

EFEITOS DE DOIS PROTOCOLOS DE TREINAMENTO AERÓBICO INTERVALADO DE ALTA INTENSIDADE NA COMPOSIÇÃO CORPORAL E CAPACIDADE CARDIORRESPIRATÓRIA DE MULHERES COM SOBREPESO

Fernanda Felipe¹, Luisa Alice Faria², Diego Busin³

¹ Acadêmica do curso de Bacharelado em Educação Física – Universidade de Caxias do Sul; e-mail: ffelippe@ucs.br

² Acadêmica do curso de Bacharelado em Educação Física – Universidade de Caxias do Sul; e-mail: lafaria@ucs.br

³ Professor-orientador – Universidade de Caxias do Sul. e-mail: dbusin@ucs.br

I N F O R M A Ç Õ E S

RESUMO

Palavras Chave:

High Intensity Interval Training.

Sprint Interval Training.

Composição corporal.

Sobrepeso.

Capacidade cardiorrespiratória.

O sobrepeso e a obesidade estão associados ao surgimento de doenças crônicas, ocasionados principalmente pelo desequilíbrio entre ingestão e gasto calórico. Como estratégias para aumento do gasto calórico, surgem os métodos de treinamento aeróbico intervalado de alta intensidade, contribuindo na diminuição da gordura corporal e de indicadores antropométricos relacionados a fatores de risco. O objetivo deste estudo foi investigar os efeitos de dois protocolos de treinamento aeróbico intervalado de alta intensidade (HIIT e SIT), na composição corporal (percentual de gordura corporal, massa corporal, IMC, perímetria de cintura, perímetria de quadril e RQC) e capacidade cardiorrespiratória (teste de Ruffier-Dickson) de mulheres com sobrepeso. A amostra foi composta por 20 mulheres com idade entre 25-45 anos, IMC acima dos 25kg/m², divididas em dois grupos (grupo HIIT e grupo SIT). As participantes foram submetidas a avaliações de composição corporal e aptidão cardiorrespiratória antes e após 8 semanas de intervenção, sendo realizadas duas sessões semanais de treinamento. Observou-se redução no percentual de gordura corporal das mulheres com sobrepeso que realizaram o protocolo HIIT (p=0,003) e SIT (p=0,001). Foi verificado redução na perímetria do quadril das participantes dos dois protocolos (HIIT, p=0,035; SIT, p=0,034), além da redução da perímetria de cintura das participantes do grupo HIIT (p=0,031). Esses dados encontrados sugerem que os protocolos HIIT e SIT são efetivos nas melhorias dos indicadores de composição corporal de mulheres com sobrepeso, contribuindo como estratégias de prevenção e tratamento dos efeitos dessa condição.

1. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos tem se observado um aumento na sociedade de pessoas obesas e com sobrepeso. Segundo Swarowsky (2012) a obesidade se transformou em uma epidemia de grande escala, tornando-se um problema para saúde pública. A obesidade e o sobrepeso se relacionam com doenças crônicas, como a hipertensão arterial sistêmica, a diabetes mellitus, a dislipidemia e a baixa qualidade de vida das pessoas, ocasionados pelos maus hábitos alimentares, influenciados pela ampla disponibilidade de alimentos com alto valor energético, e pela falta de atividade física (CARLUCCI et al., 2013). Uma das formas mais efetivas de tratamento e prevenção da obesidade, parece estar na combinação da prática de exercícios físicos com a alimentação saudável (WILMORE, COSTIL apud BELIMRO, NAVARRO, 2016).

O exercício físico apresenta efeitos favoráveis quando se refere a diminuição de gordura corporal, por aumentar o

gasto energético diário e a taxa metabólica basal (Morreno; Liberali; Navarro, 2009), além de oferecerem como predominância a utilização de gordura como fonte energética (FIGUEREDO; NAVARRO, 2011). Com esse intuito, o treinamento intervalado de alta intensidade (High Intensity Interval Training - HIIT) pode se tornar um aliado por disponibilizar esses benefícios em um breve tempo de realização (NASCIMENTO FILHO, 2018; MORAIS et al., 2018).

Souza (2020) apresenta dois tipos de protocolos em concordância com Buchheit e Laursen (2013), sendo o primeiro o protocolo de HIIT, que é o mais utilizado por ser de baixo volume, e nomeado de Gibala. Nele, são aplicadas de oito a doze séries de sessenta segundos de estímulos, seguindo o mesmo período de tempo de recuperação. O HIIT se caracteriza por curtos intervalos de exercício físico rigoroso de alta intensidade, com intervalos de descanso de baixa intensidade, podendo ser ativo ou passivo, permitindo ao corpo algumas respostas metabólicas e fisiológicas (CASSIDY et al., 2017).

O segundo é o protocolo de SIT (Sprint Interval Training), também conhecido como Wingate, que é caracterizado por apresentar esforço de trabalho vigoroso, em um período que pode variar de 5-30 segundos com recuperação acima de 1 minuto. (GIBALA MJ; GILLEN JB; PERCIVAL ME, 2014).

