

## PROTOCOLO HIIT TÁBATA MELHORA O CONSUMO MÁXIMO DE OXIGÊNIO EM JOGADORES DE FUTSAL

Márcio Tavares Magalhães<sup>1,2</sup>, Gyllyandeson de Araújo Delmondes<sup>3</sup>, Sergio Augusto Rosa de Souza<sup>2</sup>  
Carlos Eduardo Neves Amorim<sup>2</sup>, Marlon Lemos de Araújo<sup>1</sup>, Francisco Navarro<sup>2</sup>  
Antonio Coppi Navarro<sup>1,2</sup>

### RESUMO

**Introdução:** O futsal é uma modalidade esportiva que vem se expandindo constantemente e é praticado em mais de 120 países, seja ele no âmbito de rendimento, educacional ou de lazer. O futsal é uma modalidade de forte marcação, passes rápidos, frequentes situações de superioridade/inferioridade e igualdade numérica e incessante movimentação com e sem a posse de bola. **Objetivo:** o objetivo do estudo foi verificar e analisar os efeitos de 36 sessões do protocolo HIIT Tabata no consumo máximo de oxigênio em jogadores de futsal. **Materiais e Métodos:** A amostra foi de 61 jogadores de futsal do sexo masculino, com idade entre 15 e 35 anos, divididos sub-20 e adultos com grupo controle (n=16) e intervenção (n=45). Foram incluídos na pesquisa os indivíduos jogadores de futsal a no mínimo 6 meses, e frequentando os treinos da equipe e que tinham idade entre 15 e 35 anos. Os indivíduos realizaram o protocolo HIIT Tabata (20:10) durante 4 minutos com frequência de três vezes semanal durante 12 semanas. **Análise estatística:** Dados descritivos média e desvio padrão foram utilizados, assim com teste de Shapiro-wilk foi utilizado para normalidade dos dados, ANOVA fatorial mista foi utilizada para estatística inferencial. **Resultados e discussão:** Houve ganhos significativos no VO<sub>2</sub>máx dos indivíduos das categorias sub-20 (p=0,00) e adulta (p=0,05) do grupo intervenção, não houve resultados significativos no VO<sub>2</sub>máx para ambas as categorias do grupo controle. **Conclusão:** Os resultados indicam que as 36 sessões de treinamento do protocolo HIIT Tabata, foram capazes de melhorar o consumo máximo de oxigênio em jogadores de futsal.

**Palavras-chave:** Futsal. Protocolo treinamento HIIT Tábata. Consumo máximo de oxigênio.

1 - Grupo de Pesquisa e Estudo sobre o Futsal e o Futebol, Universidade Federal do Maranhão/CNPQ, São Luís-MA, Brasil.

### ABSTRACT

HIIT Tabata protocol improves maximum oxygen consumption in futsal players

**Introduction:** Futsal is a sport that has been constantly expanding and is practiced in more than 120 countries, whether in terms of income, education or leisure. Futsal is a modality of strong marking, quick passes, frequent situations of superiority/inferiority and numerical equality and incessant movement with and without possession of the ball. **Objective:** The aim of the study was to verify and analyze the effects of 36 sessions of the HIIT Tabata protocol on maximum oxygen consumption in futsal players. **Materials and Methods:** The sample consisted of 61 male futsal players, aged between 15 and 35 years, divided under-20 and adults with control group (n=16) and intervention group (n=45). Individuals who have been playing futsal for at least 6 months and attending team training and aged between 15 and 35 years were included in the survey. The subjects performed the HIIT Tabata protocol (20:10) for 4 minutes three times a week for 12 weeks. **Statistical analysis:** Mean and standard deviation descriptive data were used, as well as the Shapiro-Wilk test was used for data normality, mixed factorial ANOVA was used for inferential statistics. **Results and discussion:** There were significant gains in VO<sub>2</sub> max for individuals in the sub-20 (p=0.00) and adult (p=0.05) categories of the intervention group, there were no significant results in VO<sub>2</sub> max for both categories in the control group. **Conclusion:** The results indicate that the 36 training sessions of the HIIT Tabata protocol were able to improve the maximum oxygen consumption in futsal players.

**Key words:** Futsal. HIIT Tabata training protocol. Maximum oxygen consumption.

2 - Programa de pós-graduação em Educação Física da Universidade Federal do Maranhão, São Luís-MA, Brasil.

