

**TREINAMENTO INTERVALADO DE ALTA INTENSIDADE NA MELHORA
DO CONSUMO MÁXIMO DE OXIGÊNIO EM JOVENS SAUDÁVEIS:
REVISÃO DA LITERATURA**

Vitória Lúcia da Silva¹, Tarsila Albuquerque do Nascimento¹, Danielle Figueiredo
Moreira¹, Vinicius Feitosa Mafra¹, Diêgo Darwin Ferreira de Lima¹, Vinícius Ferreira
da Silva Nascimento¹, Anna Xênya Patrício de Araújo²

¹Discente do curso de Fisioterapia do Centro Universitário Brasileiro, Recife, PE,
Brasil.

²Mestra em Fisioterapia pela Universidade Federal de Pernambuco, Recife, PE, Brasil.
Docente do curso de Fisioterapia do Centro Universitário Brasileiro, Recife, PE, Brasil.

Autor Correspondente:

Anna Xênya Patrício de Araújo

Rua Padre Inglês, 257, Boa Vista, Recife - PE, 50050-230

Telefone: (81) 9 9723-1571

E-mail: annaxênya91@gmail.com

RESUMO

Introdução: O consumo máximo de oxigênio (VO₂máx) está diretamente relacionado a taxa de mortalidade. Para que haja uma melhora do VO₂máx, é recomendado a prática de exercício físico, em especial, o exercício aeróbio. Dentre os exercícios aeróbios, o treinamento intervalado de alta intensidade (HIIT) vem se destacando por promover melhora dos parâmetros cardiorrespiratórios. **Objetivo:** Realizar uma revisão da literatura para investigar o protocolo mais adequado de HIIT para promover a melhora do VO₂máx em jovens saudáveis. **Metodologia:** Foram incluídos estudos experimentais publicados entre 2012 e 2022, sem restrição de idioma, cujos participantes eram adultos jovens saudáveis, com idade entre 18 e 30 anos de ambos os sexos, submetidos ao HIIT por um período mínimo de duas semanas. As buscas foram realizadas por meio das bases de dados PubMed/MEDLINE, LILACS/BIREME, SciELO. **Resultados:** A busca nas bases de dados resultou em 532 artigos dos quais três estudos foram incluídos por se enquadrarem aos critérios de elegibilidade. Os estudos incluídos utilizaram o HIIT por um período de quatro a seis semanas. O tempo de duração das sessões variou entre cinco e 60 minutos. Os estudos demonstraram melhora do VO₂máx em 65 jovens saudáveis. **Considerações finais:** Foi demonstrado que o HIIT, por um período mínimo de 16 semanas, melhorou o VO₂máx em adultos jovens saudáveis.

Palavras-chave: Exercício aeróbio; Consumo máximo de oxigênio; Qualidade de vida.

HIGH-INTENSITY INTERVAL TRAINING IN THE IMPROVEMENT OF MAXIMUM OXYGEN CONSUMPTION IN HEALTHY YOUNG PEOPLE: LITERATURE REVIEW

ABSTRACT

Introduction: The maximum oxygen consumption (VO₂max) is directly related to the mortality rate. For there to be an improvement in VO₂max, it is recommended to practice physical exercise, especially aerobic exercise. Among aerobic exercises, high-intensity interval training (HIIT) has been highlighted for promoting improvement in cardiorespiratory parameters. **Objective:** To conduct a literature review to investigate the most appropriate HIIT protocol to promote VO₂max improvement in healthy young people. **Methodology:** Experimental studies published between 2012 and 2022, with no language restriction, whose participants were healthy young adults, aged between 18 and 30 years of both genders, who underwent HIIT for a minimum period of two weeks, were included. Searches were carried out using PubMed/MEDLINE, LILACS/BIREME, SciELO databases. **Results:** The database search resulted in 532 articles, of which three studies were included because they met the eligibility criteria. The included studies used HIIT for a period of four to six weeks. The duration of the sessions varied between five and 60 minutes. Studies have shown improvement in VO₂max in 65 healthy young people. **Final considerations:** HIIT, for a minimum period of 16 weeks, has been shown to improve VO₂max in healthy young adults.