Algumas questões relevantes, dentre elas, a efetividade na redução de gordura corporal, o impacto sobre diferentes prognósticos e as repercussões acerca da capacidade aeróbica, levando-se em conta a heterogeneidade dos praticantes e dos protocolos utilizados nos diferentes estudos, precisam de mais investigações para sustentar os diferentes métodos de treinamento aeróbico intervalado de alta intensidade utilizados em diferentes populações. Diante disso, o presente estudo teve como objetivo investigar os efeitos de dois protocolos de treinamento aeróbico intervalado de alta intensidade (HIIT e SIT), na composição corporal e capacidade cardiorrespiratória de mulheres com sobrepeso.

1.1. Participantes e caracterização da pesquisa

Estudo de caráter quantitativo, semiexperimental em que foram recrutadas 20 mulheres com idade entre 25 e 45±8,64 anos, praticantes de treinamento de força, há no mínimo 6 meses e classificadas em sobrepeso (IMC ≥ 25 e < 30 kg/m²). O recrutamento das participantes foi realizado através de convite oral e por contato de conveniência. Todas as participantes possuíam liberação clínica para a prática de exercícios, e aceitaram participar do estudo de forma voluntária.

1.2. Desenho do estudo

Após recrutamento e avaliação do baseline, as participantes foram randomizadas em dois grupos: Grupo High Intensity Interval Training (GH) e Grupo Sprint Interval Training (GS). A randomização das participantes do estudo foi feita através de sorteio, onde cada participante retirou um papel de dentro de um envelope. O GH realizou treinamento intervalado de alta intensidade em protocolo de 1':1', com volume semanal total de 50 minutos. Para o GS foi implementado treinamento em sprints intervalados em protocolo 20":2' totalizando 40 minutos semanais. Ambos os grupos realizaram 2 sessões semanais dos respectivos protocolos em ciclo ergômetro durante 8 semanas. Ambos os grupos mantiveram a prática do treinamento resistido nos demais dias da semana.

1.3. Avaliações

Os desfechos do estudo foram avaliados no baseline e após as 8 semanas de intervenção. Os indicadores de composição corporal, foram verificados, através do método de dobras cutâneas, massa corporal (kg), estatura (cm), além

da medida perimétrica da cintura e quadril de todas as participantes. Para identificação do IMC utilizou-se da fórmula PESO/ALTURA². Todas as avaliações foram realizadas pelas pesquisadoras responsáveis pelo estudo.

Para apreciação do percentual de gordura corporal das participantes foi utilizado o protocolo de 7 dobras de Jackson e Pollock onde foram mensurados os sítios, tricipital (TR), subescapular (SE), torácica (TO), axilar média (AM), supra-íliaca (SI), abdominal (AB) e coxa (CX), utilizando-se um plicômetro científico (marca CESCORF). Todas as medidas foram realizadas 3 vezes e foi utilizado a média entre os valores obtidos. Para mensuração de massa corporal e estatura utilizou-se de uma balança mecânica (marca WELMY R-110/2011), para a medida de estatura pediu-se para que a participante se posiciona-se sobre a balança descalça, sem adereços na cabeça, ereta com os braços estendidos ao longo do corpo cabeça erguida e com olhar em um ponto fixo na altura dos olhos. Em seguida solicitou-se que as participantes se aproximassem com cabeça, ombros, nádegas e calcanhares em contato com estadiômetro, após realizou-se a fixação da parte móvel e solicitou-se a retirada da participante para realizar a leitura da estatura. As medidas de circunferência de cintura (altura da cicatriz umbilical) e quadril (maior perímetro da região glútea), foram realizadas com uma fita antropométrica (marca CESCORF, 2m). Estes valores foram utilizados para o cálculo da relação cintura/ quadril (RCQ). Para a obtenção do percentual de gordura foi utilizada a equação de 7 dobras cutâneas de Jackson, Pollock e Ward, (1980), para indivíduos do gênero feminino, sendo $D=1,097-0,00046971 \cdot (X1) + 0,00000056 \cdot (X1)^2 - 0,00012828 \cdot (X3)$.

A capacidade cardiorrespiratória das participantes foi avaliada, por meio do teste de Ruffier-Dickson, que consiste em medir a frequência cardíaca (FC) do avaliado, em repouso, durante 15 segundos. Em seguida realiza-se o movimento de agachamento, onde se deve alcançar o ângulo de 90° de flexão de joelho ao final de cada movimento durante 45 segundos, após finalizadas as execuções, verifica-se novamente a FC durante 15 segundos. Nova verificação é obtida após 1 minuto do término das execuções. A partir desses valores, calculou-se o índice de prova, através da inserção dos dados nas seguintes fórmulas: Índice Ruffier: $(P1+P2+P3) - 200/10$ e Índice Dickson: $((P2-70) + 2(P1-P3))$. Todos os dados foram coletados em dias e horários previamente acordados entre as autoras e os indivíduos avaliados, com no mínimo 7 dias de antecedência e em dias onde as participantes não realizaram sessão de treinamento resistido. Posteriormente as avaliações, as participantes foram informadas sobre os procedimentos que seriam adotados durante as semanas de intervenção.

