

TRINTA E SEIS SESSÕES DE TREINAMENTO INTERVALADO DE ALTA INTENSIDADE MODIFICA A COMPOSIÇÃO CORPORAL

Márcio Tavares Magalhães^{1,2}, Gyllyandeson de Araújo Delmondes³, Sergio Augusto Rosa de Souza²
Carlos Eduardo Neves Amorim², Marlon Lemos de Araújo¹, Francisco Navarro²
Antonio Coppi Navarro^{1,2}

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 do protocolo HIIT Tabata na composição corporal de 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:** Os resultados nos mostram que o peso corporal teve uma redução significativa nas duas categorias, sub-20 (p<0,001) e adultos (p<0,001) do grupo intervenção. O percentual de gordura diminuiu significativamente nas duas categorias, sub-20 (p<0,001) e adultos (p<0,021) do grupo intervenção. A massa corporal magra teve redução nas duas categorias, sub-20 (p<0,001) e adulta (p=0,06) do grupo intervenção. A massa gorda atenuou 2,05 kg para sub-20 (p<0,001) e 1,44kg na categoria adulto do grupo intervenção (p=0,06). **Conclusão:** Os resultados indicam que as 36 sessões de treinamento intervalado de alta intensidade - HIIT Tabata, foram capazes de modificar a composição corporal de jogadores de futsal.

Palavras-chave: Futsal. Treinamento intervalado. HIIT Tábata. Composição corporal.

ABSTRACT

Thirty-six high-intensity interval training sessions modifies body composition

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 the HIIT Tabata protocol on the body composition of 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:** The results show that body weight had a significant reduction in both categories, under-20 (p<0.001) and adults (p<0.001) in the intervention group. The percentage of fat decreased significantly in both categories, under-20 (p<0.001) and adults (p<0.021) in the intervention group. Lean body mass was reduced in both sub-20 (p<0.001) and adult (p=0.06) categories in the intervention group. Fat mass attenuated by 2.05 kg for sub-20 (p<0.001) and 1.44 kg in the adult category of the intervention group (p=0.06). **Conclusion:** The results indicate that the 36 sessions of high intensity interval training - HIIT Tabata, were able to modify the body composition of futsal players.

Key words: Futsal. Interval training. HIIT Tabata. Body composition.

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 e colaboradores, (2016), descrevem 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 HIIT protocolo Tabata na composição corporal de jogadores de futsal.

Fato ao exposto o objetivo do estudo foi verificar e analisar os efeitos do protocolo HIIT Tabata na composição corporal de jogadores de futsal.

Sendo assim nossa hipótese é que haverá diferenças nos valores de composição corporal em relação ao antes e o depois treinamento HIIT Tabata em jogadores 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

- 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 (FCmáx), ao término do protocolo tiveram um momento de volta a calma, com duração de 2 minutos numa intensidade de 40 a 50% da FCmáx.

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 VVO₂ 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.

- Composição corporal

Foi realizada uma avaliação antropométrica, da composição corporal para delinear as características dos participantes do estudo. A avaliação antropométrica e de composição corporal foram realizadas utilizando as medidas de circunferências, peso, estatura e dobras cutâneas. Para realização da composição corporal foi utilizada a estimativa de gordura relativa e percentual de gordura por meio da equação preditiva (Jackson, Pollock, 1978), o protocolo utilizado foi o de 7 dobras assim descrito:

- **Dobra tricipital:** Face posterior do braço no ponto médio entre o processo acromial da escápula e o processo do olecrano da ulna;
- **Dobra peitoral:** No ponto médio entre a linha axilar anterior e o mamilo; - **Dobra axilar média:** Ponto de interseção entre a linha axilar média e uma linha imaginária transversal que se inicia na altura da junção xifo-esternal;
- **Dobra subescapular:** Dois centímetros abaixo do ângulo inferior da escápula, em ângulo de 45° em relação ao eixo longitudinal do corpo;
- **Dobra abdominal:** Três centímetros da borda direita da cicatriz umbilical e um centímetro abaixo, paralelamente ao eixo longitudinal;
- **Dobra supra ilíaca:** Linha axilar média, imediatamente superior a crista ilíaca; - **Dobra da coxa:** Ponto médio entre a dobra inguinal e a borda superior da patela;

A avaliação antropométrica durou três dias para ser realizada com toda a amostra.

