

### EFEITO DE CINCO SEMANAS DA HIDROGINÁSTICA NA PRESSÃO ARTERIAL DE PESSOAS IDOSAS HIPERTENSAS

#### **Marta Silva Costa**

Universidade do Estado da Bahia (UNEB), Guanambi, Bahia.

<http://lattes.cnpq.br/9156517532819143>

#### **Mônica Brito Fernandes**

Universidade do Estado da Bahia (UNEB), Guanambi, Bahia.

<http://lattes.cnpq.br/9696394543613105>

#### **Luiz Humberto Rodrigues Souza**

Universidade do Estado da Bahia (UNEB), Guanambi, Bahia.

<https://orcid.org/0000-0001-9237-3928>

**RESUMO:** O objetivo do estudo foi verificar o efeito de cinco semanas da hidroginástica na pressão arterial (PA) de pessoas idosas hipertensas matriculadas em um projeto de extensão universitária. Trata-se de um estudo experimental de natureza quantitativa e de cunho inferencial. A composição corporal dos voluntários foi realizada no Laboratório de Ensino, Pesquisa e Extensão sobre Envelhecimento e a intervenção com a hidroginástica aconteceu em uma piscina semiolímpica não aquecida. Participaram do estudo 19 voluntários. As intervenções foram realizadas três vezes por semana durante cinco semanas. Cada aula teve a duração de 60 minutos e foi dividida da seguinte forma: parte inicial (alongamento e aquecimento); parte principal (exercícios aeróbicos, exercícios de resistência muscular localizada e abdominais - intensidade moderada); e parte final (volta à calma e relaxamento). O monitoramento da PA aconteceu antes, durante e após o treinamento. Após a quinta semana de intervenção observou-se uma redução significativa de - 12 mm Hg na PA sistólica (PAS), enquanto a PA diastólica (PAD) apresentou uma redução, não significativa, de - 4 mm Hg. Também foi realizada a análise individual da PA, sendo que 78,9% e 63,1% da amostra, respectivamente, foram responsivos para a PAS e PAD após a intervenção. Os resultados da pesquisa sugeriram que a hidroginástica pode ser uma adjuvante no tratamento da hipertensão arterial.

**PALAVRAS-CHAVE:** Envelhecimento. Hipertensão. Hidroginástica.

## EFFECT OF FIVE WEEKS OF WATER GYMNASTICS ON BLOOD PRESSURE IN HYPERTENSIVE ELDERLY PEOPLE

**ABSTRACT:** The objective of the study was to verify the effect of five weeks of water gymnastics on the blood pressure (BP) of hypertensive elderly people enrolled in a university extension project. This is an experimental study of a quantitative and inferential nature. The body composition of the volunteers was performed at the Teaching, Research and Extension Laboratory on Aging and the water gymnastics intervention took place in an unheated semi-Olympic pool. Nineteen volunteers participated in the study. The interventions were carried out three times a week for five weeks. Each class lasted 60 minutes and was divided as follows: initial part (stretching and warming up); main part (aerobic exercises, localized muscular resistance exercises and abdominal exercises - moderate intensity); and final part (cooling down and relaxation). BP monitoring took place before, during and after the training. After the fifth week of intervention, a significant reduction of -12 mm Hg in systolic BP (SBP) was observed, while diastolic BP (DBP) showed a non-significant reduction of -4 mm Hg. Individual BP analysis was also performed, and 78.9% and 63.1% of the sample, respectively, were responsive for SBP and DBP after the intervention. The results of the research suggested that water aerobics can be an adjuvant in the treatment of arterial hypertension.

**KEY-WORDS:** Aging. Hypertension. Water aerobics.

### INTRODUÇÃO

A hipertensão arterial sistêmica é uma condição clínica multifatorial caracterizada pelos níveis elevados da pressão arterial (PA), seja durante a contração ou relaxamento do miocárdio (Pescatello *et al.*, 2024). Trata-se de um problema de saúde pública que atinge 65% das pessoas idosas e é um fator de risco para lesões em órgãos-alvo, infarto agudo do miocárdio, acidente vascular encefálico (Barroso *et al.*, 2021).