A Percepção Subjetiva de Esforço foi determinada através da escala de percepção do esforço *OMNI-Cycle Scale* (ROBERTSON et al., 2004). Esta é uma escala composta por 10 pontos variando de 0 ("muito fácil") até 10 ("muito

difficil”) onde quantifica o esforço físico através de uma escala numérica. As participantes receberam instruções sobre os procedimentos utilizados durante as sessões de treinamento.

2. PROTOCOLO DE TREINAMENTO

As participantes do estudo treinaram durante 8 semanas, completando duas sessões por semana, com descanso de no mínimo 24 horas entre os dias de interversão, totalizando 16 sessões de treinamento. Após a randomização foram alocadas em dois grupos de treino: HIIT (GH) (n = 10; idade = 34,3± 8,3 anos; peso = 74,9± 8,0 kg; altura = 1,62± 0,07 cm) e SIT (GS) (n =10; idade = 32± 8,7 anos; peso = 78,4± 7,0 kg; altura = 1,65± 0,05 cm).

- O grupo GH realizou protocolo que consistiu na realização de 5 minutos de aquecimento inicial em ciclo ergômetro, sem sobrecarga, baixa intensidade e com ritmo constante; ao completar este primeiro momento de aquecimento, foi iniciado o programa intervalado, caracterizado pela proporção de 1':1" de trabalho/esforço e recuperação, sendo realizado um sprint de 1 minuto com aplicação da máxima velocidade (8 e 9 na escala de *OMNI-Cycle Scale*), seguido de 1 minuto de recuperação ativa com o decréscimo na velocidade. Nas primeiras 5 sessões foram realizados 8 ciclos, resultando em 15 min de tempo total da sessão. A partir da 6ª sessão foram realizados 12 ciclos intermitentes entre trabalho e descanso, acrescentando o tempo total para 23 minutos; finalizou-se a sessão com 1 minuto de pedalada em intensidade baixa.

- O grupo GS executou programa intervalado cujo protocolo consistiu em 5 minutos de aquecimento inicial em ciclo ergômetro, sem sobrecarga, baixa intensidade e com ritmo constante; ao completar o aquecimento iniciou-se o protocolo intervalado, definido pela proporção de 20":2' entre trabalho/esforço e descanso ativo, sendo realizado um sprint de 20 segundos em velocidade supramáxima (9 e 10 na escala de *OMNI-Cycle Scale*), seguido de 2 minutos de recuperação ativa com a redução da velocidade. Nas 5 sessões iniciais foram realizados 4 ciclos, totalizando 7min20seg de tempo de sessão. A partir da 6ª sessão foram realizados 6 ciclos intermitentes entre trabalho e descanso, totalizando 12 minutos de sessão, cujo encerramento consistiu em 1 minuto de pedalada em baixa intensidade.

3. ANÁLISE DOS DADOS

A partir dos objetivos propostos para esta investigação os dados foram expressos em valores de média e desvio padrão. A normalidade dos testes ocorreu por meio do teste de

Shapiro-Wilk, indicando normalidade nas variáveis de peso, altura, índice de massa corporal, frequência cardíaca, relação cintura quadril e percentual de gordura. A comparação das variáveis intergrupos foi realizada mediante análise de variância através do teste independente, enquanto que, as variáveis intragrupos foram comparadas por meio do teste t pareado. O programa IPM® SPSS® Statistics v 21.0, foi utilizado como ferramenta computacional para a análise dos dados, sendo considerado significativo $p \leq 0,05$.

4. RESULTADOS

Na tabela 1, são demonstrados os valores médios e de desvio padrão, referentes, à idade, peso, estatura, índice de massa corporal, circunferência de quadril, circunferência de cintura, relação cintura-quadril e percentual de gordura das participantes, afim de caracterizar a amostra.

Tabela 1: Caracterização das participantes da amostra.

	SIT n=10	HIIT n=10
Idade (anos)	32,0 ± 8,7	35,3 ± 8,7
Altura (cm)	1,6 ± 0,5	1,6 ± 0,0
Peso (kg)	78,4 ± 7,0	74,9 ± 8,0
IMC (Kg/m ²)	28,7 ± 2,0	28,4 ± 3,3
Cintura (cm)	83,8 ± 5,8	85,2 ± 5,4
Quadril (cm)	108,9 ± 3,9	107,3 ± 7,2
RCQ	0,76 ± 0,0	0,79 ± 0,0
%G	31,4 ± 3,9	31,7 ± 4,0

Os valores observados são expressos como média ± desvio padrão. IMC: índice de massa corporal. RCQ: relação cintura-quadril. %G: percentual de gordura corporal.

Após 8 semanas de intervenção, foram observadas reduções significativas no percentual de gordura corporal das participantes dos dois grupos, SIT ($p < 0,001$; tabela 2) e HIT ($p < 0,0003$; tabela 2). Foi encontrada redução significativa na circunferência de quadril das participantes dos dois grupos, SIT ($p < 0,034$; tabela 2) e HIIT ($p < 0,035$; tabela 2). O grupo HIIT demonstrou redução significativa da circunferência da cintura ($p < 0,031$; tabela 2). Não foram observadas diferenças significativas nos valores de peso, índice de massa corporal e razão-cintura-quadril (tabela 2). Nos resultados de capacidade cardiorrespiratória não foram encontradas diferenças significativas (tabela 2).

