

EFEITO DE EXERCÍCIOS AQUÁTICOS NA HIPERTENSÃO ARTERIAL: REVISÃO INTEGRATIVA

Data de submissão: 20/01/2025

Data de aceite: 07/02/2025

Lilian Fogati Zumstein

Maria Luiza Moscardini de Souza

Vitória Helena Martins Petry

RESUMO: **Introdução.** A hipertensão arterial é uma condição clínica multifatorial que devido a sua magnitude, riscos e dificuldades no seu controle, é considerada um problema de saúde pública. A hidroterapia relaciona a prática de exercícios com os efeitos fisiológicos proporcionados pela água e se apresenta como uma forma alternativa para o tratamento e prevenção da hipertensão arterial. **Objetivo.** Revisar a literatura sobre o estado atual de conhecimento dos efeitos da realização de exercícios aquáticos na hipertensão arterial. **Método.** Trata-se de uma revisão integrativa, com busca ativa por artigos nas bases de dados Pubmed, Lilacs e Scielo, utilizando os descritores: “exercícios aquáticos”, “hipertensão arterial”, “imersão”, “pressão arterial”, “hipotensão pós-exercício” nos idiomas português e inglês entre 2008 e 2023. No total foram encontrados 56 artigos. Após leitura inicial, 49 foram excluídos por não atenderem os critérios

de inclusão. **Resultados.** A qualidade dos 9 estudos selecionados foi avaliada pela escala Physiotherapy Evidence Database sendo a média do escore de 5. No total participaram nos 9 estudos 238 indivíduos, sendo 81,5% do sexo feminino e 66% de idosos. A maioria dos estudos (55%), realizaram a intervenção apenas em hipertensos comparando os efeitos dos exercícios realizados no solo e na água. As intervenções variaram entre sessões de hidroginástica, corrida em piscina funda, exercícios aeróbicos e exercícios resistidos na água. As avaliações envolveram na sua maioria mensuração da PA antes, durante e após as intervenções sendo citadas também a mensuração do volume de diurese, medidas antropométricas e aptidão cardiorrespiratória. Todos os estudos apontaram redução dos níveis da pressão arterial após as intervenções tanto de exercícios no solo quanto na água. O efeito hipotensor foi mais duradouro após os exercícios aquáticos em relação ao solo. **Conclusão.** Com base nos artigos analisados nesta revisão sugere-se que os exercícios aquáticos são efetivos no controle da hipertensão arterial e apresentam efeito hipotensor mais duradouro em relação a terapia no solo podendo ser considerados

uma abordagem terapêutica para o tratamento da hipertensão arterial

PALAVRAS-CHAVE: Hipertensão. Pressão arterial. Fisioterapia aquática. Terapia por exercício.

INTRODUÇÃO:

A hipertensão arterial (HA) é entendida como uma condição clínica multifatorial que tem como característica a elevação dos níveis pressóricos sistólicos acima de 140 mmHg e/ou diastólicos acima de 90 mmHg (MALACHIAS et al., 2016) (GUIMARÃES et al., 2014). Vários fatores podem levar ao desenvolvimento da HA, como fatores genéticos, epigenéticos, ambientais, sociais e de estilo de vida (OLIVEIRA et al., 2022).

A HA é uma doença que afeta uma parte expressiva da população brasileira. Devido a sua magnitude, riscos e dificuldades no seu controle, esta doença é considerada um problema de saúde pública em nosso país (SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA et al., 2010).

Estudos de base populacional realizados no Brasil entre 1990 e 2019, demonstraram que 47,9% dos homens e 42,1% das mulheres entre 30 e 79 anos apresentavam HA, tendo como característica um nível pressórico igual ou superior a 140/90 mmHg ou faziam o uso de medicamentos anti-hipertensivos (NCD-RISC, 2021).

Sabe-se que a elevação dos níveis da pressão arterial (PA) está associado ao aumento de mortalidade e da incapacidade da população mundial, sendo responsável por mais de 10 milhões de óbitos por ano (GBD-RISC,2020) (GBD-DISC, 2020).

A hipertensão arterial é uma doença comumente assintomática. Esse aspecto faz com que ela acabe afetando o sistema cardiovascular, renal e cerebrovascular. Podendo causar doenças renais crônicas, e doenças cardiovasculares como infarto agudo do miocárdio, acidente vascular encefálico e doença arterial periférica (FUCHS et al., 2020) (OLIVEIRA et al., 2022). A HA está altamente associada a morbidades e mortalidades por doenças cardiovasculares (MANCIA et al., 2013) (NCD-RISC, 2017).

É recomendada para prevenir e controlar a hipertensão arterial a prática de atividade física (HE et al., 2021). Tanto os exercícios aeróbicos quanto os de resistência são capazes de reduzir a PA (CARPIO-RIVERA et al., 2016). Isso porque a prática de atividade física causa uma hipotensão pós-exercício (HPE), pois reduz os níveis pressóricos quando comparados aos valores antes da realização de exercícios (CUNHA et al., 2013). Por isso, entre as terapias não farmacológicas, o treinamento físico vem se tornando uma cada vez mais importante e recomendado para o tratamento da hipertensão (CORNELISSEN et al., 2013).

Os efeitos da atividade física em hipertensos são notórios tanto em exercícios realizados no solo, quanto na água. Contudo, esses efeitos aumentam ainda mais quando realizados em ambiente aquático, comparando com exercícios terrestres, devido às

respostas fisiológicas desencadeadas pela imersão. Isso se deve às propriedades da água, como sua densidade e pressão hidrostática, que contribuem para uma menor demanda cardiovascular (YOO et al., 2014) (CHIEN et al., 2015).