Equipamentos/ instrumentos

Foi utilizada uma trena antropométrica da marca sanny com precisão em milímetros para medidas de circunferências, uma balança digital da marca Geratherm com precisão de 100g para as medidas de peso e um estadiômetro portátil da marca Wiso de 2,20 metros e precisão em milímetros para as medidas de estatura.

Para determinação da composição corporal e apuração das dobras cutâneas foi utilizado um adipômetro da marca sanny com precisão em milímetros, faixa de medição de 0 a 55 mm e tolerância de ± 1 mm em 55 mm.

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 (peso, percentual de gordura, massa magra, massa gorda), 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 realizadas 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). 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 $18,4 \pm 2,5$ anos, média de peso corporal (kg) de $67,8 \pm 6,9$, a estatura média (m) dos mesmos foi de $1,70$ com média de IMC de $23,1 \pm 2,4$, em relação a composição corporal os indivíduos têm média de $8 \pm 3,4\%$ de gordura corporal.

O comportamento das variáveis antropométricas como, peso corporal, percentual de gordura, massa corporal magra e massa gorda estão apresentados respectivamente nas tabelas 1,2, 3, 4.

Tabela 1 - Peso corporal em kg, resultados pré e pós-intervenção intragrupos controle e intervenção.

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	66,03	2,82	59,97; 72,08	0,39	66,46	1,13	64,17; 68,75	<0,001
Pós	66,08	2,82	60,02; 72,14		62,09	1,00	60,07; 64,11	
Adultos								
Pré	66,63	2,18	61,94; 71,32	0,65	70,90	2,44	65,97; 75,82	<0,001
Pós	66,61	2,18	61,91; 71,30		66,55	2,15	62,20; 70,89	

A tabela de número 1 nos esclarece sobre os dados obtidos no pré e pós-intervenção do protocolo Tabata para grupo controle e intervenção com resultados intragrupos.

De acordo com os dados da tabela é possível afirmar que o grupo controle quando testado em dois momentos antes e depois da prática do futsal não teve alterações importantes no seu peso corporal, pois não foi encontrado diferenças significativas ($p > 0,05$) entre a médias do peso corporal da amostra em nenhuma das categorias testadas.

Já para as duas categorias testadas do grupo intervenção do qual realizou o protocolo Tabata 20:10 foi possível afirmar que houve diferenças significativas (sub-20, $p < 0,001$ e adultos, $p < 0,001$), entre as médias do pré e pós-intervenção com redução do peso corporal para categoria sub-20 de -4,37 kg e adultos de -4,35 kg.

Keating e colaboradores, (2014), avaliaram 38 indivíduos adultos com idade entre 18 e 55 anos, homens e mulheres, após 12 semanas de HIIT poderão observar que o treinamento foi eficiente alterando a composição corporal total dos indivíduos.

Hottenrott e Sebastian, (2012), em estudo com corredores encontraram uma redução significativa no peso corporal da amostra depois de intervenção com treinamento HIIT e treinamento contínuo.

É interessante salientar a escassez de referências científicas nas nossas buscas metodológicas com treinamento HIIT envolvendo jogadores de futsal, sobretudo aquelas que utilizaram o protocolo Tabata como intervenção.

Em estudo realizado por Kilen e colaboradores, (2014), com nadadores de elite com 12 semanas de treinamento HIIT avaliaram a composição corporal desses

atletas e os resultados estatísticos mostraram predisposições para menores médias tanto de massa corporal como da gordura em percentual desses nadadores.