3 - Universidade Federal do Vale do São Francisco, Petrolina-PE, Brasil.

## INTRODUÇÃO

O futsal é uma modalidade esportiva que vem se expandindo constantemente e é praticado em mais de 120 países, seja ele no âmbito de rendimento, educacional ou de lazer (Oliveira, 2018).

Esse crescimento pode estar ligado ao fato da sua semelhança com o futebol de campo e por ser uma modalidade de fácil aprendizagem em relação às outras modalidades de quadra.

Para Santana (2008), o futsal é uma modalidade de forte marcação, passes rápidos, frequentes situações de superioridade/inferioridade e igualdade numérica e incessante movimentação com e sem a posse de bola. Com o aprimoramento físico das equipes de rendimento e com a marcação intensa (Santana, 2008).

Felipe e colaboradores, (2010), os jogadores que praticam o futsal estão em constante movimentação no momento da partida e raramente ficarão parados em suas respectivas posições.

Rodrigues e colaboradores, (2011), destacam que quando se trata de modalidades coletivas, como o Futsal, o conhecimento sobre a composição corporal, bem como sobre os aspectos físicos, tem-se revelado imperativo para a caracterização das exigências específicas dessa modalidade.

Para Evangelista e colaboradores, (2021), uma das metodologias que se mantém utilizada como meio para melhora da performance nas modalidades coletivas é o treinamento intervalado de alta intensidade (TIAI), também conhecido como high intensity interval training (HIIT).

Segundo Buchheit e Laursen, (2013), o TIAI tem como conceito um método do qual se intercala períodos de esforços de alta intensidade com períodos de recuperação que pode ser ativa ou passiva.

Evangelista e colaboradores, (2021), a alta intensidade nesse método se caracteriza por esforços de caráter submáximos, máximo e supramáximos, de certo, a intensidade se torna uma variável importante na prescrição desse treino todavia essa não se torna a única variável a ser controlada nesse tipo de treino, Buchheit e Laursen (2013), retrataram nove variáveis importantes nas sessões HIIT, são elas: intensidade do esforço, duração do esforço, intensidade da recuperação, duração da recuperação, duração total da sessão de

treino, número de séries, modalidade de exercício utilizado, duração das séries e intervalo entre as séries.

O HIIT é um treinamento que vem sendo aplicado durante décadas em diferentes populações pela sua aplicabilidade prática e por proporcionar maiores tempos de condições intermitentes no volume total de um treino.

A partir de quando foi utilizado pela primeira vez o HIIT proporcionou a atletas a possibilidade de se manter em treinos de alta intensidade por mais tempo desencadeando benefícios para sua performance (Buchheit, Laursen, 2013).

Independentemente de não haver consenso para nosso entendimento o que define o HIIT é a intensidade do estímulo e não a modalidade em que ele é praticado (Gibala, MaCgee, 2008).

Para Laursen (2010), no HIIT há uma grande possibilidade de simular situações esportivas nos quais as modalidades de características intermitentes se fazem presentes.

Neste sentido, pela multifuncionalidade, várias possibilidades de ser aplicado e por utilizar de variadas metodologias o treinamento intervalado de alta intensidade vem sendo colocado de forma fragmentada o que pode gerar conflito em relação a alguns conceitos e na sua aplicabilidade tática (Evangelista e colaboradores, 2021).

Levando em conta esse mesmo pensamento dos autores, diferentes tipos de treinamentos e métodos tem sido utilizado para execução dessas propostas, que serão aqui descritos.

Helgerud e Hoff (2004), relatam um HIIT clássico como objetivo de desenvolver a aptidão aeróbia, através de exercícios cíclicos realizados em ergômetros.

Gibala e MaCgee, (2008), apresentaram o treinamento com sprint intervalado (SIT), para o desenvolvimento tanto da capacidade aeróbia quanto anaeróbia pelo meio de exercícios em ergômetros, com esforço máximo.

Já Machado (2016), descreve o HIIT com peso corporal para aptidão aeróbia e resistência muscular, somente com exercício utilizando o peso do próprio corpo.

Feito e colaboradores, (2019), recentemente desenvolveram o treinamento funcional de alta intensidade (HIFT), um tipo de metodologia que promove adaptações

multissistêmicas com exercício usando o peso do próprio corpo, pesos livres e acessórios.

