



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO DE EDUCAÇÃO FÍSICA E DESPORTOS

LUCAS MARIANO MERLO
ELCIO FRANCISCO DOS SANTOS JUNIOR

Análise comparativa entre o exercício intervalado de alta intensidade (HIIT) e treinamento aeróbico contínuo em indivíduos obesos ou com sobrepeso: uma revisão bibliográfica

VITÓRIA – ESPÍRITO SANTO

2023

LUCAS MARIANO MERLO

ELCIO FRANCISCO DOS SANTOS JUNIOR

Análise comparativa entre o exercício intervalado de alta intensidade (HIIT) e treinamento aeróbico contínuo em indivíduos obesos ou com sobrepeso: uma revisão bibliográfica

Trabalho de Conclusão de Curso como requisito final para obtenção do grau de Bacharel em Educação Física pela Universidade Federal do Espírito Santo.

Orientador: Prof. Dr. André Soares Leopoldo

VITÓRIA – ESPIRÍTO SANTO

2023

LUCAS MARIANO MERLO

ELCIO FRANCISCO DOS SANTOS JUNIOR

ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE O EXERCÍCIO INTERVALADO DE ALTA INTENSIDADE (HIIT) E TREINAMENTO AERÓBIO CONTÍNUO EM INDIVÍDUOS OBESOS OU COM SOBREPESO: UMA REVISÃO BIBLIOGRAFICA

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado ao Curso de Bacharelado em Educação Física, do Centro de Educação Física e Desportos (CEFD), como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Educação Física.

Aprovado em 18/12/2023.

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof. Dr. André Soares Leopoldo
Universidade Federal do Espírito Santo
Orientador

Prof. Dr. Danilo Sales Bocalini
Universidade Federal do Espírito Santo

Prof. Me. em Educação Física Thales Couto Bergantini

Universidade Federal do Espírito Santo

RESUMO

A baixa disponibilidade de tempo para a prática de atividade física vem sendo um problema cada vez maior na sociedade, visto que a inatividade física associada a uma alimentação ruim pode trazer sérios riscos à saúde da população. Assim, a elevada exposição às atividades de baixo dispêndio energético acaba ocasionando um acúmulo calórico no metabolismo do ser humano, visto que a quantidade de energia gasta se torna menor do que a quantidade de calorias ingeridas, impactando no acúmulo de tecido adiposo, especialmente na região abdominal. Esse acúmulo de tecido adiposo gera um quadro inflamatório sistêmico de baixo grau, além de risco aumentado de doenças cardiovasculares, complicações metabólicas e aumento do estresse oxidativo causado pela diminuição das defesas antioxidantes e aumento dos radicais livres. Tendo em vista essa baixa disponibilidade de tempo aliado ao crescente número de indivíduos obesos na sociedade esta análise comparativa objetivou comparar os efeitos do treinamento intervalado de alta intensidade (HIIT) e do exercício físico aeróbio contínuo de intensidade moderada em relação a composição corporal de indivíduos obesos. A busca virtual foi realizada nas bases de dados Medline, via Pubmed, ScienceDirect, Lilacs e Scielo utilizando como descritores: obesidade; HIIT; treino intervalado de alta intensidade; treino aeróbio de intensidade moderada; exercício físico, emagrecimento; redução de gordura; atividade com indivíduos obesos. Foram identificados 32 artigos, os quais, após os critérios de elegibilidade resultaram em 11 estudos. Os estudos demonstram que o HIIT é uma boa opção para atividade física com a finalidade de mudança na composição corporal de indivíduos obesos, apesar de não ter evidências que indiquem que essa modalidade de exercício físico seja melhor que o exercício aeróbio de moderada intensidade. Dessa forma fica claro que é de suma importância que o profissional de educação física seja capacitado para entender qual o melhor tipo de treinamento físico para cada indivíduo.

Palavras-chave: obesidade, treinamento intervalado de alta intensidade, treinamento aeróbio contínuo.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	4
2	OBJETIVO.....	6
3	METODOLOGIA.....	7
4	RESULTADOS.....	8
5	DISCUSSÃO.....	24
6	CONCLUSÃO.....	27
7	REFERÊNCIAS.....	28

1. INTRODUÇÃO

Com o passar dos anos o estilo de vida dos brasileiros vem mudando com conseqüentes alterações em nosso organismo. Nesse sentido, a busca por uma vida mais próspera torna a jornada de trabalho maior e mais exaustiva, acarretando menos tempo para a prática de atividades físicas e para uma alimentação de forma equilibrada e saudável, aumentando assim, os riscos de doenças e a mortalidade. Desse modo, a ausência de tempo para realizar atividade física vem sendo um grande desafio para os professores de educação física, pois torna mais difícil que as pessoas sigam as diretrizes e recomendações de atividade física semanal (TROST, et al., 2002). Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS, 2021), as jornadas de trabalho acima de 55 horas semanais podem aumentar em 17% as chances de ataques cardíacos e de 35% o risco de mortes por acidentes vasculares cerebrais (AVC) quando do a uma jornada de 35 a 40 horas.

A inatividade física e alimentação inadequada são fatores que permitem que o nosso corpo acabe armazenando gordura e eleve a massa corporal, gerando quadros de sobrepeso (IMC superior a 24,9kg/m²) e obesidade (IMC superior a 29,9kg/m²). Segundo o Atlas Mundial da Obesidade divulgado pela Federação Mundial da Obesidade (WORLD OBESITY ATLAS, 2023) nesse ano, é esperado que até 2030 no Brasil, 29,7% da população adulta desenvolva obesidade, sendo deste total, 33,2% mulheres e 25,8% homens, respectivamente. Contudo, a OMS (2021) sugere que antes de procedimentos mais invasivos como procedimentos cirúrgicos ou uso de fármacos, a mudança do estilo de vida como a alimentação e prática de exercício físico ainda são as intervenções mais indicadas para evitar ou reverter quadros de excesso de peso.

Dentro desse contexto, as recomendações de atividades físicas aeróbias para a manutenção e/ou controle da adiposidade são de pelo menos 150 a 300min em intensidade moderada por semana ou de mais de 300min para perdas mais expressivas, gerando dificuldades para cumprimento do recomendado devido à falta de tempo durante a rotina diária. É importante ressaltar que nem sempre a população dispõe de 45min por dia para prática de exercício físico em esteiras e/ou bicicletas ergométricas com intensidades moderadas. Assim, novos métodos de treinamento físico vêm sendo aplicados para otimizar o tempo do treinamento, os quais visam e podem proporcionar maior perda de gordura corporal com melhor tempo/eficiência (GILLEN et al., 2013).