Keywords: Aerobic exercise; Maximum oxygen consumption; Quality of life

INTRODUÇÃO

A busca por uma vida saudável, assim como, a corrida contrária ao sedentarismo são alguns dos fatores que levam as pessoas à procura pela prática regular de exercício físico, desde os exercícios convencionais a esportes (GUALANO; TINUCCIO, 2011). O sedentarismo é considerado um fator de risco para muitas doenças, em especial, no sistema cardiorrespiratório, promovendo um declínio da capacidade aeróbia e qualidade de vida de jovens saudáveis (NOWAK; BOŽEK; BLUKACZ, 2019).

A capacidade aeróbia é muitas vezes mensurada pelo valor do consumo máximo de oxigênio ($VO_{2máx}$), o qual refere-se a capacidade máxima do corpo de um indivíduo de absorver, transportar e metabolizar oxigênio durante um exercício físico, sendo determinado por uma série de exercícios e por testes cardiorrespiratórios (RONNESTAD *et al.*, 2015; VÁSQUEZ-GÓMES *et al.*, 2018).

Além disso, o $VO_{2máx}$ é considerado um importante indicador fisiológico da capacidade aeróbia, no entanto, esta variável sofre um decréscimo a partir da segunda década de vida, sendo sua aceleração dependente de fatores genéticos e baixo nível de atividade física, estando diretamente associado ao desenvolvimento de riscos cardiorrespiratórios e mortalidade (RONNESTAD *et al.*, 2015; VÁSQUEZ-GÓMES *et al.*, 2018). Para que haja uma manutenção do $VO_{2máx}$ é necessário a melhora da aptidão cardiorrespiratória e composição corporal as quais são adquiridas por meio de exercício físico (GOMES *et al.*, 2013; SOUZA *et al.* 2020).

Em meio as modalidades de exercício físico, o exercício aeróbio, caracterizado por promover um alto consumo de oxigênio necessário para o gasto de energia, é considerado a modalidade de exercício mais recomendada para a melhora da aptidão cardiorrespiratória e, conseqüentemente, do $VO_{2máx}$ (RONNESTAD *et al.*, 2015; VÁSQUEZ-GÓMES *et al.*, 2018). Dentre os exercícios aeróbios, o treinamento intervalado de alta intensidade (HIIT) vem se destacando por promover melhora dos parâmetros cardiorrespiratórios e qualidade de vida, sendo considerado um exercício de curta duração e fácil aplicabilidade, tornando-se uma modalidade de exercício atrativo para a população jovem saudável (SERNA *et al.*, 2019; FRANCHINI, 2020).

No entanto, apesar dos benefícios do HIIT sobre os desfechos cardiorrespiratórios, estudos sobre a sua efetividade na melhora do VO₂máx em jovens saudáveis divergem na literatura, principalmente quanto a duração do exercício e a frequência semanal, tornando implícita qual a maneira mais eficaz e segura de inserir essa modalidade de exercício na rotina dessa população. Diante disso, o objetivo do trabalho foi realizar uma revisão da literatura para investigar o protocolo mais adequado de HIIT para promover a melhora do VO₂máx em jovens saudáveis.

METODOLOGIA

Para a realização desta revisão foram incluídos estudos experimentais publicados entre 2012 e 2022 a fim de abranger pesquisas mais atuais, sem restrição de idioma, cujos participantes eram adultos jovens saudáveis, com idade entre 18 e 30 anos de ambos os sexos, submetidos ao HIIT por um período mínimo de duas semanas. Foram excluídos estudos que apresentaram outras modalidades de exercício aeróbio e estudos que incluíram participantes com patologias neurológicas ou traumato-ortopédicas que impossibilitassem a realização do treinamento.