Batrakoulis e colaboradores, (2018), descrevem sobre o treinamento em circuito de alta intensidade (HICT), objetivando adaptações multissistêmicas com exercícios resistidos multifuncionais.

Por fim, Paoli e colaboradores, (2012), estudaram o treinamento resistido de alta intensidade (HIRT), para o desenvolvimento da força máxima e hipertrofia utilizando aparelhos de musculação.

Sendo assim o treinamento intervalado de alta intensidade parece ser um grande aliado na preparação física, aptidão física e desempenho de jogadores de futsal, melhorando o seu rendimento em relação aos aspectos físicos inerentes ao jogo de futsal.

Reiteramos a dificuldade de busca na literatura científica que utilizem o protocolo de HIIT Tabata para melhorar na composição corporal de jogadores/atletas de futsal no âmbito da preparação física.

Em virtude dos argumentos apresentados, interpela-se a relevância do presente estudo possibilitando melhor interpretar e analisar as variáveis que contornam o protocolo HIIT Tabata no consumo máximo de oxigênio de jogadores de futsal.

Fato ao exposto o objetivo do estudo foi verificar e analisar os efeitos de 36 sessões do protocolo HIIT Tabata no consumo máximo de oxigênio de jogadores de futsal.

Sendo assim nossa hipótese é que haverá melhoras nos valores de consumo máximo de oxigênio no, pós treinamento protocolo HIIT Tabata em jogadores de futsal.

## RREVISÃO DE LITERATURA

### - Protocolo HIIT Tabata como ferramenta na preparação física no futsal

No ano de 1996 Tabata e colaboradores, (1996), mostraram que um treino realizado em um ciclo ergômetro com volume de 4 minutos com 8 tiros de 20 segundos em uma intensidade de 170% do  $VO_2$  máx com intervalos de descanso de 10 segundos que poderia ser ativo ou passivo, poderia ser melhor que 1 hora de exercício aeróbio.

Há mais de duas décadas, Tabata e colaboradores, (1996), publicaram um estudo em que um protocolo de treinamento intervalado de alta intensidade com duração de

4 minutos foi tão mais eficiente em aumentar a aptidão aeróbia e anaeróbia do que 1 hora de atividades de intensidade moderada (Viana e colaboradores, 2018).

O protocolo, batizado com o nome do primeiro autor do artigo, despertou grande interesse, apesar do estudo inicial ter sido feito em bicicletas e ter avaliado capacidade aeróbia e anaeróbia, o protocolo sofreu incontáveis adaptações com movimentos calistênicos, exercícios de musculação, saltos (Gentil e colaboradores, 2019).

Buchan e colaboradores, (2011), Logan e colaboradores, (2016), foi possível identificar vários artigos que utilizaram os estudos originais de Tabata como referências para suas intervenções. No entanto vários pontos metodológicos não foram abertamente descritos nos estudos de origem (Gastin, 1997).

Essas dificuldades encontradas levaram a o aparecimento de vários outros protocolos baseados no original, porém com outros exercícios (Viana e colaboradores, 2018).

O protocolo do Tabata foi utilizado usando outros exercícios e com intensidades variadas como ginástica, corridas e exercícios de resistência (Mcrae e colaboradores, 2012; Logan e colaboradores, 2016).

Invernizzi e colaboradores, (2014), vários autores passaram a utilizar também para cálculo da intensidade no protocolo a escala de esforço percebido, frequência cardíaca e velocidade do  $VO_2$  máx para monitoramento.

Viana e colaboradores, (2018), em revisão de literatura verificaram os estudos relacionados ao protocolo Tabata com variações de exercícios, intensidade e modalidades, depois de passado pelos métodos de revisão apenas 30 estudos foram analisados metodologicamente.

Os mesmos autores também encontraram que a média de participantes nesses estudos variou entre 4 e 25 participantes (Viana e colaboradores, 2018).

Diante destes fatos, deixamos a clara importância de desvendar algumas inquietações que esse protocolo tratado de outra forma metodológica pode trazer benefícios ou não para jogadores/ atletas de futsal.

## MATERIAIS E MÉTODOS

### Considerações éticas

Esta pesquisa foi aprovada no comitê de ética e pesquisa da Universidade Federal do Maranhão - UFMA com CAAE 15948719.2.0000.5086.

### Amostra

A amostra foi de 61 jogadores do sexo masculino, sendo 16 da categoria sub-20 e 45 da categoria adulta do interior do Ceará, com idade entre 15 e 35 anos. A amostra foi composta de forma não probabilística.

