

## EFICÁCIA DO TREINO HIIT EM ATLETAS DE ALTO RENDIMENTO: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Gabriel Cavalcanti Aristides

Faculdade São Francisco da Paraíba, FASP, Cajazeiras, Paraíba, Brasil.  
E-mail: [cavalcantigabriel042@gmail.com](mailto:cavalcantigabriel042@gmail.com)

Wesley Ronney Aires de Souza

Faculdade São Francisco da Paraíba, FASP, Cajazeiras, Paraíba, Brasil.  
E-mail: [wesled.fisica@hotmail.com](mailto:wesled.fisica@hotmail.com)  
ORCID: 0000-0002-1416-8176

**Resumo:** Esta revisão bibliográfica aborda a eficácia do Treinamento Intervalado/Intermitente de Alta Intensidade (HIIT) em atletas de alto rendimento. Destacando benefícios como melhora na resistência muscular, composição corporal, aptidão cardiorrespiratória e potência aeróbica máxima, a análise de protocolos específicos, como os de Izumi Tabata e Martin Gibala. Recomendações de frequência e duração do treinamento são discutidas, enfatizando a eficiência do HIIT mesmo com uma menor quantidade de sessões. Contudo, são abordados desafios, como o risco de síndrome de overtraining (OTS) ou sobre-treinamento. A revisão busca oferecer insights sobre a aplicabilidade do HIIT no contexto esportivo de elite, ressaltando a importância de uma abordagem equilibrada e individualizada.

**Palavras-chave:** Treinamento Intervalado/Intermitente de Alta Intensidade, atletas de alto rendimento, HIIT, sobre-treinamento.

### *EFFECTIVENESS OF HIIT TRAINING IN HIGH-PERFORMANCE ATHLETES: A BIBLIOGRAPHICAL REVIEW*

**Abstract:** This systematic review explores the effectiveness of High-Intensity Interval Training (HIIT) in high-performance athletes. Highlighting benefits such as improved muscular endurance, body composition, cardiorespiratory fitness, and maximum aerobic power, the analysis of specific protocols such as those of Izumi Tabata and Martin Gibala. Recommendations regarding training frequency and duration are discussed, emphasizing the efficiency of HIIT even with fewer sessions. However, challenges, such as the risk of Overtraining Syndrome (OTS), are addressed. The review aims to provide insights into the applicability of HIIT in the context of elite sports, emphasizing the importance of a balanced and individualized approach.

**Keyword:** High Intensity Interval/Intermittent Training, high-performance athletes, HIIT, overtraining.

## 1 INTRODUÇÃO

O Treinamento Intervalado/Intermitente de Alta Intensidade (HIIT) traz consigo o perfil de esforço que induz ao praticante um nível de estresse metabólico significativo e que visa criar adaptações fisiológicas de atletas, que tende a estimular o aumento do nível de rendimento (Vasconcelos, 2020).

O HIIT efetivamente aumenta o consumo de oxigênio em praticantes efetivos, melhora a composição corporal, aumento da aptidão cardiorrespiratória que desencadeia bons resultados a níveis de aptidão e da saúde de forma geral. Esse protocolo de treino pode melhorar de forma significativa o consumo de oxigênio ( $VO_2$ ) quando comparado ao protocolo de Treinamento Contínuo de Moderada Intensidade (TCMI) (Wu *et al.*, 2021).

O HIIT também é uma estratégia eficiente para induzir as adaptações metabólicas do músculo esquelético e melhorar a capacidade funcional do exercício. O treinamento intervalado de alta intensidade induz inúmeras adaptações fisiológicas e também parece ter um efeito superior na função cardíaca e muscular quando comparado com o TCMI (Sheykhlovand *et al.*, 2018).

Vários tipos de esportes utilizam o treino HIIT e dentre eles estão os esportes de luta, tanto com armas (esgrima) quanto sem armas (judô) pois são esportes que têm esforços de alta intensidade em um curto tempo e que dependem de resistência, potência muscular e velocidade (Franchini, 2019).

Atletas de resistência de elite realizam apenas uma pequena parte de seu treinamento em intensidades de competição/corrída, com a maior parte de sua carga de trabalho compreendendo baixa intensidade, treinos de alto volume e exposição a sessões extremas de HIIT. Após vários anos de aplicação pode-se concluir que o treinamento intervalado intenso e de curta duração é uma estratégia mais eficiente em termos de tempo para indivíduos altamente treinados (Gibala, 2012).

