



UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS, NATURAIS, SAÚDE E TECNOLOGIA CURSO
DE LICENCIATURA EM EDUCAÇÃO FÍSICA

FLÁVIA CRISTINA DO ROSÁRIO PEREIRA

**RESPOSTA AGUDA AO EXERCÍCIO FÍSICO NA PRESSÃO ARTERIAL DE
IDOSOS PARTICIPANTES DO PROJETO MOVIMENTAÇÃO NA CIDADE DE
PINHEIRO – MA**

Pinheiro
2019

FLÁVIA CRISTINA DO ROSÁRIO PEREIRA

**RESPOSTA AGUDA AO EXERCÍCIO FÍSICO NA PRESSÃO ARTERIAL DE
IDOSOS PARTICIPANTES DO PROJETO MOVIMENTAÇÃO NA CIDADE DE
PINHEIRO – MA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao
Curso de Licenciatura em Educação Física da
Universidade Federal do Maranhão para
obtenção do Grau de Licenciado em Educação
Física.

Orientador: Prof. Dr Thiago Teixeira Mendes

Pinheiro
2019

Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Núcleo Integrado de Bibliotecas/UFMA

Pereira, Flávia Cristina do Rosário.

Resposta aguda ao exercício físico na pressão arterial de idosos participantes do Projeto Movimentação na cidade de Pinheiro MA / Flávia Cristina do Rosário Pereira. 2019.

28 f.

Orientador(a): Thiago Teixeira Mendes.

Curso de Educação Física, Universidade Federal do Maranhão, Pinheiro, 2019.

1. Envelhecimento. 2. Exercício Físico. 3. Hipertensão Arterial. 4 Hipotensão Pós Exercício. I. Mendes, Thiago Teixeira. II. Título.

A Deus.

A minha família.

Aos meus Professores.

Aos meus colegas de turma (2015.2).

A todos que sempre torceram pelo meu
sucesso.

AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar a Deus, por me dá forças e proporcionar este momento. Em especial agradeço a minha mãe, Maria Cristina Moraes do Rosário, que mesmo em meio a tantas dificuldades, sempre cuidou para que eu me tornasse quem sou hoje, e por se mostrar forte no momento mais difícil de nossas vidas, tenho um orgulho e admiração infinita da minha mãe. Ao meu companheiro de vida, Flávio Ricardo Martins de Souza, por todo apoio, amor, carinho e compreensão durante toda a minha graduação.

Ao meu Orientador Thiago Teixeira Mendes, que aceitou o convite desta orientação, por ter me mostrado outro caminho, na intenção de que eu realizasse este TCC, por compreender os momentos conturbados e ter aceitado o adiamento deste trabalho nos semestres passados, obrigada por todo o conhecimento e auxílio durante a minha graduação e por todo empenho que tens para que o curso sempre seja o melhor possível.

A todos os professores do Curso de Educação Física – UFMA – Pinheiro. Em especial a Carlos Jose Moraes Dias, Jefferson Fernando C R Júnior, por ajudarem em algumas dúvidas (mesmo que insignificantes) que obtive no decorrer deste trabalho e a Herikson Araujo Costa, que sempre se dedicou para buscar o melhor para nosso curso e alunos, agradeço também a todos os servidores desta Universidade.

Aos meus amigos da melhor turma de Ed Física: 2015.2, que durante esses anos me propuseram momentos únicos, além de todo companheirismo, momentos de descontração e conhecimento adquirido.

Ao grupo (integrantes) NEPAF e ao Projeto MovimentAção, que oportunizaram a realização desta pesquisa, pela compreensão, contribuição, conselhos e descontração ao longo de toda a pesquisa.

As minhas amigas com as quais compartilhei muitos momentos alegres e difíceis na UFMA durante a escrita deste trabalho: Brenda Viegas Soares, Lurdilene dos Santos Pinheiro, Leiliane Rodrigues Pinto, Bruna Rayanne Morais Sousa, muito obrigada minhas queridas.

Por fim, gostaria de agradecer a todas as pessoas que de alguma forma contribuíram para a realização dessa etapa da minha vida.

A todos vocês, minha gratidão e o mais sincero muito obrigada!

“Que todos os nossos esforços estejam sempre focados no desafio à impossibilidade. Todas as grandes conquistas humanas vieram daquilo que parecia impossível. “

(Charles Chaplin)

RESUMO

Introdução: A população idosa vem crescendo de forma exponencial. O envelhecimento acarreta diminuição funcional de distintos órgãos que leva a riscos para determinadas doenças, dentre elas as crônicas-degenerativas, como exemplo a hipertensão arterial. A prática de exercício físico pode minimizar as alterações provocadas pelo envelhecimento, bem como é a forma não medicamentosa mais eficaz para o tratamento desta patologia. Um importante efeito do exercício físico é a hipotensão pós exercício (HPE). A HPE pode ser definida como uma queda significativa da pressão arterial durante o período de recuperação, podendo durar um elevado tempo após o término do exercício. O exercício aeróbico é uma ferramenta eficaz no tratamento de idosos hipertensos. **Objetivo:** Analisar a resposta aguda ao exercício físico na pressão arterial de idosos, participantes do Projeto Movimento da cidade de Pinheiro-MA. **Materiais e métodos:** Para a realização deste foi utilizada uma amostra composta por 23 indivíduos, idosos, sendo 22 do sexo feminino e 1 do sexo masculino ($69,70 \pm 5,57$ anos). Foi realizada uma avaliação física em cada indivíduo contemplando massa corporal e estatura. Após a realização desta, os indivíduos foram submetidos a uma sessão de exercício aeróbico (dança), sendo coletados dados da pressão arterial em períodos pré e pós exercício, sendo que no período pré exercício os indivíduos permaneceram em posição sentada durante um período de 5 minutos, para coleta de dados. Essas medidas foram realizadas em um período de 48h pós exercício. Os dados obtidos nos diferentes momentos da mesma sessão de exercício foram apresentados em média e desvio padrão. O nível de significância adotado foi de $p < 0,05$. **Resultados e Discussão:** A Pressão Arterial Sistólica, reduziu de forma significativa no min 60, em relação ao repouso. E nos min 120, 24h e 48h, ocorreu redução em relação ao momento pós exercício, mas não houve redução da pressão arterial diastólica em relação aos valores de repouso e pós exercício. Este resultado corrobora com outros estudos, onde, os efeitos agudos tardios de hipotensão ocorrem no decorrer das 24h ou 48h que sucedem uma sessão de exercício, identificados através da redução dos valores pressóricos, especialmente em indivíduos hipertensos. **Conclusão:** Após uma sessão de exercício aeróbico (dança), houve redução dos valores de PA de idosos hipertensos participantes do Projeto Movimento, o que pode contribuir desta forma para um melhor controle da pressão arterial.

