

CAPÍTULO 3

TREINAMENTO AERÓBIO PARA HIPERTENSOS

Elysrejane Ferreira Pacheco

Laboratório de adaptações cardiovasculares ao exercício (LACORE/UFMA), Programa de Pós-graduação em Educação Física (PPGEF/UFMA)

Luka Martins Garcês

Laboratório de adaptações cardiovasculares ao exercício (LACORE/UFMA), Programa de Pós-graduação em Educação Física (PPGEF/UFMA)

André Herbert Bulhão Fontenelle

Laboratório de adaptações cardiovasculares ao exercício (LACORE/UFMA)

Sara Raquel Dutra-Macêdo

Laboratório de adaptações cardiovasculares ao exercício (LACORE/UFMA)

Janaina de Oliveira Brito-Monzani

Laboratório de adaptações cardiovasculares ao exercício (LACORE/UFMA), Programa de Pós-graduação em Educação Física (PPGEF/UFMA)

Nivaldo de Jesus Silva Soares Junior

Laboratório de adaptações cardiovasculares ao exercício (LACORE/UFMA), Programa de Pós-graduação em Educação Física (PPGEF/UFMA)

EXERCÍCIO FÍSICO AERÓBIO

Exercícios aeróbios são aqueles realizados de maneira contínua que utilizam o oxigênio como principal fonte de energia, sob a forma de adenosina trifosfato (ATP), para geração de trabalho muscular (Silva L.T.D *et al.*, 2021). Araújo & Gomes (2015) refere-se ao treinamento aeróbio a capacidade de poder executar um trabalho muscular durante um longo período, sem apresentar consideráveis sinais de fadiga, com características que determinam o seu melhor aproveitamento: frequência, duração e intensidade.

Podemos definir os exercícios aeróbios como aqueles que são realizados de forma dinâmica e contínua, que dão ênfase em grandes grupos musculares. Exemplo de exercícios como esses são caminhar, correr, andar de bicicleta, dançar, praticar um esporte como futebol, vôlei, basquete e natação (Oliveira *et al.*, 2015).

É imprescindível a atenção em relação a tempo de duração do exercício e a intensidade em que ele está sendo realizado, pois esse tipo de atividade recruta várias contrações musculares e a movimentação de várias articulações. Importante também levar em consideração que essas modalidades de exercícios são bastante indicadas para pessoas que precisam melhorar as funções cardiopulmonares e melhorar o desempenho físico do indivíduo (Monteiro *et al.*, 2010).

Independentemente da idade, estado patológico e nível de treinamento, o exercício aeróbico pode promover diversas adaptações ventilatórias e vasculares, o que reduz as chances do aparecimento de doenças cardiometabólicas. Evidências recentes, fomentam conclusões prévias acerca da atenuação ou melhora em marcadores do desgaste arterial, o envelhecimento vascular é impulsionado pelo estresse oxidativo, que reduz a biodisponibilidade do óxido nítrico (NO) e estimula alterações na matriz extracelular (Seals, 2019).

Pesquisas indicam que, mesmo quando realizados abaixo da duração recomendada nas diretrizes, treinamento aeróbico e treinamento combinado com resistência aeróbia ainda podem melhorar a função física em adultos mais velhos. Além disso, exercícios combinados de resistência aeróbia parecem ser mais eficazes do que exercícios aeróbios sozinhos na redução do risco de quedas entre adultos mais velhos (W. Zhang *et al.*, 2022).

Mudanças relacionadas a composição corporal, diminuição da concentração de citocinas pro-inflamatórias e manutenção da elasticidade vascular são observáveis, considerando que protocolos aeróbios são acessíveis, possíveis de serem ajustados em intensidade e desenvolvidos individualmente, tornando uma alternativa eficaz para manutenção do perfil lipídico e capacidade cardiorrespiratória (Arad *et al.*, 2020).