Segundo Taffet (2024), o envelhecimento é um processo gradual e irreversível que provoca perda funcional no organismo humano. Com isso, a pessoa idosa tende a alterar sua rotina diária, substituindo as atividades saudáveis por hábitos sedentários, o que facilita o surgimento de doenças (Matsudo; Matsudo; Barros Neto, 2000). Por outro lado, a prática regular de exercícios ajuda na preservação da saúde das pessoas adultas e idosas (Souza *et al.*, 2017a; Pereira *et al.*, 2008; Souza *et al.*, 2017b; Souza; Santos; Rosário, 2021) e auxilia no tratamento da hipertensão (Sousa *et al.*, 2016; Souza *et al.*, 2018; Souza *et al.*, 2019; Souza *et al.*, 2020), reduzindo o aparecimento das doenças cardiovasculares e os índices de mortalidade ocasionados por elas (Pescatello *et al.*, 2004). Neste contexto, a hidroginástica é um tipo de exercício físico amplamente procurado pelas pessoas idosas, que utiliza a resistência e outras propriedades físicas da água para gerar a sobrecarga dos

movimentos (Passos *et al.*, 2008).

O estudo de Ximenes *et al.* (2014) deu um direcionamento para esta pesquisa, pois realizaram seis sessões de hidroginástica, três vezes por semana, 45 minutos de duração, durante um período de duas semanas e observaram uma redução de ~11,49 mm Hg na PA sistólica (PAS) e ~7,49 mm Hg na PA diastólica (PAD) dos voluntários idosos hipertensos. Diante disso, o objetivo do estudo foi verificar o efeito de cinco semanas da hidroginástica na PA de pessoas idosas hipertensas matriculadas em um projeto de extensão universitária.

## METODOLOGIA

Trata-se de um estudo experimental de natureza quantitativa e de cunho inferencial, cuja coleta de dados aconteceu no Departamento de Educação, Campus XII (DEDC-XII) da Universidade do Estado da Bahia (UNEB), no período de fevereiro a abril de 2022. A composição corporal dos voluntários foi realizada no Laboratório de Ensino, Pesquisa e Extensão sobre Envelhecimento (LEPEEn) e a intervenção com a hidroginástica aconteceu na piscina semiolímpica não aquecida do DEDC-XII.

A amostra foi constituída de forma não probabilística (sem sorteio). O projeto de extensão “Universidade Aberta à Terceira Idade: envelhecer com qualidade” possuía 40 alunos devidamente matriculados no início do ano de 2022. Dentre eles, quatro estavam afastados (atestado médico) e três possuíam menos de 60 anos. Desta forma, ficaram 33 idosos elegíveis, sendo 29 mulheres e 4 homens. Dentre esses, cinco idosas optaram por não participar da pesquisa e nove não eram hipertensos (não possuíam o diagnóstico médico e não faziam o uso de medicamento anti-hipertensivo). Sendo assim, a amostra do estudo foi constituída por 19 pessoas idosas hipertensas, sendo 16 mulheres e três homens.

Foram adotados os seguintes critérios de inclusão: homens e mulheres com idade igual ou superior a 60 anos, devidamente matriculados no projeto de extensão; pessoas idosas hipertensas que usavam pelo menos uma medicação anti-hipertensiva; e participação voluntária no estudo. Foram definidos os seguintes critérios de exclusão: indivíduos que possuíam marcapasso cardíaco, prótese metálica em qualquer parte do corpo, uso de medicamentos que compromettesse raciocínio e o desempenho nos testes e/ou intervenção, acuidade visual comprometida, problemas osteomioarticulares que impedissem a execução da hidroginástica e não completar a ficha de avaliação.

Esta pesquisa foi constituída por três etapas. Na primeira etapa, os voluntários preencheram um questionário sobre os indicadores de saúde. Na segunda etapa, foi realizada a avaliação física. A PA foi avaliada após 10 minutos de repouso na posição sentada (os detalhes desse procedimento estão descritos a seguir). Para avaliar a estatura, foi utilizado um estadiômetro de parede com campo de uso até dois metros (Welmy®).

Em seguida foi utilizada uma balança digital de bioimpedância OMRON modelo HBF-514C (4 polos) que calculou os valores da massa corporal, índice de massa corporal (IMC), porcentagem de gordura corporal e porcentagem do músculo esquelético. A coleta foi realizada com os voluntários descalços, sem o uso de objetos de metal, usando roupas leves para que não houvesse interferência nos resultados. Os participantes foram instruídos a não realizar qualquer atividade física por pelo menos 24 horas antes das avaliações e evitar a ingestão de cafeína, álcool, ou qualquer outra substância que pudesse influenciar na PA.

