

## CAPÍTULO 5

# TREINAMENTO COMBINADO E ISOMÉTRICO PARA HIPERTENSOS

---

### **Leonardo Pereira da Silva**

Programa de Pós-Graduação em Educação Física, Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão  
Grupo de Pesquisa em Fisiologia, Nutrição e Exercício (FiNEx), Universidade Estadual do Maranhão, São João dos Patos, Maranhão

### **Amanda Bárbara da Silva Guimarães**

Grupo de Pesquisa em Fisiologia, Nutrição e Exercício (FiNEx), Universidade Estadual do Maranhão, São João dos Patos, Maranhão

### **Pedro Gabriel Dias Coêlho**

Grupo de Pesquisa em Fisiologia, Nutrição e Exercício (FiNEx), Universidade Estadual do Maranhão, São João dos Patos, Maranhão  
Educação Física Licenciatura, Universidade Estadual do Maranhão, São João dos Patos, Maranhão

### **Joselia Santos Almeira**

Grupo de Pesquisa em Fisiologia, Nutrição e Exercício (FiNEx), Universidade Estadual do Maranhão, São João dos Patos, Maranhão

### **Fabiana Carvalho da Silva**

Grupo de Pesquisa em Fisiologia, Nutrição e Exercício (FiNEx), Universidade Estadual do Maranhão, São João dos Patos, Maranhão

### **Marcos Antonio do Nascimento**

Programa de Pós-Graduação em Educação Física, Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão  
Grupo de Pesquisa em Fisiologia, Nutrição e Exercício (FiNEx), Universidade Estadual do Maranhão, São João dos Patos, Maranhão  
Educação Física Licenciatura, Universidade Estadual do Maranhão, São João dos Patos, Maranhão

## **HIPERTENSÃO ARTERIAL SISTÊMICA**

A hipertensão arterial (HA) é uma condição crônica caracterizada por elevados e persistentes níveis de pressão arterial (PA), sendo definida por valores iguais ou superiores a 140 mmHg para a pressão arterial sistólica (PAS) e/ou 90 mmHg para a pressão arterial diastólica (PAD). A sua relevância para a saúde pública é imensa, pois está diretamente

relacionada a um risco elevado de doenças cardiovasculares, como infarto do miocárdio, acidente vascular cerebral (AVC) e insuficiência cardíaca, além de contribuir para o desenvolvimento de doenças renais e outras complicações. (OPAS, 2023).

A HA é doença multifatorial, que depende de diversos fatores genéticos e do estilo de vida das pessoas. No entanto, a prevalência da HA, ainda afeta 250 milhões de pessoas da população adulta, e está entre 20 a 40% de toda América, sendo considerada um fator de morbidade e mortalidade por doenças cardiovasculares (Champagne et al., 2022). Diante disso, a HA é um problema de saúde pública no mundo. No Brasil, a HA contribui 50% nas mortes por doenças cardiovasculares.

Atualmente a HA está sendo a principal causa de doenças cardiovasculares, uma doença crônica não transmissíveis (DCNT). Um estudo publicado em 2024 demonstrou que 1,39 milhões de pessoas no mundo tem HA, com maior prevalência em países de baixa/média renda. Entretanto, em nível mundial, a prevalência é maior na população adulta, sendo 32% nas mulheres e 34% nos homens (Romano & Minuz, 2024).

A PA aumenta com a idade, sedentarismo, tabagismo, consumo de álcool, alto consumo de sódio, fatores urbanos (poluição, estresse psicossocial) e existência de doenças como obesidade e diabete tipo 2.

A HA não tratada é um dos principais fatores para o desenvolvimento de doenças cardiovasculares, considerada a principal causa de mortes no mundo. Portanto, o rastreamento da HAS, especialmente por meio de métodos simples e de baixo custo, são fundamentais para a identificação precoce de agravos.

Em 2010, a hipertensão se tornou o principal fator de risco único, contribuindo para a carga global de doenças, responsável por 9,4 milhões de mortes e 7,0% dos anos de vida ajustados por incapacidade global, impactando diretamente todas as classes socioeconômicas. As implicações econômicas da hipertensão também são consideráveis.