Estudos tem mostrado que um dos métodos aplicados e bastante utilizado é o treinamento intervalado de alta intensidade (HIIT -*high intensity interval training*). Esse método de treinamento físico consiste em atividades de alta intensidade (perto do limite do praticante/all-out ou 90-100% FC máxima) em um curto período de tempo, seguido de um período curtos ou longo de repouso ativo ou passivo, de intensidade mais baixa ou moderada (até 80% FC máxima).

Dentro desse contexto, nos últimos anos vem crescendo o número de pesquisas e estudos relacionado a prática do HIIT, sendo alguns benefícios evidenciados o do consumo máximo de oxigênio (VO_{2max}), redução no tempo da prática da atividade física e redução da gordura visceral, permitindo a manutenção e realização da atividade física no cotidiano atarefado da população. No estudo de Helgerud et al. (2007), o HIIT acarretou aumento significativo do VO_{2max} em comparação com exercícios de intensidades moderadas e limiar de lactato ($p < 0,01$), onde as elevações percentuais para os grupos 15/15 e 4 x 4 min foram de 5,5 e 7,2%, respectivamente, refletindo aumentos no VO_{2max} de 60,5 para 64,4 mL.kg⁻¹ min⁻¹ e 55,5 para 60,4 mL.kg⁻¹ min⁻¹. Portanto, essa ferramenta não-farmacológica permite que as pessoas realizem seus treinamentos físicos com menor duração, 20 a 35 minutos, em média. Além dos benefícios já mencionados, o HIIT proporciona maior gasto calórico durante e após o exercício físico, impactando diretamente no consumo de oxigênio pós-exercício (EPOC). Em adição, o HIIT pode ser realizado em qualquer lugar e sem necessidade de equipamentos. Com isso, o HIIT pode ser uma ferramenta não-farmacológica mais eficiente que o treinamento físico de intensidade moderada.

Contudo, cabe ressaltar que na literatura não há consenso sobre os efeitos benéficos no HIIT na adiposidade, ou seja, alguns estudos apontam que exercícios em intensidade moderada são melhores para o emagrecimento, outros apontam o HIIT e há aqueles que não evidenciam mudanças. Portanto, o presente estudo, por meio da busca e levantamento de estudos e artigos científicos, visou investigar, a partir de uma revisão sistemática de literatura, eficiência do HIIT na redução da adiposidade corporal em comparação ao exercício aeróbio contínuo de intensidade moderada.

2. OBJETIVO

Investigar se o HIIT é mais efetivo na mudança da composição corporal para indivíduos obesos ou com sobrepeso comparado ao treinamento aeróbio contínuo de intensidade moderada.

3. METODOLOGIA

Esse estudo se fundamentará em uma revisão de literatura sobre o tema citado. A revisão ocorreu por meio da análise de estudos publicados relacionados com a temática HIIT na adiposidade corporal, os quais foram escolhidos de maneira que possam agregar da melhor forma ao estudo proposto. Com isso, o propósito do mesmo será coligar o somatório de estudos científicos a respeito do HIIT e também do treinamento aeróbio contínuo aplicados em indivíduos obesos com a finalidade de investigar qual estratégia de exercício físico é mais eficaz e benéfica para essa população.

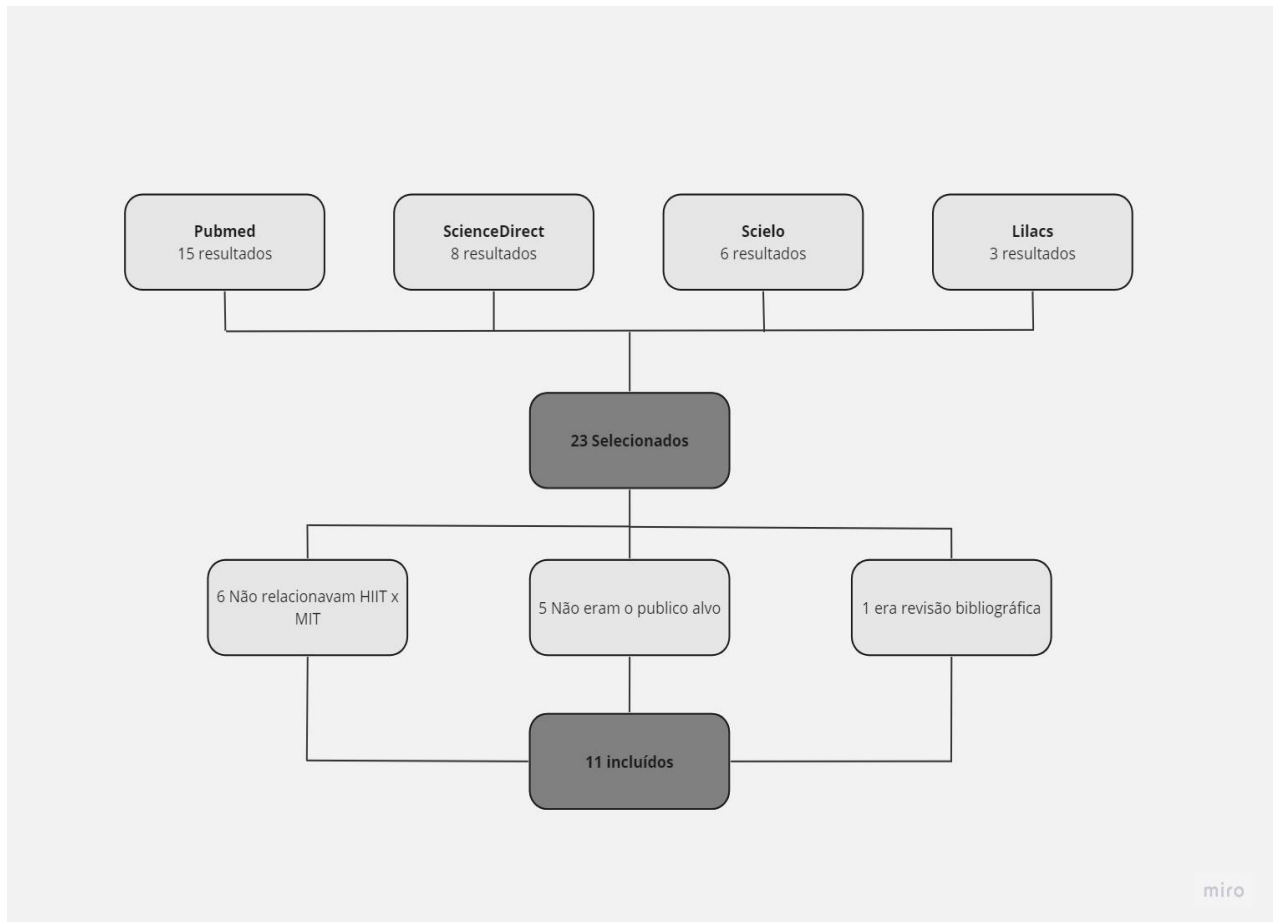
A revisão bibliográfica concentrou-se em periódicos indexados nas bases de dados Medline, via Pubmed, ScienceDirect, Lilacs e Scielo. Os descritores utilizados: Obesidade; HIIT; Treino intervalado de alta intensidade; Treino de intensidade moderada; Exercício Físico, Emagrecimento; Perda de gordura; Atividade com indivíduos obesos aplicando-se o operador lógico “and”. As buscas foram feitas de março de 2023 a abril de 2023.