Tabela 2: Dados de Composição Corporal e Capacidade Cardiorrespiratória após 8 semanas de intervenção.

	SIT			HIIT		
	n=10			n=10		
	PRÉ	PÓS	P	PRÉ	PÓS	P
Idade (anos)	32,0 ± 8,7			35,3 ± 8,7		
Altura (cm)	1,6 ± 0,05			1,6 ± 0,0		
Peso (kg)	78,4 ± 7,0	77,5 ± 7,3	0,232	74,9 ± 8,0	74,6 ± 8,5	0,512
IMC (Kg/m ²)	28,7 ± 2,0	28,3 ± 2,2	0,227	28,4 ± 3,3	28,1 ± 3,3	0,104
Cintura (cm)	83,8 ± 5,8	82,8 ± 5,7	0,225	85,2 ± 5,4	83,7 ± 6,0*	0,031
Quadril (cm)	108,9 ± 3,9	107,8 ± 3,9*	0,034	107,3 ± 7,2	105,1 ± 7,6*	0,035
RCQ	0,76 ± 0,0	0,77 ± 0,0	0,726	0,79 ± 0,0	0,78 ± 0,0	0,506
%G	31,4 ± 3,9	27,2 ± 4,1*	0,001	31,7 ± 4,0	28,4 ± 4,2*	0,0003
Ruffier	6,0 ± 3,9	8,3 ± 3,4	0,023	6,6 ± 3,7	6,0 ± 3,5	0,281
Dickson	3,0 ± 2,2	3,1 ± 2,1	0,967	2,8 ± 2,1	2,2 ± 1,7	0,268

Os valores observados são expressos como média ± desvio padrão. IMC: índice de massa corporal. RCQ: relação cintura-quadril. %G: percentual de gordura corporal.

*Significativamente menor comparado ao pré treinamento ($p \leq 0,005$).

DISCUSSÃO

Diversas doenças crônicas estão associadas ao sobrepeso e a obesidade, sendo caracterizadas pelo desequilíbrio de ingestão e gasto calórico (COUTINHO, 1999; GULANO, TINUCCI, 2011). Como estratégia de prevenção e tratamento dos efeitos dessa condição, a eficácia e a simplicidade da prática de exercícios físicos, pode ser incentivada (GULANO E TINUCCI, 2011). O Treinamento Aeróbico Intervalado de Alta Intensidade é uma estratégia que vem sendo bastante utilizada para o alcance desses objetivos, por proporcionar um aumento no gasto energético associado a menores dispêndios de tempo, contribuindo de maneira efetiva na redução do peso corporal, bem como promover adaptações fisiológicas benéficas ao organismo e otimizar a oxidação lipídica (GIBALA, 2012; SILVEIRA, 2017).

O presente estudo buscou investigar os efeitos de dois protocolos de treinamento intervalado de alta intensidade (HIIT e SIT), na composição corporal e capacidade cardiorrespiratória de mulheres com sobrepeso.

Perda de peso corporal, redução da gordura abdominal e subcutânea, melhora da pressão arterial e melhora da aptidão cardiorrespiratória são alguns dos benefícios promovidos pela prática do treinamento intervalado de alta intensidade (FERNANDES, RIBAS E AZEVEDO, 2016; SUN et al., 2018). O presente estudo demonstrou redução do percentual de gordura das participantes dos dois grupos analisados $GS = 4,22 \pm 2,84$ ($p < 0,001$) $GH = 3,24 \pm 2,01$ ($p < 0,003$). Estes resultados corroboram com os achados de SUN e seus colaboradores (2018) e Marquezi e seus colaboradores (2019) onde foram comparados dois protocolos intermitentes de alta intensidade, HIIT e SIT em relação a composição corporal em mulheres com sobrepeso.

Em contrapartida os estudos de Astorino e colaboradores (2011) e Hazell e colaboradores (2010) não encontraram mudanças na massa corporal e nas dobras cutâneas dos

participantes, ambos os estudos realizarem 3 semanas de intervenção compostas por 2 sessões de treinamento. Por outro lado, o estudo de Burgomaster e colaboradores (2007), mostrou que 6 semanas de SIT favoreceu adaptações musculoesqueléticas em marcadores selecionados, no metabolismo lipídico e controle metabólico dispendendo de um menor tempo e volume de treinamento comparando ao treinamento de resistência.

Fatores como tempo de prática, controle da dieta e realização de exercícios com pesos associados ao treinamento aeróbico intervalado de alta intensidade deve ser levados em consideração. Schneider e Meyer, (2007) afirmam que o controle de variáveis adjuntas ao treinamento, contribuem para um maior gasto energético, podendo variar de 15 a 30%, sendo ainda, capaz de preservar ou aumentar a massa muscular, auxiliando assim na manutenção ou perda de peso e emagrecimento. Os estudos de Gentil, (2011) e Keating e seus colaboradores (2014) apontam que o treinamento aeróbico intermitente não é adequado para a promoção da perda de gordura corporal sem a intervenção de uma dieta controlada.