Todos os voluntários foram recrutados de uma equipe de futsal da região do interior do Ceará.

Os amostrados foram designados de forma aleatória para dois grupos diferentes, o grupo experimental (futsal mais HIIT) e o grupo controle (futsal sem HIIT), tanto na categoria sub-20 como adulta.

### Procedimentos experimentais

#### - Treinamento

A intervenção dos exercícios designados para o grupo experimental deu-se início logo depois de realizadas todas as avaliações. Todas as sessões dos exercícios foram conduzidas na Universidade Regional do Cariri - URCA.

O protocolo utilizado para as sessões de treinamento foi o de Tabata que consiste em realizar um esforço máximo de 20 segundos com 10 segundos de recuperação, num total de 7 a 8 séries, acima de 80% da frequência cardíaca máxima (Tabata e colaboradores, 1996).

As intervenções começaram inicialmente com um aquecimento de 3 a 5 minutos numa intensidade de 40 a 50% da frequência cardíaca máxima (FC<sub>máx</sub>), ao término do protocolo tiveram um momento de volta a calma, com duração de 2 minutos numa intensidade de 40 a 50% da FC<sub>máx</sub>.

Os participantes fizeram o protocolo no ambiente da quadra de esporte em corrida de vai e vem seguindo recomendações do princípio da especificidade.

Os voluntários realizaram o protocolo em uma velocidade acima de 80% da VVO<sub>2</sub>

máx que foi obtida através do teste intermitente realizado no período de coleta de dados (yoyo teste).

Foi utilizado um programa específico com bips específicos para cada velocidade ajustada de cada voluntário, onde tiveram que realizar a corrida de vai e vem (bate e volta) de acordo com o tempo de cada bip emitido por uma caixa de som.

Os participantes realizaram o protocolo 3 vezes na semana, por 12 semanas, totalizando 36 sessões. Após as intervenções, foi realizada uma nova avaliação física para assim análise das mudanças na composição corporal e na aptidão física dos indivíduos participantes da pesquisa.

#### - Teste cardiorrespiratório

Para a avaliação da capacidade cardiorrespiratória foi feito o Yoyo intermittent Recovery test (Bangsbo, 1996), pois utiliza um protocolo específico já validado para jogadores de futebol e futsal. Esse teste tem por objetivo avaliar a capacidade do jogador de se recuperar entre exercícios intensos e essa capacidade é importante para o futsal. Sendo assim, a resistência específica do futsal pode ser obtida por esse teste físico (Maria e colaboradores, 2009).

Segundo laia e colaboradores, (2009), o teste de Yo-Yo em específico o teste de recuperação intermitente apresentou alta sensibilidade e reprodutibilidade, e foi detalhadamente estudado na aptidão física de atletas nos esportes intermitentes/intervalados tornando-se uma medida validada do desempenho físico no futebol.

É um teste do tipo intermitente, progressivo, máximo e coletivo. Consistem correr o máximo de tempo possível em regime de vai-e-vem, em um corredor de 20m de comprimento. O avaliado também realiza, a cada 40m percorridos, uma pausa com trote de 10s em um espaço de 5m (Figura 1), (Maria e colaboradores, 2009).

A velocidade é imposta por sinais sonoros, provenientes de uma caixa de som conectada a um computador com o programa do teste, a chegada do indivíduo as linhas demarcadas no solo de um ou outro lado do corredor tem que coincidir com o sinal sonoro (Maria e colaboradores, 2009).

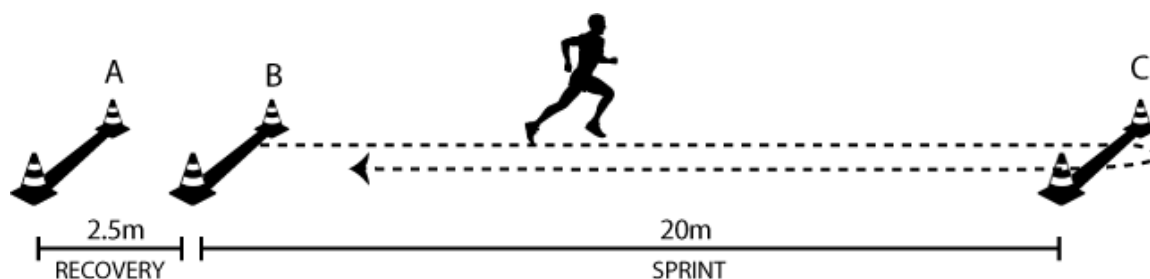


Figura 1 - yoyo teste. Fonte: (<https://www.theyoyotest.com/yyie2.htm>).