Ademais, observações em animais estimam a superioridade do exercício aeróbico comparado ao exercício resistido se tratando da redução da resistência insulínica periférica, glicemia em jejum e aumento da captação de glicose. Essas respostas são ainda mais significativas nos exercícios aeróbios intervalados de alta intensidade, em que foi evidenciado redução do índice HOMA-IR e dos demais indicadores citados acima (Vicente V. *et al.*, 2022).

A terapia com exercícios também é fortemente recomendada para pacientes com hipertensão, principalmente devido aos seus efeitos na redução da pressão arterial. A redução média na pressão arterial sistólica resultante do exercício aeróbico é de cerca de 5–8 mmHg em pacientes com hipertensão (Whelton PK *et al.*, 2021). Dentro das modificações no estilo de vida, o exercício aeróbico mostrou fortes evidências no manejo da hipertensão como uma intervenção única ou como intervenção combinada (Valenzuela PL *et al.*, 2021). Tornou-se ainda parte da prescrição médica e pode até ser o tratamento de primeira linha para alguns pacientes hipertensos (Barone *et al.*, 2021).

Segundo o estudo de Takashi Tarumi e colaboradores (2022), onde os parâmetros do treinamento foram baseados da capacidade individual da amostra, adaptações mais relevantes para grupos específicos também são observáveis de maneira clínica quando associadas ao treinamento aeróbio, em adultos idosos cognitivamente saudáveis que anteriormente levavam um estilo de vida sedentário o desempenho cognitivo melhorou, o que pode refletir efeitos da prática de avaliações neuropsicológicas repetidas. Além disso, foi observado aumento significativo no VO_2 pico, tendo como conclusão a melhora não só de marcadores metabólicos e cardiorrespiratórios, como também de funções cerebrais cognitivas que incluem aprendizado e refinamento motor.

O controle das variáveis que cercam a prescrição do exercício físico nos fornece o embasamento necessário para que todos os fatores individuais do praticante sejam levados em consideração por parte do profissional responsável, assim como, essas mesmas variáveis do treinamento ditam o tipo de mecanismo predominante durante a realização da atividade.

Segundo o Ministério da Saúde, normalmente, quanto maior a intensidade, maior é o aumento dos batimentos do coração, da respiração, do gasto de energia e da percepção de esforço (Guia de Atividade Física para a População Brasileira, 2021), sendo classificada em leve, moderada e vigorosa.

O exercício em atividades contínuas e mais prolongadas é sustentado predominantemente pelo mecanismo aeróbio, uma vez que, a estabilização do metabolismo durante a atividade é alcançada, o oxigênio é mais utilizado para a produção de energia ou ATP na manutenção da atividade. Contudo, ao longo dos anos, a manipulação dos métodos de treinamento para maximização de resultados pode ser observada. Em um estudo, Jens Bangsbo e colaboradores (2024), propõe-se métodos intervalado de intensidade progressiva, com resultados positivos em marcadores importantes como redução da pressão arterial e da massa de gordura, aumento do VO_2 máx, da qualidade respiratória, transporte proteico, enzimático e impulsos elétricos.

No mesmo estudo é possível dimensionar tais resultados a uma perspectiva mais realista tratando-se da população mundial, por conter indivíduos em diferentes graus, estado patológico e nível de treinamento. Mostrando nesse caso, que as alterações positivas provenientes da prática do treinamento aeróbio independem da especificidade do praticante, alterando apenas a proporção dos ganhos. Em outro estudo, Yong Zhang e colaboradores (2024) concluíram que, do ponto de vista vascular, atividades aeróbias de pelo menos 30 minutos podem aumentar o diâmetro arterial em indivíduos treinados e não treinados em repouso, o que aumenta a qualidade da função cardíaca.

A utilização de métodos e análises cada vez mais atuais, é imprescindível para o avanço do refinamento do treinamento aeróbio, pois garante uma maior precisão e eficiência. Novas tecnologias e ferramentas de monitoramento ajudam na mensuração de preditores de desempenho como frequência cardíaca e troca de gases respiratórios, ao mesmo tempo que, previne a sobrecarga, fadiga e lesões após doses supra fisiológicas de exercício.