Os artigos foram pré-selecionados por meio dos títulos e da leitura dos resumos, sendo analisados a partir dos seguintes critérios de inclusão: a) artigos científicos originais nas línguas Portuguesa ou Inglesa, b) estudos clínicos envolvendo o papel do HIIT e treinamento físico aeróbio contínuo na mudança da composição corporal em indivíduos obesos. Foram excluídas revisões de literatura, bem como estudos que avaliaram os efeitos de outras intervenções físicas como o treinamento de força. Quando o título e o resumo não forneciam informações suficientes, realizou-se a leitura do artigo na íntegra para definição ou não de sua inclusão.

4. RESULTADOS

Na busca eletrônica, foram obtidos 32 artigos, dos quais 23 estudos foram elencados para leitura na íntegra. Contudo, 11 artigos foram selecionados de acordo com o escopo desta revisão (11 publicados na língua Inglesa e nenhum na Portuguesa). Os artigos foram identificados a partir dos bancos de dados e distribuídos da seguinte forma: Pubmed (n=9), ScienceDirect (n=2), Lilacs (n=0), Scielo (n=0). O fluxograma do processo de seleção dos artigos está exposto na Figura 1.

Figura 1 - Fluxograma de seleção e inclusão dos artigos do estudo.



Fonte: Autoria própria (2023).

O perfil científico dos artigos, incluindo os autores, ano de publicação e estudos clínicos, bem como as características dos tipos de exercícios físicos aplicado e a duração do protocolo estão apresentados na Tabela 1.

O delineamento experimental dos estudos apresentou grande variabilidade. Quanto aos participantes, todos os estudos escolhidos foram com pessoas obesas ou

sobrepeso e faixa etária variada (Tabela 1). Em relação às modalidades de exercícios físicos, foram comparados o treinamento contínuo de intensidade moderada contra o treinamento intervalado de alta intensidade (HIIT) referentes à composição corporal. Os protocolos apresentaram na maioria uma frequência semanal de 3 vezes por semana (9 artigos), 1 artigo com frequência semanal de 2 vezes na semana e 1 artigo utilizando métodos variados para cada participante. O tempo total do protocolo foi de 12 meses em 1 artigo, 12 semanas em 6 artigos, 8 semanas em 3 artigos, 6 semanas em um (1) artigo.

Tabela 1 - Estudos aplicados com o HIIT.

AUTOR	ANO DE PUBLICAÇÃO	PARTICIPANTES	GRUPOS	INTERVENÇÃO NUTRICIONAL	PROTOCOLO DE EXERCÍCIO FÍSICO	DURAÇÃO
KEATING, et al.	2014	Homens e mulheres adultos (18 a 55 anos) com sobrepeso e inativos fisicamente (n=38)	Grupo MIT, (n=13) Grupo HIIT, (n=13), Grupo Controle (n=12)	Sem intervenção nutricional	<p>Frequência Semanal = 3x Duração HIIT= 20' a 24' (com aquecimento). Trabalho/Recuperação= 5 a 7 estímulos de 30" a 60" a 120% VO₂ pico, com intervalo de 120"a180" a 30w no ciclo ergômetro (baixa intensidade).</p> <p>Duração MIT= 30' a 45' Intensidade MIT= 50-65% VO₂ pico</p>	12 semanas
ARAÚJO, et al.	2012	Crianças obesas (8 a 12anos) (n=39)	Grupo MIT (n=20) Grupo HIIT (n=19)	Sem intervenção nutricional	<p>Frequência Semanal = 2x Duração HIIT= 16' a 24' Trabalho/Recuperação= 3 a 6 séries de 30" a 60" a 100% Velocidade máx., com intervalos de 180" a 50% da V máx.</p> <p>Duração MIT= 30' a 60' Intensidade MIT= 80% FC máx.</p>	12 semanas

CHIN, et al.	2020	Homens adultos (18 a 30 anos) com sobrepeso (n = 56)	Grupo MIT (n= 9) Grupo HIIT 3x (n=14) Grupo HIIT 2x (n=10) Grupo HIIT 1x (n=9) Grupo Controle (n=14)	Sem intervenção nutricional	Frequência Semanal = 3x Duração HIIT= 23' Trabalho/Recuperação= 12 séries de 60" a 90% FC reserva, com intervalos de 60" a 70% FC reserva. Duração MIT= 30' Intensidade MIT= 60% FC reserva	8 semanas
FISCHER, et al.	2015	Homens sedentários (n=28) com sobrepeso (17 a 22 anos)	Grupo MIT (n=13) Grupo HIIT (n=15)	Sem intervenção nutricional	Frequência Semanal HIIT = 3x Duração HIIT= 20' Trabalho/Recuperação= 4 séries de 30" a 85% potência de pico, com intervalos de 240" a 15% potência de pico Frequência Semanal MIT= 5x Duração MIT= 45' a 60' Intensidade MIT= 55 a 65% VO₂ pico	6 semanas
MENG, et al.	2022	Meninos adolescentes (10 a	Grupo MIT (n=15) Grupo HIIT (n=15)	Sem intervenção nutricional	Frequência Semanal = 3x Duração HIIT= 13 min	12 semanas

		12 anos) obesos (n=45)	Grupo Controle (n=15)		<p>Trabalho/Recuperação= 8 séries de 15" a 90 a 100% da Velocidade aeróbia máx., com intervalos de 15" a 50% Velocidade aeróbia máxima</p> <p>Duração MIT= 30'</p> <p>Intensidade MIT= 60 a 70%% Velocidade aeróbia máxima</p>	
ROY, et al.	2018	Homens e mulheres adultos (30 a 55 anos) com sobrepeso (n=250)	Grupo MIT (n=146) Grupo HIIT (n=104)	Sem intervenção nutricional	<p>Frequência Semanal = 3x</p> <p>Trabalho: Sessão única preparatória de 60 minutos, realizada em cicloergômetro para experimentar intervalos quase máximos, realizando três intervalos de até 30 segundos. Foram utilizados métodos variados para cada participante.</p> <p>Intensidade: 80-90% de sua frequência cardíaca máxima estimada.</p>	12 meses
MOGHADAM, et al.	2021	Mulheres adultas (56 a 58 anos) sobreviventes de	Grupo MIT (n=15) Grupo HIIT (n=15) Grupo Controle (n=15)	Sem intervenção nutricional	<p>Frequência Semanal = 3x</p> <p>Duração HIIT= 20' a 30' (com aquecimento)</p>	12 semanas