De três à quatro dias por semana é a frequência recomendada de treinamento para melhorar o  $V\dot{O}_2$ max pelo treinamento físico convencional de intensidade moderada, é evidente que o treinamento intervalado de alta intensidade é um estímulo potente para melhorar a potência aeróbica máxima, pois são alcançados os mesmos resultados com apenas 2 dias/semana (Izumi Tabata, 2019).

Notoriamente o HIIT tem sido efetivo na melhora da resistência muscular, como também na composição corporal já que sua prática intensa oxida gordura através da respiração e traz uma evidente repercussão a nível de condicionamento respiratório, lacuna muito utilizada pelos atletas de alto rendimento quando estão em combate e disputas. Essa modalidade pertencente de diversos protocolos que podem ser utilizados com a execução em bike, corda naval, esteira, step, corrida solo, dentre tantos outros exemplos aeróbios. Faz-se importante a ressaltar que, por ser um exercício de alta intensidade, nem todos os participantes devem praticar já que as estruturas anatômicas têm de estarem preparadas para receber as sobrecargas. Esse método de treino tem se mostrado eficaz para a melhora do condicionamento físico em atletas preparados de alto rendimento.

## **METODOLOGIA**

Este estudo investiga a importância do treino HIIT em atletas de alto rendimento, de acordo com isso, foi feito por meio de uma revisão bibliográfica por meios de uma revisão de literatura realizada a partir de artigos científicos pesquisados em bibliotecas digitais como: National Library of Medicine (PubMed), Scientific Electronic Library Online (SciELO), Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS) e a Biblioteca virtual em saúde (BVS).

Se trata de um estudo descritivo, que segundo (Sampieri, 2014) o estudo descritivo tem o objetivo de *procurar* especificar as propriedades, características de um fenômeno que seja objeto de análise (neste caso o treino HIIT) e é útil mostrar com precisão ângulos ou dimensões desse fenômeno.

O estudo foi feito por abordagem qualitativa, por meios de artigos científicos originais e artigos científicos de revisão, segundo Galvão, 2014. As etapas dessa revisão incluem: elaboração da pergunta de pesquisa; busca na literatura; seleção dos artigos; extração dos dados; avaliação da qualidade metodológica; síntese dos dados; avaliação da qualidade das evidências e redação e publicação dos resultados.

Trata-se de uma revisão bibliográfica, que de acordo com (Figueiredo, 1990) ela constitui em parte integral do desenvolvimento da ciência e desempenha um papel importante na transferência da informação entre cientistas, bem como facilita a

transferência da informação para os não especialistas sobre o desenvolvimento corrente da ciência e sua literatura, assim como, auxilia no ensino de alunos envolvidos em trabalhos acadêmicos.

A pesquisa foi feita por artigos sem limite de tempo de publicação pré-estabelecido, sendo como alvo, pesquisas que mostrassem as vantagens do treino HIIT para a saúde e desempenho de atletas de alto rendimento.

Os descritores utilizados em inglês foram “high intensity exercise”, “effectiveness of HIIT training”, “high intensity interval training”, “Moderate-intensity interval training” e “aerobic exercise “Effects of HIIT training on high-performance athletes”.

Houve uma leitura de reconhecimento do material bibliográfico que de acordo com (Lima, 2007). consiste em uma leitura rápida que objetiva localizar e selecionar o material que pode apresentar informações ou dados referentes ao tema. Após a leitura de reconhecimento foi feita uma Leitura seletiva que ainda segundo Lima, é uma leitura que procura determinar o material que de fato interessa, relacionando-o diretamente aos objetivos da pesquisa, é o momento de seleção das informações e dados pertinentes e relevantes.

Os resultados de cada estudo foram extraídos considerando os principais desfechos e as informações relevantes para análise.