EXERCÍCIO FÍSICO AERÓBIO PARA HIPERTENSOS

A Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS) é uma doença de origem multifatorial e uma das causas mais fatais e de maior risco para o desenvolvimento de doenças cardiovasculares (DCVs) em todo o mundo (Xiao, 2020). Trata-se de uma doença crônica não transmissível (DCNT) definida por níveis pressóricos onde os benefícios do tratamento (não farmacológico e/ou farmacológico) superam os riscos. Trata-se de uma condição que depende de fatores genéticos/epigenéticos, ambientais e sociais, caracterizada, principalmente, pela elevação persistente da pressão arterial (PA), conforme os níveis expostos no Quadro 1 (Barroso *et al.*, 2021).

Quadro 1. Classificação da pressão arterial de acordo com a medição no consultório a partir dos 18 anos de idade.

Classificação	PAS (mmHg)	PAD (mmHg)
PA ótima	<120	<80
PA normal	120-129	80-84
Pré-hipertensão	130-139	85-89
HA Estágio 1	140-149	90-99
HA Estágio 2	150-179	100-109
HA Estágio 3	³ 180	³ 110

PA: pressão arterial; HA: hipertensão arterial; PAS: pressão arterial sistólica; PAD: pressão arterial diastólica. Fonte: Adaptado de (Barroso; Rodrigues; Bortolotto; Mota-Gomes *et al.*, 2021).

A prevalência geral de hipertensão em adultos é de cerca de 30–45% (Brouwers *et al.*, 2021). Além disso, estudos demonstram que adolescentes também estão desenvolvendo casos de pré-hipertensão e hipertensão cada vez mais jovens (Macêdo; Silva-Filho *et al.*, 2021).

Vale ressaltar que o risco de elevação da PA aumenta gradualmente com o aumento da idade. Estudos demonstram que o risco para desenvolver HAS após os 60 anos excede 70%. Além disso, há uma correlação positiva entre a prevalência de HAS e mortalidade relacionada a acidente vascular cerebral (Bencivenga *et al.*, 2022; Brouwers *et al.*, 2021).

No Brasil, segundo dados do Ministério da Saúde, a HAS acomete 25% dos adultos e está relacionada ao estilo de vida sedentário e a má alimentação (Tomasi *et al.*, 2022). Para ser confirmado o seu diagnóstico, o paciente é submetido a uma série de exames como, Monitoramento Ambulatorial da Pressão Arterial (MAPA) e Holter 24hs, em caso positivo para HAS o paciente será submetido ao tratamento farmacológico inicial que geralmente consiste no uso de diuréticos, inibidores da enzima conversora de angiotensina e beta bloqueadores (Barroso *et al.*, 2021).

Além disso, as recomendações para o tratamento da HAS são focadas em modificações do estilo de vida, como alimentação com menor concentração de sódio e adoção de dietas específicas, além das recomendações da prática regular de exercício que representa uma das mais importantes intervenções focadas na prevenção da HAS e na melhora da sobrevivência a longo prazo (Blais *et al.*, 1996; Dos Santos Carvalho *et al.*, 2021).

Nos últimos anos, quatro grandes associações científicas atualizaram as diretrizes e publicaram atualizações sobre o gerenciamento da HAS: Colégio Americano de Cardiologia, a Sociedade Europeia de Cardiologia, o Instituto Nacional de Excelência em Saúde e Cuidados e a Sociedade Internacional de Hipertensão. O principal objetivo era que as diretrizes fossem escritas de maneira que fosse fácil de usar e aplicar em países de baixa, média e alta renda (Tabela 1) (Unger *et al.*, 2020).

Tabela 1. Principais recomendações de mudanças no estilo de vida.