Para o cálculo do  $VO_2$  máx (max. em ml (kg.min) deste protocolo, basta utilizar a fórmula a seguir:

$$VO_2 \text{ máx} = \text{distância (m)} \times 0,0084 + 36,4$$

Por questões de segurança cada avaliado usou um monitor de frequência cardíaca (frequencímetro) da marca polar modelo Ft1 para monitoramento dos batimentos cardíacos e da intensidade do esforço imediatamente antes do teste como logo após ele, como também, foi verificada a pressão arterial através do método de ausculta antes e logo após o teste cardiorrespiratório.

Através do yoyo teste foi possível obter dados para os possíveis cálculos da intensidade do protocolo Tabata que seria aplicado na intervenção, como por exemplo a velocidade que os voluntários estavam no momento que fadigaram e não conseguiram dar continuidade teste ( $VVO_2$  máx).

Como exemplo básico temos um indivíduo que no teste fadigou na velocidade de 17km/h, então sua velocidade para realizar o protocolo durante a intervenção foi calculada na faixa de 80% de 17 km/h durante 4 minutos como pede o protocolo.

As avaliações do yoyo teste aconteceram em três dias conformes já descrito.

### Equipamentos/ instrumentos

As avaliações de resistência cardiorrespiratória foram conduzidas em uma quadra esportiva, os materiais utilizados para o teste foram seis cones para demarcação do corredor de 20 metros, uma caixa de som para emissão dos áudios que compõem o protocolo de teste, um computador ou notebook com software do teste e planilha de anotações de dados referentes aos resultados dos testes dos avaliados.

Os aparelhos utilizados na intervenção para realização das sessões de exercícios incluem monitor de frequência cardíaca da marca polar modelo FT1 para mensuração da frequência cardíaca, seis cones para marcação do espaço de corrida de vai e vem, um cronometro para monitoramento do tempo de exercício máximo e descanso dos avaliados, uma caixa de som para emissão dos bips específicos do protocolo e por fim um notebook, tablet ou celular com o app Tabata instalado para facilitar o monitoramento dos tempos de estímulo e descanso.

### Estatística

Estatística descritiva (médias e desvio-padrão) foi utilizada para as variáveis contínuas. Foi realizada uma ANOVA fatorial mista com o objetivo de avaliar o efeito da intervenção no fator tempo (antes e após os treinamentos HIIT) e no fator grupo de participantes (controle e experimental).

Para investigar a influência da intervenção sobre os valores médios das variáveis desfechos da capacidade cardiorrespiratória (consumo máximo de oxigênio -  $VO_2$  máximo), foram realizadas ANOVAS fatoriais mistas a fim de avaliar o efeito da intervenção no fator tempo (antes e após o treinamento de HIIT) e no fator grupo de participantes (controle e experimental).

As análises de post-hoc para os efeitos principais e de interação (tempo\*grupo) foram realizados por meio do teste de Bonferroni. A normalidade dos dados foi avaliada por meio dos testes Kolmogorov-Smirnov e Shapiro-Wilk.

O pressuposto de homogeneidade de variância foi avaliado por meio do teste de Levene. As análises foram realizadas no Statistical Package for the Social Science - SPSS (versão 25 para Windows) e o nível de significância foi definido em  $p < ,05$ .



## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados deste estudo serão apresentados a seguir de maneira inferencial em forma de tabelas para melhor compreensão e análise. Os dados descritos estão com as informações do grupo controle e intervenção, testados de maneira intragrupos em dois momentos antes e depois da intervenção.

As tabelas trazem informações acerca das médias (MD), desvio padrão (DP) intervalo de confiança (IC) e valor de significância (p).

**Tabela 1** - Capacidade cardiorrespiratória ( $VO_{2max}$ ), resultados pré e pós, intervenção intragrupos controle e intervenção (n=61).