Nota-se durante a realização dos exercícios em ambientes aquáticos uma maior diminuição do impulso simpático, liberação de catecolaminas e resistência vascular periférica, e uma maior supressão nos sistemas vasopressina e renina-angiotensina, em comparação com os exercícios terrestres (RODRIGUEZ et al., 2011) (PONTES et al., 2008). Claro que essas modificações fisiológicas são influenciadas pela profundidade de imersão na água, pela modalidade de exercício, temperatura da água da piscina, além das diversas posições corporais adotadas (ARCA et al., 2013).

Outro ponto de destaque da realização de atividade física em ambientes aquáticos, é que ela reduz de forma significativa o impacto nos membros inferiores, se comparados aos exercícios no solo. Isso é de suma importância, pois se torna uma melhor forma da prática de exercícios para as pessoas que apresentam limitações musculares e articulares (KRUEL, 2000).

Tendo em vista que a atividade física na água apresenta várias vantagens em relação à atividade física realizada no solo, o objetivo deste presente estudo será realizar uma revisão sistemática da literatura a respeito dos efeitos da prática de exercícios em ambientes aquáticos em pessoas hipertensas.

MÉTODOS:

O estudo trata-se de uma revisão integrativa da literatura sobre os efeitos da realização de exercícios em ambientes aquáticos sobre a hipertensão arterial.

A princípio foi realizada uma busca por artigos nas bases de dados *U. S. National Library of Medicine (PubMed)*, *Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (Lilacs)* e *Scientific Electronic Library Online (SciELO)*.

Foram utilizados descritores para a pesquisa em português e inglês: “exercícios aquáticos”, “*water exercises*”; “hipertensão arterial”, “*arterial hypertension*”; “hipertensos”, “*hypertensive*”; “imersão”, “*immersion*”; “pressão arterial”, “*arterial pressure*”; “hipotensão pós-exercício”, “*post exercise hypotension*”. Para a busca pelos artigos não foi limitado o período de busca e nem o idioma.

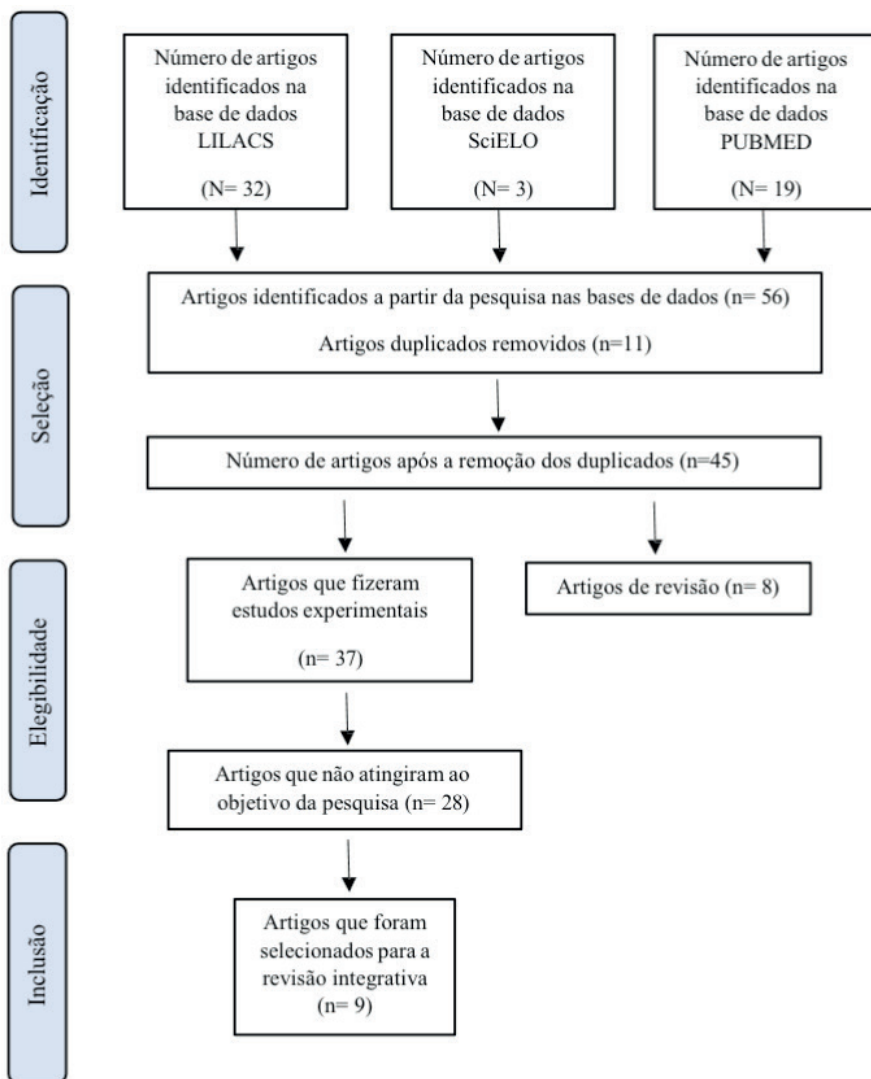
Foi adotado como critério de inclusão que os artigos encontrados fossem de estudos experimentais, e que evidenciassem os efeitos dos exercícios aquáticos em pessoas hipertensas, independentemente do tipo de exercício realizado na água.

O critério de exclusão foi adotado para os artigos que somente abordaram sobre a hipertensão arterial sem estabelecer uma relação com os exercícios aquáticos e vice-versa, e também artigos que falavam sobre os efeitos de exercícios terrestres na hipertensão arterial. Ou seja, artigos que não correspondiam ao objetivo do estudo. Os artigos de

revisão encontrados referentes ao tema proposto pelo estudo também foram excluídos.

A consulta nas bases de dados permitiu inicialmente que 56 artigos fossem encontrados, sendo que 11 foram removidos por estarem presentes em mais de uma base de dados, o que resultou em 45 artigos para serem analisados.