	Colégio Americano de Cardiologia (2017)	Sociedade Europeia de Cardiologia (2018)	Instituto Nacional de Excelência em Saúde e Cuidados (2019)	Sociedade Internacional de Hipertensão (2020)
Consumo de sódio	<1500 mg/dia	Limite de até 2000 mg/dia	Incentive uma redução na ingestão de sódio	Evite alimentos com alto teor de sal
Exercício físico	Exercício aeróbico: 90–150 minutos/semana; treinamento de resistência dinâmico: 90–150 minutos/semana	Exercício aeróbico por ≥30 minutos/dia ≥5 dias/semana	Incentive exercícios regulares	Atividade aeróbica moderada por 30 minutos/dia ≥5 dias/semana ou treinamento intervalado de alta intensidade; exercícios de resistência ou força 2–3 dias/semana
Redução do peso	Peso corporal ideal	IMC >30 kg/m ² ou circunferência da cintura >102 cm em homens e >88cm em mulheres	NA	IMC e circunferência da cintura específicos para etnia

IMC: índice de massa corporal; NA: não aplicável. Fonte: Adaptado de (BROUWERS; SUDANO; KOKUBO; SULAICA, 2021).

De fato, a terapia não farmacológica, pela prática regular de exercício é, atualmente, uma das principais recomendações clínicas para a abordagem do tratamento eficiente da HAS. Se implementado adequadamente, os benefícios do exercício podem modular outros fatores de risco como dislipidemia, maior sensibilidade à insulina circulante, obesidade e redução do quadro inflamatório (Brouwers *et al.*, 2021).

Dentre as respostas fisiológicas em indivíduos hipertensos temos a redução aguda da PA que ocorre minutos ou horas subsequentes à prática do exercício podendo durar até cerca de 22 horas. O principal mecanismo postulado em relação à ocorrência da diminuição da PA após o exercício é a inibição da atividade simpática (noradrenalina), a redução de angiotensina II, adenosina e endotelina circulantes e dos seus receptores no sistema nervoso central, aumentando a sensibilidade barorreflexa, que é o principal sistema de controle rápido da PA. O efeito vasodilatador das prostaglandinas e óxido nítrico, libertados durante o exercício, também contribui parcialmente na diminuição aguda da PA (Alpsoy *et al.*, 2020; Brouwers *et al.*, 2021).

A diminuição da PA possui importância clínica elevada, principalmente em populações de hipertensos, pois o exercício pode atuar como hipotensor não farmacológico. Todavia, é necessário destacar que alguns aspectos sobre a prática de exercícios e a redução da PA permanecem pouco esclarecidos, uma vez que diversas variáveis podem influenciar a resposta hipotensora, como a intensidade do exercício, duração, tipo de exercício, estado clínico, faixa etária do paciente, etnia, condição física e social (Alpsoy, 2020; Barroso *et al.*, 2021).

Nos últimos anos, estudos buscaram identificar a prescrição ótima de treinamento para hipertensos, em termos de frequência, tipo de treino, intensidade e duração de exercício. Assim, recomenda-se que a prática regular de exercícios durante 3 a 5 dias por semana é eficaz na redução da PA (Alpsoy, 2020). Outras evidências demonstram que a prática regular somente 3 dias/semana já permitem a obtenção de 75% do efeito anti-hipertensor (Xiao, 2020).

Quando ao tipo de exercício, a prática envolvendo grandes grupos musculares, como andar, correr, natação e ciclismo são uma ótima estratégia para redução da PA em até 15 mmHg. Por outro lado, o treino de força determina respostas hipotensoras menores podendo reduzir até 5 mmHg, porém se realizado na forma de circuito a sua eficácia pode ser potencializada (Barroso *et al.*, 2021).

Atualmente, recomenda-se a prescrição de exercício no tratamento da hipertensão (Barroso; Rodrigues; Bortolotto; Mota-Gomes *et al.*, 2021), com duração entre 20-60 minutos, realizado de forma regular 3-5 dias por semana, numa intensidade correspondente a 40-70% VO_2 máximo, responsável por um efeito hipotensor mais eficiente.