O período de intervenção da presente investigação (8 semanas), condiz com os resultados obtidos pelos estudos que obtiveram resultados significativos em indicadores de composição corporal. No entanto, estes estudos realizaram no mínimo 3 vezes na semana os protocolos de exercícios aeróbicos, enquanto o presente estudo realizou 2 vezes na semana e demonstrou resultado significativo na redução do percentual de gordura da amostra estudada (SIJIE et al., 2012 apud FERRARINI, 2017; RAMÍREZ-VÉLEZ et al., 2016; TSITKANOU et al., 2016). Vale ressaltar que o presente estudo investigou os efeitos do treinamento de alta intensidade, sem o controle na realização do treinamento com pesos associado. Em contra partida o estudo de Silva e Alves (2016) buscou investigar o efeito de 12 semanas de treinamento resistido em membros inferiores associado ao

exercício aeróbico contínuo e aeróbico intervalado de alta intensidade na composição corporal e aptidão física em mulheres treinadas, onde após o período de intervenção o grupo HIIT apresentou queda no percentual de gordura de 0,84% e o grupo contínuo 1,29%. Em relação a massa muscular somente o grupo intervalado apresentou tendência a ganho do pré para o pós treinamento ($p=0,068$) enquanto o grupo contínuo ($p=0,40$). Em relação a aptidão física o grupo HIIT não apresentou significância ($p=0,232$) e a maior alteração observada foi em relação ao ganho de força ($p<0,01$) do pré para o pós treinamento em ambos os grupos de treinamento.

Autores como Oliveira (2010) e Souza e seus colaboradores (2014), sugerem que seja utilizado mais de um método para avaliar com maior precisão a composição corporal dos indivíduos. O IMC foi validado internacionalmente como medida de triagem de obesidade que melhor reflete o excesso de gordura corporal, levando-se em conta que o IMC ideal para a população é de 18,5 a 24,9 Kg/m^2 (OLIVEIRA, 2010). Os resultados do presente estudo apresentam que não houve mudança significativa pré e pós intervenção, após 8 semanas de aplicação dos protocolos nos valores de IMC. A correlação entre o índice de adiposidade corporal (IAC) e o índice de massa corporal (IMC) em mulheres praticantes de treinamento resistido, foi encontrada no estudo de Souza e seus colaboradores, (2014). Anjos (1992) destaca ainda que, o IMC tem uma boa relação em diagnosticar morbimortalidade em função da facilidade de sua mensuração e uma grande disponibilidade de dados de massa corporal e estatura, se tornando um dos motivos para a utilização do protocolo como indicador do estado nutricional em estudos epidemiológico, apesar de não indicar a composição corporal.

Os dados de RCQ observados no presente estudo, apresentam-se abaixo dos valores indicativos para riscos cardiovasculares das participantes, tendo em vista que os valores acima de 0,8 possuem pré-disposição para surgimento de doenças crônicas. O acúmulo de gordura na região abdominal, gera consequentemente um acúmulo de gordura em torno dos órgãos viscerais, dificultando o bom funcionamento dos mesmos aumentando assim, os riscos para surgimento de doenças relacionadas ao coração (AMER, SANCHES E MORAIS apud SHARKEY, 1997; MACHADO E SICHIERI, 2002). A medida de cintura também tem sido utilizada como importante indicador de risco cardiovascular, uma vez que esta medida manifesta a distribuição de gordura nos indivíduos, quanto maior a quantidade de gordura abdominal, maior a probabilidade de desordens metabólicas no corpo (GUIMARÃES; PIRES NETO, 1998). No grupo HIIT foi encontrada redução nos valores da medida de cintura das participantes do presente estudo. Vale destacar que a mulher passa por diversas alterações corporais durante as fases da sua vida, porém a distribuição da gordura corporal não se altera significativamente antes

do período da menopausa, isso ocorre devido à baixa produção de estrogênio favorecendo aumento da gordura corporal e redução de massa muscular (PITANGA, 1998; MONTEIRO 1998).

No que tange à capacidade cardiorrespiratória, o treinamento aeróbico intervalado de alta intensidade tem demonstrado melhora nos parâmetros de $\text{VO}_2\text{máx}$, limiar anaeróbico, volume sistólico e desempenho. Essas melhorias estão associadas a ajustes centrais e periféricos, oriundos dos estímulos intermitentes, melhorando o débito cardíaco, função vascular periférica e aceleração na utilização do oxigênio (LAURSEN et al., 2005; GIBALA; GILLEN; PERCIVAL, 2014; MELLO et al., 2010). No estudo de Hwang e seus colaboradores (2016), realizado com mulheres utilizando protocolo de HIIT e aeróbico contínuo durante oito semanas, verificou-se que o VO_2 de pico teve aumento de 11% no grupo intervalado e a fração de ejeção melhorou 4% no mesmo grupo.