Para a realização da busca de dados foram utilizados os seguintes bancos de dados eletrônicos: PubMed/MEDLINE, LILACS/BIREME, SciELO. A estratégia de busca foi composta pelos seguintes descritores (MeSH e DeCS) e palavras-chave: *“Young Adult”*, *“Aerobic Exercise”*, *“High-Intensity Interval Training”*, *“Physical Fitness”*, *“Maximum Oxygen Consumption”*, *“Quality of Life”*. A busca de dados foi realizada por dois revisores independentes, no período de 01 de agosto de 2022 a 01 de novembro de 2022. Os estudos incluídos foram lidos em texto completo e posteriormente os dados foram extraídos por dois revisores independentes e apresentados em tabela.

RESULTADOS

A busca nos bancos de dados resultou em 532 artigos. Após a identificação e exclusão de artigos duplicados e artigos selecionados para leitura de títulos e resumos, 62 artigos foram selecionados para leitura do texto completo dos quais 59 foram excluídos por não se enquadrarem nos critérios de elegibilidade. Ao final, três estudos foram incluídos nesta revisão (MCRAE *et al.*, 2012; BUCKLEY *et al.*, 2015; MENZ *et al.*, 2019). Esses dados foram apresentados na figura 1.

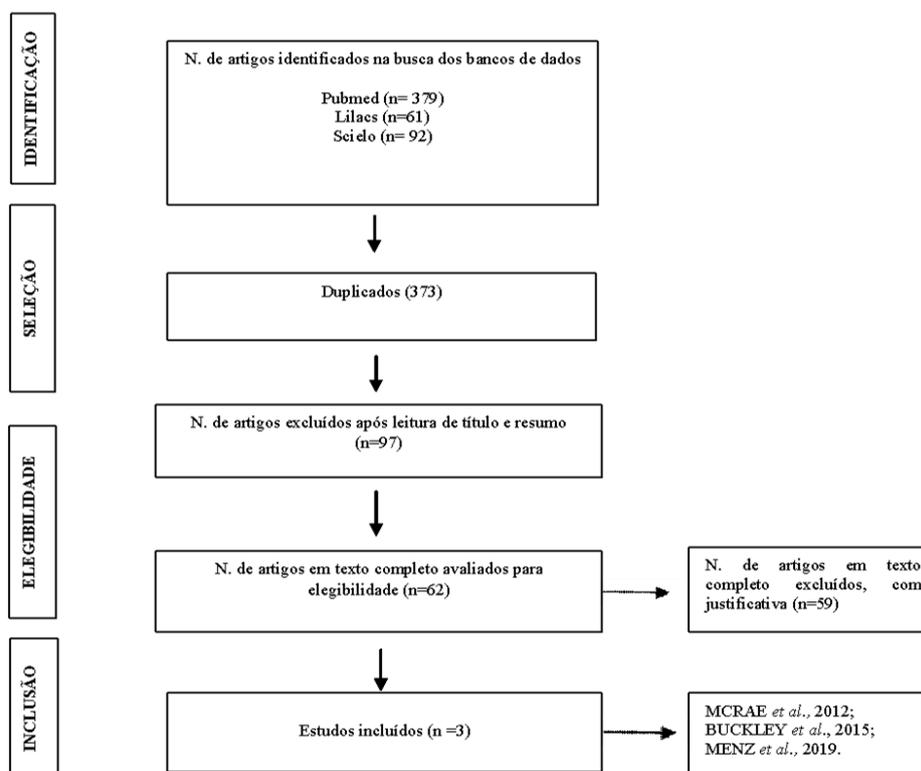


Figura 1. Processo de pesquisa para inclusão dos estudos.

A amostra dos estudos incluídos foi composta por 65 jovens saudáveis dos quais 61 eram mulheres e quatro eram homens (MCRAE *et al.*, 2012; BUCKLEY *et al.*, 2015; MENZ *et al.*, 2019). A idade dos participantes variou entre 20 e 25 anos (MCRAE *et al.*, 2012; BUCKLEY *et al.*, 2015; MENZ *et al.*, 2019). Os estudos incluídos utilizaram o treinamento pelo método HIIT ou TABATA, ambos de alta intensidade, com protocolo variando entre 16 e 18 sessões, com duração entre cinco a 60 minutos e período de treinamento de quatro a seis semanas (MCRAE *et al.*, 2012; BUCKLEY *et al.*, 2015;

MENZ *et al.*, 2019). As características dos estudos incluídos foram apresentadas de forma mais detalhada na tabela 1.