Após a leitura do título e do resumo de cada artigo, 36 foram excluídos. Destes, 28 por não estarem de acordo com o objetivo do estudo e 8 por serem artigos de revisão. Apenas 9 artigos foram selecionados, pois atingiram ao objetivo da pesquisa (ver Fluxograma).



Fluxograma mostrando o processo de seleção dos artigos:

RESULTADOS:

Após a leitura dos artigos selecionados a descrição de cada estudo com suas características, incluindo a intervenção realizada, o que foi avaliado e os principais achados, é apresentada na Tabela 1.

Também foi avaliada a qualidade dos estudos incluídos na revisão usando a escala Physiotherapy Evidence Database (PEDro), como é mostrado na Tabela 2. A mediana do escore PEDro dos estudos foi 5, variando de 4 a 7. Diante do tema proposto pela revisão os critérios 5, 6 e 7 da escala PEDro não puderam ser avaliados nos estudos.

Os 9 estudos selecionados foram publicados entre os anos de 2008 e 2020. No total participaram dos estudos 238 indivíduos. Destes, cerca de 81,5% eram do sexo feminino e 18,4% do sexo masculino. 66% da amostra foi composta por idosos.

Dos estudos incluídos na revisão, 44% aplicaram os protocolos de intervenção em grupos de hipertensos e normotensos, e 55% realizaram a intervenção apenas em hipertensos. A amostra foi composta no total por 56 normotensos e 182 hipertensos. Também foi observado que 55% dos estudos realizaram exercícios no solo e na água comparando os seus efeitos, e 44% foi realizado somente exercícios na água.

As intervenções relatadas pelos estudos variaram entre sessões de hidroginástica, corrida em piscina funda, exercícios aeróbicos e exercícios resistidos na água. Sendo que 55% dos estudos relataram a aplicação de exercícios de aquecimento, aeróbicos, fortalecimento e relaxamento, e 77% também realizaram alongamentos.

Em média as sessões de intervenção duraram cerca de 50 min, e foram realizadas em média por 9 semanas, com exceção de um estudo envolvendo corrida em piscina funda que teve duração de 5 anos.

Durante a realização das intervenções observou-se em cerca de 66% dos estudos que a temperatura da água variou entre 30° a 33°C. Em 77% dos estudos foi relatado que houve mensuração da PA antes e após a realização das intervenções, e em 22% houve a mensuração da PA antes, durante e após a realização das intervenções. Em cerca de 33% dos estudos foram realizadas outras medidas e avaliações além da PA como a mensuração do volume de diurese, medidas antropométricas e aptidão cardiorrespiratória.

Em todos os estudos foram realizadas medições da pressão arterial sistólica (PAS) e diastólica (PAD). Em 33% também foi calculada a pressão arterial média (PAM), e também em 33% foi medida a frequência cardíaca (FC).

Pode ser observado em todos os estudos uma redução dos níveis da pressão arterial após as intervenções tanto de exercícios no solo quanto na água. Nota-se nos exercícios realizados na água uma maior redução da PAS após as intervenções. Foi evidenciado em 22% dos estudos que o efeito hipotensor após a realização de exercícios, teve uma maior prevalência nos exercícios aquáticos do que nos terrestres após um determinado tempo.

Autor	Título do trabalho	Critérios de avaliação	Sujeitos	Intervenção	Resultados
LUZA et al. (2011)	Efeitos do repouso e do exercício no solo e na água em hipertensos e normotensos	Foram avaliados a PAS, PAD, FC (durante repouso e aos 30, 60 e 90 minutos após a realização de cada protocolo) e o volume de diurese coletado 30 minutos após cada protocolo.	20 indivíduos, sendo 4 homens e 16 mulheres, divididos em dois grupos: hipertensos (GH) e normotensos (GN). GH n= 12 (sendo 9 mulheres). Este grupo foi composto por indivíduos hipertensos há mais de um ano, com idade $59\pm 2,6$ ano. GN n= 8.	Foram aplicados quatro protocolos experimentais, sendo um de exercício no solo (caminhada em pista de atletismo), um de exercício na água (exercícios com imersão até a altura dos ombros), um de repouso no solo (participantes permaneceram sentados) e um de repouso na água (participantes ficaram imersos na piscina com temperatura da água entre 30 a 32°C com imersão também até a altura dos ombros), uma única vez, na mesma hora do dia, separados por no mínimo 48 horas. O procedimento foi realizado na seguinte ordem: - Esvaziamento total da bexiga; - Registro de PA e FC; - Ingestão de 300 ml de água. - Realização de um dos protocolos por 45 min. - Mensuração do volume de diurese após 30 min da realização de cada protocolo. 60 e 90 min após a realização de cada protocolo.	A realização de exercício no solo provocou uma maior redução da PAS em indivíduos hipertensos em comparação com o exercício realizado na água. Já em indivíduos normotensos houve uma diminuição significativa da FC e aumento no volume de diurese após a imersão em repouso.
BOCALINI et al. (2017)	Hipotensão pós-exercício e resposta da variabilidade da frequência cardíaca após exercício ergométrico aquático e terrestre em hipertensos	Foram avaliadas a PAS, PAD e PAM em repouso, pico e aos 15, 30, 45, 60, 75 e 90 minutos após o término do exercício. Também foi avaliada a variabilidade da frequência cardíaca (VFC).	45 idosas compuseram três grupos experimentais: normotensas (N, n = 10), hipertensas tratadas (HT, n = 15) e hipertensas não tratadas (HU, n = 20).	Protocolos para exercício de ciclismo ergômetro (na terra ou na água) foram projetados para comparar a HPE após cada modalidade. Os sujeitos foram distribuídos aleatoriamente nos dois protocolos nas duas sessões diferentes (48 horas entre as sessões). O protocolo de sessão aguda de exercício físico foi por 45 minutos. Os indivíduos permaneceram sentados por 20 min antes da realização dos exercícios terrestres. Na água, os sujeitos permaneceram em pé por 15 minutos para servir como sessão controle. Após as sessões de exercício, a pressão arterial e a frequência cardíaca foram avaliadas aos 15, 30, 45, 60, 75 e 90 minutos (nos exercícios aquáticos os indivíduos foram avaliados sentados fora da piscina). O protocolo de exercícios aquáticos foi realizado em piscina com a temperatura ajustada para 30 ± 1 °C e a profundidade da água foi regulada ao nível do processo xifoide.	Em ambos os protocolos realizados houve aumento equivalente na PAS do repouso ao pico do exercício, e durante a recuperação uma HPE significativa também foi observada para todos os grupos analisados. Porém, aos 90 minutos após a sessão de exercício, a prevalência de hipotensão foi significativamente maior no protocolo aquático do que no terrestre. Além disso, reduções mais expressivas na PAS e PAD foram observadas nos pacientes HU em comparação com os indivíduos HT e N. O exercício na água também foi mais eficaz na restauração da VFC durante a recuperação, com efeitos maiores no grupo HU.