		câncer de mama e com sobrepeso/obesidade e (n=45)			<p>Trabalho/Recuperação= 4 a 7 séries de 30" acima de 90% da FC máx., com intervalos de 240" pedalando em baixa intensidade (autopercepção).</p> <p>Duração MIT= 20' a 30' (com aquecimento)</p> <p>Intensidade MIT= 55 a 65% Potência máx. no ergômetro ou 9 a 13 na escala de Borg modificada (20)</p>	
ARMANIA, et al.	2022	Homens e mulheres adultos (42 a 48 anos) obesos e inativos. (n=36)	Grupo MIT (n=12) Grupo HIIT (n=12) Grupo Controle (n=12)	Sem intervenção nutricional	<p>Frequência Semanal = 3x</p> <p>Duração HIIT= 35' (com 5' de aquecimento)</p> <p>Trabalho/Recuperação= 2 a 4 séries de 30" a 210" em 65% a 90% da FC máx., com intervalos de 60" a 420" em 55% da FC máx.</p> <p>Duração MIT= 40' (com aquecimento)</p> <p>Intensidade MIT= 40 a 60% da FC máx.</p>	8 semanas

D'AMURI, et al.	2021	Adultos (18 a 50 anos) obesos (n=32)	Grupo MIT (n=16) Grupo HIIT (n=16)	Intervenção Nutricional no período inicial de 6 semanas durante o qual o consumo calórico foi cerca de 1,3 vezes a taxa metabólica basal inicial, estimada pela equação de Harris-Benedict. Após este período, os indivíduos sofreram um déficit energético adicional de 500 kcal/dia durante as últimas 6 semanas	<p>Frequência Semanal HIIT = 3x Duração HIIT=27' a 46' Trabalho/Recuperação= 3 a 7 séries de 180" em 100% do VO₂ pico, com intervalos de 90" em 50% do VO₂ pico.</p> <p>Duração MIT= a duração foi ajustada para que o gasto energético fosse igual ao do HIIT (20Kj por kg de massa livre de gordura) Intensidade MIT= 60% VO₂ pico</p>	12 semanas
D'ALLEVA, et al.	2023	Homens adultos (32 a 46 anos) obesos (n=34)	Grupo MIT (n=18) Grupo HIIT (n=16)	Sem intervenção nutricional	<p>Frequência Semanal = 3x Duração HIIT= 29' (com aquecimento de 10') Trabalho/Recuperação= 5 a 7 séries de 120" em 95% do VO₂ pico, com intervalos de 60' em 50% do VO₂ pico</p>	12 semanas

					<p>Duração MIT= 40' a 45' (com 10' de aquecimento)</p> <p>Intensidade MIT= 60% VO₂ pico</p>	
SERNA, et al.	2022	Mulheres adultas (18 a 44 anos) com sobrepeso (n=35)	Grupo MIT (n=19) Grupo HIIT (n=16)	Sem intervenção nutricional	<p>Frequência Semanal HIIT = 3x</p> <p>Duração HIIT= 20 min</p> <p>Intensidade HIIT= 90 a 95% FC máx.</p> <p>Trabalho/Recuperação= 15 séries de 30" entre 90 a 95% FC máx., com intervalos de 60" entre 50 a 60% FC máx.</p> <p>Duração MIT= 30'</p> <p>Intensidade MIT= entre 65 a 75% FC máx.</p>	8 semanas
HIIT: treinamento intervalado de alta intensidade; MIT: moderada intensidade						

Fonte: Autoria própria (2023).

Os principais resultados dos estudos analisados estão ilustrados na Tabela 2. No estudo de Keating, et al. (2014), realizado com homens e mulheres adultos com sobrepeso e inativos fisicamente, houve um indicativo maior de perda de percentual de gordura corporal, com redução da gordura corporal no treinamento moderado contínuo, mas não no HIIT. Os autores afirmam e concluem que os resultados deste estudo mostram que o treinamento físico aeróbio contínuo é eficaz para melhorar a perda de gordura independentemente da distribuição de peso corporal, mas a intervenção HIIT empregada não melhorou a distribuição de gordura. No entanto, apesar de utilizar 50-60% do tempo total de treino empregado na intervenção CONT, o HIIT melhorou significativamente a capacidade de trabalho em adultos anteriormente inativos e com excesso de peso. Outro estudo, realizado com crianças obesas de 8 a 12 anos, os resultados demonstraram que a massa corporal foi reduzida significativamente no HIIT (2,6%) sem modificações no treinamento aeróbio moderado contínuo, porém, ambos observaram redução significativa no IMC após as intervenções (3% no contínuo e 5% no HIIT, respectivamente (ARAÚJO et al., 2012). Os autores afirmam e concluem que, com exceção da pressão arterial sistólica e da massa corporal, as quais foram atenuadas apenas no grupo HIIT (comparações intragrupo), tanto o HIIT quanto o treinamento aeróbio contínuo moderado foram igualmente eficazes na promoção de efeitos relacionados à saúde. Chin et al (2020) observaram que de acordo com os protocolos realizados, a percentagem de massa gorda corporal e massa absoluta de gordura corporal em todos os grupos foram significativamente menores do que o grupo controle (C), porém, a percentagem de massa gorda e a massa absoluta de gordura corporal em todos os grupos de exercício foram significativamente inferiores às do grupo C no pós-teste. Além disso, esses parâmetros foram reduzidos nas intervenções com o HIIT em relação ao C após 4 semanas, no entanto, essa diminuição não foi observada no grupo MITx3/semana após 4 semanas de treinamento. Ademais, os grupos HIIT apresentaram maior porcentagem de massa livre de gordura do que o grupo CON após 4 semanas de intervenção, mas nenhuma melhora significativa foi encontrada no grupo MITx3/semana.