Palavras Chaves: Envelhecimento, Hipertensão, Exercício, Hipotensão, Pressão arterial

ABSTRACT

Introduction: The elderly population has been growing exponentially. Aging leads to functional decrease of different organs that leads to risks for certain diseases, including chronic degenerative diseases, such as hypertension. Hypertension is a silent disease that occurs due to various structural changes in the cardiovascular system, which increase the hypertensive stimulus and cause cardiovascular damage. Exercise can minimize the changes caused by aging, as well as being the most effective non-medication to treat this condition. An important effect of exercise is post-exercise hypotension (PEH). PEH can be defined as a significant drop in blood pressure during the recovery period and may last a long time after the end of the exercise. Aerobic exercise is an effective tool in treating hypertensive elderly. **Objective:** To analyze the acute response to physical exercise in the blood pressure of the elderly, participants of the Movement Project of the city of Pinheiro-MA. **Material and Methods:** A sample consisting of 23 elderly individuals, 22 females and 1 male (69.70 ± 5.57 years) was used to perform this study. A physical evaluation was performed in each individual considering body mass and height. After this exercise, the subjects underwent an aerobic exercise (dance) session, and blood pressure data were collected in the pre and post exercise periods, and in the pre exercise period the subjects remained in a sitting position for a period of 5 minutes, for data collection. These measurements were performed within 48 hours after exercise. Data obtained at different times of the same exercise session were presented as mean and standard deviation. The significance level adopted was $p < 0.05$. **Results and Discussion:** The behavior of systolic blood pressure showed a significant difference at min 60, in relation to rest. And at min 120, 24h and 48h, there was a reduction in relation to the post exercise moment, but there was no reduction in diastolic blood pressure in relation to the rest and post exercise values. This result corroborates with other studies, where the late acute effects of hypotension occur during 24h or 48h following an exercise session, identified by reducing blood pressure values, especially in hypertensive individuals. **Conclusion:** After an aerobic exercise (dance) session, there was a reduction in the BP values of hypertensive elderly participants of the MovimentoAção Project, which may contribute to a better blood pressure control.

Keywords: Aging, Hypertension, Physical Exercise, Hypotension.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Valores Médios e Desvio Padrão das variáveis antropométricas20

Tabela 2 - Resposta da PAS e PAD antes e após sessão de exercício aeróbico20

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Delineamento do estudo.....	18
Figura 2 - Resposta da PAS ao longo do tempo avaliado	21
Figura 3 - Resposta da PAD ao longo do tempo avaliado	21

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ANOVA	Análise de Variância
AVC	Acidente Vascular Cerebral
cm	Centímetros
DCV	Doença Cardiovascular
h	Horas
HA	Hipertensão Arterial
HPE	Hipotensão Pós Exercício Físico
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IMC	Índice de Massa Corporal
kg	Quilogramas
kg/m ²	Quilogramas por metro quadrado
MA	Maranhão
min	Minutos
NEPAF	Núcleo de Estudos e pesquisas em Atividade Física
OMS	Organização Mundial da Saúde
PA	Pressão Arterial
PAD	Pressão Arterial Diastólica
PAS	Pressão Arterial Sistólica
SBC	Sociedade Brasileira de Cardiologia
SBH	Sociedade Brasileira de Hipertensão
SIM	Sistema de Informações sobre Mortalidade
UFMA	Universidade Federal do Maranhão
Vigitel	Sistema de Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico

SUMÁRIO

RESUMO	11
ABSTRACT	12
INTRODUÇÃO	13
MATERIAIS E MÉTODOS	17
População e Amostra	17
Aspectos Éticos	17
Critérios de Inclusão	17
Critérios de Exclusão	17
Delineamento do Estudo	18
Avaliação da Pressão Arterial	18
Análise Estatística	19
RESULTADOS	19
DISCUSSÃO	22
CONCLUSÃO	24
REFERÊNCIAS	25

ARTIGO ORIGINAL

Resposta aguda ao exercício físico na pressão arterial de idosos participantes do projeto movimentação na cidade de Pinheiro – MA.

FLÁVIA CRISTINA DO ROSÁRIO PEREIRA¹

THIAGO TEIXEIRA MENDES¹ (Orientador)

¹Universidade Federal do Maranhão; Curso Licenciatura Educação Física; Pinheiro, MA

Introdução: A população idosa vem crescendo de forma exponencial. O envelhecimento acarreta diminuição funcional de distintos órgãos que leva a riscos para determinadas doenças, dentre elas as crônico-degenerativas, como exemplo a hipertensão arterial. A prática de exercício físico pode minimizar as alterações provocadas pelo envelhecimento, bem como é a forma não medicamentosa mais eficaz para o tratamento desta patologia. Um importante efeito do exercício físico é a hipotensão pós exercício (HPE). A HPE pode ser definida como uma redução significativa da pressão arterial durante o período de recuperação, podendo durar um elevado tempo após o término do exercício. O exercício aeróbico é uma ferramenta eficaz no tratamento de idosos hipertensos. **Objetivo:** Analisar a resposta aguda ao exercício físico na pressão arterial de idosos, participantes do Projeto Movimentação da cidade de Pinheiro-MA. **Materiais e métodos:** Para a realização deste foi utilizada uma amostra composta por 23 indivíduos, idosos, sendo 22 do sexo feminino e 1 do sexo masculino (69,70 ± 5,57 anos). Foi realizada uma avaliação física em cada indivíduo contemplando massa corporal e estatura. Após a realização desta, os indivíduos foram submetidos a uma sessão de exercício aeróbico (dança), sendo coletados dados da pressão arterial em períodos pré e pós exercício, sendo que no período pré exercício os indivíduos permaneceram em posição sentada durante um período de 5 minutos, para coleta de dados. Essas medidas foram realizadas em um período de 48h pós exercício. Os dados obtidos nos diferentes momentos da mesma sessão de exercício foram apresentados em média e desvio padrão. O nível de significância adotado foi de $p < 0,05$. **Resultados e Discussão:** A Pressão Arterial Sistólica, reduziu de forma significativa no min 60, em relação ao repouso. E nos min 120, 24h e 48h, ocorreu redução em relação ao momento pós exercício, mas não houve redução da pressão arterial diastólica em relação aos valores de repouso e pós exercício. Este resultado corrobora com outros estudos, onde, os efeitos agudos tardios de hipotensão ocorrem no decorrer das 24h ou 48h que sucedem uma sessão de exercício, identificados através da redução dos valores pressóricos, especialmente em indivíduos hipertensos. **Conclusão:** Após uma sessão de exercício aeróbico (dança), houve redução dos valores de PA de idosos hipertensos participantes do Projeto Movimentação, o que pode contribuir desta forma para um melhor controle da pressão arterial.

Palavras Chaves: Envelhecimento, Hipertensão Arterial, Exercício Físico, Hipotensão Pós Exercício.