Outro estudo que envolveu o HIIT e o SIIT como intervenção, realizado com 52 mulheres treinadas, mostrou que ambos os treinamentos foram capazes de diminuir o peso corporal, o percentual de gordura, a gordura visceral e a circunferência abdominal dessas mulheres (Zhang e colaboradores, 2017).

Tjonna e colaboradores, (2009), mostraram que o HIIT e o treinamento contínuo foram capazes de reduzir o peso corporal de indivíduos para ambos os treinamentos.

O HIIT apresenta diversas vantagens e benefícios como: economia de tempo para sua prática, melhora da capacidade cardiorrespiratória, melhora da composição corporal sobretudo na diminuição do percentual de gordura e do colesterol ruim, na manutenção do peso corporal, na redução da glicemia e aumento considerável da lipólise (Morais e colaboradores, 2022).

Assim, defronte a todos esses benefícios, fica claro a necessidade de mais estudos relacionados com treinamento HIIT que envolvam a modalidade futsal como forma de preparação física desses jogadores para a melhora da performance esportiva.

Diante dos estudos expostos, ficou claro que o HIIT tem a capacidade de alterar a composição corporal tanto de pessoas treinadas como não treinadas alterando o peso corporal e consequentemente os componentes da composição corporal, ainda assim, de acordo com os resultados do nosso estudo é possível afirmar que o protocolo Tabata adaptado para o futsal em corrida de vai e vem tem a capacidade de modificar o peso corporal dos jogadores dessa modalidade.

Tabela 2 - Percentual de gordura (%G), 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	7,50	1,35	4,60 – 10,40		8,47	0,56	7,32 – 9,62	<0,001
Pós	7,41	1,33	4,56 – 10,27	0,14	5,67	0,32	5,02 – 6,32	
Adultos								
Pré	7,90	1,04	5,65 – 10,14	1,00	6,63	1,22	4,17 – 9,10	0,021
Pós	7,90	1,03	5,69 – 10,11		4,92	0,69	3,53 – 6,31	

A tabela 2 nos mostra os valores do percentual de gordura (%G) dos avaliados pré e pós-intervenção intragrupos no controle (GC) e intervenção (GI).

É possível observar que essa variável não teve resultado significativo no GC quando comparada as médias de antes e depois da intervenção nas duas categorias sub-20 (p=0,14) e adultos (p=1,00) de acordo com os resultados encontrados o GC que apenas praticou os treinos de futsal nas suas três categorias não diminuíram significativamente o percentual de gordura de seus jogadores.

Ainda na mesma tabela podemos observar que as duas categorias tiveram diferenças de médias significativas quando comparadas no pré e pós-intervenção com o protocolo Tabata, com os seguintes resultados: categoria sub-20 (p<0,001) com redução de -2,8% de gordura corporal e a categoria adulta teve uma redução de 1,71% no seu percentual de gordura com o valor de p=0,021.

Esses resultados nos mostram que a categoria com maior redução no percentual de gordura foi a categoria sub-20 e a com menor redução foi a categoria adulta. São necessários mais estudos acerca das variáveis que podem interferir no percentual de gordura com a aplicação do protocolo Tabata em várias categorias de jogadores de futsal.

O treinamento físico é capaz de causar várias modificações na composição corporal de jogadores, especialmente no percentual de gordura, por conseguinte se tornando um importante aliado na manutenção da massa magra (Bailey, Malina, Mirwald, 1988).

Segundo Cyrino e colaboradores, (2002), o comportamento dos métodos empregados nas mudanças de composição corporal parece estar intimamente ligado a intensidade dos exercícios, com isso,

aparentemente o HIIT aparenta melhorar o percentual de gordura dos jogadores de futsal. Cialowicz e colaboradores, (2015), encontraram alterações na composição corporal de atletas de modalidades coletivas depois de uma intervenção de 8 semanas com protocolo Tabata.