Na terceira etapa, os participantes realizaram as aulas de hidroginástica em uma piscina medindo 25 m de comprimento, 10 m de largura e 1,50 m de profundidade. Quando necessário, foram utilizados *estepes* em plástico polietileno. Os voluntários participaram das aulas de hidroginástica durante cinco semanas, três vezes por semana e cada aula teve a duração de uma hora. A estrutura da aula foi composta de exercícios aeróbicos (parte inicial; 5 minutos); movimentos de membros superiores e membros inferiores [com e sem material] (parte principal; 50 minutos); e exercícios de relaxamento e alongamento (parte final; 5 minutos).

A escala de Borg adaptada (ATS, 2002) foi utilizada para verificar a percepção subjetiva de esforço (PSE) dos participantes durante a parte principal das aulas de hidroginástica. Orientamos que o esforço durante a execução dos exercícios fosse em uma intensidade moderada a um pouco difícil (escore 3 ou 4). Todas as sessões de hidroginástica foram realizadas no período da tarde, às 16 horas, e separadas por um mínimo de 48 horas.

A PA foi mensurada antes (avaliação inicial), durante (após a primeira e terceira semana) e após a intervenção (quinta semana). Os voluntários, antes de se direcionarem para as aulas de hidroginástica, passavam no LEPEEn, uma vez por semana, para aferir sua PA, após manterem 10 minutos em repouso. Todas as medidas foram feitas no braço esquerdo e na posição sentada. O método oscilométrico com equipamento validado (BP 3AC1-1 PC; Microlife, Suíça) foi utilizado de acordo com as recomendações da *American Heart Association* (Pickering *et al.*, 2005).

As variáveis do estudo foram expressas em média e desvio padrão. As análises de variação individual (delta) da PA foram apresentadas em frequência absoluta. O teste *ShapiroWilk* foi utilizado para verificar a normalidade dos dados. Para realizar as comparações múltiplas, foi utilizado o teste da Anova One-Way para medidas repetidas (comportamento geral da PA ao longo das semanas), sendo que as diferenças foram identificadas a partir do teste *post hoc* de Bonferroni. O alfa adotado foi de 0,05. Todas as análises foram realizadas com o programa *Statistical Package of Social Sciences* (SPSS) versão 20.0 (IBM Inc., Chicago, IL, EUA) e os gráficos foram elaborados a partir do programa *GraphPad Prism* 6.0 (GraphPad Software, Califórnia, EUA). Esse estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa (CAAE: 32639020.4.0000.5026; Parecer nº 4.101.777).

## RESULTADOS

Os medicamentos anti-hipertensivos utilizados pelos participantes da pesquisa foram: hidroclorotiazida (68,4%), losartana potássica (63,1%), anlodipino (21%), enalapril (15,7%) e atenolol (5,2%). A frequência média no treinamento pelos voluntários foi de  $64,9 \pm 17,7\%$ . A Tabela 1 apresenta a média e o desvio padrão dos dados antropométricos e composição corporal dos voluntários da pesquisa, bem como as informações separadas pelo sexo.

**Tabela 1:** Caracterização da amostra.

Variáveis		Média $\pm$ Desvio Padrão
Idade (anos)	Mulheres (n = 16)	$67,3 \pm 7,1$
	Homens (n = 3)	$72,6 \pm 5,6$
	Total (n = 19)	$68,2 \pm 7,1$
Estatura (m)	Mulheres (n = 16)	$1,55 \pm 0,05$
	Homens (n = 3)	$1,70 \pm 0,05$
	Total (n = 19)	$1,57 \pm 0,07$
Massa corporal (kg)	Mulheres (n = 16)	$71,9 \pm 14,5$
	Homens (n = 3)	$102,1 \pm 13,8$
	Total (n = 19)	$76,6 \pm 18,0$
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	Mulheres (n = 16)	$29,6 \pm 4,8$
	Homens (n = 3)	$35,1 \pm 4,3$
	Total (n = 19)	$30,4 \pm 5,1$
%G (%)	Mulheres (n = 16)	$42,2 \pm 5,6$
	Homens (n = 3)	$35,1 \pm 5,2$
	Total (n = 19)	$41,1 \pm 6,0$
% ME (%)	Mulheres (n = 16)	$25,1 \pm 4,7$
	Homens (n = 3)	$27,6 \pm 2,7$
	Total (n = 19)	$25,5 \pm 4,5$