## **RESULTADOS**

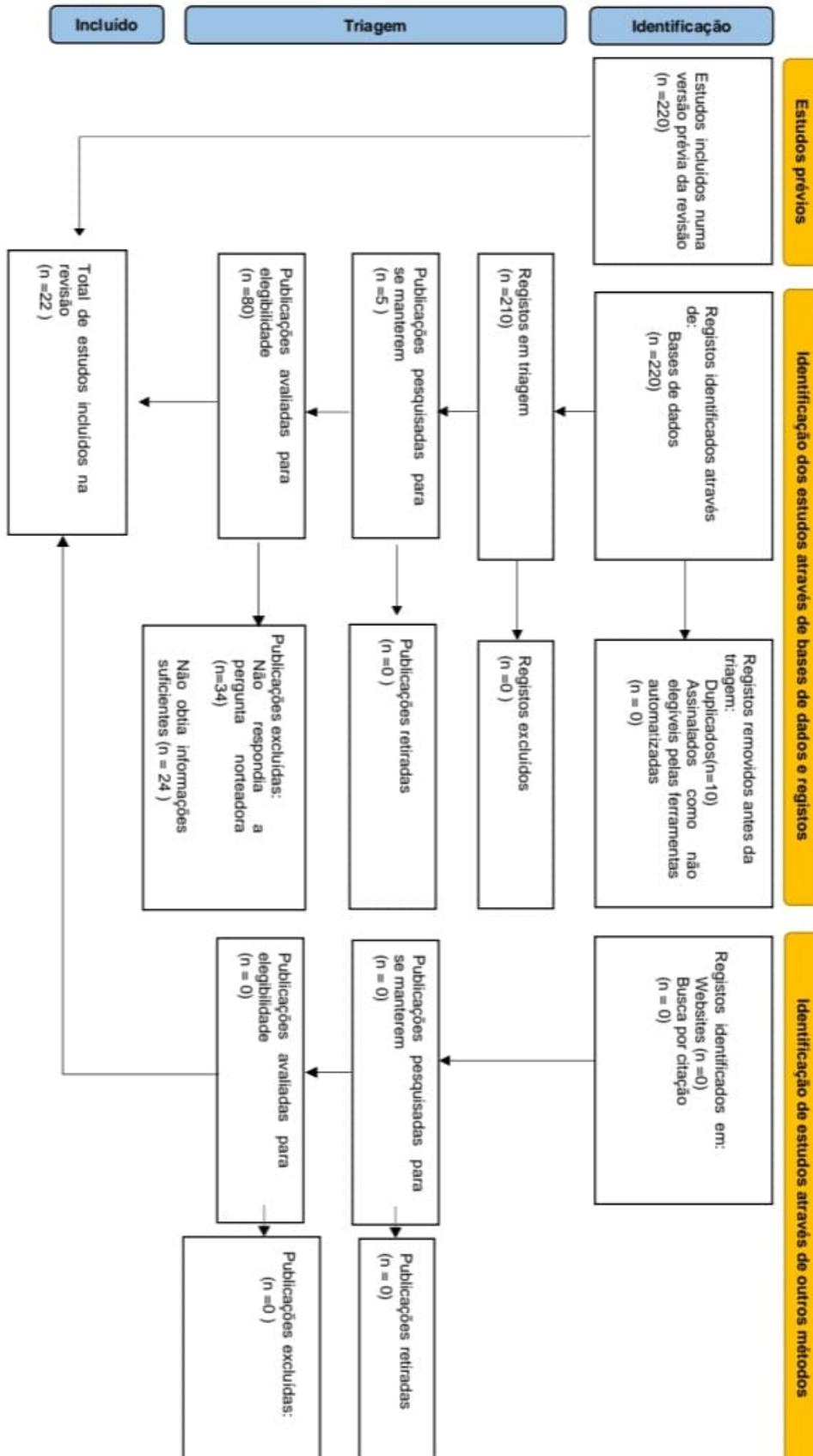
Tento em vista a importância, seu potencial e a abrangência do treino HIIT para atletas de alto rendimento, decidimos realizar uma pesquisa bibliográfica inicial, procedemos ao download, tradução, fichamento e catalogação separada dos artigos identificados através de palavras-chave, utilizadas tanto de forma isolada quanto combinada. Em seguida, os artigos foram minuciosamente lidos e analisados, aplicando critérios específicos de inclusão e exclusão previamente estabelecidos.