Nos últimos anos, a prevalência da HA tem aumentado consideravelmente, de forma global, com uma maior concentração de casos em países de baixa e média renda, onde os sistemas de saúde enfrentam dificuldades para garantir a identificação e o tratamento adequado dessa comorbidade. Assim, estima-se que 1,28 bilhão de pessoas ao redor do mundo convivem com HA, sendo que cerca de 46% não têm conhecimento da sua condição, o que eleva significativamente os riscos à saúde associados ao problema (OPAS, 2023).

A maioria dos estudos sobre HA que foram realizados no Brasil destinou-se a população que residia na zona urbana. Entretanto, estima-se que aproximadamente 20% dos brasileiros atualmente vivem na zona rural, população está que não tem sido estudada. Contudo, há diferença no estilo de vida, nível de escolaridade, acesso à informação e até mesmo assistência médica que podem contribuir nos resultados dos estudos na epidemiologia da doença. Esses fatores devem ser observados e estudados em diferentes populações, com objetivo de subsidiar as políticas públicas voltadas para os subgrupos populacionais específicos.

A prevenção e o tratamento eficaz da HA são consideradas estratégias, métodos de custo-benefício elevado, especialmente quando implantadas na atenção primária, contribuindo de forma significativa para a economia em termos de saúde. Uma avaliação realizada por Kostova *et al.* (2020) aponta que o fortalecimento de programas de tratamento cujo objetivo abrange o controle da HA pode evitar milhões de mortes e economizar bilhões de dólares em custos de saúde, especialmente em países com sistemas de saúde resilientes. E a prática regular de exercícios pode ser uma alternativa adjuvante ao tratamento e controle da HA.

A prática de atividade física vem se mostrando cada vez mais eficiente e indispensável no dia-a-dia da população, e sua prática regular, conforme as diretrizes do American College of Sports Medicine são relevantes tanto na prevenção, quanto no tratamento de várias doenças, além de promover a sensação de bem-estar e melhor qualidade de vida dos praticantes.

O exercício físico tem se tornado cada vez mais relevante como um método não farmacológico de prevenção e controle da hipertensão (Lou *et al.* 2023). As colaborações entre autores estão aumentando, embora seja necessário aumentar a cooperação. Os principais temas são a prevenção e o tratamento da hipertensão através do exercício, a relevância específica por idade e o impacto global. As novas tendências concentram-se em “insuficiência cardíaca diastólica induzida pela hipertensão” e “treinamento isométrico de preensão manual” (Edwards *et al.*, 2024).

Pesquisas indicaram que atividades físicas aeróbicas e de resistência, juntamente com atividades de flexibilidade e equilíbrio, podem melhorar a qualidade de vida de indivíduos com hipertensão. Essas melhorias se manifestam de várias maneiras, como o aprimoramento da função do sistema cardiovascular, a otimização do controle da pressão arterial e a redução do risco de apoplexia.

O Brasil ocupa a primeira posição em termos de artigos publicados a respeito do tema. Isso pode estar relacionado ao alto índice de hipertensão no país e ao baixo custo do tratamento com exercícios. A China é a terceira colocada, o que pode ser atribuído à alta incidência de hipertensão e à popularidade de exercícios tradicionais chineses, como o Baduanjin e o Tai Chi (Ma *et al.*, 2022). Com isso, o entendimento de como o exercício pode contribuir para um melhor controle da pressão arterial pode auxiliar no tratamento da hipertensão e de outras doenças crônicas não transmissíveis.

## FUNDAMENTOS DO TREINAMENTO COMBINADO E ISOMÉTRICO

O treinamento físico é uma ferramenta essencial na abordagem não medicamentosa do tratamento da HA, e o treinamento combinado, que integra exercícios aeróbicos e de força, tem se mostrado particularmente eficaz para esse público. Essa estratégia aproveita os benefícios específicos de cada tipo de exercício: o aeróbico, por sua capacidade de reduzir a pressão arterial em repouso, e o de força, por melhorar a função muscular e a saúde metabólica. Quando somado a exercícios isométricos, que envolvem contrações musculares estáticas, os resultados podem ser potencializados, especialmente na regulação da pressão arterial e no controle dos fatores de risco cardiovasculares.