Variável / Categoria	Controle (n=16)			p	Intervenção (n = 45)			p
	Sub-20 (n=6), Adulto (n=10)				Sub-20 (n=25), Adulto (n=20)			
	MD	DP	IC95%		MD	DP	IC95%	
Sub-20								
Pré	43,26	0,55	42,06 – 44,45	0,56	43,03	0,22	42,59 – 43,48	0,00
Pós	43,23	0,55	42,04 – 44,42		44,63	0,47	43,67 – 45,60	
Adultos								
Pré	42,96	0,43	42,04 – 43,89	0,16	42,92	0,47	41,96 – 44,88	0,05
Pós	43,02	0,42	42,10 – 43,94		44,06	1,02	41,99 – 46,13	

O  $VO_2$  máx representa a capacidade máxima de consumo de oxigênio e reflete o nível de condicionamento físico. É uma das variáveis dita por maioria como preditora para capacidade aeróbia de atletas e não atletas. Para Burnkley, Jones, (2007), sua capacidade para medir capacidade cardiorrespiratória é fidedigna e válida.

O  $VO_2$  máx é uma condição determinante para a capacidade aeróbia, atualmente é considerado o padrão ouro para medir essa capacidade (Baroni, Couto, Leal Junior, (2011). Parece ser determinante no desempenho tanto do futsal como do futebol (Nunes e colaboradores, 2012).

A tabela 1 traz os resultados do  $VO_{2max}$  dos grupos controle e intervenção intragrupos pré e pós. Nela podemos considerar que houve um ganho de 1,6 ml·kg<sup>-1</sup>·min<sup>-1</sup> no  $VO_{2max}$  dos indivíduos da categoria sub-20 com valor significativo (p=0,00), demonstrando que o protocolo Tabata pode melhorar significativamente a capacidade cardiorrespiratória de jovens jogadores de futsal.

Os resultados da categoria adulta foram relevantes, pois os dados da tabela 6 nos

Participaram do estudo 61 jogadores praticantes de futsal do sexo masculino com idade entre 15 e 35 anos.

Os participantes são jogadores de futsal com idade média de 18,4 ±2,5 anos, média de peso corporal (kg) de 67,8 ±6,9, a estatura média (m) dos mesmos foi de 1,70 com média de IMC de 23,1 ±2,4, uma média de 43 ±1,3 de capacidade cardiorrespiratória ( $VO_2$  máx).

A capacidade cardiorrespiratória está apresentado na tabela 1.

revelam que o grupo de 21 a 35 anos tiveram um ganho de 1,14 ml·kg<sup>-1</sup>·min<sup>-1</sup> no  $VO_{2max}$  quando comparados antes e depois da intervenção com HIIT com valor de significância de p=0,05. Afirmando assim, que o protocolo Tabata melhora a capacidade cardiorrespiratória desses jogadores nessa faixa etária.

Os testes relacionados ao grupo controle que somente realizou os treinos normais da equipe não surtiram efeitos relevantes significativamente em nenhuma das categorias, os dados podem ser vistos na tabela 1.

Os impactos do HIIT foram metodicamente avaliados por Fox, Mathews (1974), demonstraram melhoras significativas no  $VO_{2max}$  com o treinamento intervalado de alta intensidade.

Para mais, ele ainda demonstrou que a melhoria da capacidade cardiorrespiratória realizada em apenas 2 dias semanais com HIIT não obstante foi igual a realizada 4 vezes semanais com treinamento contínuo (Tabata 2019).

Desta forma, exercícios intervalados de alta intensidade tem sido cada vez mais

utilizado por atletas de elite para melhora da sua capacidade aeróbia e anaeróbia (Tabata, 2019).

Tabata (2019), afirma que seis semanas de treinamento utilizando o protocolo HIIT Tabata foi suficiente para melhoras significativas no  $VO_2$ máx de atletas de elite.

Os resultados deste estudo sugeriram que este protocolo intermitente é uma ferramenta eficaz para melhorar a performance esportiva de atletas (Tabata, 2019).

Ao longo do tempo o HIIT tem se revelado um notável método de treinamento para melhorar o desempenho de jogadores de esporte intermitentes permitindo o aprimoramento de adaptações fisiológicas de diferentes partes da aptidão física (Weston e colaboradores, 2014).

Analisando o  $VO_2$ máx em estudos agudos Fortner e colaboradores, (2014) e Williams e Kraemer (2015), utilizaram o mesmo protocolo Tabata com número de estímulos, séries, tempo de recuperação entre as séries do protocolo original, e indicaram que ele foi capaz de alterar significativamente o  $VO_2$ máx de atletas de elite treinados.