ABSTRACT

Acute response to physical exercise in blood pressure in elderly participants of the Movement Project in the city of Pinheiro - MA

Introduction: The elderly population has been growing exponentially. Aging leads to functional decrease of different organs that leads to risks for certain diseases, including chronic degenerative diseases, such as hypertension. Hypertension is a silent disease that occurs due to various structural changes in the cardiovascular system, which increase the hypertensive stimulus and cause cardiovascular damage. Exercise can minimize the changes caused by aging, as well as being the most effective non-medication to treat this condition. An important effect of exercise is post-exercise hypotension (PEH). PEH can be defined as a significant drop in blood pressure during the recovery period and may last a long time after the end of the exercise. Aerobic exercise is an effective tool in treating hypertensive elderly. **Objective:** To analyze the acute response to physical exercise in the blood pressure of the elderly, participants of the Movement Project of the city of Pinheiro-MA. **Material and Methods:** A sample consisting of 23 elderly individuals, 22 females and 1 male (69.70 ± 5.57 years) was used to perform this study. A physical evaluation was performed in each individual considering body mass and height. After this exercise, the subjects underwent an aerobic exercise (dance) session, and blood pressure data were collected in the pre and post exercise periods, and in the pre exercise period the subjects remained in a sitting position for a period of 5 minutes, for data collection. These measurements were performed within 48 hours after exercise. Data obtained at different times of the same exercise session were presented as mean and standard deviation. The significance level adopted was $p < 0.05$. **Results and Discussion:** The behavior of systolic blood pressure showed a significant difference at min 60, in relation to rest. And at min 120, 24h and 48h, there was a reduction in relation to the post exercise moment, but there was no reduction in diastolic blood pressure in relation to the rest and post exercise values. This result corroborates with other studies, where the late acute effects of hypotension occur during 24h or 48h following an exercise session, identified by reducing blood pressure values, especially in hypertensive individuals. **Conclusion:** After an aerobic exercise (dance) session, there was a reduction in the BP values of hypertensive elderly participants of the MovimentoAção Project, which may contribute to a better blood pressure control.

Keywords: Aging, Hypertension, Physical Exercise, Post Exercise Hypotension.

INTRODUÇÃO

A população idosa (pessoas com 60 anos ou mais) (OMS, 2015) vem crescendo de forma exponencial segundo os dados do IBGE (IBGE, 2010). Seguindo esse crescente, até 2025 teremos um aproximado de 32 milhões de pessoas idosas no Brasil (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2005; RAMOS, 2011). O aumento desta população dá-se principalmente por melhora de fatores demográficos, associados a saneamento básico, busca por uma melhor qualidade de vida, etc (MARINHO ET AL, 2013).

O envelhecimento é um processo inevitável, comum do ciclo de vida, dinâmico e progressivo no qual ocorrem mudanças morfológicas, funcionais e bioquímicas, que levam a redução das capacidades de adaptação do indivíduo ao meio ambiente, provocando vulnerabilidade e maior incidência para o aparecimento de doenças crônico-degenerativas (DANTAS; SOUZA, 2017). O envelhecimento do ponto de vista fisiológico está atrelado ao estilo de vida que o indivíduo obtém desde a infância ou adolescência até a vida adulta. O organismo envelhece como um todo, porém os órgãos, tecidos, células e estruturas sub-celulares tem envelhecimento diferenciados (MORO, et al, 2012).

De acordo com SILVA e DUARTE (2001), o envelhecimento saudável apresenta benefícios para o indivíduo idoso, sejam físicos ou mentais, fazendo com que este se torne menos dependente de outras pessoas, podendo participar ativamente da comunidade ao qual faz parte. Ressaltando que hábitos de vida saudável são cruciais no que diz respeito à prevenção de HA (MALACHIAS et al, 2016).

O envelhecimento acarreta diminuição funcional de distintos órgãos que leva a riscos para determinadas doenças (SIDLER; KOVALCHUK; KOVALCHUK, 2017), dentre elas as crônico-degenerativas, como exemplo a HA, que levam a maiores custos aos serviços públicos de saúde (ANDRADE; RODRIGUES, 2010).

O aumento da Pressão Arterial (PA) é uma das mudanças relacionadas ao envelhecimento (IZZO; LEVY; BLACK, 2000). Há uma maior ocorrência de processos ateroscleróticos e estreitamento no diâmetro de rigidez das artérias (GALLAHUE; OZMUN; GOODWAY, 2005; JOBIM, 2008). Vale ressaltar que o aumento da PA ocorre de forma progressiva e acompanha o avançar da idade (MIRANDA; MENDES; DA SILVA, 2016), onde este aumento para além dos valores normais, é caracterizado como hipertensão arterial (HA).

A HA é uma doença silenciosa que ocorre em função de várias alterações estruturais do sistema cardiovascular, que aumentam o estímulo hipertensivo e provocam danos cardiovasculares (VÉRAS, et al, 2015). Trata-se de uma condição clínica de caráter multifatorial, caracterizado por níveis elevados e sustentados de PA (SOCIEDADE BRASILEIRA DE HIPERTENSÃO, 2016). De acordo com a Primeira Atualização das Diretrizes Americanas sobre detecção e tratamento da PA desde 2003, a categoria de pré-hipertensão está sendo eliminada, onde os valores determinados como normais para pressão arterial sistólica (PAS) é > 120 mmHg e para pressão arterial diastólica (PAD) > 80 mmHg (ASSOCIAÇÃO AMERICANA DO CORAÇÃO, 2017). Vale ressaltar que, no Brasil, as últimas diretrizes de hipertensão, pela Sociedade Brasileira de Cardiologia, foram publicadas em setembro de 2016 e elas mantiveram os valores de 140 mmHg para PAS e 90 mmHg para PAD ou mais para diagnóstico de HA.

No Brasil, a HA acomete 32,5% (36 milhões) de pessoas adultas e mais de 60% dos idosos, o que pode estar relacionado e contribui de forma direta ou indireta para 50% das mortes ocasionadas por doenças cardiovasculares (SAURABH; PRATEEK; JEGADEESH 2014). Assim, percebe-se que a HA leva a custos médicos e socioeconômicos altíssimos, pois a mesma é acompanhada de outras complicações como o acidente vascular cerebral (AVC), insuficiência cardíaca e insuficiência renal crônica (VII DIRETRIZ BRASILEIRA DE HIPERTENSÃO, 2016).

Em 2018, 24,7% da população que vivem em capitais brasileiras, afirmaram, ser acometidas por Hipertensão, onde de acordo com dados do Sistema de Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico (Vigitel, 2018), mostram que a maior parte da população afetada é composta por idosos, o que leva a altos custos pelo governo. Dados preliminares do Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM), do Ministério da Saúde, também mostram que, em 2017, o Brasil registrou 141.878 mortes devido a hipertensão. Este número nos leva a uma realidade preocupante pois, todos os dias 388,7 pessoas se tornam vítimas fatais da HA. Porém, grande parte dessas mortes podem ser evitadas, bem como a diminuição dos custos que o governo tem para com as pessoas acometidas pela HA.