Para a confecção desse estudo, na primeira pesquisa foram achados no total de (N=220) artigos, onde 90 (%) (N=198) foram na plataforma PubMed; 2,73 (%) (N=6) na base de conhecimentos LILACS; 2,27% (N=5) na base de dados SciELO; 0,45 (%) (N=1) foram na BVS, sendo assim removidos 4,55 (%) (N=10) por serem duplicados.

Para a pesquisa foi utilizada a base de dados do PubMed e foram incluídos estudos com as seguintes características: (1) artigos publicados em inglês, português ou espanhol (2) contendo intervenção com exercício aeróbio (3) estudos que incluíram como assunto(s) principal(is) o HIIT.

É importante reforçar que dos 22 estudos utilizados 72,73 (%) (N=16) englobam o tema principal HIIT; 9,09 (%) (N=2) são sobre saúde em geral e 18,18 (%) (N=4) são sobre pesquisa e processo metodológico.

Vale a pena acrescentar que em relação aos anos de publicação dos artigos usados neste trabalho foram de (N=22), sendo desses 22; 9,09 (%) (N=2) nos anos de 1990 a 2003; 18,18 (%) (N= 4) nos anos de 2003 a 2013 e nota-se que 72,73 (%) (N=16) dos anos de 2013 a 2023, onde os estudos mais antigos são sobre a metodologia, fazendo assim com o que os assunto principal do estudo (o HIIT) tenha sido feito por meio de estudos recentes.



## DISCUSSÃO

O principal objetivo desse estudo é mostrar a eficiência e eficácia do treino HIIT, principalmente em atletas de alto rendimento que segundo (Vasconcelos, 2020) onde esses atletas têm consigo o perfil de esforço muito alto e um nível de estresse metabólico intenso durante algumas das suas seções de treinamento e principalmente durante as competições.

De acordo com o estudo de (Ko, 2021). O grupo HIIT apresentou diminuição da gordura corporal, melhora da potência anaeróbica, melhora do índice de fadiga uma melhor extensão do joelho e resistência muscular de flexão maior. Além de induzir as adaptações metabólicas do músculo esquelético (Sheykhlovand, 2018) sendo uma estratégia mais eficiente em termos de tempo para indivíduos altamente treinados (Gibala, 2012).

Entretanto, o excesso de treino intervalado de alta intensidade pode ser prejudicial causando ao atleta a síndrome de overtraining (OTS) ou apenas overtraining (em uma tradução para o português é chamado de sobretreinamento ou treinamento excessivo), segundo (Weakley, 2022). O overtraining é uma condição associada a um desequilíbrio de longo prazo entre treinamento e a recuperação, ou seja, é um problema que ocorre quando o atleta faz mais exercícios do que seu corpo é capaz de se recuperar. A principal característica é a diminuição do desempenho do atleta, fadiga e distúrbios de humor e afeta entre 20% e 60% dos atletas durante suas carreiras, ainda de acordo com weakley:

“[...] o OTS é a condição mais grave e reflete um acúmulo crônico de estressores de treinamento e não-treinamento, dos quais pode levar meses ou anos para se recuperar totalmente. No entanto, a fisiopatologia desta condição ainda é pouco compreendida, com a avaliação de uma série de medidas psicológicas, bioquímicas, imunológicas, neurais e neuroendócrinas comumente avaliadas com pouco sucesso. Além disso, as inconsistências na terminologia e no diagnóstico da OTS provavelmente contribuíram para a má compreensão deste fenômeno, e as informações sobre os efeitos da verdadeira OTS nas populações de elite são extremamente limitadas. OTS é definido como “uma diminuição específica do desempenho esportivo, juntamente com distúrbios no estado de humor. O baixo

desempenho persiste apesar de um período de recuperação que dura semanas ou meses.”

Para atletas de alto nível o HIIT é umas das melhores opções de treinamento para a saúde geral e prevenção cardiovascular primária e secundária, o treinamento intervalado de alta intensidade (HIIT) tem sido reconhecido como um protocolo de exercícios eficiente, pois com sessões curtas de exercícios conseguimos chegar em resultados semelhantes a seções de outros tipos de treinamentos, como por exemplo. O atleta consegue atingir o seu VO<sub>2</sub> em uma seção menor de treinamento (Ito, 2019). Também induzir um grande efeito positivo nas velocidades de corrida e no desempenho demonstra um pequeno efeito na redução da frequência cardíaca submáxima, resistência submáxima (velocidades de corrida e consumo de oxigênio em diferentes limiares), estimula o sistema imunológico, bem como melhora a capacidade de sprints repetidos e sprints lineares (Engel, 2018) que são muito usados em esportes de alto nível, como por exemplo o futebol de campo.