A prática de treinamento de força e aeróbio como tratamento não farmacológico é relatada de forma sistemática na literatura como uma estratégia fundamental para a redução do quadro de hipertensão arterial sistêmica e manutenção do sistema cardiovascular, bem como o controle do percentual de gordura e outras funções físicas, sejam elas agudas ou crônicas.

Durante o exercício aeróbico, a secreção de adrenalina é suprimida, alcançando melhores efeitos na redução da pressão arterial. Além disso, o exercício aeróbico reduz os níveis de adrenalina no sangue. Vários estudos mostraram que o exercício pode reduzir o estresse oxidativo e as respostas inflamatórias, levando à redução da pressão arterial e melhorias na função vascular (Craighead *et al*, 2021).

O treinamento de resistência, também conhecido como treinamento de força ou peso, é um tipo de exercício que visa principalmente desenvolver e fortalecer os músculos esqueléticos. Seu efeito positivo sobre a hipertensão foi bem documentado em vários estudos, que mostraram uma diminuição na pressão arterial entre indivíduos com hipertensão que se envolvem em treinamento de resistência. A combinação de treinamento de resistência com exercícios aeróbicos pode trazer benefícios adicionais para indivíduos com hipertensão.

Em um estudo realizado por Alemayehu e Teferi (2023) demonstrou, em termos de pressão arterial, que o grupo de intervenção combinada mostrou reduções mais significativas na PAS e na PAD em comparação ao treinamento aeróbico ou de resistências sozinho. Tanto o treinamento dinâmico, como o treinamento isométrico, tem demonstrado benefícios aos seus praticantes, seja na melhoria de suas capacidades físicas, como também na redução pressórica, principalmente após a realização dos treinamentos.

O Treinamento Isométrico Resistido (TRI) se caracteriza pela utilização de exercícios em que as contrações musculares são sustentadas/constantes, na qual o comprimento e tamanho agrupamento muscular envolvido não sofre alterações. Os protocolos estudados, em sua maioria, apresentam um tempo entre 11 a 20 min por sessão (sendo uma notável diferença em relação a protocolos de treinamento aeróbico e combinado que apresentam tipicamente durações de 30 min a 1 h) em conjunto com um requisito mínimo ou quase

nulo de equipamentos, o que o torna aplicável em ambientes diversos, nesse contexto se destacam o treinamento de preensão manual e o agachamento na parede (alguns estudos utilizam a extensão de perna, porém por necessitar de um dinamômetro isocinético, ou um equivalente, esta intervenção passa a ser menos utilizada que as anteriores) (Edwards *et al.*, 2024).

Embora menos explorado, o treinamento isométrico, em comparação a outras modalidades, tem ganhado destaque devido ao seu impacto positivo na redução da pressão arterial sistêmica. Estudos indicam que exercícios como a empunhadura isométrica, realizados com intensidades moderadas e por curtos períodos, podem induzir adaptações benéficas na função vascular, incluindo maior flexibilidade das artérias e redução na resistência periférica. Essas adaptações ocorrem devido à liberação de histaminas e ativação do sistema nervoso autônomo, que regula a pressão arterial de maneira mais eficiente.

Porém, se faz necessário para pesquisas futuras explorar projetos de estudos longitudinais e o potencial do treinamento isométrico para ser comparado com outras formas de exercício. Essa perspectiva prospectiva é essencial para avançar no campo e melhorar as estratégias de controle da HA.

O exercício de preensão manual obstrui de forma total ou parcial a artéria braquial, e após uma sessão de compressão, o fluxo sanguíneo de retorno provoca uma vasodilatação como medida de rebote, portanto, a exposição crônica ao TRI pode elevar a resposta vasodilatadora bem como o diâmetro do vaso. Em indivíduos normotensos, ou pré-hipertensos, os efeitos deste tipo de intervenção podem ser reduzidos, mas já em pessoas hipertensas os efeitos na PA são notáveis no que diz respeito a pressão arterial sistólica (PAS), pressão arterial diastólica (PAD) e média de consultório.

As alterações na PA podem ser encontradas em conjunto com pelo menos uma variável mecânica, dentre estas, o aumento do volume sistólico, redução da frequência cardíaca de repouso bem como na resistência periférica total que sendo provavelmente mediada pelo controle vasomotor autonômico, é uma grande responsável pelo efeito hipotensor resultante do treinamento isométrico. Além disso, o exercício também pode causar várias alterações fisiológicas.