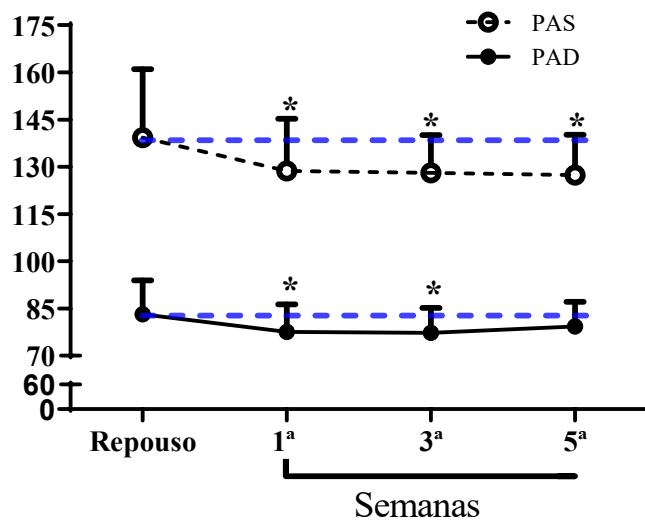
IMC = índice de massa corporal; %G = percentual de gordura; %ME = percentual musculoesquelético.

**Fonte:** Elaborado pelos autores.

A Figura 1 apresenta os valores médios da PAS e da PAD em repouso durante as semanas do treinamento de hidroginástica dos participantes. Foi observada uma redução significativa da PAS ( $F_{(3;54)} = 5,7$ ;  $p = 0,002$ ) ao longo do treinamento. A PAS de repouso foi de  $139 \pm 21$  mm Hg. Após a primeira ( $128 \pm 16$  mm Hg), terceira ( $128 \pm 11$  mm Hg) e quinta ( $127 \pm 12$  mm Hg) semana de treino, observou-se uma redução significativa na PAS. Em relação à PAD, também foi observada uma redução significativa ( $F_{(3;54)} = 3,6$ ;  $p = 0,02$ ) durante o treino de hidroginástica. A PAD de repouso foi de  $83 \pm 10$  mm Hg. Apenas após a primeira ( $77 \pm 8$  mm Hg) e terceira ( $77 \pm 7$  mm Hg) semana de treino, observou-se uma

redução significativa na PAD.

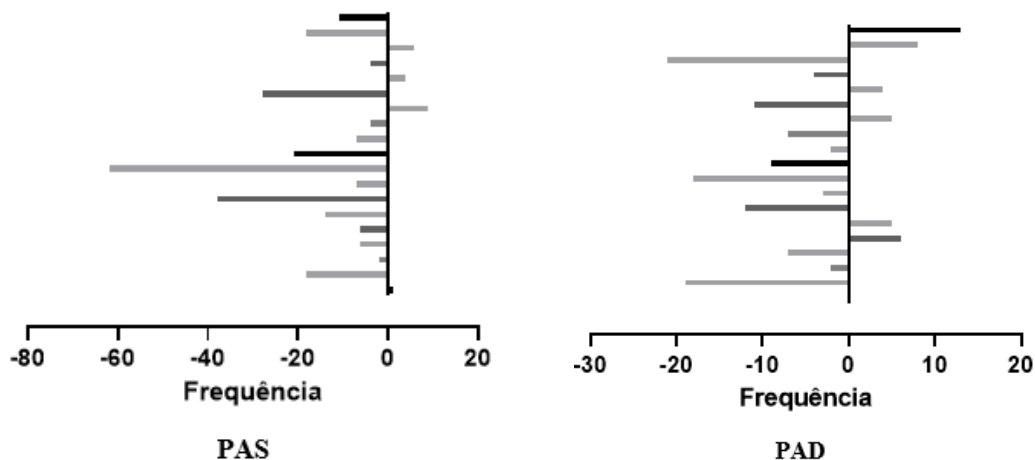
Figura 1: PAS e PAD durante a intervenção.