Assim, conforme argumentado são inúmeros os estudos que afirmam comprovadamente a eficiência do protocolo Tabata na melhora cardiorrespiratória de jogadores.

## CONCLUSÃO

O objetivo desse estudo foi verificar os efeitos de 36 sessões do treinamento, protocolo Tabata, no consumo máximo de oxigênio em jogadores de futsal.

Os resultados obtidos no presente estudo indicam que as 36 sessões de treinamento intervalado de alta intensidade - HIIT Tabata, foram capazes de melhorar a capacidade cardiorrespiratória em jogadores de futsal.

Deste modo, em virtude dos argumentos apresentados, o treinamento, protocolo HIIT Tabata no presente estudo, melhorou os valores de  $VO_2$  máximo de jogadores de futsal nas categorias sub-20 e adulta.

## AGRADECIMENTOS

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), sob número de processo 88887.668630/2022-00.

## CONFLITO DE INTERESSE

Todos os autores declaram não ter conflito de interesse seja financeiro, intelectual, de colaboração, de participação, enfim de qualquer natureza.

## REFERÊNCIAS

1-Bangsbo, J. Yo-Yo test. Kells. Ancona. 1996.

2-Baroni, B.M.; Couto, W.; Leal Junior, E.C.P. Estudo descritivo-comparativo de parâmetros de desempenho aeróbio de atletas profissionais de futebol e futsal. Rev Bras Cineantropom e Desempenho Hum. Vol. 13. 2011.

3-Batrakoulis, A.; Jamurtas, A.Z.; Georgakouli, K. High intensity, circuit-type integrated neuromuscular training alters energy balance and reduces body mass and fat in obese women: A 10-month training-detraining randomized controlled trial. PLoS One. Vol. 13. 2018.

4-Burnkley, M.; Jones, A.M. Oxygen uptake kinetics as a determinant of sports performance. European Journal of Sport Science. Vol. 7. Núm. 2. 2007.

5-Buchheit, M.; Laursen, P.B. High-Intensity Interval Training, Solutions to the Programming Puzzle. Sports Medicine. Vol. 43. Núm. 10. 2013.

6-Buchan, D.S.; Ollis, S.; Thomas, N.E. Physical activity interventions: effects of duration and intensity. Scand J. Med. Sci. Sports. Vol. 2. p. 50. 2011.

7-Evangelista, A.L.; La Scala Teixeira, C.V.; Brandão, L.H.A. Treinamento intervalado de alta intensidade: uma breve revisão sobre o conceito e diferentes aplicações. Rev. Bras. Fisiol. Exerc. Vol. 20. 2021.

8-Felipe, S.; Cardoso, J. A.; Silva, R.O.; Navarro, A. C. A influência do futsal nas posições de atletas de futebol do Santos futebol clube. Revista Brasileira de Futsal e Futebol. São Paulo. Vol. 5. Núm. 5. 2010.

9-Feito, Y.; Brown, C.; Olmos, A. A. Content analysis of the high-intensity functional training literature: A look at the past and directions for the future. Hum. Mov. Vol. 20. 2019.