Apesar de todos os benefícios que se reconhecem ao exercício físico no tratamento complementar da HAS, ele não é desprovido de riscos em situações particulares, tornando obrigatório o rastreio inicial.

Em geral, as principais preocupações pré-realização esportivas são:

- Identificar contraindicações absolutas para a prática de determinado exercício ou modalidade;
- Estratificar o risco para DCVs impondo determinadas limitações de exercício ou modalidade (contraindicações relativas);
- No hipertenso em particular, tais preocupações concretizam-se na necessidade de:

Diagnóstico de DCVs silenciosa;

- Identificação do indivíduo com risco para DCVs acrescido, como seja a HAS estágio 2 não controlada ou diabetes *mellitus* descompensada - não deverão treinar até terem a sua situação clínica estabilizada;
- Personalização do plano de treino conforme necessidade clínica do paciente.

EFEITOS DO TREINAMENTO AERÓBIO PARA HIPERTENSOS

A adesão de um estilo de vida saudável, aliado a prática de Atividade Física (AF) regular, é capaz de diminuir a ocorrência de problemas cardiovasculares, em específico, a HAS. Indivíduos hipertensos que atingem as recomendações mínimas de prática regular de AF, demonstram reduções de 27% a 50% do risco de mortalidade, dessa forma, a eficácia também é percebida em níveis inferiores, sendo possível obter um efeito benéfico por meio da AF (Barroso *et al.* 2021).

Estudos abordando a eficácia de treinamentos, em razão da diminuição da PA em indivíduos hipertensos, sendo um deles, o treinamento aeróbio, vem sendo amplamente divulgados. O treinamento aeróbio pode propor adaptações no sistema cardiovascular, como a melhora da eficácia do miocárdio e na redução da resistência periférica dos vasos (Cornelissen e Smart. 2013). Um estudo com metanálise de 93 artigos e 5.223 sujeitos, revela que o treinamento aeróbio, resistido isométrico e dinâmico são capazes de reduzir a pressão arterial sistólica e diastólica de repouso em até 3,5/2,5, 1,8/3,2 e 10,9/6,2 mmHg, para a população em um quadro geral (Barroso *et al.* 2021).

Disfunções no sistema cardiovascular, estão ligados diretamente à função vascular, em partes, em função do comprometimento do tecido endotelial, que ocupa um papel fundamental na regulação do tônus e resistência vascular. O treino aeróbio regular, auxilia no papel preventivo da perda da vasodilatação dependente do endotélio, sendo percebido até em indivíduos idosos (Waclawovsky, G. *et al.* 2021).

No entanto, é importante que antes de iniciar qualquer treinamento, o indivíduo hipertenso, deve estar com a PA clinicamente controlada, ou seja, indivíduos que tenham uma PAS em repouso de ≥ 140 mmHg e/ou PAD ≥ 90 mmHg, ou PAS > 130 mmHg e/ou PAD > 80 mmHg, devem realizar exames previamente, antes de ingressarem em um programa de treinamento (Pitanga *et al.* 2019).

Um estudo realizado com mulheres hipertensas, demonstrou que uma hora de treinamento aeróbio através de uma bicicleta ergométrica, 3 vezes na semana durante 6 meses com intensidade moderada (50% FCreserva), aumentou os níveis de óxido nítrico plasmático, que é responsável por dilatar os vasos sanguíneos. Outro estudo relata que um treinamento de 3 meses, auxiliou no aumento da vasodilatação do endotélio-dependente, em pacientes hipertensos, somente em intensidades altas (alternando 60-70% e 90-95% da FCmáx) (Waclawovsky, G. *et al.* 2021).