O treino HIIT em comparação com outros tipos de treino como por exemplo o treinamento intervalado de moderada intensidade (MIIT) se provou mais efetivo pois além de todos os benefícios já citados a baixa intensidade durante os intervalos de descanso torna o corpo mais propenso a se adaptar ao HIIT do que ao treinamento contínuo promovendo assim uma adaptação de treino melhor ao atleta (Li, 2020).

Em contrapartida foi demonstrado que o HIIT pode ter impactos positivos e negativos na função imunológica e o atleta pode ficar suscetível a doenças menores. Embora HIIT estimule o sistema imunológico e melhore a resistência a doenças infecciosas, quantidades excessivas de exercício prolongado, também conhecido como overtraining podem prejudicar a função imunológica e podem ser um modelo de imunossupressão que é apenas temporária que ocorre após estresse físico severo, porém não deixa de ser uma preocupação, tendo em vista que pequenas doenças pode afetar um desempenho de um atleta de alto nível tanto em treinamentos, quanto em competições (Sheykhlovand, 2018).

Para atletas que necessitam de ganho de massa muscular o HIIT é uma boa opção por meio do treino concorrente, entre o HIIT e treino de resistência (TR) para força e hipertrofia, pois a combinação simultânea de treino HIIT com o treino de resistência o atleta consegue um ganho tanto de massa muscular, como de explosão

maior do que o treino resistido sozinho, sendo que o HIIT não influencia negativamente o TR, e caso o HIIT for baseado do em corrida há um ganho de massa muscular na parte inferior do corpo (Sabag A, 2018), tendo em vista que estudos apoiam o potencial do HIIT para estimular respostas celulares que regulam o metabolismo protagoniza grandes papéis na hipertrofia do músculo esquelético (Callahan *et al.*, 2021). todos esses benefícios podem ser alcançados com o tempo de descanso adequado entre as sessões de HIIT e TR (Sabag, 2018). No geral, embora seja necessário mais trabalho, o HIIT é uma estratégia promissora e viável para promover e manter a massa muscular e pode servir como um complemento útil ao exercício de resistência tradicional (Callahan *et al.*, 2021).

Existem diferentes protocolos de Treinamento Intervalado/Intermitente de Alta Intensidade, entre eles tem o protocolo de Izumi Tabata e o Protocolo Gibala, que são os mais conhecidos.

O protocolo do japonês Izumi Tabata chamado de protocolo Tabata ou também de IDE200 consiste em: (1) O autor do exercício pode trabalhar com qualquer exercício de seu interesse e (2) Deve ser feito em séries de 20 segundos de exercício separadas por (3) 10 segundos de descanso onde não se deve parar, apenas diminuir a intensidade, até totalizar o total de 8 séries (ou um total de 4 minutos) (Izumi Tabata, 2019). Ainda para o autor, em um comparativo com resistência de intensidade moderada o estudo conteve o seguinte resultado:

“Em resumo, esta investigação demonstrou que 6 semanas de treinamento de resistência de intensidade moderada não afetaram a capacidade anaeróbica, mas que 6 semanas de treinamento intermitente de alta intensidade (20 s de exercício, 10 s de descanso; intensidade 170%  $\dot{V}O_2\text{max}$ ) podem melhorar tanto a capacidade anaeróbica e  $\dot{V}O_2\text{máx}$  simultaneamente.”