Paz e colaboradores, (2017), em meta-análise, estudaram os efeitos do HIIT versus treinamento contínuo na composição corporal de indivíduos treinados e sedentários e não encontraram diferenças significativas em relação ao percentual de gordura do grupo HIIT e contínuo entre os indivíduos treinados.

Os achados de Batacan e colaboradores, (2016), divergem da meta-análise de Paz e colaboradores, (2017), onde foram analisados 65 ensaios clínicos randomizados e não randomizados e encontraram melhora significativa no percentual de gordura de atletas pós protocolo HIIT.

Gentil e colaboradores, (2019), em meta-análise encontraram que o HIIT reduziu o percentual de gordura em 1,50% em homens adultos treinados.

Sendo assim, seguiremos adiante com as demais variáveis testadas no presente estudo.

A tabela 3 expõe os dados referente a massa corporal magra (MCM), onde podemos observar uma diminuição de -2,32 kg na média de massa magra no grupo intervenção da categoria sub 20 antes e depois da intervenção com protocolo HIIT Tabata, indicando um p<0,001, assim sugerindo que houve diferença significativa na MCM quando comparamos o pré e pós treinamento HIIT com essa categoria. Para a categoria adulta não houve uma diferença estatística considerável nos valores pré e pós HIIT com valor de p=0,06 e diferença de -2,92 kg da massa magra, o que nos mostra

através desses valores as médias antes e depois do HIIT não são significativamente relevantes.

Tabela 3 - Massa Corporal Magra (MCM), resultados pré e pós-intervenção intragrupos controle e intervenção (n=61).

Variável / Categoria	Controle (n=16) Sub-20 (n=6), Adulto (n=10)			p	Intervenção (n = 45) Sub-20 (n=25), Adulto (n=20)			p
	MD	DP	IC95%		MD	DP	IC95%	
Sub-20								
Pré	61,03	2,68	52,28 – 66,78	0,43	60,89	1,17	58,52 – 63,26	<0,001
Pós	61,13	2,69	55,36 – 66,90		58,57	0,98	56,58 – 60,55	
Adultos								
Pré	61,33	2,07	56,87 – 65,78	0,77	66,20	2,52	61,10 – 71,30	0,06
Pós	61,32	2,08	56,84 – 65,79		63,28	2,11	59,01 – 67,55	

Os dados referentes ao grupo controle expõem médias respectivamente das categorias sub-20 (p=0,43) e adulta (p=0,77).

Stanforth e colaboradores, (2014), examinaram mudanças na composição corporal de jogadores de futebol e futsal e não encontraram mudanças na MCM desses jogadores após uma pré-temporada.

O treinamento HIIT pode provocar alterações na composição corporal especialmente na gordura corporal e na massa corporal magra de jogadores de futsal.

A princípio as alterações na composição corporal com o treinamento HIIT no protocolo Tabata aparenta ser vinculado a

intensidade do esforço, pois somente a prática do futsal em si não foi possível ter alterações relevantes na categoria adulta.

Já para a categoria sub-20 tivemos uma perda de massa magra que foi significativa indicando que o protocolo Tabata pode diminuir a massa corporal magra de jovens jogadores de futsal.

Embora a MCM tenha sido menor pós-intervenção é preciso que tenhamos cautela para interpretar esse resultado como negativo ou positivo pois há uma série de variáveis que aqui não foram abordadas que devem ser estudadas e analisadas com maiores critérios metodológicos.

Tabela 4 - Massa Gorda (MG), resultados pré e pós-intervenção intragrupos controle e intervenção (n=61).

Variável / Categoria	Controle (n=16) Sub-20 (n=6), Adulto (n=10)			p	Intervenção (n = 45) Sub-20 (n=25), Adulto (n=20)			p
	MD	DP	IC95%		MD	DP	IC95%	
Sub-20								
Pré	5,00	0,97	2,90 – 7,09	0,21	5,57	0,39	4,78 - 6,35	<0,001
Pós	4,95	0,95	2,89 – 7,00		3,52	0,20	3,10 - 3,94	
Adultos								
Pré	5,30	0,75	3,67 – 6,92	0,74	4,70	0,83	3,01 – 6,39	0,06
Pós	5,29	0,74	3,69 – 6,88		3,26	0,44	2,36 – 4,16	

A massa gorda é uma importante variável quando falamos de prática esportiva, pois ela representa basicamente e proporcionalmente a quantidade de gordura em quilos que um indivíduo possui.