SILVA et al. (2019)	Níveis pressóricos de hipertensos e normotensos após sessão de fisioterapia em solo e hidroterapia	PA sistólica (PAS) e diastólica (PAD), e frequência cardíaca (FC) antes e após a sessão fisioterapêutica em solo e em hidroterapia.	31 pacientes divididos em dois grupos: grupo hipertenso (GH n=10) e grupo normotenso (GN n=21). Estes, por sua vez, foram subdivididos em mais dois subgrupos: GH solo versus GH hidroterapia e GN solo versus GN hidroterapia.	Foram realizados dois protocolos um na hidroterapia e outro no solo (ambos por 45 min). Nos protocolos foram realizados exercícios de aquecimento, alongamento, fortalecimento e relaxamento. A PAS, PAD e FC foram mensuradas antes da realização dos exercícios e imediatamente após a realização.	O grupo hipertenso (GH) apresentou PAS significativamente maior tanto antes quanto depois das intervenções fisioterapêuticas. Além disso, o GH também apresentou PAD significativamente maior depois das intervenções fisioterapêuticas. Na comparação do comportamento da PA, antes e após as intervenções fisioterapêuticas no solo e hidroterapia, não foram observadas diferenças significativas para PAS e PAD.
REICHERT et al. (2015)	Corrida em piscina funda promove manutenção da pressão arterial ao longo de cinco anos	O estudo fez uma análise do comportamento da PAS, PAD e PAM de repouso e máxima durante 5 anos de treinamento de corrida em piscina funda. A PAM foi calculada por meio da seguinte fórmula: $PAS + (PAD \times 2) / 3$.	39 indivíduos de meia-idade divididos em dois grupos: normotensos (n=17, sendo 7 homens e 10 mulheres) e hipertensos (n=22, sendo 8 homens e 14 mulheres).	Os sujeitos treinaram duas vezes por semana (45 minutos por sessão) de março a dezembro durante 5 anos. A PA de repouso foi aferida após o indivíduo permanecer sentado por 15 min. Após isso, o teste máximo foi realizado de acordo com o protocolo de Bruce que consiste em um teste em esteira ergométrica. As aulas de corrida em piscina eram realizadas em uma piscina com profundidade de 1,95m e temperatura da água controlada entre 30 a 32°C. As aulas eram divididas em: 5 min de aquecimento, 30 min de corrida na piscina, 5 min de resistência muscular e 5 min de alongamento.	A PAS, PAD e PAM de repouso apresentaram uma manutenção ao longo dos 5 anos de treinamento em ambos os grupos, e os hipertensos tiveram os maiores valores. A PAS máxima apresentou um decréscimo significativo do terceiro para o quarto ano em ambos os grupos, enquanto que a PAD e PAM máxima apresentaram uma manutenção ao longo do treinamento. A prática de corrida em piscina funda com frequência semanal de duas promoveu uma manutenção dos valores de PAS, PAD e PAM, tanto em situação de repouso quanto em exercício, de indivíduos normotensos e hipertensos.

GOMES et al. (2020)	Efeito hipotensor de uma sessão de hidroginástica e caminhada em idosos hipertensos	Foi avaliado o efeito hipotensor após uma sessão de hidroginástica e de caminhada em idosos hipertensos.	Foram avaliados 15 indivíduos (10 mulheres e 05 homens), hipertensos, com idade média de 62,3 anos \pm 10,9 anos, com IMC de 29,1 Kg/m ² \pm 4,7 Kg/m ² ,	Os indivíduos praticaram por uma semana a caminhada e depois a hidroginástica. Em cada sessão de hidroginástica ou caminhada foram avaliadas 5 pessoas, totalizando 3 sessões de cada exercício. Os dois grupos o da caminhada (GC) e o da hidroginástica (GH) finalizaram as atividades após 60 min. A PA foi medida antes da realização dos exercícios, logo após a realização e a cada intervalo de 10 min após a realização, durante 60 min.	Houve redução dos níveis pressóricos, principalmente na PAS, nas duas modalidades realizadas. Porém, os valores da PAS e PAD foram maiores nos praticantes da hidroginástica em comparação com os da caminhada. Também foi possível verificar que só houve queda da PAD após 40 min de realização de caminhada (queda de - 1,87 mmHg). Já com os praticantes da hidroginástica, os valores da PAD se mantiveram sempre superiores aos de repouso.
ARCA et al. (2013)	Efeitos de um programa de exercícios aquáticos resistidos em mulheres hipertensas	Foram avaliadas a PA e as medidas antropométricas das mulheres hipertensas antes e após a intervenção do programa de exercícios aquáticos resistidos (PEAR)	Foram avaliadas 20 mulheres hipertensas, com média de idade 69,2 \pm 5,5 anos.	O protocolo de intervenção teve duração de 12 semanas. A PA e as medidas antropométricas foram aferidas uma semana antes da realização do protocolo, e também após o término da 12ª semana de intervenção. A medida da PA foi realizada após 10 minutos na posição sentada. O programa de exercícios aquáticos foi realizado 3 vezes por semana e consistiu em três etapas: 1ª Etapa: Alongamentos de membros superiores e inferiores (duração 6 min) 2ª Etapa: Exercícios resistidos (duração de 24 min no primeiro mês, 30 min no segundo mês e 36 min no último mês). 3ª Etapa: Relaxamento (duração 10 min). Em todos os atendimentos, a temperatura da água se manteve entre 32°C e 33°C.	Houve uma redução significativa da PAS e PAD quando comparados os valores antes da intervenção e após a intervenção. O PEAR promoveu reduções das medidas antropométricas das mulheres estudadas.