No estudo de Fischer et al. (2015), realizado com homens sedentários com faixa etária entre 17 e 22 anos, ambas as condições de exercício físico foram associadas a melhorias temporais na % de gordura corporal, colesterol total, VLDL (Lipoproteínas de baixa densidade) médio, HDL (lipoproteínas de alta densidade) médio, triglicerídeos, SI (Sensibilidade à insulina). e VO_2 pico. Meng et al. (2022),

utilizando meninos adolescentes entre 10 e 12 anos de idade, observaram que, após o programa de exercício físico, o IMC e a massa corporal diminuíram, não havendo diferença significativa entre as duas intervenções. Roy et al. (2018), não observaram diferenças entre os grupos de exercício para o peso corporal (diferença ajustada HIIT vs. convencional = -0,44 kg; ou gordura total -0,3 kg em homens e mulheres adultos entre 30 e 55 anos após 12 meses, embora os participantes do HIIT tenham relatado maior prazer com a atividade física, o que é de extrema importância em se tratando de grupos com sobrepeso e obesidade visto que boa parte deste público tem uma má relação com a atividade física e se encontram obesos ou com peso acima do considerado ideal pela OMS por não gostarem de praticar atividade física. Os autores concluem portanto que o estudo indica que o HIIT pode ser uma alternativa tolerável ao exercício diário de intensidade moderada para pessoas com sobrepeso ou obesidade, embora seja improvável que leve a diferenças em resultados importantes de saúde para todos que o praticam. No entanto, os participantes que aderem ao HIIT experimentam importantes benefícios para a saúde, indicando que esse tipo de exercício físico pode ser incluído como uma opção de exercício adequada. Trabalhos adicionais para determinar a melhor forma de melhorar a adesão a longo prazo no mundo real podem fazer com que o HIIT seja uma estratégia de saúde pública viável para melhorar os resultados de saúde.

Moghad et al. (2021), utilizando mulheres adultas entre 56 e 58 anos, também não observaram alterações significativas na massa livre de gordura (ML) em nenhum dos grupos e também revelou que as reduções na massa gorda pós-intervenção dos participantes do HIIT foram significativamente mais pronunciadas do que em todos os outros grupos. Em seguida, no estudo de Armannia et al. (2022), realizado com homens e mulheres adultos de 42 a 48 anos, mostraram que os protocolos HIIT e MIT são eficazes na normalização das medidas de composição corporal e $VO_{2máx}$, mas o HIIT reduziu o percentual de gordura corporal em indivíduos obesos.

No estudo D'amuri et al. (2021), realizado com adultos entre 18 e 50 anos, os autores observaram efeito na perda de peso corporal, mudanças na massa gorda e massa livre de gordura, sem diferenças significativas entre os grupos. Em seguida, no estudo de D'alleva, et al. (2023) com homens adultos entre 32 e 46 anos, também não houve diferenças significativas entre os grupos, porém a massa corporal e a massa gorda diminuíram em ambos os grupos. Outro estudo realizado, os resultados não

mostraram diferenças significativas entre os grupos pós-intervenção no percentual de gordura (ARBOLEDA-SERNA et al., 2022).

De forma geral, os resultados dos estudos analisados apontam que tanto o HIIT quanto o treinamento aeróbio contínuo de intensidade moderada apresentam benefícios para a saúde, mas podem afetar a composição corporal de maneiras diferentes. Dentro desse contexto, o HIIT pode levar a melhorias significativas na capacidade cardiovascular, queima de gordura visceral e aumento do EPOC em sessões curtas de treinamento. Além disso, pode proporcionar benefícios metabólicos, como o aumento da sensibilidade à insulina. Por outro lado, o treinamento aeróbio de intensidade moderada também demonstra melhorar a saúde cardiovascular, aumentar a resistência e contribuir para a manutenção do peso e gordura corporal.

Tabela 2 - Achados dos Estudos realizados com HIIT.

AUTOR	ANO DE PUBLICAÇÃO	PARTICIPANTES	GRUPOS	RESULTADOS
KEATING, et al.	2014	Homens e mulheres adultos (18 a 55 anos) com sobrepeso e inativos fisicamente (n=38)	Grupo MIT (n=13) Grupo HIIT (n=13)	A massa corporal não alterou em nenhum grupo. Gordura corporal MIT ↓ (2,6% ± 1,1%) HIIT = (0,3 ± 0,6%) MIT vs. HIIT (p < 0,05) com maior efeito no MIT.
ARAÚJO, et al.	2012	Crianças obesas (8 a 12anos) (n=39)	Grupo MIT (n=20) Grupo HIIT (n=19)	O grupo HIIT apresentou diferença significativa na massa corporal sem efeito do MIT nessa variável. Redução da massa corporal sem efeitos na gordura total HIIT ↓ (2,6%) MIT ↓ (1,2%) HIIT vs. MIT (p >0,05; respostas similares).
CHIN, et al.	2020	Homens adultos (18 a 30 anos) obesos ou com sobrepeso (n=56)	Grupo MIT (n= 9) Grupo HIIT (n=14)	Redução significativa do percentual de massa de gordura corporal e massa de gordura corporal absoluta em todos os grupos de exercício. Redução da Massa de Gordura Corporal em todos os grupos HIIT, mas não no MIT após 4 semanas. HIIT vs. MIT (p > 0,05).

FISCHER, et al.	2015	Homens (17 a 22 anos) sedentários, obesos ou com sobrepeso (n=28)	Grupo MIT (n=13) Grupo HIIT (n=15)	<p>Redução da Massa Corporal: MIT↓(1,09 kg) HIIT↓(0,82 kg)</p> <p>Redução da Gordura Corporal MIT: ↓(1,28%) HIIT: ↓ (0,88)</p> <p>HIIT vs. MIT (p > 0,05) . Ambos os grupos apresentaram reduções na adiposidade corporal, sem diferenças significativas entre os grupos.</p>
MENG, et al.	2022	Meninos adolescentes (10 a 12 anos) obesos (n=45)	Grupo MIT (n=15) Grupo HIIT (n=15)	<p>Percentual de gordura: HIIT ↓ (2,2%) MIT ↓ (3,1%) MIT vs. HIIT (p > 0,05)</p> <p>Redução da gordura visceral: HIIT ↓ (53 g) MIT ↓ (17g) HIIT vs. MIT (p > 0,05)</p>

ROY, et al.	2018	Homens e mulheres adultos (30 a 55 anos) com sobrepeso (n=250)	Grupo MIT (n=146) Grupo HIIT (n=104)	<p>Ambos os grupos apresentaram reduções na adiposidade corporal.</p> <p>Redução da Massa Corporal HIIT: ↓ (35kg) MIT: ↓ (2,6kg)</p> <p>Redução da Gordura Corporal: HIIT: ↓ (2%) MIT: ↓ (1,4%)</p> <p>HIIT vs. MIT (p > 0,05)</p>
MOGHADAM, et al.	2021	Mulheres adultas (56 a 58 anos) sobreviventes de câncer de mama e com sobrepeso/obesidade (n=40)	Grupo MIT (n=13) Grupo HIIT (n=13)	<p>Redução da Massa Corporal HIIT = ↓(1,8 kg) MIT = ↓(0,91 kg)</p> <p>Redução de Massa de Gordura HIIT = ↓(0,81 kg) MIT = ↓0,18 kg)</p> <p>HIIT vs. MIT (p > 0,05)</p>
ARMANIA, et al.	2022	Homens e mulheres adultos (42 a 48 anos) obesos e inativos. (n=36)	Grupo MIT (n=12) Grupo HIIT (n=12)	<p>Sem redução da Massa Corporal</p> <p>Redução do Percentual de Gordura HIIT: ↓ (2,96%)</p>