Comparando o intragrupo da categoria sub 20 do grupo intervenção podemos perceber

que houve uma diminuição na média total da mesma com -2,05 kg a menos de massa gorda, com o valor de p<0,001.

Ainda no intra-grupo agora para categoria adulta destacamos que houve diminuição da massa gorda de -1,44kg com valor de significância de p=0,06. Os dados nos

mostram que a categoria sub 20 teve uma maior perda de massa gorda quando comparamos as duas categorias.

Quando verificamos o intragrupo de pré e pós-intervenção no grupo controle não foram encontradas evidências significativas de diferenças na massa gorda dos jogadores nas duas categorias.

Esses resultados nos remetem a pensar que o HIIT Tabata reduziu a massa gorda de jogadores de futsal depois de 36 sessões de treino realizados três vezes por semana durante 12 semanas.

Presas e colaboradores, (2021), não encontram diferenças significativas na massa gorda total de jogadores de futebol depois de intervenção com treinamento HIIT, mas destacam que a massa gorda diminuiu em ambos os grupos testados mesmo não tendo significância.

Cialowicz e colaboradores, (2015), verificaram que houve uma diminuição da massa gorda total em homens ativos depois de uma intervenção de 20 sessões de treino com o protocolo Tabata.

Edwin e colaboradores, (2020), investigaram a melhora na composição corporal e capacidade aeróbica em homens com sobrepeso e descobriram que o HIIT foi capaz de diminuir a massa livre de gordura significativamente após 8 semanas de intervenção.

O HIIT demonstrou capacidade para reduzir a gordura corporal de indivíduos obesos ainda que seja feito em menor volume (Malachias e colaboradores, 2016).

Salientamos que ainda não são suficientes na literatura científica os estudos que envolvam jogadores de futsal com especificamente o protocolo HIIT Tabata, dificultando assim uma discussão mais aprofundada sobre o tema.

Os dados desse estudo mostraram que o percentual de gordura, a massa corporal magra, o peso gordo, todos tiveram diferença entre o pré e pós-intervenção.

CONCLUSÃO

O objetivo desse estudo foi verificar os efeitos do treinamento intervalado de alta intensidade, protocolo Tabata, na composição corporal e de 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 modificar a composição corporal de jogadores de futsal.

Deste modo, em virtude dos argumentos apresentados, o treinamento intervalado de alta intensidade HIIT Tabata no presente estudo, melhorou a composição corporal 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-Batacan, R.B.; Duncan, M. J.; Dalbo V. J. Effects of high-intensity interval training on cardiometabolic health: a systematic review and meta-analysis of intervention studies. *J. Sports. Med.* Vol. 12. 2016. p. 1-12.
- 2-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.
- 3-Bailey, D.A.; Malina, R.M.; Mirwald, R.L. Physical activity and growth of the child. In: Falkner, F.; Tanner, J.M. *Human growth: a comprehensive treatise.* 2ª edição. New York. Plenum Press. 1988. p.147-170.
- 4-Buchheit, M.; Laursen, P.B. High-Intensity Interval Training, Solutions to the Programming Puzzle. *Sports Medicine.* Vol. 43. Núm. 10. 2013.
- 5-Cialowicz, E.; Wojna, J.; Zuwala-Jagiello, J. Crossfit training changes brain-derived neurotrophic factor and irisin levels at rest, after wingate and progressive tests, and improves aerobic capacity and body composition of young physically active men and women. *J. Physiol. Pharmacol.* Vol. 23. 2015.