PIAZZA et al. (2008)	Efeitos de exercícios aquáticos sobre a aptidão cardiorrespiratória e a pressão arterial em hipertensas	Foi avaliada a PA e a aptidão cardiorrespiratória antes e após a intervenção do programa de exercícios aquáticos em mulheres hipertensas.	Participaram do estudo 10 mulheres hipertensas.	As participantes foram avaliadas pelo teste de esforço cardiorrespiratório (TECR) antes e após o desenvolvimento do programa de exercícios aquáticos. O período de intervenção foi de 7 semanas, com duas sessões de exercícios por semana. Cada sessão teve duração de 60 min. Os exercícios foram realizados em piscina aquecida (31°C a 33°C). Antes de cada sessão foi mensurada a PA ao repouso e aos 10, 20 e 30 min após a realização dos exercícios.	O estudo mostrou que o programa de hidroterapia proposto não melhorou a aptidão cardiorrespiratória de mulheres hipertensas. Em relação a PA de repouso não houve mudanças significativas para a PAS e PAM. Já em relação aos níveis da PA mensurados após os exercícios, os valores indicaram uma redução significativa da PAS e PAM aos 30 min pós-exercício.
CARNAVA LE et al. (2018)	Impacto do programa de fisioterapia aquática funcional em idosos com hipertensão arterial	Antes da intervenção e após a intervenção do programa de fisioterapia aquática (PFA), foi realizada uma coleta de dados sobre as medidas da PA, aplicação dos testes de caminhada de 6 min (TC6), flexibilidade, timed up and go (TUG) e questionário de qualidade de vida WHOQOL-bref.	Participaram do estudo 18 idosos com hipertensão arterial que foram alocados em dois grupos: Grupo aquático (GA n= 10, sendo 3 homens e 7 mulheres). Grupo controle (GC n= 8, sendo 2 homens e 6 mulheres). A média de idade dos voluntários do GA foi de 66,4 ± 7,1 anos e do GC foi de 67,8 ± 7,1 anos.	O programa de intervenção teve duração de 16 semanas, com a realização dos exercícios 3 vezes por semana (dias alternados). O programa foi constituído por exercícios aeróbicos e funcionais. O PFA foi constituído de duas etapas: 1ª: Condicionamento cardiovascular (duração de 30 min). 2ª: Exercícios funcionais (duração de 30 min). Durante os atendimentos, a temperatura da água foi mantida em 32,5 °C.	O estudo mostrou uma redução da PA no GA quando comparados os valores antes e após a intervenção. Houve uma diferença na PA do GA em comparação com GC quando comparados os valores da pré-intervenção e pós-intervenção. Porém essa diferença não foi significativa. Houve uma diferença estatisticamente significante do teste de flexibilidade e do TC6 no GA.

JÚNIOR et al. (2020)	Os efeitos do exercício aquático e terrestre sobre a pressão arterial de repouso e a resposta à hipotensão pós- exercício em idosos hipertensos	Foi avaliada a PA de repouso usando a monitorização ambulatorial da PA (MAPA) em grupos treinados com exercícios terrestres ou exercícios aquáticos. Também foi avaliada a hipotensão pós- exercício (HPE), por meio da MAPA, após a realização de exercícios terrestres e aquáticos.	Participaram do estudo 40 idosas hipertensas com idade superior a 60 anos. 20 foram treinadas em exercícios físicos aquáticos, das quais foram divididas em 2 grupos: Efeitos do treinamento aquático (EA n= 10). Efeito hipotensor do exercício aquático (EA-HPE n= 10). As outras 20 foram treinadas em exercícios físicos terrestres, das quais foram divididas em dois grupos: Efeito do treinamento terrestre (ET n= 10). Efeito hipotensor do exercício terrestre (ET-HPE n= 10).	A PA foi medida em repouso e após testes cardiopulmonares em todos os grupos. Para os grupos EA e ET a PA foi aferida imediatamente após o término do teste da esteira. A PA basal desses grupos foram avaliadas durante 24 horas após 48 horas de repouso após o último treinamento físico. Já para os grupos EA-HPE e ET-HPE a PA foi medida três vezes após 10 min de repouso na posição sentada em intervalos de um minuto, sendo o resultado considerado como valor médio. O grupo EA-HPE realizou hidroginástica coletiva por 50 min. Já o grupo ET-HPE realizou ginástica aeróbica coletiva por 50 min. Após a sessão experimental, a MAPA foi utilizada para registrar a PA nas 24 horas seguintes.	O grupo AE apresentou valores menores para a PAS e PAD durante o dia do que no grupo ET. Bem como para a média de 24 horas para PAS. Não houve diferença entre os grupos durante a noite ou para a média de 24 horas de PAD. A hipotensão foi induzida mais rapidamente (duas horas) pela sessão de exercício no grupo EA- HPE e durou mais tempo (24 horas) do que a induzida pelo exercício no solo no grupo ET-HPE.
----------------------	---	---	---	---	--

Tabela 1- Características dos estudos incluídos na revisão.