				MIT: ↓ (2,66%) HIIT vs. MIT (p > 0,05).
D'AMURI, et al.	2021	Adultos (18 a 50 anos) obesos (n=32)	Grupo MIT (n=16) Grupo HIIT (n=16)	Redução da Massa Corporal MIT: ↓(6,0 kg) HIIT: ↓(5,7 kg) Redução do Percentual de Gordura Corporal MIT: ↓(2,9%) HIIT: ↓(3,6%) HIIT vs. MIT (p > 0,05).
D'ALLEVA, et al.	2023	Homens adultos (32 a 46 anos) obesos (n=34)	Grupo MIT (n=18) Grupo HIIT (n=16)	Redução da Massa Corporal MIT: ↓(1,4 kg) HIIT: ↓(3,6 kg) Redução do Percentual de Gordura MIT: ↓ (2,8%)

				<p>HIIT: ↓ (2,6%)</p> <p>HIIT vs. MIT (p > 0,05).</p>
SERNA, et al.	2022	Mulheres adultas (18 a 44 anos) com sobrepeso (n=35)	<p>Grupo MIT (n=19)</p> <p>Grupo HIIT (n=16)</p>	<p>Redução do Percentual de Gordura</p> <p>HIIT ↓ (0,9%)</p> <p>MIT ↓ (1,9%)</p> <p>MIT vs. HIIT (p > 0,05%).</p>
<p>HIIT: treinamento intervalado de alta intensidade; MIT: moderada intensidade; IMC: índice de massa corporal</p>				

Fonte: Autoria própria (2023).

5. DISCUSSÃO

A literatura tem reportado a relação entre diferentes estratégias não-farmacológicas como exercício físico e a obesidade, apresentando poucos resultados consistentes referentes à redução da adiposidade corporal. Pereira (2022) *apud* Vieira et al. (2021) definiu o treinamento intervalado de alta intensidade (HIIT) como um treinamento caracterizado por curtas explosões de exercícios de alta intensidade, ou seja, a realização dos exercícios em determinado tempo (curto) em alta intensidade, seguidas por breve tempo de recuperação. Considerando o objetivo principal do presente estudo, o HIIT não foi mais eficaz que o exercício aeróbio contínuo de intensidade moderada na mudança da composição corporal em indivíduos obesos

Segundo Thums e Antunes (2019) *apud* Gomes et al., (2017) descreve que a prática de exercício físico regular tem sido cada vez mais um desafio no cotidiano de boa parte da população, devido a uma rotina diária intensa e estressante. Nesse sentido, Gillen et al. (2013) e Gibala et al. (2013) apontam que o exercício físico de alta intensidade pode ser efetivo na prevenção de doenças cardiovasculares e controle da obesidade, minimizando a ocorrência de morbidades associadas. O HIIT foi então popularizado, visto a sua eficácia mesmo com o tempo de prática reduzido na atual rotina de trabalho sobrecarregada da população, o que é muito relatado quando questionada a falta de realização de exercícios físicos regularmente (PEREIRA, 2022).

Considerando a duração dos estudos, a maioria dos protocolos avaliados realizam intervenções com tempo entre 20 e 30 minutos nos protocolos do HIIT. No entanto, nos protocolos de treinamento do aeróbico moderado contínuo o tempo médio varia entre 30 e 60 minutos. Resultados semelhantes foram observados por Burgomaster, et al. (2007) e Nybo et al. (2010) que obtiveram benefícios em seus estudos com HIIT trabalhando com 50-60% do tempo se comparado ao exercício de intensidade moderada.

O HIIT é eficaz para quem busca resultados rápidos em um curto período, enquanto o treinamento moderado pode ser mais sustentável a longo prazo para alguns. É importante considerar fatores como estado de saúde, nível de condicionamento físico e motivação ao decidir o método de treinamento mais adequado visto que ambos os métodos apresentaram melhora no perfil da composição corporal na maioria dos artigos apresentados no presente estudo, com o HIIT tendo uma vantagem por necessitar de menos tempo para realizar os

treinamentos. Nesse sentido, períodos mais curtos de treinamento como ocorre no HIIT podem ser eficazes para a adesão ao treinamento em indivíduos obesos, por se tratar de um período de tempo mais curto que precisará ser dedicado a atividade torna mais fácil a adaptação e o encaixe na rotina do indivíduo obeso, bem como proporcionar benefícios.

Considerando a frequência semanal dos estudos, a maioria dos protocolos de treinamento do HIIT realiza intervenções 3 dias na semana. Concomitantemente, no exercício moderado contínuo, a maioria dos protocolos de treinamento seguem a frequência do HIIT sendo em sua maioria realizado 3 vezes na semana. Tjonna, et al. (2008) e Ciolac, et. Al (2010) também utilizaram a frequência de 3 vezes na semana e obtiveram resultados satisfatórios assim como a maioria de nossos trabalhos. Dentro desse contexto, a frequência semanal pode ser importante para que haja uma mudança no quadro da obesidade.

É de suma importância realizar exercícios físicos ao longo da semana visto que para que ocorra mudança na composição corporal é necessário criar um déficit calórico para que o consumo de energia seja maior do que a ingestão calórica diária, permitindo com que o corpo utilize suas reservas de gordura como fonte de energia. Assim, uma das formas de realizar esse déficit calórico é aumentando a frequência de exercícios físicos semanais, conseqüentemente ao aumento da demanda energética. Essa situação, ficou bem evidenciada no estudo de CHIN, et al. (2020) quando o HIIT praticado 3 vezes na semana foi mais eficiente que quando praticado apenas 1 vez. Apesar do HIIT com frequência semanal de 2x e 1x também apresentarem melhora na composição corporal, o HIIT praticado 3x na semana mostrou melhor resultado na perda de peso corporal e na mudança positiva do IMC se comparado a esses dois grupos. Esses achados indicam que a frequência semanal da atividade física traz diferenças nos resultados, mas que a prática do HIIT pelo menos 1x na semana já proporciona benefícios e mudanças na composição corporal, bem como na capacidade aeróbia.