O estudo de Sun e colaboradores, (2012) comparou protocolos intermitentes (HIIT e SIT) com o aeróbico contínuo e seus achados comprovam que os protocolos intermitentes induziram uma melhoria de 25% no $\text{VO}_{2\text{pico}}$, assim como o contínuo moderado, porém o protocolo de SIT é uma estratégia de exercício eficiente em relação ao tempo para a população obesa e com sobrepeso, tendo como objetivo uma melhora na aptidão cardiorrespiratória em um período de tempo mais breve. O treinamento intervalado de alta intensidade é capaz, segundo Foureaux, (2006) de aumentar os níveis do consumo elevado de oxigênio pós-exercício (EPOC), bem como elevar a taxa metabólica de repouso devido a suas adaptações fisiológicas.

No estudo de Silva (2019), foi avaliado o grau de satisfação com o próprio corpo, com o objetivo de associar a percepção da imagem corporal, o índice de adiposidade corporal (IAC) e a resistência cardíaca em 30 participantes praticantes de exercício físico. Foi observado que 60% dos indivíduos avaliados tem resistência cardíaca fraca ou muito fraca, mesmo estes estando ativos na academia. Esses resultados são explicados, parcialmente, pela menor capacidade de transporte de oxigênio em razão da menor taxa de hemoglobina da mulher em relação ao homem (SILVA 2019; AMORETTI E BRION, 2001). O presente estudo não observou diferença significativa nos indicadores nas capacidades cardiorrespiratória, ao utilizar o teste de Ruffier-Dickson. O teste de Ruffier-Dickson é de fácil aplicação e vem sendo bastante utilizado para avaliação da capacidade cardiorrespiratória. No entanto, ainda são necessários mais estudos para que se consiga realizar uma avaliação adequada.

O estudo realizado apresentou limitações importantes quanto a sua população e amostra. A população definida para o estudo não foi instruída a cuidados com a sua dieta alimentar durante o período de intervenção dos protocolos intermitentes. As participantes que compuseram a amostra

já praticavam o treinamento com pesos a pelo menos seis meses, tendo em vista que as autoras deste estudo não tiveram controle da carga e estímulos de treino das mesmas. Durante o período de intervenção, as participantes foram supervisionadas de forma indireta, ou seja, algumas sessões realizavam de forma independente. Outro fator limitante que este estudo apresenta é a ausência de um grupo controle.

Apesar das limitações citadas o presente estudo apresentou rigor na intervenção, seguindo as intensidades propostas pelos protocolos, frequência de treino e seguiu as sugestões para aplicação das avaliações corporal da capacidade cardiorrespiratória. Com isso, esse estudo foi um fator motivador para que as participantes mantivessem frequência e intensidade propostas pelas pesquisadoras nos treinos.

5. CONCLUSÃO

A partir do estudo realizado destaca-se que houve uma redução no percentual de gordura corporal das mulheres com sobrepeso que realizaram o protocolo HIIT e SIT. Foi verificado também uma redução na perímetria do quadril nos dois protocolos, além da redução da perímetria de cintura das participantes do grupo HIIT. Esses dados encontrados sugerem que os protocolos HIIT e SIT são efetivos nas melhorias dos indicadores de composição corporal de mulheres com sobrepeso, contribuindo como estratégias de prevenção e tratamento dos efeitos dessa condição. Além disso, conclui-se que os protocolos de treinamento aeróbico utilizados podem ser uma estratégia eficaz e segura para serem realizadas nessa população.

6. REFERÊNCIAS

AMER, Nadia Mohamad; SANCHES, Diógenes; MORAES, S. M. F. DE. Corporal mass index (cmi) and waist/hip rate (whr) of practicers of moderate aerobic activity. *Journal of Physical Education*, v. 12, n. 2, p. 97-103, 5 Jun. 2008

ACSM, American College of Sports Medicine, jun. 2002. Disponível em: < <https://www.acsm.org/>>. Acesso em: 07 nov. 2021.

ANJOS, Luiz A. Índice de massa corporal como indicador do estado nutricional de adultos: revisão da literatura. *Revista de Saúde Pública* [online]. 1992, v. 26, n. 6, pp. 431-436. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0034-89101992000600009>>. Epub 22 Dez 2003. ISSN 1518-8787. <https://doi.org/10.1590/S0034-89101992000600009>.

ASTORINO, Todd Anthony et al. Adaptations to high-intensity training are independent of gender. *Eur J Appl Physiol* 111, 1279–1286 (2011). Disponível em: <<https://doi.org/10.1007/s00421-010-1741-y>>. Acesso em 7 nov. 2021.

BELMIRO, Wellington de Oliveira; NAVARRO, Antonio Coppi. O efeito do treinamento intervalado de alta intensidade para a redução de gordura corporal. *Revista Brasileira de*

Obesidade, Nutrição e Emagrecimento, v. 10, n. 59, p. 224-230, 2016.

BUCHHEIT, Martin; LAURSEN, Paul. High-intensity interval training, solutions to the programming puzzle. *Sports medicine*, v. 43, n. 5, p. 313-338, 2013. Disponível em: <<https://doi.org/10.1007/s40279-013-0029-x>>. Acesso em: 27 set. 2021.

BURGOMASTER, Kirsten A. et al. Divergent response of metabolite transport proteins in human skeletal muscle after sprint interval training and detraining. *American Journal of Physiology-Regulatory, Integrative and Comparative Physiology*, v. 292, n. 5, p. R1970-R1976, 2007. Disponível em: <<https://doi.org/10.1152/ajpregu.00503.2006>>. Acesso em: 7 nov. 2021.