Existem outros protocolos feitos pelo Canadense Martin Gibala, porém o chamado por ele de “protocolo padrão” consiste em: (1) O exercício fica a critério do praticante (2) Deve ser feito em séries de 60 segundos com 4-6 repetições trabalhados com a intensidade máxima (3) O descanso deve ser em torno de 60 segundos, pode ser ativo realizado a uma intensidade de 60% (intervalado) ou passivo (intermitente), (3 sessões por semana) (GIBALA, 2012) . Ainda de acordo com (Gibala, 2008):

“O comprometimento total do tempo de treinamento durante 2 semanas foi de aproximadamente 2,5 e 10,5 horas para os grupos de sprint e resistência, respectivamente, e o volume total de exercício foi aproximadamente 90% menor para o grupo HIT. Os dois protocolos de treinamento diversos induziram adaptações notavelmente semelhantes no desempenho do exercício e na capacidade oxidativa do músculo esquelético. Embora alguns outros estudos tenham comparado treinamento intervalado versus treinamento contínuo usando projetos de trabalho combinado, até onde sabemos, este foi o primeiro estudo a demonstrar que o HIT é de fato uma estratégia muito eficiente em termos de tempo para induzir adaptações normalmente associado ao treinamento de resistência”

Há, inclusive, o HIIT com descanso de intervalo longo ou também chamado de intervalo de alívio, que é melhor aproveitado se tiver como objetivo (1) maximizar a capacidade de trabalho durante os próximos intervalos. (2) manter um nível mínimo de  $V_{O_2}$  para reduzir o tempo necessário para atingir  $V_{O_2max}$  durante os intervalos subsequentes (ou seja, Iniciando com um ponto de partida elevado.). A duração do exercício vai de acordo com o profissional que está aplicando o treino, já os intervalos de descanso devem durar de 2-3 minutos em velocidade submáxima. (Buchheit M, 2013). Ainda conforma Buchheit:

“Quando corredores moderadamente treinados ( $vV_{O_2max} = 17,6$  km/h) foram solicitados a autosselecionar a natureza de seus intervalos de alívio durante uma sessão de HIT (6 9 4 min correndo a 85%  $vV_{O_2max}$  em esteira com 5% de inclinação), eles escolheram um modo de recuperação de caminhada de cerca de 2 minutos. Comparado com intervalos de recuperação de 1 minuto, o intervalo de recuperação de 2 minutos a duração mínima da recuperação permitiu que os corredores mantivessem níveis mais elevados velocidades de corrida; estender a recuperação passiva para 4 min fez não fornece benefícios adicionais em relação às velocidades de corrida”

Existem dúvidas sobre qual é o tempo de descanso ideal. É de acordo com os estudos de (Salles, 2009), quando se está a treinar com uma carga entre 50% e 90% o descanso de 3-5 minutos permitiriam uma maior intensidade e volume de força durante as séries, pois do ponto de vista psicológico e fisiológico, a inclusão de intervalos de descanso de 3 a 5 minutos pode ser mais segura e confiável para o atleta

diminuindo o risco de lesão, já por outro lado, intervalo de descanso de curta duração (30 segundos ou menos) resultou em produzir um maior torque durante o exercício e demonstraram indiretamente os benefícios para ganhos de resistência muscular. Tendo em vista isso, a quantidade de descanso entre as séries pode influenciar a eficiência, e a segurança e se deve ser prescrito por um profissional que saiba as limitações do atleta.

O treino HIIT se mostra muito eficaz, porém em harmonia com outros tipos no cronograma do atleta de treinos como os treinos específicos de esporte coletivos como o futebol de campo. Onde o HIIT induziu uma melhora moderada nos testes relacionados ao futebol envolvendo exercícios técnicos com a bola de futebol podendo assim obter uma melhora tática-técnica em atletas, pois parâmetros neuromusculares não são afetados pelo HIIT (Kunz, 2019).

## **CONCLUSÃO**

A revisão bibliográfica realizada evidencia a eficácia do Treinamento Intervalado/Intermitente de Alta Intensidade (HIIT) em atletas de alto rendimento, destacando seus impactos positivos na saúde e desempenho. O HIIT demonstra ser uma estratégia eficiente para induzir adaptações fisiológicas e melhorar diversas capacidades, como resistência muscular, composição corporal, aptidão cardiorrespiratória e potência aeróbica máxima.

Diversos estudos mencionados nesta revisão apontam que o HIIT pode ser especialmente benéfico para atletas de resistência de elite, proporcionando resultados comparáveis ou superiores em comparação com o treinamento convencional de intensidade moderada, mas em um tempo de treino significativamente menor. A frequência recomendada de treinamento é de três a quatro dias por semana, sugerindo que o HIIT é uma estratégia eficaz mesmo com uma menor quantidade de sessões.