Considerando os tipos de HIIT encontrado nos estudos, a maioria dos protocolos de treinamento realiza intervenções com intensidade entre 90 e 95% da frequência cardíaca máxima durante o período de trabalho. No entanto, no moderado contínuo a maioria dos protocolos mantiveram a frequência cardíaca máxima entre 50 e 80%. A intensidade do exercício é extremamente importante para o saldo final da atividade física como podemos ver em MacInnise Gibala (2017) onde a alta

intensidade foi extremamente benéfica. O exercício físico em alta intensidade é uma ótima ferramenta para o aumento do gasto energético pois além do gasto durante a prática temos o consumo excessivo de oxigênio após o exercício (EPOC), que permite que o organismo continue com uma queima de caloria acima da taxa metabólica basal mesmo após o fim do exercício físico. Foureaux et al. (2008), considerando o HIIT por se tratar de uma atividade com intensidade mais elevada, afirmam que essa modalidade de exercício físico pode gerar este benefício o que não é tão comum de ser visto no aeróbico contínuo. No estudo de Shaun et, al. (2017), os autores chegaram à conclusão de que o HIIT gerava um gasto calórico maior nas primeiras horas pós exercício se comparado ao MIT.

Considerando a efetividade da redução da adiposidade corporal por meio dos dois tipos de treinamentos físicos, os nossos achados mostram que de forma geral, os resultados dos estudos analisados apontam que tanto o HIIT quanto o treinamento aeróbico contínuo de intensidade moderada apresentam benefícios para a saúde e podem reduzir e afetar a composição corporal de maneiras diferentes. Após realizar a comparação entre os dois tipos de exercícios com a literatura, é possível afirmar que o HIIT pode levar a melhorias significativas na capacidade cardiovascular, queima de gordura visceral e aumento do EPOC em sessões curtas de treinamento. Além disso, pode proporcionar benefícios metabólicos, como o aumento da sensibilidade à insulina. Por outro lado, o treinamento aeróbico de intensidade moderada também demonstra melhorar a saúde cardiovascular, aumentar a resistência e contribuir para a manutenção do peso e redução da gordura corporal.

6. CONCLUSÃO

O Treinamento intervalado de alta intensidade (HIIT) e o treinamento contínuo de intensidade moderada (MIT) destacam-se como ferramentas eficazes no enfrentamento da obesidade. É relevante salientar que ambos demonstraram resultados satisfatórios para a perda de gordura. No entanto, a distintiva vantagem do HIIT se encontra na sua superior eficiência temporal, ou seja, é capaz de gerar os mesmos resultados, com menor tempo utilizado em seus protocolos.

Cabe ressaltar que, ao implementar qualquer tipo de treinamento, é crucial considerar as particularidades individuais de cada pessoa, adaptando a intensidade conforme as condições de saúde e comorbidades.

Além do fator de adaptação fisiológico é extremamente importante levar em consideração as preferências de treinamento do indivíduo visto que se trata de um público que muitas vezes tem uma relação ruim com a atividade física e costumam ter muitos comportamentos sedentários, levando isso em consideração é importante que o indivíduo esteja incluído no planejamento de suas atividades, pois até mesmo o melhor programa de treinamento do mundo se aplicado para alguém que não está disposto a praticá-lo não irá surtir efeito pois não terá adesão.

REFERÊNCIAS

ARBOLEDA-SERNA, V. H.; PATIÑO-VILLADA, F. A.; PINZÓN-CASTRO, D. A.; ARANGO-VÉLEZ, E. F. Effects of low-volume, high-intensity interval training on maximal oxygen consumption, body fat percentage and health-related quality of life in women with overweight: a randomized controlled trial. **Journal of Exercise Science & Fitness**, v. 20, n. 2, p. 108-112, 2022. DOI: 10.1016/j.jesf.2022.01.004

ARMANNIA, F.; GHAZALIAN, F.; SHADNOUSH, M.; KEYVANI, H.; GHOLAMI, M. Effects of high-intensity interval vs. moderate-intensity continuous training on body composition and gene expression of ACE2, NLRP3, and FNDC5 in obese adults: a randomized controlled trial. **Medical Journal of the Islamic Republic of Iran**, v. 36, n. 161, 2022. DOI 10.47176/mjiri.36.161.

BURGOMASTER K. A.; HOWARTH K. R.; PHILLIPS S. M.; RAKOBOWCHUK M.; MACDONALD M. J.; MCGEE S. L.; GIBALA M. J. Similar metabolic adaptations during exercise after low volume sprint interval and traditional endurance training in humans. **The Journal of Physiology**, v. 586, n. 1, p. 151-160, 2008. DOI 10.1113/jphysiol.2007.142109.

CHIN, E. C.; YU, A. P.; LAI, C. W.; FONG, D. Y.; CHAN, D. K.; WONG, S. H.; et al. Low-Frequency HIIT Improves Body Composition and Aerobic Capacity in Overweight Men. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 52, n. 1, p. 56-66, 2020. DOI 10.1249/MSS.0000000000002097.

CIOLAC E. G.; BOCCHI E.A.; BORTOLOTTI L. A.; CARVALHO V. O.; GREVE J. M.; GUIMARÃES G. V. Effects of high-intensity aerobic interval training vs. moderate exercise on hemodynamic, metabolic and neuro-humoral abnormalities of young

normotensive women at high familial risk for hypertension. **Hypertension Research**, v. 33, n. 8, p. 836-843, 2010. DOI 10.1038/hr.2010.72.

CORTE DE ARAUJO, A. C.; ROSCHEL, H.; PICANÇO, A. R.; et al. Similar health benefits of endurance and high-intensity interval training in obese children. **PLoS One**, v. 7, n. 8. 2012. DOI 10.1371/journal.pone.0042747.

D'ALLEVA, M.; VACCARI, F.; GRANIERO, F.; GIOVANELLI, N.; FLOREANI, M.; FIORI, F.; et al. Effects of 12-week combined training versus high intensity interval training on cardiorespiratory fitness, body composition and fat metabolism in obese male adults. **Journal of Exercise Science & Fitness**, v. 21, n. 2, p. 193-201, 2023. DOI <https://doi.org/10.1016/j.jesf.2023.01.004>.

D'AMURI, A.; SANZ, J. M.; CAPATTI, E.; DI VECE, F.; VACCARI, F.; LAZZER, S. et al. Effectiveness of high-intensity interval training for weight loss in adults with obesity: a randomised controlled non-inferiority trial. **BMJ Open Sport and Exercise Medicine**, v. 7, n. 3, 2021. DOI 10.1136/bmjsem-2020-001021. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8292807/>. Acesso em: 09 mar. 2023.

FERREIRA, M. S.; CRUZ., A. M. Treinamento intervalado de alta intensidade em adultos obesos para a perda de peso. **3ª Jornada de Educação Física do Estado de Goiás**. UEG. GOIÂNIA-GO, v. 1, n. 1, 2018. Disponível em: <https://www.anais.ueg.br/index.php/jefco/article/view/13065/9425>. Acesso em: 20 mar. 2023.

FISHER, G.; BROWN, A. W.; BOHAN BROWN, M. M.; ALCORN, A.; NOLES, C.; WINWOOD, L.; RESUEHR, H.; GEORGE, B.; JEANSONNE, M. M.; ALLISON, D. B. High intensity interval- vs moderate intensity- training for improving cardiometabolic health in overweight or obese males: a randomized controlled trial. **PloS One**, v. 10, n. 10, 2015. DOI <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0138853>.

