batimentos cardíacos e também receberá informações quanto ao nível e à intensidade da sessão de exercício realizada.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Projeto para elaboração de Trabalho de Conclusão de Curso, o qual pretende analisar a resposta da pressão arterial após uma sessão de exercício físico multicomponente em idosas hipertensas. O pesquisador utiliza como base a Resolução No 466, de 12 de dezembro de 2012.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Apresenta TCLE.

Recomendações:

Nada a recomendar

Endereço: Universidade Federal de Santa Catarina, Prédio Reitoria II, R: Desembargador Vitor Lima, nº 222, sala 401
Bairro: Trindade **CEP:** 88.040-400
UF: SC **Município:** FLORIANOPOLIS
Telefone: (48)3721-8094 **E-mail:** cep.propesq@contato.ufsc.br

Continuação do Parecer: 2.870.053

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Projeto aprovado.

Considerações Finais a critério do CEP:

A análise foi realizada com base em todos os documentos apresentados, incluindo o projeto em sua íntegra. Os pesquisadores responderam a todos os questionamentos indicados na lista de pendências previamente apontadas no campo Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações deste parecer, identificando claramente as respostas de acordo com a numeração das pendências, através de uma carta ao CEP (em documento editável/word), que deverá ser adicionada à Plataforma Brasil. Os documentos anteriormente submetidos, como, o projeto e o TCLE foram modificados e nova versão dos documentos adequadamente submetidos na plataforma.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1159737.pdf	23/08/2018 09:42:19		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO_cronograma_alterado.docx	23/08/2018 09:41:53	Aline Mendes Gerage da Silva	Aceito
Outros	Carta_respostas.docx	23/08/2018 09:40:31	Aline Mendes Gerage da Silva	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_modificado.docx	23/08/2018 09:37:59	Aline Mendes Gerage da Silva	Aceito
Folha de Rosto	folha_de_rosto_2.pdf	06/08/2018 22:11:02	Aline Mendes Gerage da Silva	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	declaracao_projeto.pdf	02/07/2018 17:23:22	Aline Mendes Gerage da Silva	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Endereço: Universidade Federal de Santa Catarina, Prédio Reitoria II, R: Desembargador Vitor Lima, nº 222, sala 401
Bairro: Trindade **CEP:** 88.040-400
UF: SC **Município:** FLORIANOPOLIS
Telefone: (48)3721-6094 **E-mail:** cep.propesq@contato.ufsc.br