Autor	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Total
LUZA et al. (2011)	S	–	–	N	–	–	–	S	S	S	S	4/10
BOCALINI et al. (2017)	S	S	–	N	–	–	–	S	S	S	S	5/10
SILVA et al. (2019)	S	–	S	N	–	–	–	N	S	S	S	4/10
REICHERT et al. (2015)	S	–	–	N	–	–	–	S	S	S	S	4/10
GOMES et al. (2020)	N	S	S	S	–	–	–	N	S	S	S	6/10
ARCA et al. (2013)	S	–	–	S	–	–	–	S	S	S	S	5/10
PIAZZA et al. (2008)	S	–	–	S	–	–	–	S	S	S	S	5/10
CARNAVALE et al. (2018)	S	N	N	S	–	–	–	S	S	S	S	5/10
JÚNIOR et al. (2020)	S	S	S	S	–	–	–	S	S	S	S	7/10

Nota: S= Sim; N= Não.

Tabela 2- Pontuação PEDro dos artigos incluídos:

DISCUSSÃO:

Sabe-se que é recomendado em todo mundo a prática de exercícios físicos como promoção de saúde e prevenção de diversas doenças (GUIMARÃES et al., 2013). A presente revisão sistemática avaliou os efeitos dos exercícios aquáticos na hipertensão arterial.

Mais da metade dos estudos incluídos na revisão relatou ter sido aplicada a intervenção em pessoas idosas. A prevalência dessa doença aumenta a partir dos 60 anos de idade (SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA, 2010). Entre as pessoas idosas o exercício aquático vem se tornando cada vez mais popular e recomendado (PERKINS et al., 2016). REICHERT et al., (2015) ressalta em seu estudo que a prática de exercícios na água impediu o aumento da pressão arterial decorrente do processo de envelhecimento.

Alguns estudos concluíram que a prática de exercícios na água a longo prazo pode normalizar e reduzir os níveis pressóricos de pessoas hipertensas, como cita SILVA et al., (2019) em seu estudo. LUZA et al., (2011) descreve que uma única sessão de exercício foi realizada e que não foram observados resultados significativos na redução da PA, convergindo com o que SANTOS et al., (2014) cita em sua revisão que não foi encontrada diminuição da PA logo após o término do exercício.

Em um estudo realizado por GIMENEZ e CARVALHO (2008), em que foi avaliado o comportamento da PA em idosos submetidos a sessões de hidroterapia por 12 semanas, concluiu-se que em um período maior de tratamento fisioterapêutico os níveis pressóricos destes pacientes apresentaram redução significativamente expressiva. O estudo realizado por REICHERT et al., (2015) mostrou que a PAS, PAD e PAM de repouso apresentaram uma manutenção ao longo dos 5 anos de treinamento.

Outro ponto de destaque é que foi relatado em dois estudos que a hipotensão pós- exercício foi maior em exercícios realizados na água em comparação com exercícios terrestres. JÚNIOR et al. (2020) afirma em seu estudo que a hipotensão foi induzida mais rapidamente e durou mais tempo após a realização de exercícios aquáticos do que os exercícios no solo. Da mesma forma BOCALINI et al. (2017) cita em seu estudo, que foi analisado aos 90 minutos após a sessão de exercício, a prevalência de hipotensão significativamente maior no protocolo aquático do que no terrestre. Esses estudos corroboram com o que NGOMANE et al., 2019 mostrou em seu estudo em que o exercício aquático foi mais eficiente na produção da hipotensão pós- exercício do que o exercício terrestre.

A literatura científica mostra que a imersão produz respostas fisiológicas favoráveis aos portadores de hipertensão (HALL et al., 1990). A hipotensão após a realização de exercícios aquáticos sofre influência das propriedades físicas da água. Durante a imersão, a pressão hidrostática aumenta o retorno venoso e a concentração sanguínea no tórax (PARQUE et al., 1999) e diminui reflexivamente a frequência cardíaca. O aumento do

retorno venoso durante a imersão estimula os receptores cardiopulmonares, que diminuem a atividade simpática e a resistência periférica total (MOUROT et al., 2008). A bradicardia também ocorre durante a imersão (Graef et al., 2006). O exercício aquático também induz uma maior supressão dos sistemas vasopressina e renina angiotensina (PONTES et al., 2010).

A temperatura da água das intervenções realizadas pelos estudos desta revisão variou entre 30° a 33°C. A questão da temperatura tem influência nos resultados encontrados pelos estudos. Sabe-se que a temperatura da água interfere nas respostas fisiológicas desencadeadas pela imersão. A água aquecida na faixa de 30 a 32°C desencadeia uma redução na resistência vascular periférica devido à dilatação das arteríolas (CRUZ et al., 2017).

Os estudos também concluíram que houve uma redução da pressão arterial principalmente da PAS após a realização dos exercícios aquáticos. Já em relação a PAD constatou-se que houve sua diminuição, contudo os resultados encontrados não foram tão significantes. Isso também é apresentado por uma pesquisa realizada por ARCA (2010), em que se verificou redução da PAS no grupo aquático, no entanto, não houve diminuição da PAD. Esse resultado converge também com o que COSTA et al. 2017 diz em sua revisão.

CONCLUSÃO:

Os resultados observados pelo presente estudo demonstraram que os exercícios aquáticos promoveram uma diminuição dos níveis pressóricos, principalmente da pressão arterial sistólica em pessoas hipertensas. Os exercícios aquáticos exercem efeitos sobre a pressão arterial diferentes dos exercícios terrestres, devido as propriedades físicas da água. Porém, se apresentaram como uma forma alternativa eficaz para prevenção e controle da pressão em hipertensos.