CABALLERO, Adelis Santos. Intervenção para diminuir o sedentarismo da população acima de 15 anos da comunidade Paulo Camilo do PTB, município de Betim-Minas Gerais. 2017. Disponível em: <<https://ares.unasus.gov.br/acervo/handle/ARES/8949>>. Acesso em: 27 set. 2021.

CARLUCCI, Edilaine Monique de Souza. Obesidade e sedentarismo: fatores de risco para doença cardiovascular. *Com Ciências Saúde*. 24(4):375- 84. 2013.

CASSIDY, Sophie, et al., High-intensity interval training: A review of its impact on glucose control and cardiometabolic health. *Diabetologia*, 60(1), 7–23. doi: 10.1007/s00125-016-4106-1, (2017). Disponível em: <<https://doi.org/10.1007/s00125-016-4106-1>>. Acesso em: 27 set. 2021.

COUTINHO, Walmir. Consenso latino-americano de obesidade. *Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia* [online]. 1999, v. 43, n. 1 pp. 21-67. Epub 13 Jul 2010. ISSN 1677-9487. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0004-27301999000100003>. Acesso em: 7 nov. 2021.

FERNANDES, Nathalia de Azevedo; RIBAS, Marcelo Romanovitch; AZEVEDO, Felipe. Treinamento intervalado de alta intensidade em mulheres com sobrepeso e obesidade. *Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento*, vol. 10, no. 60, Nov.-Dez. 2016, pp. 295. Disponível em: <<http://www.rbone.com.br/index.php/rbone/article/view/476>>. Acesso em: 17 out. 2021.

FOUREAUX, Gisele et al., Effects of excesso post-exercice oxygen consumption and resting metabolic rate in energetic cost. *Rev. Bras Med Esporte*. Vol.12. Num. 6. 2006.

GENTIL, Paulo. *Emagrecimento: Quebrando mitos e paradigmas*. 2. ed. Rio de Janeiro: Sprint, 2011.

GIBALA Martin J; LITTLE Jonathan P.; MACDONALD John A. Hawley. Physiological adaptations to low-volume, high-intensity interval training in health and disease. *J Physiol* 2012; 590:1077–84, 2012. Disponível em: <<https://doi.org/10.1113/jphysiol.2011.224725>>. Acesso em: 27 mar. 2021.

GIBALA MJ, GILLEN JB, PERCIVAL ME. Adaptações fisiológicas e relacionadas à saúde para o treinamento intervalado de baixo volume: influências da nutrição e do sexo. *Sports Med*. 2014; Disponível em: <https://www.caxias.ideal.com.br/wp-content/files_mf/de946928fc01518999bb019ba65f89a821_1.pdf>. Acesso em 24 set. 2021.

GUIMARÃES, F.J.S.P.; PIRES NETO, C.S. Características antropométricas e da composição corporal e suas relações com doenças degenerativas (1998). Disponível em: <<http://www.upe.br/corporis2/artigo3html>>. Acesso em: 24 out. 2021.