Tabela 1. Características dos estudos incluídos.

AUTOR	AMOSTRA	MÉTODO	PROTOCOLO	RESULTADOS
MCRAE <i>et al.</i> , 2012	22 mulheres (20, 3 anos)	TABATA	4 semanas 16 sessões 30 minutos	Melhora do VO2máx
BUCKLEY <i>et al.</i> , 2015	28 mulheres (24, 7 anos)	HIIT	6 semanas 18 sessões 60 minutos	Melhora do VO2máx e desempenho muscular
MENZ <i>et al.</i> , 2019	11 mulheres 4 homens (25, 6 anos)	HIIT	4 semanas 16 sessões 5 minutos	Melhora do VO2máx

HIIT: Treinamento intervalado de alta intensidade; Min: Minutos; S: Segundos.

DISCUSSÃO

Os estudos incluídos nesta revisão da literatura demonstraram que 16 sessões de HIIT com duração mínima de cinco minutos foi capaz de aprimorar o VO2máx em adultos saudáveis, contribuindo para melhora da qualidade de vida (MCRAE *et al.*, 2012; BUCKLEY *et al.*, 2015; MENZ *et al.*, 2019).

De acordo com uma metanálise realizada por Weston *et al.* (2014), um protocolo de 13 sessões de HIIT promoveu melhora do VO2máx em pessoas sedentárias e não-atletas. Em contribuição, Camargos *et al.* (2019), utilizando um protocolo de 28 sessões, demonstraram que o HIIT melhorou o VO2máx de homens destreinados, no entanto, as alterações foram mais evidentes em alguns voluntários, demonstrando que nem todos respondem ao HIIT da mesma maneira.

Em relação a indivíduos fisicamente ativos, Arboleda-Serna *et al.* (2019), utilizando um protocolo de treinamento de 15 sessões, evidenciaram que o treinamento HIIT

melhorou o VO₂máx de homens saudáveis. Em contrapartida, Gist et al. (2015) não encontraram diferenças no VO₂máx de jovens adultos saudáveis após 12 sessões de treinamento.

No entanto, Silva et al. (2017) demonstraram que oito sessões de treinamento de HIIT melhorou o VO₂máx em jovens corredores recreativos de longa distância, demonstrando que um protocolo de curta duração pode influenciar de forma positiva os parâmetros cardiorrespiratórios na população fisicamente ativa. Em adição, Astorino et al. (2018) demonstraram que 10 sessões de HIIT foi capaz de melhorar os parâmetros do VO₂máx e débito cardíaco em jovens adultos ativos.

Segundo Gibala et al. (2012) o HIIT de baixo volume é uma estratégia eficaz para promover melhorias fisiológicas comparáveis as encontradas em treinamento de resistência em indivíduos ativos ou destreinados. Além disso, o HIIT ou TABATA vem sendo considerado uma alternativa capaz de promover melhoras em curto tempo, aumentando a motivação e adesão aos programas de exercícios físicos para a população jovem quando comparado a exercícios convencionais de intensidade moderada (DEL VECCHIO; GALLIANO; COSWIG, 2013; TABATA, 2019).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente revisão da literatura demonstrou que o HIIT, por um período mínimo de 16 semanas, melhorou o VO₂máx em adultos jovens saudáveis. No entanto, para que seja estabelecido o protocolo mais adequado para os desfechos cardiorrespiratórios, estudos com uma melhor qualidade metodológica necessitam ser desenvolvidos, possibilitando a disseminação da melhor evidência sobre o tema.

REFERÊNCIAS

ARBOLEDA-SERNA, V. H. et al. Effects of high-intensity interval training compared to moderate-intensity continuous training on maximal oxygen consumption and blood pressure in healthy men: A randomized controlled trial. **Biomedica.**, v. 39, n. 3, p. 524–536, 2019.

ASTORINO, T. A. et al. Increased cardiac output and maximal oxygen uptake in response to ten sessions of high intensity interval training. **J Sports Med Phys Fitness.** v. 58, n. 1-2, p. 164-171, 2018.