O tratamento da HA é dividido em medicamentoso e não medicamentoso (MANCIA et al., 2013). A forma medicamentosa para o tratamento da HA é a farmacológica, onde somente o profissional da área médica pode receitar os

medicamentos, conforme o estágio de HA e risco cardiovascular de cada idoso (MALACHIAS et al., 2016). Dentre as formas não medicamentosas a quais se referem o tratamento da HA, podemos citar alterações no estilo de vida, redução do peso corporal, alimentação equilibrada e o exercício físico, pois este tem efeito positivo na funcionalidade de idosos, levando-os a uma maior independência em atividades do dia a dia, melhoria da autoestima, redução do risco de quedas, melhor e maior expectativa de vida, menor risco de mortalidade (GALLOZA; CASTILLO; MICHEO, 2017). De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS, 2010), a prática regular de exercício físico traz inúmeros benefícios para o sistema cardiovascular e atua na prevenção e tratamento da HA.

A prática de exercício físico pode minimizar as alterações provocadas pelo envelhecimento, bem como é a forma não medicamentosa mais eficaz para o tratamento desta patologia. O exercício físico pode trazer benefícios significativos a saúde do indivíduo, como o aumento da força muscular, melhora na aptidão física, flexibilidade, etc (BOHME, 2016).

Um importante efeito do exercício físico é a Hipotensão Pós Exercício (HPE). A HPE foi relatada pela primeira vez em 1898, por Leonard Hill (HILL, 1898), no entanto é recente os seus estudos mais aprofundados. A HPE pode ser definida como uma redução significativa da PA durante o período de recuperação, podendo durar um elevado tempo após o término do exercício (PESCATELLO et al, 2004). É importante frisar que os efeitos hipotensores independem do tipo de exercício, seja ele do tipo aeróbico ou resistido (SILVA; BONA, 2013).

A prática aguda e crônica de diferentes exercícios físicos: aeróbicos, resistidos dinâmicos e resistidos isométricos, podem provocar a redução da PA e contribuem em melhoras ao indivíduo hipertenso (SBH, 2016).

Os exercícios aeróbicos e de força levam a uma diminuição da PA através da redução da resistência vascular sistêmica, devido à grande excreção de agentes vasodilatadores (SHIOTSU et al.,2018). Dentre estes exercícios podemos destacar a dança, onde a mesma é procurada por muitas pessoas no intuito de interação social, bem como na busca por qualidade de vida, redução de estresse e prevenção de doenças (BARANCELLI; PAWLOWYTSCH, 2016), com isso a dança é bem aceita pelos idosos e surge como uma integração entre os movimentos corporais e a socialização, com o intuito de melhorias à saúde (MAZO; SILVA, 2007).

Assim, estes são as principais recomendações para pré-hipertensos e

hipertensos no controle da PA (PESCATELLO et al, 2004), pois o exercício aeróbico é uma ferramenta eficaz no tratamento de idosos hipertensos (MADDEN et al, 2009).

Os maiores resultados de HPE são oriundos de exercícios que envolvem maior massa muscular e maior volume de trabalho (SBC, 2017). Existem vários estudos relatando sobre a importância dos exercícios aeróbicos e de força, no efeito hipotensor pós exercícios. Os efeitos do exercício sobre a PA na população idosa, são muito importantes, pois de acordo com estudos, a redução da PA proporciona benefícios à saúde bem como diminui os riscos de doença arterial coronariana e riscos de AVC (PESCATELLO et al, 2004). Assim as Diretrizes de Hipertensão sugerem que a prática de exercícios físicos no tratamento e controle da HA, mostram que uma única sessão de exercícios físicos pode gerar um decréscimo temporário na PA após o término do exercício (SOCIEDADE BRASILEIRA DE HIPERTENSÃO – SBH, 2017).

A execução de exercícios aeróbicos envolvendo grandes grupos musculares, com intensidade leve a moderada e com duração média a prolongada pode ser sugerida para evitar o grande aumento da PAS e promover uma maior redução da PAD durante sua realização. Estudos recentes têm demonstrado que o efeito hipotensor agudo pós exercício pode indicar os indivíduos que responderão ao treinamento crônico com maior redução da PA (HECKSTEDEN; GRUTTERS; MEYER, 2013; LIU, et al, 2012).

Atualmente, a pessoa idosa está cada vez mais preocupada com sua qualidade de vida, e busca meios para que possa ter sua independência, bem como, busca no exercício físico uma forma de melhorar sua saúde, na prevenção de doenças trazidas pelo envelhecimento (CARVALHO et al, 2017). Conforme informações oriundas das Unidades Básicas de Saúde da cidade de Pinheiro-MA, há uma prevalência de 3.757 pessoas, adultas, acometidos pela HA, e há em seus registros 2.483 pessoas cadastradas com idade igual ou superior a 60 anos de idade (Dados não publicados), por esse motivo, o Projeto Movimentação, desenvolvido pelo Núcleo de Estudos e pesquisas em Atividade Física (NEPAF) da Universidade Federal do Maranhão (UFMA) Campus Pinheiro da cidade de Pinheiro – MA, está atrelado aos idosos com o intuito de ajuda-los na busca por um envelhecimento saudável, melhor qualidade de vida, prevenção de doenças, etc.

Assim, este estudo tem como objetivo analisar a resposta aguda ao exercício físico na PA de idosos participantes do Projeto Movimentação na cidade de Pinheiro – MA

MATERIAS E MÉTODOS

População e Amostra

A amostra deste estudo foi composta por 23 indivíduos, idosos, com faixa etária de 60 a 80 anos, sendo 22 do sexo feminino e 1 do sexo masculino ($69,70 \pm 5,57$ anos). Os idosos foram selecionados do Projeto MovimentAção, desenvolvido pelo Núcleo de Estudos e pesquisas em Atividade Física (NEPAF) da Universidade Federal do Maranhão (UFMA) Campus Pinheiro da cidade de Pinheiro – MA.

Aspectos éticos

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Maranhão pelo código (61856516.5.0000.5087), respeitando todos os procedimentos envolvendo pesquisa com seres humanos.

Todos os indivíduos assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido, para participação no presente estudo, após serem informados de todos os riscos e procedimentos envolvidos. Também foram informados que os dados coletados tiveram destino apenas para fins de pesquisa. As coletas foram realizadas, posteriormente a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Crítérios de Inclusão

Participaram deste estudo, idosos com idade igual ou superior a 60 anos, sendo participantes do projeto de extensão “MovimentAção” no município de Pinheiro-MA.

Crítérios de Exclusão

Foram excluídos do estudo, os indivíduos que não concluíram as atividades, bem como aqueles indivíduos que não tiveram as medidas de PA realizadas durante os períodos pré e pós exercício físico.

Delineamento do Estudo

Para avaliar a resposta aguda do exercício físico na PA dos idosos, num primeiro momento, estes idosos foram submetidos a uma avaliação física. Para obtenção de resultados da massa corporal e estatura, os voluntários, ficaram descalços, vestindo apenas um short e top (mulheres), utilizando uma balança digital (relaxmedic your way-incolor na escala quilograma). A estatura (cm) foi medida em um estadiômetro com precisão de 0,5 cm. A partir dos valores de massa corporal e estatura foi calculado o índice de massa corporal (IMC), utilizando a fórmula (kg/estatura (m²)) (CHARRO et al., 2010).