No entanto, a revisão também destaca a importância de abordar o HIIT com cautela, uma vez que o excesso desse tipo de treinamento pode levar à síndrome de overtraining (OTS). O OTS é uma condição séria que pode resultar em diminuição do desempenho, fadiga e distúrbios de humor, exigindo meses ou anos para recuperação

completa. Portanto, é fundamental equilibrar adequadamente o volume e a intensidade do treinamento para evitar consequências negativas.

Além disso, a discussão aborda diferentes protocolos de HIIT, como os de Izumi Tabata e Martin Gibala, destacando a diversidade de abordagens que podem ser aplicadas. A escolha do protocolo pode depender dos objetivos específicos do atleta, do esporte praticado e de suas necessidades individuais.

Os resultados da pesquisa bibliográfica fornecem uma base sólida para a compreensão dos benefícios e desafios associados ao treinamento HIIT em atletas de alto rendimento. No entanto, é fundamental destacar a importância da individualização do treinamento, levando em consideração as características específicas de cada atleta, seus objetivos e limitações, para otimizar os benefícios e minimizar os riscos associados ao HIIT.

## REFERÊNCIAS

Vasconcelos B.B., Protzen G.V., Galliano L.M., Kirk C., Del Vecchio F.B. Effects of High-Intensity Interval Training in Combat Sports: A Systematic Review with Meta-Analysis. **J Strength Cond Res.** 2020 Mar;34(3):888-900. doi: 10.1519/JSC.0000000000003255. PMID: 31904713.

Wu Z.J., Wang Z.Y., Gao H.E., Zhou X.F., Li F.H. Impact of high-intensity interval training on cardiorespiratory fitness, body composition, physical fitness, and metabolic parameters in older adults: A meta-analysis of randomized controlled trials. **Exp Gerontol.** 2021 Jul 15;150:111345. doi: 10.1016/j.exger.2021.111345. Epub 2021 Apr 6. PMID: 33836261.

Sheykhlovand M, Gharaat M, Khalili E, Agha-Alinejad H, Rahmaninia F, Arazi H. Low-Volume High-Intensity Interval Versus Continuous Endurance Training: Effects on Hematological and Cardiorespiratory System Adaptations in Professional Canoe Polo Athletes. **J Strength Cond Res.** 2018 Jul;32(7):1852-1860. doi: 10.1519/JSC.0000000000002112. PMID: 28700514.

Franchini E, Cormack S, Takito MY. Effects of High-Intensity Interval Training on Olympic Combat Sports Athletes' Performance and Physiological Adaptation: A Systematic Review. **J Strength Cond Res.** 2019 Jan;33(1):242-252. doi: 10.1519/JSC.0000000000002957. PMID: 30431531.

Gibala MJ, Little JP, Macdonald MJ, Hawley JA. Physiological adaptations to low-volume, high-intensity interval training in health and disease. **J Physiol.** 2012 Mar

1;590(5):1077-84. doi: 10.1113/jphysiol.2011.224725. Epub 2012 Jan 30. PMID: 22289907; PMCID: PMC3381816.

Tabata I. Tabata training: one of the most energetically effective high-intensity intermittent training methods. **J Physiol Sci.** 2019 Jul;69(4):559-572. doi: 10.1007/s12576-019-00676-7. Epub 2019 Apr 19. PMID: 31004287.

GALVAO, Taís Freire; PEREIRA, Mauricio Gomes. Revisões sistemáticas da literatura: passos para sua elaboração. **Epidemiol. Serv. Saúde**, Brasília , v. 23, n. 1, p. 183-184, mar. 2014 . Disponível em <[http://scielo.iec.gov.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1679-49742014000100018&lng=pt&nrm=iso](http://scielo.iec.gov.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1679-49742014000100018&lng=pt&nrm=iso)>. acessos em 16 out. 2023.

FIGUEIREDO, Nice. Da importância dos artigos de revisão da literatura. **Revista Brasileira de Biblioteconomia e Documentação**, v. 23, n. 1/4, p. 131-135, 1990.