- 10-Fox, E.L.; Mathews, D.K. Treinamento intervalado: condicionamento para esportes e condicionamento físico geral. W.B. 1974.
- 11-Fortner, H.A.; Salgado, J.M.; Holmstrup, A.M. Cardiovascular and metabolic demands of the kettlebell swing using Tabata interval versus a traditional resistance protocol. *Int. J. Exerc. Sci.* Vol. 7. 2014.
- 12-Gastin, P.G. Metabolic profile of high intensity intermittent exercises. *Med. Sci. Sports. Exerc.* Vol. 29. 1997.
- 13-Gentil, P.; Viana, R.B.; Naves, J.P.A.; Coswig, V.S. Is interval training the magic bullet for fat loss? A systematic review and meta-analysis comparing moderate-intensity continuous training with high-intensity interval training (HIIT). *J. Sports. Med.* Vol. 53. 2019.
- 14-Gibala, M.J.; Mcgee, S.L. Metabolic adaptations to short-term high-intensity interval training: a little pain for a lot of gain?. *Exerc Sport Sci Rev.* Vol. 36. Núm. 2. p.58-63. 2008.
- 15-Helgerud, J.; Hoff, J. Endurance and strength training for soccer players physiological considerations. *Sports. Medicine.* Vol. 34. p. 3. 2004.
- 16-Invernizzi, P.L.; Longo, S.; Scurati, R. Interpretation and perception of slow, moderate, and fast swimming paces in distance and sprint swimmers. *Percept. Mot. Skills.* Vol. 118. 2014.
- 17-Iaia, F.M.; Rampinini, E.; Bangsbo, J. High-intensity training in football. *I. J. S. Phys. Perf.* Vol. 4. p. 3. 2009.
- 18-Laursen, P.B. Training for intense exercise performance: high-intensity or high-volume training? *Journal of Medicine & Science in Sports.* Vol. 20. 2010.
- 19-Logan, G.R.M.; Harris, N.; Duncan, S. Lowactive male adolescents: a dose response to high-intensity interval training. *Med. Sci. Sports. Exerc.* Vol. 48. 2016.
- 20-Machado, A. F. HIIT: Manual Prático. São Paulo. Phorte. 2016.
- 21-Maria, T.S.; Arruda, M.; Almeida, A.G. Futsal: treinamento de alto rendimento. *Phorte.* p. 19-161. 2009.
- 22-Mcrae, G.; Payne, A.; Zelt, J.G.E. Extremely low volume, whole-body aerobic-resistance training improves aerobic fitness and muscular endurance in females. *Appl. Physiol. Nutr. Metab.* Vol. 37. 2012.
- 23-Nunes, R.F.H.; Almeida, F.A.M.; Santos, B.V. Comparação de indicadores físicos e fisiológicos entre atletas profissionais de futsal e futebol. *Motriz Rev Educ Fis.* Vol. 18. 2012.
- 24-Oliveira, I. J. M. Análise dos gols da liga paulista de futsal 2018. TCC. Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. Faculdade de Ciências. 2018.
- 25-Paoli, A.; Moro, T.; Marcolin, G. High-Intensity Interval Resistance Training (HIRT) influences resting energy expenditure and respiratory ratio in non-dieting individuals. *J. Transl. Med.* Vol. 10. 2012.
- 26-Rodrigues, V.M.; Ramos, G.P.; Mendes, T.T.; Cabido, C.E.T.; Melo, E.S.; Condessa, L.A.; Coelho, D. B.; Silami-Garcia, E. Intensity of official futsal matches. *J. Strength Cond. Res.* Vol. 25. Núm. 9. 2011.
- 27-Santana, C.S. A visão estratégico-tática de técnicos campeões da liga nacional de futsal. Tese de Doutorado. Unicamp. 2008.
- 28-Tabata, I.; Nishimura, K.; Kouzaki, M. Effects of moderate-intensity endurance and high-intensity intermittent training on anaerobic capacity and VO<sub>2</sub> max. *Med. Sci. Sports. Exerc.* Vol. 28. 1996.
- 29-Tabata, I. Treinamento de Tabata: um dos métodos de treinamento intermitente de alta intensidade mais energeticamente eficazes. *J. Physiol. Sci.* Vol. 69. 2019.
- 30-Viana, R.B.; Naves, J.P.A.; Lira, A. Defining the number of bouts and oxygen uptake during the "Tabata protocol" performed at different intensities. *Physiol Behav.* Vol. 189. 2018.
- 31-Weston, M.; Taylor, K.L.; Batterham, A.M. Effects of low-volume high-intensity interval training (HIT) on fitness in adults: A meta-analysis of controlled and non-controlled trials. *Sport. Med.* Vol. 44. 2014.



32-Williams, B.M.; Kraemer, R.R. Comparison of cardiorespiratory and metabolic responses in kettlebell high-intensity interval training versus sprint interval cycling. J. Strength. Cond. Res. Vol. 29. 2015.

E-mail dos autores:

marciotavaresmagalhaes@gmail.com

gyllyandeson.delmondes@univasf.edu.br

sergio.souza@ufma.br

amorim.carlos@ufma.br

mrln21@hotmail.com

franciscocoppinavarro2311@gmail.com

ac-navarro@uol.com.br

Autor correspondente:

Márcio Tavares Magalhães

marciotavaresmagalhaes@gmail.com

Rua Raimundo de Norões Milfonte, N° 63ª.

Bairro Vila Alta, Crato, Ceará, Brasil.

CEP: 63119240.

Recebido para publicação em 04/08/2023

Aceito em 24/09/2023