No dia da situação experimental (Figura 1), os voluntários foram submetidos a uma sessão de exercício aeróbico, com duração de 60 min, composta por período de aquecimento (5 min); uma parte principal, com duração de 50 min de dança; por fim, uma atividade de volta à calma, durante 5 min. Durante a sessão de exercício físico, a frequência cardíaca foi monitorada através de um monitor cardíaco *bluetooth* Polar H10 e aplicativo Polar Beat. Foi utilizado para cálculo da frequência cardíaca máxima a fórmula: $FC_{m\acute{a}x} = 220 - \text{idade}$ (KARVONEN; KENTALA; MUSTALA, 1957). A sessão experimental de exercício teve uma intensidade de $63,8 \pm 9,4\%$ da frequência cardíaca máxima.

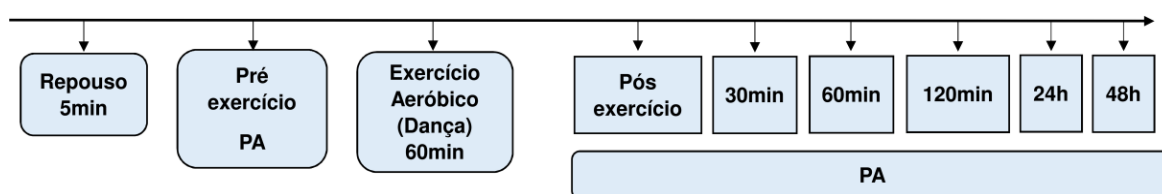


Figura 1. Delineamento do estudo. Fonte: Próprio Autor (2019)

Avaliação da Pressão Arterial

Os procedimentos realizados para mensurar a PA seguiram o que está descrito nas Diretrizes Brasileira de Hipertensão, a mensuração foi realizada com o voluntário na posição sentado, pernas descruzadas e os pés apoiados no chão, tendo o dorso recostado na cadeira e relaxado. O braço esquerdo estava colocado na altura do coração, livre de roupas e com a palma da mão voltada para cima, com o cotovelo ligeiramente fletido (SBC, 2016).

Antes e após a sessão de exercício aeróbico, a PA foi medida através do

método auscultatório, realizada com estetoscópio e esfigmomanômetro aneróide (Premium®).

Os participantes permaneceram sentados durante um período de 5 min para a medida de PA em repouso e imediatamente após a sessão de exercício aeróbio e nos min 30, 60, 120, 24h e 48h, pós exercício foi novamente realizada a medida da PA. Todos os indivíduos permaneceram em posição sentada e em repouso durante o período de recuperação (120min). Nos períodos de 24h e 48h, foram marcados os horários conforme o término do exercício e de acordo com a disponibilidade do idoso para tal medida. Onde fora solicitado que antes da chegada para realização da medida, o idoso permanecesse assentando durante 5min.

Análise Estatística

Todos os resultados estão expressos como média \pm desvio padrão. Foi utilizada uma análise de variância com um fator de variação (ANOVA one-way) com medidas repetidas e o post-hoc de Tukey para análise dos resultados ao longo do tempo. O software utilizado para a análise dos dados foi SigmaPlot 11.0 e o nível de significância adotado foi de $p < 0,05$.

RESULTADOS

Participaram deste estudo 23 idosos, ativos, participantes do Projeto Movimentação, com faixa etária de 60 a 80 anos, sendo 22 do sexo feminino e 1 do sexo masculino ($69,70 \pm 5,57$ anos), com massa corporal ($65,0 \pm 10,5$ kg), estatura ($150,5 \pm 6,3$ cm) e IMC ($28,9 \pm 5,2$ (kg/m²)), conforme descrito na Tabela 1.

TABELA 1. Valores Médios e Desvio Padrão das variáveis Antropométricas

Variáveis	Média (DV)
Massa corporal (kg)	65,0 ± 10,5
Estatura (cm)	150,5 ± 6,3
IMC (kg/m ²)	28,9 ± 5,2

IMC: Índice de Massa Corporal, DV: desvio padrão. Fonte: Próprio Autor (2019)

Após a realização da sessão de exercício aeróbico, foi observado uma redução nos valores de PAS no min pós 60, em relação aos valores pré exercício (em repouso). Nos min 120, 24h e 48h, houve redução em relação ao período pós exercício. Não foi observada modificação significativa da PAD após o exercício (Tabela2).

TABELA 2. Resposta da PA sistólica (PAS) e diastólica (PAD) antes e após sessão exercício aeróbico. Resultados expressão como médios ± desvio padrão.

	Repouso	Imediatamente Após	Pós 30	Pós 60	Pós 120	Pós 24h	Pós 48h
PAS (mmHg)	134,3±12,7	139,7±19,8	132,1±22,7	126,3±14,1*#	125,6±16,3#	127,3±16,6#	128,9±17,9#
PAD (mmHg)	76,8±9,4	80,3±13,2	78,7±11,5	75,7±14,1	74,3±9,5	76,2±10,8	76,5±10,0

* Diferença significativa (p < 0,05) em relação ao repouso; # Diferença significativa (p<0,05) em relação ao momento pós teste. PAD sem diferença significativa. Fonte: Próprio Autor (2019)

A Figura 2 apresenta a resposta da PAS ao longo do tempo avaliado.