Lima, T. C. S. de ., & Miotto, R. C. T.. (2007). Procedimentos metodológicos na construção do conhecimento científico: a pesquisa bibliográfica. **Revista Katálysis**, 10(spe), 37–45. <https://doi.org/10.1590/S1414-49802007000300004>

Ko DH, Choi YC, Lee DS. The Effect of Short-Term Wingate-Based High Intensity Interval Training on Anaerobic Power and Isokinetic Muscle Function in Adolescent Badminton Players. **Children** (Basel). 2021 May 31;8(6):458. doi: 10.3390/children8060458. PMID: 34072755; PMCID: PMC8228848.

Weakley J, Halson SL, Mujika I. Overtraining Syndrome Symptoms and Diagnosis in Athletes: Where Is the Research? A Systematic Review. **Int J Sports Physiol Perform.** 2022 May 1;17(5):675-681. doi: 10.1123/ijsp.2021-0448. Epub 2022 Mar 23. PMID: 35320774.

Ito S. High-intensity interval training for health benefits and care of cardiac diseases - The key to an efficient exercise protocol. **World J Cardiol.** 2019 Jul 26;11(7):171-188. doi: 10.4330/wjc.v11.i7.171. PMID: 31565193; PMCID: PMC6763680.

Engel FA, Ackermann A, Chtourou H, Sperlich B. High-Intensity Interval Training Performed by Young Athletes: A Systematic Review and Meta-Analysis. **Front Physiol.** 2018 Jul 27;9:1012. doi: 10.3389/fphys.2018.01012. PMID: 30100881; PMCID: PMC6072873.

Li J, Li Y, Atakan MM, Kuang J, Hu Y, Bishop DJ, Yan X. The Molecular Adaptive Responses of Skeletal Muscle to High-Intensity Exercise/Training and Hypoxia. **Antioxidants (Basel).** 2020 Jul 24;9(8):656. doi: 10.3390/antiox9080656. PMID: 32722013; PMCID: PMC7464156.

Sabag A, Najafi A, Michael S, Esgin T, Halaki M, Hackett D. The compatibility of concurrent high intensity interval training and resistance training for muscular strength and hypertrophy: a systematic review and meta-analysis. **J Sports Sci.** 2018 Nov;36(21):2472-2483. doi: 10.1080/02640414.2018.1464636. Epub 2018 Apr 16. PMID: 29658408.

Callahan MJ, Parr EB, Hawley JA, Camera DM. Can High-Intensity Interval Training Promote Skeletal Muscle Anabolism? **Sports Med.** 2021 Mar;51(3):405-421. doi: 10.1007/s40279-020-01397-3. PMID: 33512698.

Tabata I, Nishimura K, Kouzaki M, Hirai Y, Ogita F, Miyachi M, Yamamoto K. Effects of moderate-intensity endurance and high-intensity intermittent training on anaerobic capacity and VO<sub>2</sub>max. **Med Sci Sports Exerc.** 1996 Oct;28(10):1327-30. doi: 10.1097/00005768-199610000-00018. PMID: 8897392.

Gibala MJ, McGee SL. Metabolic adaptations to short-term high-intensity interval training: a little pain for a lot of gain? **Exerc Sport Sci Rev.** 2008 Apr;36(2):58-63. doi: 10.1097/JES.0b013e318168ec1f. PMID: 18362686.

Buchheit M, Laursen PB. High-intensity interval training, solutions to the programming puzzle: Part I: cardiopulmonary emphasis. **Sports Med.** 2013 May;43(5):313-38. doi: 10.1007/s40279-013-0029-x. PMID: 23539308.

de Salles BF, Simão R, Miranda F, Novaes Jda S, Lemos A, Willardson JM. Rest interval between sets in strength training. **Sports Med.** 2009;39(9):765-77. doi: 10.2165/11315230-000000000-00000. PMID: 19691365.

Kunz P, Engel FA, Holmberg HC, Sperlich B. A Meta-Comparison of the Effects of High-Intensity Interval Training to Those of Small-Sided Games and Other Training Protocols on Parameters Related to the Physiology and Performance of Youth Soccer Players. **Sports Med Open.** 2019 Feb 21;5(1):7. doi: 10.1186/s40798-019-0180-5. PMID: 30790134; PMCID: PMC6384288.

Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, *et al.* The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. **BMJ** 2021;372:n71. doi: 10.1136/bmj.n71