Fonte: Elaborado pelos autores.

A Figura 2 demonstra as respostas individuais da PAS e PAD. Observou-se que 78,9% da amostra (n = 15) foram responsivas à hidroginástica, ou seja, reduziram a PAS após a quinta semana de treinamento (- 11 ± 16 mm Hg) e 63,1% (n = 12) reduziram a PAD após o período de treinamento (- 4 ± 9 mm Hg).

Figura 2: Respostas individuais da PAS e PAD.



Fonte: Elaborado pelos autores.



## DISCUSSÃO

Os voluntários da pesquisa apresentaram uma média de  $139 \pm 21$  mm Hg em repouso na PAS. Após a primeira semana de treino, a PAS reduziu - 11 mm Hg, mantendo essa queda de - 11 mm Hg após a terceira semana e chegando a - 12 mm Hg após a quinta semana. Em outras palavras, após 15 sessões (aulas) de hidroginástica houve uma redução de - 12 mm Hg na PAS. Os sujeitos da pesquisa apresentaram uma PAD em repouso de  $83 \pm 10$  mm Hg. Após a primeira semana de treino, observou-se, uma redução significativa de - 6 mm Hg, permanecendo em média, esse mesmo valor após a terceira semana. Na quinta semana, houve uma queda, não significativa, de - 4 mm Hg.

A intervenção de cinco semanas com a hidroginástica não tem sido tão comum. Ao pesquisar na literatura, foram encontrados estudos em um período de oito a 12 semanas de treinamento. O estudo de Simões *et al.* (2007) foi realizado durante oito semanas com 10 mulheres hipertensas; entretanto, percebeu-se que a frequência das aulas foi de duas vezes por semana e com um tempo de duração de 45 a 50 minutos cada aula. Este estudo teve no total 16 aulas de hidroginástica, perfazendo um volume de 720 a 800 minutos. A metodologia da nossa pesquisa, embora com cinco semanas, gerou um volume de 900 minutos. Isso pode explicar por que se observou uma redução da PAS e PAD dos participantes, enquanto Simões *et al.* (2007) obtiveram uma queda significativa apenas na PAD de seus voluntários.

Uma pesquisa verificou o efeito do exercício aquático na redução da PA em 52 mulheres pós-menopausadas hipertensas, com idade média de 64 anos. As sessões tiveram uma duração de 50 minutos, três vezes por semana, durante 12 semanas, ou seja, o dobro do volume desta pesquisa (1800 minutos). Foi observada uma redução de  $\square 12$  mm Hg, sendo que na semana inicial a PAS foi de  $136 \pm 16$  mm Hg e após a 12ª semana a PAS foi de  $124 \pm 15$  mm Hg (Arca *et al.*, 2014). Nosso estudo mostrou que cinco semanas de aulas de hidroginástica, na intensidade moderada, foram suficientes para induzir a mesma redução da PAS de aproximadamente 12 mm Hg. Possivelmente, o volume e sobretudo, a intensidade que utilizados em nas aulas contribuíram para esse desfecho.

Posteriormente, foi realizado um treinamento de hidroginástica durante 12 semanas, três vezes por semana, com duração de 60 minutos com idosas hipertensas pré-frágeis. A PAS reduziu  $\sim 3$  mm Hg, enquanto a PAD reduziu  $\sim 1,2$  mm Hg (Dong- Hyun *et al.*, 2019). A característica da intervenção merece destaque, pois as aulas priorizaram a reabilitação das voluntárias, em uma intensidade moderada. Por outro lado, não foi apresentado o percentual de frequência das voluntárias nas aulas. Isso é importante para se estabelecer as devidas conexões com nosso estudo e para avaliar o cuidado com os princípios do treinamento científico durante o delineamento da pesquisa.

Na contramão dos resultados até aqui apresentados, Sodré *et al.* (2017) e Piazza *et al.* (2008) observaram aumento nos níveis pressóricos após suas interven es. A hidroginástica praticada duas vezes por semana, 50 minutos a sessão, durante 12 meses

em idosas hipertensas induziu um aumento médio de ~13 mm Hg na PAS das participantes (Sodré *et al.*, 2017). Um estudo dessa dimensão, precisaria delinear um plano de progressão do treino, pois pode ser que em algum momento essa atividade apresentou benefícios cardiovasculares (por isso é importante mostrar os dados durante a intervenção), porém a falta de sobrecarga em volume ou intensidade permitiu que houvesse a adaptação das participantes (Fleck; Kraemer, 2017), ou seja, como se trata de um estudo de 12 meses, os idosos também precisavam de novos estímulos.