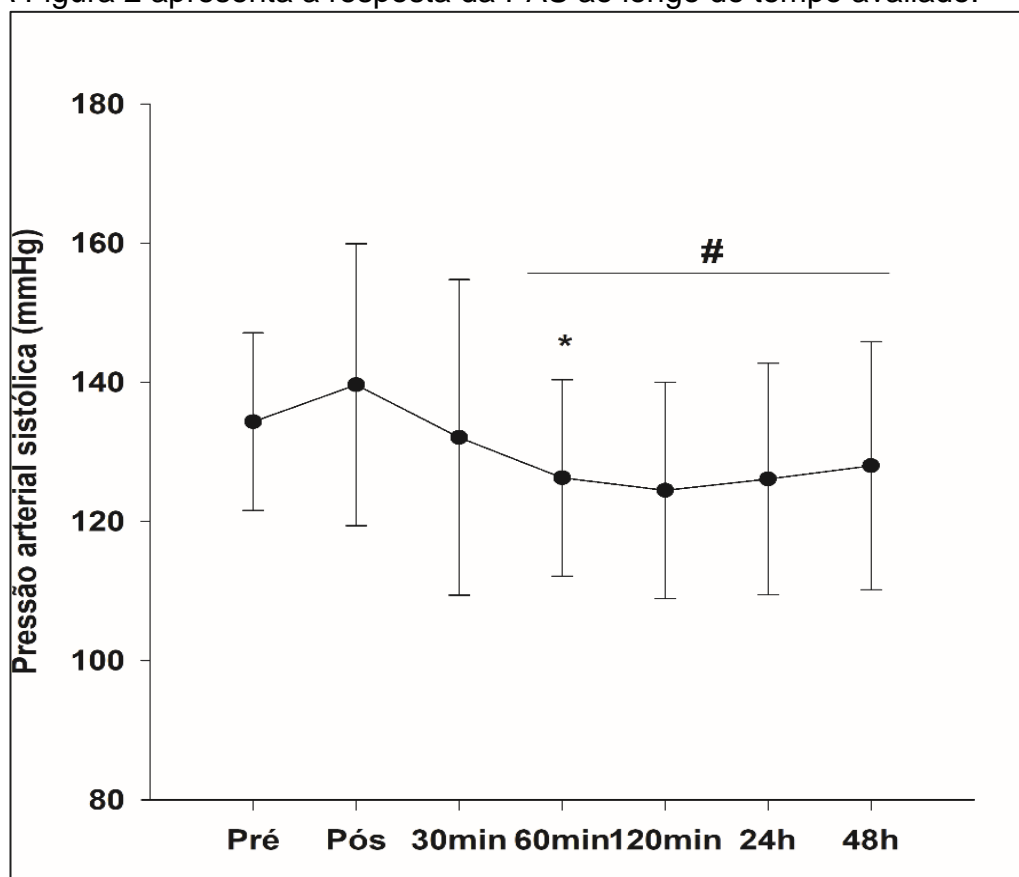


Figura 2. Comportamento da PA sistólica antes e após exercício físico. *Diferença significativa ($p < 0,05$) em relação ao repouso; # Diferença significativa ($p < 0,05$) em relação ao momento pós teste. Fonte: Próprio Autor (2019)

A Figura 3 apresenta a resposta da PAD ao longo do tempo avaliado.

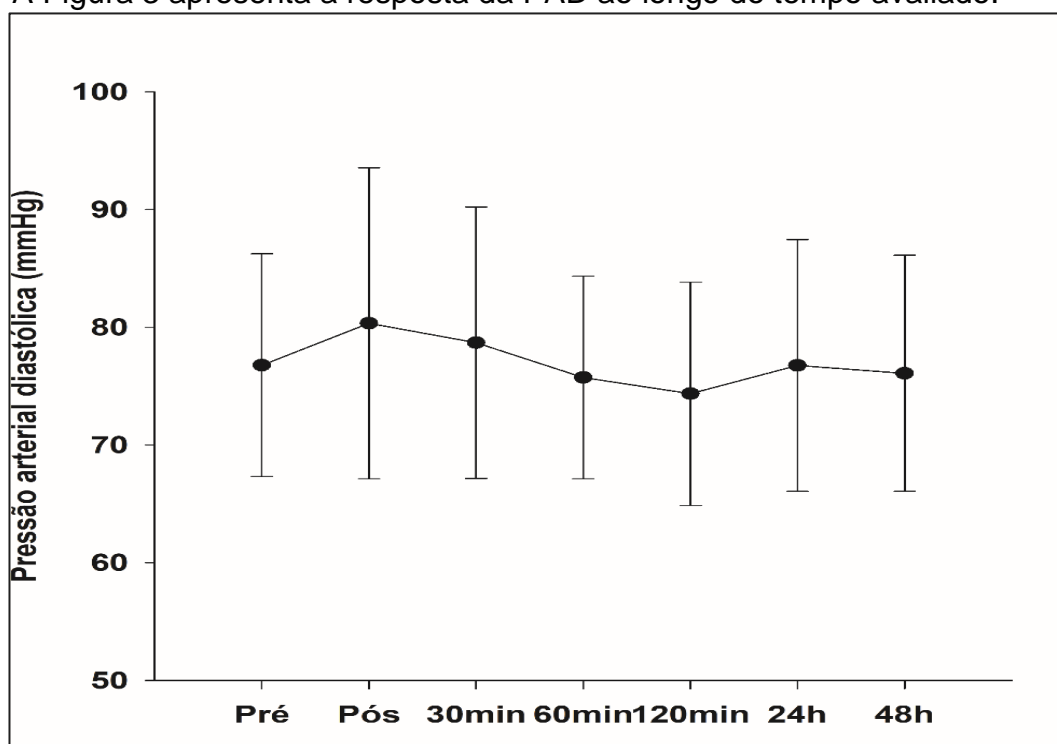


Figura 3. Comportamento da PA diastólica (PAD) antes e após exercício físico aeróbico. Não houve diferença significativa. Fonte: Próprio Autor (2019)

O comportamento da PAS, apresentou diferença significativa no min 60, em relação ao repouso. E nos min 120, 24h e 48h, ocorreu redução em relação ao momento pós exercício.

O comportamento da PAD, não apresentou diferenças significativas, porém, os valores pressóricos se mantiveram.

Deve-se levar em consideração o efeito clínico, no que tange as reduções na PA pós exercício, pois de acordo com a literatura, decréscimos menores ou aproximados de 2mmHg na PAD pode diminuir risco de mortes e outras doenças associadas a HA, e na PAS, onde neste estudo foram observadas reduções para efeito clínico na PAS, durante os min 120, 24h e 48h, pós exercício.

DISCUSSÃO

O principal resultado deste estudo foi a redução significativa da PAS após uma sessão de dança no minuto 60 em relação ao momento pré exercício, e a partir do min 120 e até 48 h em relação ao momento pós exercício. Este resultado corrobora os achados de ARAÚJO et al (2001) onde, os efeitos agudos tardios de hipotensão ocorrem no decorrer das 24h ou 48h que sucedem uma sessão de exercício, identificados através da redução dos valores pressóricos, especialmente em indivíduos hipertensos. SOUSA, et al, 2017, em seus resultados, após sessão de dança, verificou que entre os 20 e os 60 min de recuperação, a PAS apresentou valores significativamente menores no min 60 em relação aos valores de repouso. PACAGNELLI et al, (2015) verificaram que houve redução nos valores de PA de 15 mmHg para PAS e 3mmHg para PAD após uma sessão de exercício de dança em indivíduos normotenso. Desta forma, podemos observar que mesmo após uma única sessão de exercício físico aeróbico pode ser observado redução significativa dos valores de PA tanto de indivíduos hipertensos como normotenso.

SCHENKEL et al (2011) nos seus resultados não identificaram redução significativa da PA sistólica e diastólica após exercício aeróbico em hipertensos, onde vai contra este estudo no que tange a PAS, onde fora identificado redução significativa nos níveis pressóricos no minuto 60 pós exercício, porém corrobora com este estudo no que diz respeito PAD, pois não foi encontrado diferença significativa durante o momento pós exercício.