O mecanismo do exercício no tratamento da hipertensão é um tema de grande interesse, especialmente em relação ao bloqueio adrenérgico e ao estresse oxidativo. O bloqueio adrenérgico é um dos tratamentos farmacológicos mais importantes para hipertensão e doenças cardiovasculares. Ele pode inibir os efeitos da adrenalina no corpo via  $\beta$ -bloqueadores ou  $\alpha$ -bloqueadores, que reduzem a frequência cardíaca, dilatam os vasos sanguíneos e reduzem a pressão arterial (Li *et al.*, 2022).

O estudo de Pires et al (2020), destaca que exercícios aeróbicos e de resistência combinados podem levar a reduções mais longas na pressão arterial em pacientes com HA. Isso sugere que os profissionais de saúde devem considerar a incorporação de regimes de exercícios em planos de tratamento para pacientes com HA para melhorar o controle da PA. O estudo ainda demonstrou que diferentes tipos de exercícios (aeróbicos, de resistência e combinados) têm efeitos variados na pressão arterial. Por exemplo, o exercício aeróbico reduz principalmente a PA durante as horas de vigília, enquanto o exercício resistido é mais eficaz durante a noite. Essas informações podem ajudar aos profissionais a criar programas de exercícios personalizados que se alinhem às necessidades específicas e às rotinas diárias dos pacientes, otimizando o gerenciamento da PA.

Vários estudos de ensaio clínicos randomizados, realizados individualmente e estudos de meta-análises ao nível de paciente e em grupo demonstraram que o TRI traz diversos benefícios para pessoas, anti-hipertensão, pré-hipertensão e com hipertensão arterial (Baffour-Awuah et al., 2023). As diretrizes atuais ainda sugerem prescrição de exercícios padrão ouro para o controle da HA é o exercício aeróbico, com ênfase recentemente atribuído à TRI (Baffour - Awuah et al., 2023).

Um estudo de meta-análise de Cornelissen et al., (2013) demonstrou que os exercícios físicos aeróbicos têm maiores evidências de trazer benefícios na redução de HA, este estudo apresentou resultados para PAS de 8,3 mmHg e da DAS de 5,2 mmHg, decorrente dos exercícios aeróbicos, outra meta – análise realizada mostrou que além dos exercícios aeróbicos e resistidos dinâmicos, os exercícios de treinamento isométricos de handgrip realizado com um tempo de 12 minutos, e com frequência de 3 a 5 vezes por semana, reduziu a PA em 5,2/3,9 mmHg (Carvalho et al., 2020).

O treinamento físico combinado, com a integração de diferentes abordagens de exercícios em um único programa, tem se demonstrado muito eficiente, maximizando benefícios físicos, funcionais e fisiológicos. Com a junção de treinamentos aeróbicos e de força em sessões estruturadas, máxima os ganhos que um único tipo de treinamento isolado dificilmente alcançaria. Este tipo de treinamento é especialmente útil tanto para atletas que necessitam de múltiplas competências físicas, como para a busca de uma melhor saúde geral e da funcionalidade do dia-a-dia.

A integração dessas modalidades em um programa de treinamento para o público hipertenso exige atenção especial à segurança e à individualização. Hipertensos geralmente apresentam maior risco de complicações cardiovasculares, como elevação extrema da pressão arterial durante o esforço físico ou arritmias. Assim, é fundamental iniciar o programa com uma avaliação médica completa e monitorar as respostas ao exercício ao longo do tempo. Treinos isométricos, em particular, devem ser realizados com controle rigoroso da intensidade, para evitar picos pressóricos. Um profissional qualificado pode ajustar o protocolo para que os exercícios sejam desafiadores, mas sem comprometer a segurança do praticante.

Os protocolos de treinamento combinados podem variar conforme os objetivos individuais ou de um grupo de praticantes. Um atleta de esportes de combate pode combinar treinos de força explosiva com exercícios de resistência aeróbica para melhorar tanto a potência quanto a capacidade de suportar esforços prolongados. A chave está no ajuste das variáveis de treino, como o volume, a intensidade e a frequência, de modo a evitar a sobrecarga excessiva do treino e otimizar a recuperação.