No estudo de Piazza *et al.* (2008), as intervenções aconteceram em um período de sete semanas, ocorrendo duas sessões por semana, à tarde, totalizando 14 sessões de exercícios, com duração de 60 minutos. A amostra foi constituída por dez mulheres com idade média de  $64,6 \pm 5,9$  anos. A PAS de repouso foi de 135 mm Hg e após a 7ª semana foi ligeiramente superior aos valores basais. A partir dessas evidências, percebe-se que a intervenção com o treinamento de hidroginástica ainda apresenta resultados contraditórios. Portanto, é importante que o programa de treinamento seja mais bem estruturado, considerando volume, intensidade e principalmente progressão das sessões (Fleck; Kraemer, 2017).

Por fim, é necessário falar das mudanças individuais na PA, tendo em vista que a resposta ao treinamento acontece de forma heterogênea entre as pessoas (Laterza; Rondon; Negrão, 2007). Para o ACSM (2004), pequenas reduções de 2 mm Hg na PAS e PAD minimizam o risco de acidente vascular encefálico entre 14% e 17%, e o risco de doença arterial coronariana entre 6% e 9% na população. Neste sentido, a pequena redução nos níveis pressóricos é considerada uma mudança clinicamente importante (Pescatello *et al.*, 2004). É válido ressaltar que, no geral, 75% dos pacientes são responsivos ao treinamento (Rondon; Brum, 2003), e curiosamente, em nossa pesquisa, 78,9% e 63,1% foram responsivos para a PAS e PAD, respectivamente.

## CONCLUSÃO

A intervenção de cinco semanas com a hidroginástica na intensidade moderada contribuiu para a redução na PA em pessoas idosas hipertensas. Assim, os resultados da pesquisa sugeriram que a hidroginástica pode ser uma adjuvante no tratamento da hipertensão arterial. Todavia, houve algumas limitações: pequeno tamanho amostral e ausência de grupo controle. Assim, sugerimos a realização de outras pesquisas com esse delineamento, corrigindo as limitações descritas e aumentando o período de treinamento.

## AGRADECIMENTOS

Aos participantes da pesquisa; À Universidade do Estado da Bahia (UNEB) e ao Programa financiador FAPESB (IC/FAPESB - Edital nº 14/2019); ao Programa de iniciação à extensão da UNEB (Edital PROBEX nº 17/2018); ao Laboratório de Ensino, Pesquisa e



Extensão sobre Envelhecimento (LEPEEn); ao Grupo de Pesquisa Mulher, Gênero e Saúde e ao Núcleo de Estudo, Pesquisa e Extensão em Atividade Física (NEPEAF).

## DECLARAÇÃO DE INTERESSES

Nós, autores deste artigo, declaramos que não possuímos conflitos de interesses de ordem financeira, comercial, político, acadêmico e pessoal.

## REFERÊNCIAS

ACMS. American College of Sports Medicine. **Exercise and Hypertension**. Official Journal of the American College of Sports Medicine, 2004.

ARCA, E. A. *et al.* Aquatic exercise is as effective as dry land training to blood pressure reduction in postmenopausal hypertensive women. **Physiotherapy Research International**, v. 19, n. 2, p. 93-98, 2014.

ATS. American Thoracic Society. ATS statement: guidelines for the six-minute walk test. **American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine**, v. 166, p. 111-117, 2002.

BARROSO, W. K. *et al.* Diretrizes brasileiras de hipertensão arterial – 2020. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 116, p. 516-658, 2021.

DONG-HYUN, K. *et al.* Effects of aquarobic on health-related physical fitness, cardiovascular factor and frailty-index in pre-frailty elderly women with hypertension. **Archives of Budo**, v. 15, p. 83-91, 2019.

FLECK, S. J.; KRAEMER, W. J. **Fundamentos do treinamento de força muscular**. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017.

LATERZA, M.; RONDON, M.; NEGRÃO, C. Efeito anti-hipertensivo do exercício. **Revista Brasileira de Hipertensão**, v. 14, n. 2, p. 104-11, 2007.