Ensaios clínicos e revisões sistemáticas demonstram que quando mantida a regularidade do treinamento aeróbio, por pelo menos 3 vezes na semana, com tempo de duração de 30 a 60 minutos por sessão/treino, pode haver um efeito hipotensor da PA em cerca de 5,7 mmHg em indivíduos hipertensos, sendo um efeito significativo tanto para a PAS quanto na PAD, independentemente da idade e sexo (Whelton *et al.* 2002). Em outra metanálise, descobriu-se que a diminuição da PA foi mais percebida em grupos

hipertensos (-6,9/-4,9 mm Hg), comparado a grupos com normotensos (-2,4/-1,6 mm Hg) e pré-hipertensos (-1,7/-1,7 mm Hg), mas em ambos os grupos, a redução foi significativa (Cornelissen e Fagard. 2005).

No entanto, a literatura reforça que para efeitos positivos mais abrangentes, o treinamento combinado (aeróbio e resistido) é mais eficaz na redução da PA do que o treino aeróbio e resistido isolado. Um ensaio clínico comparou a eficácia dos três tipos de treinamento físico e verificou que, o treinamento combinado foi eficaz na redução dos níveis de pressóricos em comparação ao grupo de controle em relação aos treinamentos resistido e aeróbios de forma isolada, em PAS - 12,67 mmHg [IC 95%: -6,22, -19,11], PAD -9 mmHg [IC 95%: -2,36, -15,64], além de uma diminuição maior na composição corporal (Alemayehu e Teferi. 2023).

A caminhada tem sido uma das alternativas mais escolhidas, como método complementar à utilização de fármacos, na prevenção e tratamento da hipertensão. Uma revisão integrativa demonstrou que indivíduos normotensos e hipertensos, que foram avaliados na manhã seguinte a uma prática de caminhada, tiveram a PA reduzida por algumas horas, indicando que a caminhada é um mecanismo importante no controle dos níveis pressóricos (Teixeira, Oliveira e Silva. 2020).

O efeito hipotensor também pode ser visto em um estudo clínico com homens pré-hipertensos, que foram expostos a uma intervenção regular de natação, três vezes na semana, com duração entre 40 – 45 minutos por sessão, em um período de 12 semanas. As seções eram divididas em 5 min de alongamento e aquecimento, seguidos de 30 – 35 min de natação, finalizando com 5 min de volta à calma. Neste estudo, pode-se observar diferenças estatísticas na redução da PAS (- 5,89 mmHg) e da PAD (- 5,15 mmHg) (Silva *et al.* 2015).

Outro estudo com delineamento experimental, tendo foco um programa de dança de salão, buscou verificar o efeito crônico da prática da dança em hipertensos medicados. Pode-se perceber que apesar do uso de fármacos, o programa proporcionou uma redução acentuada na PAS (Δ -14,0), e uma pequena redução na PAD (Δ -2,99), sendo a PAS considerada uma diferença estatística significante. É necessário salientar que a redução dos níveis pressóricos após os exercícios, tem efeito agudo, que perdura pelo menos 48h, fortalecendo a relevância do programa para à reabilitação dos indivíduos hipertensos, podendo ser realizada por 3x/semana, com dias alternados, estendendo o efeito hipotensor por mais dias (Guidarini, *et al.*, 2013).

Dito isto, é importante salientar que a prescrição de treinamentos físicos para a reabilitação cardiovascular da hipertensão, deve seguir de forma individualizada, priorizado a individualidade biológica, socioeconômica, cultural e estrutural de cada indivíduo. É de suma importância que o treino a ser desempenhado, seja pautado em resultados factíveis, obtidos por meio de teste ergométricos onde a monitorização da curva da PA deve ser constantemente verificada, a fim de subsidiar a intensidade das atividades a serem executadas e como deve acontecer o acompanhamento das sessões (Silveira Júnior, Martins e Dantas. 1999).