HOOSMAND MOGHADAM, B.; GOLESTANI, F.; BAGHERI, R.; CHERAGHLOO, N.; ESKANDARI, M.; WONG, A.; NORDVALL, M.; SUZUKI, K.; POURNEMATI, P. The effects of high-intensity interval training vs. moderate-intensity continuous training on inflammatory markers, body composition, and physical fitness in overweight/obese

survivors of breast cancer: a randomized controlled clinical trial. **Cancers**, v. 13, n. 17, p. 4386, 2021. DOI 10.3390/cancers13174386.

KEATING, S. E.; MACHAN, E. A.; O'CONNOR, H. T., GEROFI, J. A.; SAINSBURY, A.; CATERSON, I. D.; JOHNSON, N. A. Continuous exercise but not high intensity interval training improves fat distribution in overweight adults. **Journal of Obesity**, v. 2014, 2014. DOI 10.1155/2014/834865.

MACINNIS, M. J.; GIBALA, M. J. Adaptações fisiológicas ao treinamento intervalado e o papel da intensidade do exercício. **The Journal of Physiology**, v. 595, n. 9, p. 2915-2930, 2010. DOI <https://doi.org/10.1113/JP273196>.

MENG, C.; YUCHENG, T.; SHU, L.; YU, Z. Effects of school-based high-intensity interval training on body composition, cardiorespiratory fitness and cardiometabolic markers in adolescent boys with obesity: a randomized controlled trial. **BMC Pediatrics**, v. 22, n. 1, p. 112, 2022. DOI 10.1186/s12887-021-03079-z. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8886768/>. Acesso em: 26 jun. 2023.

NYBO L.; SUNDSTRUP E.; JAKOBSEN M. D.; MOHR M.; HORNSTRUP T.; SIMONSEN L.; BÜLOW J.; RANDERS M. B.; NIELSEN J. J.; AAGAARD P.; KRUSTRUP P. High-intensity training versus traditional exercise interventions for promoting health. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 42, n. 10, p. 1951-1958, 2010. DOI 10.1249/MSS.0b013e3181d99203.

PEREIRA, L. B. **Comparação do treinamento moderado e do treinamento de alta intensidade sobre a resistência à insulina: revisão de literatura**. 2022. 27 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Educação Física) - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Rio Claro, SP. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/server/api/core/bitstreams/29f974df-e7b4-4fcb-9b5a-38486520326b/content>. Acesso em: 18 jun. 2023.

ROY, M; WILLIAMS, S. M.; BROWN, R. C.; MEREDITH-JONES, K. A.; OSBORNE, H.; JOSPE, M.; TAYLOR, R. W. High-intensity interval training in the real world: outcomes from a 12-month intervention in overweight adults. **Medicine & Science in**

Sports & Exercise, v. 50, n. 9, p. 1818-1826, 2018. DOI 10.1249/MSS.0000000000001642.

SCHAUN G. Z; ALBERTON C. L; RIBEIRO D. O; PINTO S. S. Acute effects of high-intensity interval training and moderate-intensity continuous training sessions on cardiorespiratory parameters in healthy young men. **European Journal of Applied Physiology**, v. 117, n. 7, p. 1437-1444, 2017. DOI 10.1007/s00421-017-3636-7.

SILVA, R. P.; BENEDET. J. **Treinamento Intervalado de Alta Intensidade e Emagrecimento**. UNIEDU, Santa Catarina-RS, 2016. Disponível em: https://www.academia.edu/34984672/TREINAMENTO_INTERVALADO_DE_ALTA_INTENSIDADE_E_EMAGRECIMENTO. Acesso em: 24 jun. 2023.

THUMS, I. A.; ANTUNES, F. R. O método HIIT e seus benefícios para a qualidade de vida no século XXI. **Revista da Saúde da AJes**. v. 5, n. 9, 2019. Disponível em: <http://revista.ajes.edu.br/index.php/sajes/article/view/306>. Acesso em: 11 jun. 2023.

TJØNNA A. E.; LEE S. J.; ROGNMO Ø.; STØLEN T. O.; BYE A.; HARAM P. M.; LOENNECHEN J. P.; AL-SHARE Q. Y.; SKOGVOLL E.; SLØRDAHL S. A.; KEMI O. J.; NAJJAR S. M.; WISLØFF U. Aerobic interval training versus continuous moderate exercise as a treatment for the metabolic syndrome: a pilot study. **Circulation**, v. 118, n. 4, p. 346-354, 2010. DOI 10.1161/CIRCULATIONAHA.108.772822.

TROST S. G.; OWEN N.; BAUMAN A. E.; SALLIS J. F.; BROWN W. Correlates of adults' participation in physical activity: review and update. **Medicine Science and Sports Exercise**, v. 34, n. 12, p. 1996-2001, 2002. DOI 10.1097/00005768-200212000-00020.

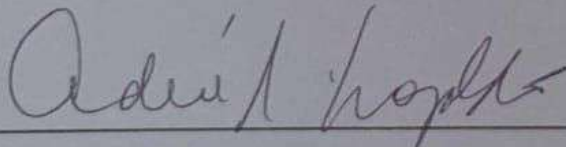
LUCAS MARIANO MERLO
ELCIO FRANCISCO DOS SANTOS JUNIOR

ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE O EXERCÍCIO INTERVALADO DE
ALTA INTENSIDADE (HIIT) E TREINAMENTO AERÓBIO CONTÍNUO
EM INDIVÍDUOS OBESOS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

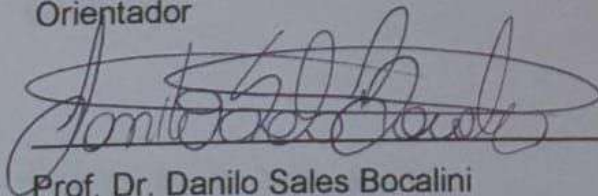
Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado ao Curso de Bacharelado em Educação Física, do Centro de Educação Física e Desportos (CEFD), como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Educação Física.

Aprovado em 18/12/2023.

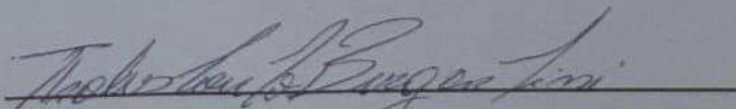
COMISSÃO EXAMINADORA



Prof. Dr. André Soares Leopoldo
Universidade Federal do Espírito Santo
Orientador



Prof. Dr. Danilo Sales Bocalini
Universidade Federal do Espírito Santo



Prof. Mestrando em Educação Física Thales Couto Bergantini
Universidade Federal do Espírito Santo