Um dos principais desafios ao elaborar protocolos de treinamento combinados é gerenciar o fenômeno da interferência. Que ocorre quando a realização de uma modalidade de exercícios pode prejudicar as adaptações esperadas de outra. Como, por exemplo, o treinamento aeróbico intenso pode limitar os ganhos de força muscular quando combinado de forma inadequada, sendo essencial a priorização dos objetivos no cronograma de treinamento, para minimizar este tipo de problema. Planejar dias específicos para diferentes tipos de treinamento ou até mesmo usar períodos separados para cada modalidade ao longo dos ciclos de treinamento pode ser uma estratégia eficaz.

O profissional que está supervisionando os treinamentos também não pode deixar de monitorar as respostas individuais ao treinamento. Pois, nem sempre o que funciona para um aluno pode funcionar para o outro da mesma maneira, devido aos fatores como genética, nível de condicionamento inicial e disponibilidade de tempo. Portanto, a personalização é uma parte crucial desse processo. Ferramentas como testes físicos regulares, controle e análise de desempenho durante os treinamentos e o uso de tecnologias vestíveis, como frequencímetros, são recursos úteis para adaptar o programa de treinamento conforme as necessidades dos praticantes.

Outro aspecto importante é o impacto psicológico e motivacional desses protocolos. Treinos combinados e isométricos são relativamente curtos e práticos, o que pode ser um fator motivador para pessoas com dificuldade em aderir a programas de exercícios mais extensos. Além disso, os ganhos rápidos em força e no controle da pressão arterial podem aumentar a percepção de progresso, incentivando a continuidade do programa. Incorporar exercícios que promovam relaxamento, como alongamentos e práticas de respiração consciente ao final das sessões, também pode ser útil para reduzir o estresse, um fator que agrava a hipertensão.

Por fim, a implementação de protocolos de treinamento físico combinado exige mais do que uma simples combinação de modalidades. Requer um aprofundamento da compreensão da ciência do exercício e das necessidades dos praticantes. Profissionais capacitados devem se atentarem aos princípios de progressão, especificidade e variabilidade, garantindo que os treinos sejam seguros, eficazes e motivadores. Quando bem estruturado, o treinamento combinado não apenas amplia os limites do desempenho físico, mas também contribui para uma melhor qualidade de vida e uma relação mais sustentável com a prática de atividades físicas.

Para hipertensos o treinamento combinado e isométrico deve ser visto como uma estratégia de longo prazo para promover a saúde cardiovascular e a qualidade de vida. Quando realizado de forma consistente, esse tipo de treinamento não apenas contribui para a redução dos níveis de pressão arterial, mas também melhora a funcionalidade geral, a força muscular e o condicionamento físico, aspectos que influenciam diretamente na autonomia e no bem-estar do indivíduo. A combinação dessas modalidades, aliada a orientações nutricionais e ao controle de outros fatores de risco, representa uma abordagem integrada e eficaz para o manejo da hipertensão arterial.