REFERÊNCIAS

- ALEMAYEHU, Addis; TEFERI, Getu. Effectiveness of Aerobic, Resistance, and Combined Training for Hypertensive Patients: A Randomized Controlled Trial. **Ethiopian Journal of Health Sciences**, v. 33, n. 6, 2023.
- ALPSOY, S. Exercise and hypertension. **Physical exercise for human health**, p. 153-167, 2020.
- ARAÚJO, B. B., & GOMES, G. (2015). Influência de diferentes tipos de exercício físico sobre o processo de emagrecimento em indivíduos obesos: Uma Revisão Sistemática. **Universidade Federal do Espírito Santo-UFES**, Vitória-ES, 1-37.
- BANGSBO, JENS. O treinamento de exercícios de 10 a 20 a 30 minutos melhora a aptidão física e a saúde. **Official ECSS journal**. 2024; 24:1162–1175
- BARROSO, W. K. S.; RODRIGUES, C. I. S.; BORTOLOTTO, L. A.; MOTA-GOMES, M. A. *et al.* Diretrizes brasileiras de hipertensão arterial–2020. **Arquivos brasileiros de cardiologia**, 116, p. 516-658, 2021.
- BENCIVENGA, L.; BARRETO, P. D. S.; ROLLAND, Y.; HANON, O. *et al.* Blood pressure variability: a potential marker of aging. **Ageing Research Reviews**, 80, p. 101677, 2022.
- BLAIR, S. N.; KAMPERT, J. B.; KOHL, H. W.; BARLOW, C. E. *et al.* Influences of cardiorespiratory fitness and other precursors on cardiovascular disease and all-cause mortality in men and women. **Jama**, 276, n. 3, p. 205-210, 1996.
- BROUWERS, S.; SUDANO, I.; KOKUBO, Y.; SULAICA, E. M. Arterial hypertension. **The Lancet**, 398, n. 10296, p. 249-261, 2021.
- BURCHERT, H., *et al.* (2023). Aerobic exercise training response in preterm-born young adults with elevated blood pressure and stage 1 hypertension: a randomized clinical trial. **American journal of respiratory and critical care medicine**, 207(9), 1227-1236.
- CHOI, Y., *et al.* (2024). Combined association of aerobic and muscle strengthening activity with mortality in individuals with hypertension. **Hypertension Research**, 1-12.
- CORNELISSEN, Veronique A.; SMART, Neil A. Exercise training for blood pressure: a systematic review and meta-analysis. **Journal of the American heart association**, v. 2, n. 1, p. e004473, 2013.
- D. ARAD, AVIGDOR. (2020) Nenhuma influência do sobrepeso/obesidade no exercício Oxidação lipídica: uma revisão sistemática. **Revista internacional de ciências moleculares**. 2020, 21, 1614.
- DE ALBUQUERQUE, P. V. C., & TOMASI, E. (2024). Assessing hypertension care quality in Brazil: gender, race, and socioeconomic intersection in public and private services, 2013 and 2019 national health surveys. **BMC Health Services Research**, 24(1), 1-9.
- DE LOURDES FOGAÇA, A., DA SILVA, E. L., GIONEDIS, H. M., & DOMINGUES, V. C. (2021). Avaliação da Capacidade Funcional e de Exercício em Indivíduos com Fibrose Cística: estudo de revisão integrativa. **Revista Vitrine**, 1(1).
- DOS SANTOS CARVALHO, A.; ABDALLA, P. P.; JÚNIOR, J. R. G.; VENTURINI, A. C. R. *et al.* Atividade Física e Seus Diferentes Métodos de Análise: Uma Revisão Narrativa. **Revista CPAQV–Centro de Pesquisas Avançadas em Qualidade de Vidal Vol**, 13, n. 1, p. 2, 2021.

GUIDARINI, F. C. de Souza *et al.* Dança de salão: respostas crônicas na pressão arterial de hipertensos medicados. **Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano**, v. 15, p. 155-163, 2013.

HANG, YOUNG. (2024). Função endotelial vascular e sua resposta ao exercício aeróbico de intensidade moderada em homens jovens saudáveis treinados e não treinados. **scientific reports**. 2024 14:20450

IZQUIERDO, M., *et al.* (2021). International exercise recommendations in older adults (ICFSR): expert consensus guidelines. **The journal of nutrition, health & aging**, 25(7), 824-853.