A HPE está relacionada as alterações associadas ao débito cardíaco e resistência vascular periférica. Assim, a redução da PAS observada no presente estudo, pode ser decorrente principalmente da redução do débito cardíaco (CUNHA et al, 2013). Pois em indivíduos idosos, existe um aumento da rigidez das artérias, o que leva a uma diminuição da capacidade de vasodilatação, o que limita a contribuição deste fator na hipotensão pós exercício nesta população (KUNG; XU, 2015; OLIVEIRA et al, 2015).

Em nosso estudo, durante a sessão do exercício aeróbico (dança), observamos que houve intensidade de leve a moderada, onde menor intensidade provoca maior HPE, pois os exercícios físicos envolvendo grandes grupos musculares e intensidade de leve a moderada podem resultar em HPE, no que diz respeito ao efeito agudo (PESCATELLO, et al, 2005).

Apesar da diferença significativa de HPE ter sido observada apenas nos 60 min em relação ao repouso e no período de 30 min a 48h, em relação ao pós exercício, destacamos que ocorreram reduções de PA entre 4 - 11 mmHg, porém, podemos ressaltar que o efeito hipotensor pode ter acontecido tanto pela intensidade e tipo de exercício (aeróbico) quanto por influência dos anti-hipertensivos que os idosos fazem uso durante o seu cotidiano.

Deve-se levar em consideração o efeito clínico, no que tange as reduções na PA pós exercício, pois de acordo com a literatura, decréscimos menores ou aproximados de 2mmHg na PAD pode diminuir risco de mortes e outras doenças associadas a HA, e na PAS, redução de 3 mmHg podem ser capazes de diminuir os riscos de desenvolvimento de doença cardiovascular (DCV) em 6% e de 8% a 14% o risco de morbidade oriundas das DCV (PESCATELLO, et al, 2004).

A redução da PA após exercício traz benefícios para o indivíduo, tais como, prevenção e tratamento de doenças cardiovasculares, hipertensão, etc e em alguns casos, leva até a redução dos medicamentos que são utilizados como anti-hipertensivos, melhora a qualidade de vida do idoso, bem como, traz benefícios aos cofres públicos, onde com menor índice de pessoas acometidas por doenças crônico-degenerativas, menores os índices destas em hospitais, bem como, diminuição na distribuição de fármacos (CIOLAC; GUIMARÃES 2004).

Em respostas ao treinamento físico (resposta crônica), o exercício físico pode provocar adaptação sistêmica da parede arterial de pessoas saudáveis, havendo um melhor comprimento do vaso arterial, que pode levar a diminuição da resistência

periférica após uma sessão de exercício (THIJSSSEN, et al, 2014). Fatores hemodinâmicos, como a diminuição do débito cardíaco e da resistência vascular periférica, apresentam redução na PA entre praticantes de dança e praticantes de caminhada, respostas encontradas no estudo de BRUM et al (2004), que vem de encontro a este estudo, onde foi observado redução dos valores pressóricos da PAS, pós sessão de exercício aeróbico (dança). Durante nosso estudo, foi possível observar a maior interação entre os participantes, e a demonstração de prazer, alegria, frente a sessão de exercício (dança).

As orientações do Colégio Americano de Medicina do Esporte (2014) no que diz respeito a exercício físico, com a finalidade de redução da PA em hipertensos, é fundamentado em exercício do tipo aeróbico complementado por exercícios resistidos, com intensidade moderada, com duração de 30 min ou mais. Com base nos dados aqui relacionados, diz-se que o exercício físico é uma forma não medicamentosa eficaz para atuar na prevenção e tratamento da HA (OLIVEIRA et al, 2015).

CONCLUSÃO

Assim, a partir dos resultados obtidos neste estudo, foi possível verificar o efeito benéfico do exercício físico aeróbico (dança), na redução dos valores de PA de idosos participantes do Projeto MovimentAção. Reduções estas que são benéficas para os idosos, reforçando o exercício físico como uma das terapias não medicamentosas para HA, de grande valia no tratamento e prevenção desta doença.

REFERÊNCIAS

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. **ACSM's health-related physical fitness assessment manual**. 4° ed. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins, 2014.

ANDRADE, Mônica Viegas; MAIA, Ana Carolina; RODRIGUES, Cristina Guimarães. Indicadores de gastos com serviços médicos no setor de saúde suplementar no Brasil. **Revista Brasileira de Estudos de População**, v. 30, p. 103-117, 2013.

ARAÚJO, Cláudio Gil Soares de. Fisiologia do exercício físico e hipertensão arterial: uma breve introdução. **Revista Hipertensão**, v. 4, n. 3, p. 30-35, 2001.

BARANCELLI, L. L. R.; PAWLOWYTSCH, W. M. Dança e qualidade de vida: um estudo biopsicossocial. **Repertório**, Salvador, n. 26, p. 273-282, 2016.

BOHME, Maria TS. Relações entre aptidão física, esporte e treinamento esportivo. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, v. 11, n. 3, p. 91-96, 2008.

BRUM, Patrícia Chakur *et al.* Adaptações agudas e crônicas do exercício físico no sistema cardiovascular. **Revista Paulista Educação Física**, v. 18, n. 1, p. 21-31, 2004.

CARVALHO, Dilma Aurélia de *et al.* Prevalência da prática de exercícios físicos em idosos e sua relação com as dificuldades e a falta de aconselhamento profissional específico. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, v. 25, n. 1, p. 29-40, 2017.

CIOLAC, Emmanuel Gomes; GUIMARÃES, Guilherme Veiga. Exercício físico e síndrome metabólica. **Revista brasileira medicina esporte**, v. 10, n. 4, p. 319-24, 2004.

CUNHA, Felipe A. *et al.* Hipotensão pós-exercício induzida por treinamento aeróbio, de força e concorrente: aspectos metodológicos e mecanismos fisiológicos. **Revista Hospital Universitário Pedro Ernesto**, v. 12, n. 4, 2013.

CHARRO, M. A *et al.* **Manual de avaliação física**. São Paulo. Phorte, 2010.

DANTAS, EHM; SOUZA, CAS. Aspectos biopsicossociais do envelhecimento e a prevenção de quedas na terceira idade – **Joaçaba**: Editora Unoesc, 2017. 330 p., il. ; 23 cm. ISBN: 978-85-8422-145-5

GALLAHUE, David L.; OZMUN, John C.; GOODWAY, Jackie D. **Compreendendo o desenvolvimento motor:- bebês, crianças, adolescentes e adultos**. AMGH Editora, 2013.

GALLOZA, Juan; CASTILLO, Brenda; MICHEO, William. Benefits of exercise in the older population. **Physical Medicine and Rehabilitation Clinics**, v. 28, n. 4, p. 659-669, 2017.

HECKSTEDEN, Anne; GRÜTTERS, Teresa; MEYER, Tim. Association between

postexercise hypotension and long-term training-induced blood pressure reduction: a pilot study. **Clinical Journal of Sport Medicine**, v. 23, n. 1, p. 58-63, 2013.

HILL, Leonard. Arterial pressure in man while sleeping, resting, working, bathing. **J Physiol**, v. 22, p. 26-29, 1898.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censos Demográficos de 1980, 1991, 2000 e 2010.