- GUALANO Bruno, TINUCCI Taís. Sedentarismo, exercício físico e doenças crônicas. *Rev. bras. Educ. Fís. Esporte*;25(n.esp):37-43. 2011.
- HAZELL, Tom. J et al., 10 or 30-s sprint interval training bouts enhance both aerobic and anaerobic performance. *Eur J Appl Physiol* 110, 153–160 (2010). <https://doi.org/10.1007/s00421-010-1474-y>.
- HWANG, Chueh-Lung, et al., Novel all-extremity high-intensity interval training improves aerobic fitness, cardiac function and insulin resistance in healthy older adults. *Experimental gerontology* 82 (2016): 112-119. <https://doi.org/10.1016/j.exger.2016.06.009>
- KEATING, Shelley E. et al. Continuous Exercise but Not High Intensity Interval Training Improves Fat Distribution in Overweight Adults. *Journal Of Obesity*, [s.l.], v. 2014, p.1-12, 2014. Hindawi Limited. <http://dx.doi.org/10.1155/2014/834865>.
- LAURSEN Paul B. et al., Influence of highintensity interval training on adaptations in well-trained cyclists. *J Strength Cond Res*. 2005;19(3):527–33. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/profile/Paul-Laursen/publication/43467088_The_influence_of_high-intensity_interval_training_on_endurance_performance_in_well_trained_cyclists/links/0c960531eaf7633460000000/T he-influence-of-high-intensity-interval-training-on-endurance-performance-in-well-trained-cyclists.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Paul-Laursen/publication/43467088_The_influence_of_high-intensity_interval_training_on_endurance_performance_in_well_trained_cyclists/links/0c960531eaf763346000000/T he-influence-of-high-intensity-interval-training-on-endurance-performance-in-well-trained-cyclists.pdf)>. Acesso em: 7 nov. 2021.
- MARQUEZI, Marcelo Luis. Six hit treadmill session improve lipid oxidation and ventilatory threshold intensities. *Ver Bras. Med Esporte- vol 25. N° 4- Jul/Ago,2019*. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/1517-869220192504169653>>. Acesso em 24 out. 2021.
- MONTEIRO, J. Obesidade: diagnóstico, métodos e fundamentos. In: HALPERN, Alfredo. *Obesidade*, São Paulo: Ed. Lemos, p. 31-53, 1998.
- MELLO, Danielli et al., Efeitos de um programa de caminhada sobre parâmetros biofísicos de mulheres com sobrepeso assistidas pelo Programa de Saúde da Família (PSF). *Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde*, v. 15, n. 4, p. 224-228, 2010
- MORAIS, Juliana Almeida et al., Os efeitos do treinamento intervalado de alta intensidade (hiit) na melhoria da composição corporal. *REVISTA DE TRABALHOS ACADÊMICOS-CAMPUS NITERÓI*, América do Norte, 1, ago. 2018. Disponível em: <<http://www.revista.universo.edu.br/index.php?journal=1reta2&page=article&op=view&path%5B%5D=6647>>. Acesso em: 27 set. 2021.
- MORENO, Carlos Marcelo Cuello; LIBERALI, Rafaela; NAVARRO, Francisco. Obesidade e exercício físico: os benefícios do exercício intermitente de alta intensidade no processo de emagrecimento. *Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento*. Vol. 3. Num. 16. p. 298-304. 2009
- NASCIMENTO, Nilton Filho. et al., Benefícios do treinamento intervalado de alta intensidade no processo de emagrecimento em obesos. *Revista de trabalhos acadêmicos-campus Niterói*, 1(15), 2018.
- OLIVEIRA, Debora Rocha. Concordância entre valores de circunferência da cintura ou índice de massa corporal no diagnóstico de excesso de peso em adolescentes. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/6/6138/tde-25092012-184623/publico/Concordancia_IMC_CC_adiposidade_DRO_2012.pdf>. Acesso em: 7 nov. 2021.
- PITANGA, F.J.G. *Atividade física, exercício físico e saúde*, Salvador: 1998.
- RAMÍREZ, Robinson Vélez. et al., High Intensity Interval- vs Resistance or Combined- Training for Improving Cardiometabolic Health in Overweight Adults (Cardiometabolic HIIT-RT Study): study protocol for a randomised controlled trial. *Trials*, [s.l.], v. 17, n. 1, 2016. Springer Nature.
- SCHNEIDER, Patrícia; MEYER, Flávia. O Papel do Exercício Físico na Composição Corporal e na Taxa Metabólica Basal de Meninos Adolescentes Obesos. *Revista Brasileira de Ciência & Movimento*, Brasília, v. 15, n. 1, p.101-107. 2007.
- SIJIE, T. et al. High Intensity Interval Exercise Training in Overweight Young Women. *The Journal Of Sports Medicine And Physical Fitness*. Torino, p. 255-262. abr. 2012.
- Silva, André Calil et al. Escalas de Borg e OMNI na prescrição de exercício em cicloergômetro. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum*, 2011: 13(2):117-123.
- Silva, Fabiano Piazzon et al., Associação da percepção de imagem corporal com a resistência cardíaca e índice de adiposidade corporal em praticantes de exercícios físicos. *Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento*. Vol. 12. Num. 75. 2018. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6987331> >. Acesso em: 27 set. 2021.
- SILVEIRA, Nathan. Efeitos do treinamento intervalado de alta intensidade em cardiopatas. *Pedra Branca*, 2017. Disponível em: <<https://www.riuni.unisul.br/bitstream/handle/12345/3904/Efeitos%20do%20treinamento%20intervalado%20de%20alta%20intensidade%20em%20cardiopatas.pdf?sequence=8&isAllowed=y>>. Acesso em 25 out. 2021.
- SOUZA, Lúcio Marques Vieira et al., Treinamento intervalado de alta intensidade e estresse oxidativo: uma breve apresentação. *Research, Society and Development*, [S. l.], v. 9, n. 8, p. e741986478, 2020. DOI: 10.33448/rsd-v9i8.6478. Disponível em: <<https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/6478>>. Acesso em: 28 out. 2021.
- SOUZA, Willian Cordeiro et al., Associação entre o Índice de Adiposidade Corporal (IAC) e Índice de Massa Corporal (IMC) em Mulheres Praticantes de Treinamento Resistido. *Revista Uniandrade*, 15(1), 31-37. 2014.
- SUN, Shengyan et al., Twelve weeks of low volume sprint interval training improves cárdio-metabolic health outcomes in overweight females. *Journal of Sports Sciences*. DOI: 10.1080/02640414.2018.1554615.
- SWAROWSKY, Inácio et al., Obesidade e fatores associados em adultos. *Cinergis*, Santa Cruz do Sul, v. 13, n. 1, nov. 2012. ISSN 2177-4005. Disponível em: <<https://online.unisc.br/seer/index.php/cinergis/article/view/2845/2228>>. Acesso em: 27 set. 2021.
- TSITKANOU, Stavroula. et al. Effects of high-intensity interval cycling performed after resistance training on muscle strength and hypertrophy. *Scandinavian Journal Of Medicine & Science In Sports*, [s.l.], p.1-11, set. 2016. Wiley-Blackwell.