MACêDO, S. R. D.; SILVA-FILHO, A. C.; VIEIRA, A. S. M.; SOARES JUNIOR, N. D. J. *et al.* Cardiac Autonomic Modulation is a Key Factor for High Blood Pressure in Adolescentes. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, 117, p. 648-654, 2021.

MAIORANA, A., *et al.* (2000). Effect of aerobic and resistance exercise training on vascular function in heart failure. **American Journal of Physiology-Heart and Circulatory Physiology**, 279(4), H1999-H2005.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **GUIA DE ATIVIDADE FÍSICA PARA A POPULAÇÃO BRASILEIRA**. 1^a ed. Brasília – DF: Editora MS, 2021.

NERES SILVA, JOÃO. (2024). Associação do comportamento sedentário e da atividade física com a ocorrência de sinais e sintomas em participantes de um programa de reabilitação cardíaca. **scientific reports**. 2024 14:22738

PITANGA, F. J. G. *et al.* Orientações para avaliação e prescrição de exercícios físicos direcionados à saúde. **São Paulo: CREF4/SP**, 2019.

SEALS, DOUGLAS. (2019) Aerobic exercise training and vascular function with aging in healthy men and women. 2019; 597(19): 4901–4914

SILVA, Jairo Eleotério da *et al.* Comportamento Da pressão arterial em homens pré-hipertensos participantes em um programa regular de natação. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 21, p. 178-181, 2015.

SILVEIRA JÚNIOR, P. C. S. DA; MARTINS, R. C. DE A.; DANTAS, E. H. M. Os efeitos da atividade física na prevenção da hipertensão. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 5, n. 2, p. 66–72, mar. 1999.

TARUMI, TAKASHI. (2022) Treinamento de exercícios aeróbicos e função neurocognitiva em idosos cognitivamente normais: um ensaio clínico randomizado de um ano. **Departamento de saúde e serviços humanos dos estados unidos**. 2022 292(5): 788–803

TEIXEIRA, Letícia Queiroz; OLIVEIRA, Diogo Muryel Aguiar; DOS SANTOS SILVA, Kácio. Efeitos da prática de caminhada em hipertensos: revisão integrativa. **HSJ**, v. 10, n. 4, p. 70-76, 2020.

TOMASI, E.; PEREIRA, D. C.; SANTOS, A. V. D.; NEVES, R. G. Adequação do cuidado a pessoas com hipertensão arterial no Brasil: Pesquisa Nacional de Saúde, 2013 e 2019. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, 31, n. 2, p. e2021916, 2022.

UNGER, T.; *et al.* 2020 International Society of Hypertension global hypertension practice guidelines. **Hypertension**, 75, n. 6, p. 1334-1357, 2020.

VICENTE, VICTOR. Os efeitos de diferentes protocolos de treinamento na sensibilidade à insulina e níveis de colesterol em ratos Wistar alimentados com dieta hiperlipídica: uma revisão integrativa da literatura. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 5, abr. 2022

WACLAWOVSKY, G. et al. Efeitos de Diferentes Tipos de Treinamento Físico na Função Endotelial em Pré-Hipertensos e Hipertensos: Uma Revisão Sistemática. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 116, n. 5, p. 938–947, nov. 2021.

WELTONH PK, et al. 2017 ACC/AHA/AAPA/ABC/ ACPM/AGS/APhA/ASH/ASPC/NMA/PCNA Diretriz para prevenção, detecção, avaliação e tratamento da hipertensão arterial em adultos: um relatório do American College of Cardiology/American Força-Tarefa da Heart Association sobre Diretrizes de Prática Clínica. **Hipertensão**. 2018;71: e13–e115

WHELTON, Seamus P. et al. Effect of aerobic exercise on blood pressure: a meta-analysis of randomized, controlled trials. **Annals of internal medicine**, v. 136, n. 7, p. 493-503, 2002.

XIAO, J. **Physical exercise for human health**. Springer, 2020.