MATSUDO, S. M.; MATSUDO, V. K.; NETO, T. L. Impacto do envelhecimento nas variáveis antropométricas, neuromotoras e metabólicas da aptidão física. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, v. 8, n. 4, p. 21-32, 2000.

PASSOS, B. A. *et al.* Contribuições da hidroginástica nas atividades da vida diária e na flexibilidade de mulheres idosas. **Revista da Educação Física**, v. 19, p. 71-76, 2008.

PEREIRA, M. *et al.* Efeitos do Tai Chi Chuan na força dos músculos extensores dos joelhos e no equilíbrio em idosas. **Brazilian Journal of Physical Therapy**, v. 12, p. 121-126, 2008.

PESCATELLO, L. S. *et al.* American College of Sports Medicine position stand. Exercise and hypertension. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 36, n. 3, p. 533-553, 2004.

PIAZZA, L. *et al.* Efeitos de exercícios aquáticos sobre a aptidão cardiorrespiratória e a

pressão arterial em hipertensas. **Fisioterapia e Pesquisa**, v. 15, n. 3, p. 285-291, 2008.

PICKERING, T. *et al.* Recommendations for blood pressure measurement in humans and experimental animals: part 1: blood pressure measurement in humans: a statement for professionals from the Subcommittee of Professional and Public Education of the American Heart Association Council on High Blood Pressure Research. **Circulation**, v. 111, n. 5, p. 697-716, 2005.

RONDON, M.; BRUM, P. Exercício físico como tratamento não farmacológico da hipertensão arterial. **Revista Brasileira de Hipertensão**, v. 10, n. 2, p. 134-9, 2003.

SIMÕES, R. A. *et al.* Efeitos do treinamento de hidroginástica na aptidão cardiorrespiratória e nas variáveis hemodinâmicas de mulheres hipertensas. **Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde**, v. 12, n. 1, p. 34-44, 2007.

SODRÉ, R. S. *et al.* Efeitos de 12 meses de hidroginástica sobre o estado nutricional, pressão arterial de repouso e dosagem medicamentosa de idosas hipertensas. **Revista de Investigación en Actividades Acuáticas**, v. 1, n. 2, p. 45-48, 2017.

SOUSA, F. E. *et al.* Dancing is more effective than treadmill walking for blood pressure reduction in hypertensive elderly women. **Journal of Exercise Physiology Online**, v. 19, p. 124-134, 2016.

SOUZA, L. H. R. *et al.* Acute hypotension after moderate-intensity handgrip exercise in hypertensive elderly people. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 32, n. 10, p. 2971-2977, 2018.

SOUZA, L. H. R. *et al.* Blood pressure decrease in elderly after isometric training: does lactate play a role? **Research, Society and Development**, v. 9, p. e655997433, 2020.

SOUZA, L. H. R. *et al.* Effects of isometric exercise on blood pressure in normotensive and hypertensive older adults: a systematic review. **Journal of Exercise Physiology Online**, v. 22, p. 92-108, 2019.

SOUZA, L. H. R. *et al.* Hatha yoga e a melhora da força de preensão palmar, velocidade da marcha e percepção de ansiedade em mulheres adultas. **Revista Kairós Gerontologia**, v. 20, n. 4, p. 367-382, 2017a.

SOUZA, L. H. R. *et al.* Queda em idosos e fatores de risco associados. **Revista de Atenção à Saúde**, v. 15, n. 54, p. 55-60, 2017b.

SOUZA, L. H. R.; SANTOS, A. V. R.; ROSÁRIO, B. L. Velocidade da marcha e equilíbrio estático predizem risco de quedas em adultos e idosos fisicamente independentes. **Estudos Interdisciplinares sobre o Envelhecimento**, v. 26, n. 3, p. 351-366, 2021.

TAFFET, G. E. Physiology of aging. In: **Geriatric medicine: a person centered evidence based approach**. Cham: Springer International Publishing, 2024. p. 1555-1565.

XIMENES, D. G. M. *et al.* Avaliação da pressão arterial e condicionamento cardiorrespiratório

de idosos com hipertensão praticantes de hidroginástica. **Revista Movimenta**, v. 7, n. 1, p. 2014, 2014.