## **REFERÊNCIAS**

- BAFFOUR-AWUAH, Biggie et al. An evidence-based guide to the efficacy and safety of isometric resistance training in hypertension and clinical implications. **Clinical Hypertension**, v. 29, n. 1, p. 9, 2023.
- BARROSO, Weimar Kunz Sebba et al. Diretrizes brasileiras de hipertensão arterial–2020. **Arquivos brasileiros de cardiologia**, v. 116, p. 516-658, 2021.
- CARVALHO, Tales de et al. Diretriz brasileira de reabilitação cardiovascular–2020. **Arquivos brasileiros de cardiologia**, v. 114, p. 943-987, 2020.
- CHAMPAGNE, Beatriz M. et al. Civil society's role in improving hypertension control in Latin America. **Revista Panamericana de Salud Pública**, v. 46, p. e165, 2022.
- CRAIGHEAD, Daniel H. et al. Time-Efficient Inspiratory Muscle Strength Training Lowers Blood Pressure and Improves Endothelial Function, NO Bioavailability, and Oxidative Stress in Midlife/Older Adults With Above-Normal Blood Pressure. **Journal Of The American Heart Association**, v. 10, n. 13, p. 2-9, 2021.
- EDWARDS, Jamie J. et al. Isometric Exercise Training and Arterial Hypertension: an updated review. **Sports Medicine**, v. 54, n. 6, p. 1459-1497, 2024.
- EDWARDS, Jamie J.; WILES, Jonathan; O'DRISCOLL, Jamie. Mechanisms for blood pressure reduction following isometric exercise training: a systematic review and meta-analysis. **Journal of Hypertension**, [s. l.], v. 40, n. 11, p. 2299, 2022.
- KOSTOVA, D.; SPENCER, G.; MORAN, A.; et al. The cost-effectiveness of hypertension management in low-income and middle-income countries: a review. **Bmj Global Health**, v. 5, n. 9, p. 002213e, 2020.
- LI, H.; XU, T. Y.; LI, Y.; CHIA, Y. C.; BURANAKITJAROEN, P.; CHENG, H. M.; et al. Role of  $\alpha$ 1-blockers in the current management of hypertension. **Journal of Clinical Hypertension (Greenwich)**, v. 24, p. 1180–1186, 2022.
- LOPES, Susana et al. Effect of Exercise Training on Ambulatory Blood Pressure Among Patients With Resistant Hypertension. **Jama Cardiology**, v. 6, n. 11, p. 1317, 2021.
- LOU, Y. et al. Trends in exercise for hypertension: a bibliometric analysis. **Front. Cardiovasc. Med.**, v. 10, 2023.

MA, Qingfeng *et al.* Temporal trend and attributable risk factors of stroke burden in China, 1990–2019: an analysis for the global burden of disease study 2019. **The Lancet Public Health**, v. 6, n. 12, p. 897-906, 2021.

MA, Zhen *et al.* Baduanjin exercise in the treatment of hypertension: a systematic review and meta-analysis. **Frontiers In Cardiovascular Medicine**, [S.L.], v. 9, p. 60-93, 2022.

SANTOS, José Cristiano Faustino dos *et al.* Efeitos de um treinamento de força e combinado em idosos com hipertensão arterial. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, v. 17, n. 107, p. 55-61, 2023.

OLIVEIRA, Gustavo F. *et al.* Treinamento Físico e Função Endotelial em Hipertensos: efeitos dos treinamentos aeróbico e resistido. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 116, n. 5, p. 948-949, 2021.

OLIVEIRA, Elton Filipe Pinheiro *et al.* Prevalência de hipertensão arterial e fatores associados em adultos e idosos residentes em Teresina, Piauí: uma análise hierarquizada. **Revista Brasileira de Medicina de Família e Comunidade**, v. 18, n. 45, p. 3700-3700, 2023.

OPAS/OMS. **Relatório sobre hipertensão: Impacto global e tratamento**. 2023. Disponível em: <https://www.paho.org>

PEREIRA, Priscila Santos; AGUIAR, Priscila Santos Borges. EFEITOS DOS EXERCÍCIOS COMBINADOS EM PACIENTES COM INSUFICIÊNCIA CARDÍACA: revisão bibliográfica. **Zenodo**, v. 6, n. 4, p. 1-10, 2023.

PIRES, Nayara Fraccari *et al.* Combined Aerobic and Resistance Exercises Evokes Longer Reductions on Ambulatory Blood Pressure in Resistant Hypertension: A Randomized Crossover Trial. **Cardiovascular Therapeutics**, 2020.

ROMANO, Simone *et al.* Prevalence of hypertension: importance of epidemiologic studies and the need to spot undiagnosed cases. **Polskie Archiwum Medycyny Wewnętrznej**, v. 134, n. 6, p. 1-2, 2024.

SALAROLI, Luciane Bresciani *et al.* Prevalence and factors associated with arterial hypertension in a Brazilian rural working population. **Clinics**, v. 75, p. e1603, 2020.

SCHUTTE, Aletta E. *et al.* Hypertension in low-and middle-income countries. **Circulation research**, v. 128, n. 7, p. 808-826, 2021.

UNGER, Thomas. International Society of Hypertension Global Hypertension Practice Guidelines. **Hypertension**, v. 75, n. 6, p. 1334-1357, 2020.