- 6-Cyrino, E.S.; Altimare, L.R.; Okano, A.H. Efeitos do treinamento de futsal sobre a composição corporal e o desempenho motor de jovens atletas. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*. Vol. 10. Núm. 1. 2002.
- 7-Edwin, C.C.; Angus, P.Y.; Christopher, W.L. HIIT de baixa frequência melhora a composição corporal e a capacidade aeróbica em homens com sobrepeso. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. Vol. 52. 2020. p. 1.
- 8-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.
- 9-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.
- 10-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.
- 11-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.
- 12-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. 2008. p.58-63.
- 13-Helgerud, J.; Hoff, J. Endurance and strength training for soccer players physiological considerations. *Sports. Medicine*. Vol. 34. p. 3. 2004.
- 14-Hottenrott, K.; Sebastian, L. Effects of high intensity training and continuous endurance training on aerobic capacity and body composition in recreationally active runners. *J. S. Scie. & Med.* Vol. 11. 2012.
- 15-Jackson, A.S.; Pollock, M.L. Ward A. Generalized equations for predicting body density of men. *Br. J. Nutr.* Vol. 40. 1978.
- 16-Keating, S.E.; Machan, E.A; O'connor, H.T. Continuous exercise but not high intensity interval training improves fat distribution in overweight adults. *J. Obes.* Vol. 834865. 2014.
- 17-Kilen, A.; Larsson, T.H.; Jorgensen M. Effects of 12 Weeks High-Intensity & Reduced-Volume Training in Elite Athletes. *PLoS. ONE*. Vol. 9. p. 4. 2014.
- 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-Machado, A. F. HIIT: Manual Prático. São Paulo. Phorte. 2016.
- 20-Malachias, M.V.B.; Souza, W.K.S.B.; Plavnik, F.L. 7ª Diretriz Brasileira de Hipertensão Arterial. *Arq. Bras. Cardiol.* Vol. 3. 2016. p. 107.
- 21-Morais, J.A.; Quintanilha, V.; Guimarães, M.; Uchôa, P. Efeitos do treinamento intervalado de alta intensidade HIIT na melhoria da composição corporal. *Revista de trabalhos acadêmicos*. Vol. 15. 2022.
- 22-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.
- 23-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.
- 24-Paz, C.L.; Fraga, A.; Tenório, M. Efeito do treinamento intervalado de alta intensidade versus treinamento contínuo na composição corporal: uma revisão sistemática com meta-análise. *Rev. Bras. Ativ. Fís. Saúde*. Vol. 22. 2017.
- 25-Presa, B.; Kim, Y.; Choi, M. Efeito do Treinamento Intervalado de Alta Intensidade Baseado em Ciclo e Treinamento Contínuo de Intensidade Moderada a Moderada em Jogadores de Futebol Adolescentes. *Saúde*. Vol. 1628. 2021. p. 9.
-

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-Stanforth, P.R.; Crim, B.N.; Stanforth, D. Body composition changes among female NCAA Division I athletes across the competitive season and over a multiyear time frame. J Strength Cond Res. Vol. 26. 2014.

29-Tabata, I.; Nishimura, K.; Kouzaki, M. Effects of moderate-intensity endurance and high-intensity intermittent training on anaerobic capacity and VO₂ max. Med. Sci. Sports. Exerc. Vol. 28. 1996.

30-Tjonna, E. Treinamento de intervalo aeróbico versus exercício moderado contínuo como tratamento para a síndrome metabólica. Circulation. Vol. 118. 2009.

31-Zhang, H. Efeitos comparáveis do treinamento intervalado de alta intensidade e treinamento prolongado de exercícios contínuos na redução de gordura visceral abdominal em mulheres jovens. Journal of Diabetes Research. Vol. 2017. 2017. p. 1-9.

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

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.

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, Nº 63ª.

Bairro Vila Alta, Crato, Ceará, Brasil.

CEP: 63119240.

Recebido para publicação em 19/07/2023

Aceito em 14/10/2023