REFERÊNCIAS

ADM JÚNIOR, F. et al. The effects of aquatic and land exercise on resting blood pressure and post-exercise hypotension response in elderly hypertensives. **Cardiovascular Journal of Africa**, v. 31, n. 3, p. 8–14, 2 jul. 2020.

Araújo da Costa J, Almeida Santos G, Lima de Oliveira Carvalho M, Faccin Borges G. Efeito dos exercícios aquáticos na pressão arterial em hipertensas: uma revisão sistemática. **ConScientiae Saúde**. 2017;16(1):145-152.

Arca, E.A. (2010). *Comparação dos efeitos da hidrocinestoterapia e do treinamento físico realizado no solo em hipertensas*. Tese de doutorado. Botucatu (SP): Universidade Estadual Paulista, Departamento de Clínica Médica.

Arca, E.A., Licre, D., Landis, A.B., Gimenes, C., Barrile, S.R., Almeida, J.A.de & Ximenes, M.A. (2013, março). Efeitos de um programa de exercícios aquáticos resistidos em mulheres hipertensas. **Revista Kairós Gerontologia**, 16(2), pp.51-62.

ARCA EA, LICRE D, LANDIS AB, GIMENES C, BARRILE SR, ALMEIDA JA, et al. Efeitos de um programa de exercícios aquáticos resistidos em mulheres hipertensas. RKG. 2013; 16(2): 51-62.

Bocalini DS, Bergamin M, Evangelista AL, Rica RL, Pontes FL Jr, Figueira A Junior, Serra AJ, Rossi EM, Tucci PJF, Dos Santos L. Hipotensão pós exercício e resposta da variabilidade da frequência cardíaca após exercício ergométrico na água e no solo em pacientes hipertensos. **PLoS One** 2017.

Bocalini DS, Bergamin M, Evangelista AL, Rica RL, Pontes FL, Junior, Figueira A, Junior, et al. (2017) Hipotensão pós-exercício e resposta da variabilidade da frequência cardíaca após exercícios de ergometria na água e no solo em pacientes hipertensos. **PLoS ONE** 12(6): e0180216. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0180216>

CARNAVALE, Bianca *et al.* Impacto do programa de fisioterapia aquática funcional em idosos com hipertensão arterial. **Rev Bras Educ Fis Esporte**, São Paulo, 2018.

Carpio-Rivera, E., Moncada-Jiménez, J., Salazar-Rojas, W., and Solera-Herrera, A. (2016). **Efeitos agudos do exercício na pressão arterial: uma investigação metaanalítica.** Arquivos Brasileiros Cardiol. 106, 64.

Chien, K.-Y., Chen, W.-C., Kan, N.-W., Hsu, M.-C., and Lee, S.-L . (2015). **Respostas da pressão arterial e dos níveis de lactato a vários movimentos de exercícios aquáticos em mulheres na pós-menopausa.** J. Sports Med. Física Fitness. 55, 1423- 1430.

Colaboração de Fatores de Risco de NCD (NCD-RisC). **Tendências mundiais na pressão arterial de 1975 a 2015:** uma análise combinada de 1.479 estudos de medição de base populacional com 19,1 milhões de participantes. Lanceta. 2017;389(10064):37- 55.

Cornelissen VA, Smart NA. **Treinamento físico para pressão arterial:** uma revisão sistemática e meta-análise. Associação J Am Heart 2013.

Cruz LG, Bocchi EA, Grassi G, Guimarães GV Respostas neuro-humorais e endoteliais ao exercício à base de água aquecida em pacientes hipertensos resistentes. Circ J. 2017;81(3):339-45.

CUNHA FA, MATOS-SANTOS FACL, MASSAFERRI RO, MONTEIRO TPL, FARINATTI PTV. **Hipotensão pós-exercício induzida por treinamento aeróbico, de força e concorrente:** aspectos metodológicos e mecanismos fisiológicos. Revista HUPE, Rio de Janeiro, 2013; 12(4):99-110.

Fuchs FD, Whelton PK. **High blood pressure and cardiovascular disease.** Hypertension. 2020;75:285-92.

GIMENEZ, R.O.; CARVALHO, N.T.P. Impact of Aquatic Physiotherapy on Arterial Pressure of Aged People. **O Mundo da Saúde**, São Paulo, v. 32, n. 2, p. 170-175, 2008.

GBD 2019 Risk Factors Collaborators. **Global burden of 87 risk factors in 204 countries and territories, 1990-2019:** a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. Lancet. 2020;396(10258):1223-49.

GBD 2019 Diseases and Injuries Collaborators. Global burden of 369 diseases and injuries in 204 countries and territories, 1990-2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *Lancet*. 2020;396(10258):1204-22.

GOMES, S.; TORRES GOMES, A. K.; BARBOSA BEZERRA, J. Efeito hipotensor de uma sessão de hidroginástica e caminhada em idosos hipertensos. **Arquivos Brasileiros de Educação Física**, v. 3, n. 1, 2020.

GUIMARÃES GV, CRUZA LGB, SILVA MF, DOREA EF, BOCHI EA. Heated water- based exercise training reduces 24-hour ambulatory blood pressure levels in resistant hypertensive patients: A randomized controlled trial (HEX trial). **Int J Cardiol**. 2014; 172(2):434–41.

Guimarães GV, Cruz LG, Tavares AC, Dorea EL, Fernandes-Silva MM, Bocchi EA. Efeitos de curta Termo de treinamento de exercício à base de água aquecida na pressão arterial sistêmica em pacientes com hipertensão resistente: um estudo piloto. **Blood Press Monit** 2013; 18(6):342–345. <https://doi.org/10.1097/MBP>.