BUCKLEY S. Multimodal high-intensity interval training increases muscle function and metabolic performance in females. **App Physiol, Nutr Metabolism**, v. 40, p. 1157-1162, 2015.

CAMARGOS, G. L. et al. Efeitos do treinamento intervalado de alta intensidade com exercícios calistênicos na capacidade cardiorrespiratória de homens. **Rev Bras Prescr Fisiol Exercício**, v.13. n. 84, p.737-746, 2019.

DEL VECCHIO, F. B.; GALLIANO, L. M.; COSWIG, V. S. Aplicações do exercício intermitente de alta intensidade na síndrome metabólica. **Rev Bras Ativ Física e Saúde**, v. 18, n. 6, p. 669-8, 2013.

FRANCHINI, E. High-Intensity Interval Training Prescription for Combat-Sport Athletes. **Int J Sports Physiol Perform**, v.15, n. 6, p. 767-776, 2020.

GIBALA, M. J. et al. Physiological adaptations to low-volume, high-intensity interval training in health and disease. **J Physiol**, v. 590, n. Pt 5, p. 1077–1084, 2012.

GIST, N. H. et al. Effect of Low-Volume, High-Intensity Whole-Body Calisthenics on Army ROTC Cadets. **Mil Med**, v. 180, n. 5, p. 492-498, 2015.

GOMES, P. P. et al. Efeitos de diferentes intensidades de treinamento aeróbio sobre a composição corporal em adolescentes obesos. **Rev Bras Cineantrop Desempenho Hum**, v. 15, n. 5, p. 594-603, 2013.

GUALANO, B.; TINUCCIO, T. Sedentarismo, exercício físico e doenças crônicas. **Rev bras Educ Fís Esporte**, v.25, p.37-43, 2011.

MCRAE, G. et al. Extremely low volume, whole-body aerobic-resistance training improves aerobic fitness and muscular endurance in females. **App Physiol, Nutr Metabolism**, v. 37, p. 1124-1131, 2012.

MENZ, V. et al. Functional Vs. Running Low-Volume High-Intensity Interval Training: Effects on VO₂max and Muscular Endurance. **J Sports Sci Med**, v. 18, n. 3, p. 497–504, 2019.

NOWAK, P. F.; BOŽEK, A.; BLUKACZ, M. Physical Activity, Sedentary Behavior, and Quality of Life among University Students. **Biomed Res Int**, v. 18, n. 9791281, 2019.

RONNESTAD, B.R. et al. Short intervals induce superior training adaptations compared with long intervals in cyclists - an effort-matched approach. **Scan J Med Sci Sports**, v. 25, p. 143-151, 2015.

SERNA, V. H. A. et al. Effects of high-intensity interval training compared to moderate-intensity continuous training on maximal oxygen consumption and blood pressure in healthy men: A randomized controlled trial. **Biomedic**, v. 39, n. 3, p. 524-536, 2019.

SILVA, R. et al. Effects of a 4-week high-intensity interval training on pacing during 5-km running trial. **Braz J Med Biol Res**, v. 50, n. 12, p. e6335, 2017.

SOUZA, R. L. M. Efeitos do treinamento intervalado de alta intensidade na aptidão física relacionada à saúde em crianças e adolescentes: uma revisão sistemática. **Rev Bras Fisiol Exerc**, v. 19, n. 6, p. 519-531, 2020.

TABATA, I. Tabata training: one of the most energetically effective high-intensity intermittent training methods. **J Physiol Sci**, v. 69, p. 559–572, 2019.

VÁSQUEZ-GÓMES, J. et al. An equation to predict maximum oxygen consumption from the six-minute walk test in healthy young adults. **Rev Med Chil**, v. 146, n. 7, p. 830-838, 2018.

WESTON, M. Effects of Low-Volume High-Intensity Interval Training (HIT) on Fitness in Adults: A Meta-Analysis of Controlled and Non-Controlled Trials. **Sports Med**, v. 44, n. 7, p. 1005–1017, 2014.