IZZO JR, Joseph L.; LEVY, Daniel; BLACK, Henry R. Importance of systolic blood pressure in older Americans. **Hypertension**, v. 35, n. 5, p. 1021-1024, 2000.

JOBIM, Eduardo Furtado da Cruz. Hipertensão arterial no idoso: classificação e peculiaridades. **Revista Brasileira Clínica Médica**, v. 6, p. 250-253, 2008.

KARVONEN, M. J.; KENTALA, E.; MUSTALA, O. The effects of training on heart rate; a longitudinal study. In: **Annales medicinae experimentalis et biologiae Fenniae**. 1957. p. 307.

KUNG, H; XU, J. Hypertension-related Mortality in the United States, 2000-2013. National center for health statistics. 2015 March: p. 1-7.

LIU, S. A. M. *et al.* Blood pressure responses to acute and chronic exercise are related in prehypertension. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 44, n. 9, p. 1644-1652, 2012.

MADDEN, Kenneth M. *et al.* Short-term aerobic exercise reduces arterial stiffness in older adults with type 2 diabetes, hypertension, and hypercholesterolemia. **Diabetes care**, v. 32, n. 8, p. 1531-1535, 2009.

MALACHIAS, M. V. B. *et al.* 7th Brazilian Guideline of Arterial Hypertension: Chapter 11-Arterial Hypertension in the elderly. **Arquivos brasileiros de cardiologia**, v. 107, n. 3, p. 64-66, 2016.

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

MARINHO, Lara Mota *et al.* Grau de dependência de idosos residentes em instituições de longa permanência. **Revista Gaúcha de Enfermagem**, v. 34, n. 1, p. 104-110, 2013

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Vigitel Brasil 2018: vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico. Brasília: Ministério da Saúde, 2019. Acesso em 08/10/19. Disponível em: <http://saude.gov.br/noticias/agencia-saude/45446-no-brasil-388-pessoas-morrem-por-dia-por-hipertensao>

MIRANDA, Gabriella Morais Duarte; MENDES, Antonio da Cruz Gouveia; DA SILVA, Ana Lucia Andrade. O envelhecimento populacional brasileiro: desafios e consequências sociais atuais e futuras. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, v. 19, n. 3, p. 507-519, 2016.

MORO, Antônio Renato Pereira *et al.* Efeito do treinamento combinado e aeróbio no controle glicêmico no diabetes tipo 2. **Fisioterapia em Movimento**, v. 25, n. 2, p. 399-

409, 2012.

OLIVEIRA, Joana *et al.* Post-aerobic exercise blood pressure reduction in very old persons with hypertension. **Journal of Geriatric Physical Therapy**, v. 39, n. 1, p. 8-13, 2016.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE. Global recommendations on physical activity for health. Geneva: WHO; 2010.

PACAGNELLI, Francis Lopes *et al.* Perfil de atividade física e doenças cardiovasculares em moradores de bairros periféricos de Presidente Prudente (SP). **Revista brasileira hipertensão**, v. 22, n. 2, p. 48-52, 2015.

PESCATELLO, L. M. *et al.* Exercise and hypertension. *Medicine & science in sports & exercise*. **J. Amer. Coll. Sports Med**, v. 36, n. 3, p. 533-553, 2004.

PESCATELLO, Linda S. Exercise and hypertension: recent advances in exercise prescription. **Current hypertension reports**, v. 7, n. 4, p. 281-286, 2005.

RAMOS LR. **A mudança do Paradigma na Saúde e o Conceito de Capacidade Funcional**. In: Cendorolo MS, Ramos LR. *Guias de Medicina Ambulatorial e Hospitalar da Unifesp: Geriatria e Gerontologia*. São Paulo: Manole, 2011.

REBOUSSIN DM, ALLEN NB, GRISWOLD ME *et al.* Systematic review for the 2017 ACC/AHA/AAPA/ABC/ACPM/AGS/APhA/ASH/ASPC/ NMA/PCNA guideline for the prevention, detection, evaluation, and management of high blood pressure in adults: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines. **Hypertension**. 2018;71: e116–e135

SAURABH, R.S.; PRATEEK, S.S.; JEGADEESH, R. 2014. The determinants and scope of public health interventions to tackle the global problem of hypertension: A review. **International Journal of Preventive Medicine**. 5 (7): 807-812.

SCHENKEL IC *et al.* Comportamento da Pressão Arterial em Hipertensos após Única Sessão de Caminhada e de Dança de Salão: estudo preliminar. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia** 2011;24(1):26-32

SIDLER, Corinne; KOVALCHUK, Olga; KOVALCHUK, Igor. Epigenetic regulation of cellular senescence and aging. **Frontiers in genetics**, v. 8, p. 138, 2017.

MAZO, Giovana Zarpellon; SILVA, Aline Huber da. Dança para idosos: uma alternativa para o exercício físico. **Cinergis**, v. 8, n. 1, 2007.

SILVA, J.; BONA, C. Exercício físico aeróbio, resistido e combinado: efeitos na PA em indivíduos hipertensos. *Revista do Departamento de Educação Física e Saúde e do Mestrado em Promoção da Saúde da Universidade de Santa Cruz do Sul/Unisc*. **Cinergis**; 14(3):148-152, 2013.

SILVA, Maria José da; DUARTE, Maria Jalma Rodrigues Santana. O autocuidado do

idoso: intervenção de enfermagem e melhor qualidade de vida. **Revista Enfermagem**. UERJ, v. 9, n. 3, p. 248-253, 2001.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Hipertensão: **VII Diretriz Brasileira de Hipertensão Arterial**, v. 107, n. 3, set. 2016.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE HIPERTENSÃO. Revista Hipertensão. São Paulo: **Sociedade Brasileira de Hipertensão**, v. 20, n. 1, 2017.

SOUSA, Nuno *et al.* Efeito de dois ritmos de dança de salão na resposta da PA pós-exercício: uma comparação entre o samba e o bolero. **Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde**, v. 22, n. 2, p. 186-194, 2017.

SHIOTSU, Yoko *et al.* Effect of exercise order of combined aerobic and resistance training on arterial stiffness in older men. **Experimental gerontology**, v. 111, p. 27-34, 2018.

THIJSSSEN, DH *et al.* Local and systemic effects of leg cycling training on arterial wall thickness in healthy humans. **Atherosclerosis**. 2013;229(2):282-6. Erratum in: **Atherosclerosis**. 2014;232(2):259.

VÉRAS MLV *et al.* Efeito agudo do treinamento resistido em idoso diabético: estudo de caso. **Congresso Internacional de Envelhecimento Humano. 2015.**

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Envelhecimento ativo: Uma política de Saúde. Tradução: Susana Gontijo. Brasília; Organização Pan Americana da Saúde, 2005.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. World Health Report: 2015: Reducing risks, promoting healthy life. Geneva. **World Health Organization.**