Graef FI, Kruehl LFM. Frequência cardíaca e percepção subjetiva do esforço no meio aquático: diferença em relação ao meio terrestre e aplicações na prescrição do exercício- uma revisão. *Revista brasileira de medicina do esporte* 2006; 12(4): 221–227.

Hall J, Bisson D, O'Hare P. The physiology of immersion. *Physiotherapy*. 1990;76:517- 21.

He CJ, Fei YP, Zhu CY, Yao M, Qian G, Hu HL, et al. Effects of intermittent compared with continuous energy restriction on blood pressure control in overweight and obese patients with hypertension. **Front Cardiovasc Med**. 2021;8:750714.

Kruehl LFM. Alterações fisiológicas e biomecânicas em indivíduos praticando exercícios de hidroginástica dentro e fora d'água [tese]. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 2000. Disponível em: <http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/7813>.

Lopera CA, da Silva DF, Bianchini JA, Locateli JC, Moreira AC, Dada RP, Thivel D, Nardo N Junior. Efeito do treinamento de exercícios aquáticos versus terrestres como um componente de um programa de intervenção multidisciplinar para adolescentes com sobrepeso e obesidade. **Physiol Behav** 2016.

LUZA, Marcelo et al. Effects of rest and exercise on ground and in water in hypertensive and normotensive patients. **Fisioterapia e Pesquisa**, São Paulo, v. 18, ed. 4, 2011.

MALACHIAS MVB, SOUZA WKS, PLAVNIK FL, RODRIGUES CIS, BRANDÃO AA, NEVES MFT, et al. **7ª Diretriz Brasileira de Hipertensão**. Arq. Bras. Cardiol. 2016; 107 (3 Supl 3): 75-78.

Mancia G, Fagard R, Narkiewicz K, Redón J, Zanchetti A, Böhm M, et al. Diretrizes práticas de 2013 para o tratamento da hipertensão arterial da Sociedade Europeia de Hipertensão (ESH) e da Sociedade Europeia de Cardiologia (ESC): Grupo de Trabalho ESH/ESC para o Tratamento da Hipertensão Arterial. *J Hipertensos*. 2013;31(10):1925- 38.

Mourot L, Bouhaddi M, Gandelin E, Cappelle S, Dumoulin G, Wolf JP, et al. Controle autonômico cardiovascular durante a imersão térmica e fria de curto prazo. *Aviat Space Environ Med* 2008; 79(1): 14–20.

NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC). Worldwide trends in hypertension prevalence and progress in treatment and control from 1990 to 2019: a pooled analysis of 1201 population-representative studies with 104 million participants. *Lancet*. 2021;398:957-80.

Ngomane AY, Fernandes B, Guimarães GV, Ciolac EG. Hipotensor efeito do exercício na água aquecida em idosos com hipertensão sion. *Int J Sports Med* 2019; 40(4): 283– 291.

OLIVEIRA, Adriana Camargo et al. **Hipertensão**. 3ª. ed. atual. Santana de Parnaíba [SP]: Manole, 2022. 666 p.

Parque KS, Choi JK, Parque YS. Regulação cardiovascular durante a água imersão. *Appl Hum Sci* 1999; 18(6): 233–241

PERKINS SE, JELINEK HF, AL-AUBAIDY HA, DE JONG B. Efeitos imediatos e de longo prazo da resistência e exercícios intervalados de alta intensidade na variabilidade linear e não linear da frequência cardíaca. *J Sci Med Sport* 2016; 16 (S1440– 2440):30152–30159.

PIAZZA, Lisiane *et al.* Effects of aquatic exercise on cardiorespiratory fitness and blood pressure in hypertensive women. **Fisioterapia e Pesquisa**, São Paulo, v. 15, ed. 3, 2008.

PONTES FL JR, BACURAU RF, MORAES MR, NAVARRO F, CASARINI DE, PESQUERO JL, et al. Ativação do sistema caliceína cinina na hipotensão pós-exercício na corrida aquática de voluntários hipertensos. *Int Immunofarmac* 2008; 8(2):261–266

PONTES FL Junior, PRESTES J, LEITE RD, RODRIGUEZ D. Influência do exercício aeróbico nos mecanismos fisiopatológicos da hipertensão arterial sistêmica. **Rev. Bras. Ciênc. Esporte** 2010; 32 (2–4):229–244.

REICHERT, T. et al. Corrida em piscina funda promove manutenção da pressão arterial ao longo de cinco anos. 3 mar. 2016.

Rodriguez D, Silva V, Prestes J, Rica RL, Serra AJ, Bocalini DS, et al. Resposta hipotensiva após Hipotensão pós-exercício após ergometria aquática vs. Terrestre 15(2):151–157. sessões de exercícios de caminhada aquática e terrestre em mulheres normotensas treinadas e não treinadas. *Int J Gen Med* 2011; 4:549–454

SANTOS, N.; COSTA, R.; KRUEL, L. Efeitos de exercícios aeróbicos aquáticos sobre a pressão arterial em adultos hipertensos: revisão sistemática. **Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde**, v. 19, n. 5, 30 set. 2014.

SILVA, Daiane, Kelle S., BRAGA, Elisabete Aparecida e FERREIRA, Lucas Lima. Níveis pressóricos de hipertensos e normotensos após sessão de fisioterapia em solo e hidroterapia. **SALUSVITA**, Bauru, v. 38, n. 4,p. 899-910, 2019.

Sociedade Brasileira de Cardiologia / Sociedade Brasileira de Hipertensão / Sociedade Brasileira de Nefrologia. **VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão**. Arq Bras Cardiol 2010; 95(1 supl.1): 1-51.

Yoo, J., Lim, K.-B., Lee, H.-J. e Kwon, Y.-G. (2014). Resposta cardiovascular durante exercício submáximo em esteira subaquática em pacientes com AVC. *Ana. Reabilitação*. Com. 38, 628.