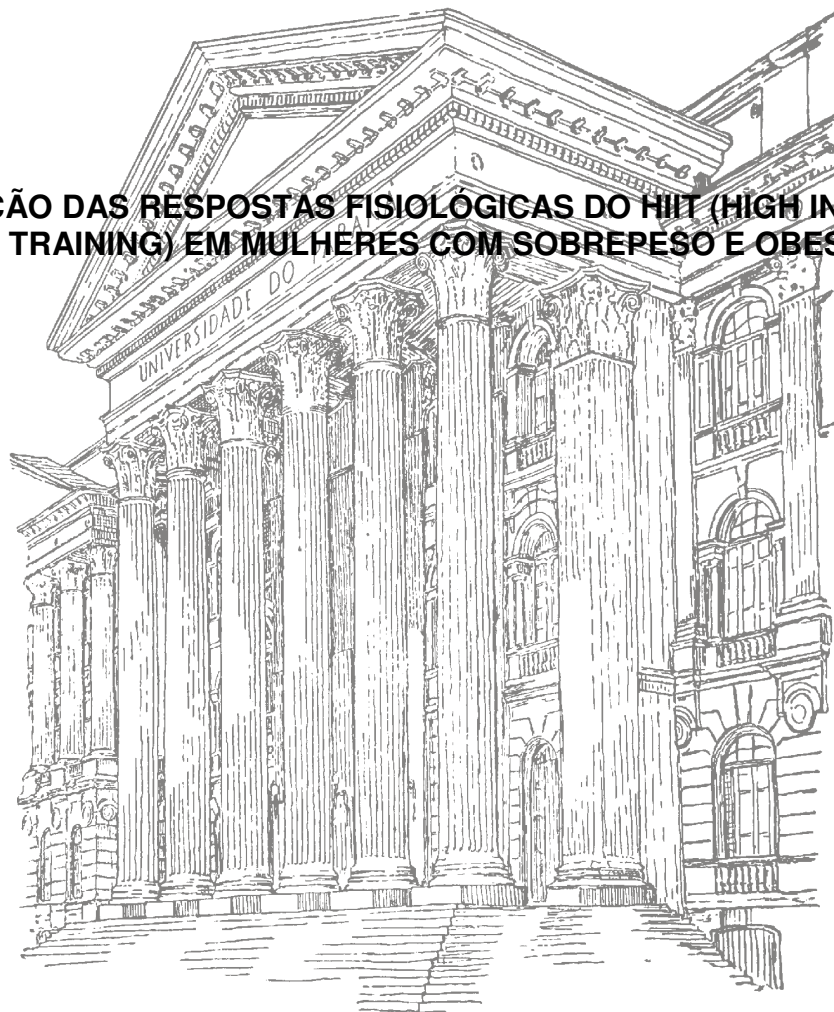


**CRISTIANNE FAVARO PAROLIN**

**COMPARAÇÃO DAS RESPOSTAS FISIOLÓGICAS DO HIIT (HIGH INTENSITY INTERVAL TRAINING) EM MULHERES COM SOBREPESO E OBESIDADE.**



**CURITIBA**

**2016**

**CRISTIANNE FAVARO PAROLIN**

**COMPARAÇÃO DAS RESPOSTAS FISIOLÓGICAS DO HIIT (HIGH INTENSITY INTERVAL TRAINING) EM MULHERES COM SOBREPESO E OBESIDADE.**

Monografia apresentada como requisito parcial para a conclusão do Curso de Curso de Especialização em Fisiologia do Exercício, Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná. Orientador: Mestre Sandro dos Santos Ferreira.

**CURITIBA**

**2016**

Aos amigos e colegas, pelo incentivo e pelo apoio constante. À minha família, por sua capacidade de acreditar e investir em mim.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a todos que, direta ou indiretamente, contribuíam para que eu concluísse o Curso de Especialização em Fisiologia do Exercício. Ao meu orientador, Sandro dos Santos Ferreira, e aos meus pais Ângela e Emerson Parolin.

## RESUMO

A cada década aumenta o índice de sobrepeso e obesidade. Um dos métodos que vem ganhando espaço e sendo proposto pela sua eficiência no condicionamento cardiorrespiratório é o treinamento intervalado de alta intensidade – High Intensity Interval Training (HIIT), que alia altos estímulos em um curto período de tempo. O presente estudo objetivou comparar as respostas fisiológicas do HIIT em mulheres com sobrepeso e obesidade. 20 mulheres com sobrepeso ( $35,6 \pm 7,4$  anos) e obesidade ( $35,6 \pm 7,4$  anos) participaram do estudo. Cada participante realizou três visitas ao laboratório: uma sessão de familiarização; teste incremental até a exaustão; uma sessão de HIIT com 10 sprints de 60 segundos ( $90\% \text{VO}_{2\text{pico}}$ ), intercalados por períodos de 60 segundos de recuperação ( $40\% \text{VO}_{2\text{pico}}$ ), num total de 20 minutos de atividade. Ao final foi observado que não existe diferença ( $p > 0,05$ ) nas respostas fisiológicas (% FC, FC, % do  $\text{VO}_2$  pico e gasto calórico) entre sobrepesos e obesos, concluindo que é possível prescrever o mesmo protocolo de HIIT para pessoas sobrepesas e obesas, pois ambas respondem similarmente.

**Palavras-Chave:** HIIT; alterações fisiológicas; obesidade.

## ABSTRACT

Every decade increases the index of overweight and obesity. One of the methods that has been gaining space and being proposed for its efficiency on cardiorespiratory fitness is high intensity interval training (HIIT), which combines high stimuli in a short period. The present study aimed to compare the physiological responses of HIIT in women with overweight and obesity. 20 overweight women ( $35.6 \pm 7.4$  years-old) and obesity ( $35.6 \pm 7.4$  years) participated in the study. Each participant realized three visits to the laboratory: one session of familiarization; incremental test until exhaustion; a session 10 sprints of 60 seconds (90%  $VO_{2peak}$ ), interspersed by periods of 60 seconds of recovery (40%  $VO_{2peak}$ ), a total of 20 minutes of activity. There is no difference ( $p > 0.05$ ) on the physiological responses (%HR, HR, %  $VO_{2peak}$  and energetic expenditure) between overweight and obese concluding that it is possible to prescribe the same protocol of HIIT for people overweight and obese, because both respond similarly.

**Key Word:** HIIT; physiological responses; Obesity.

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>8</b>
<b>2</b>	<b>MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	<b>10</b>
2.1	Delineamento da Pesquisa .....	10
2.2	População e Amostra .....	10
2.3	Instrumentos e Procedimentos .....	10
2.4	Tratamento dos dados e Estatística .....	12
<b>3</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	<b>13</b>
<b>4</b>	<b>CONCLUSÃO</b> .....	<b>16</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>17</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A *International Association for the Study of Obesity* relata que a prevalência de sobrepeso e obesidade está aumentando no mundo, sendo considerado um grande problema de saúde pública para países desenvolvidos e em desenvolvimento (POPKI; DOAK, 1998). Em 2002, estimativas da Organização Mundial da Saúde (OMS) apontavam para a existência de mais de um bilhão de adultos com excesso de peso, sendo 300 milhões considerados obesos. Atualmente a projeção é que, em 2025, cerca de 2,3 bilhões de adultos estejam com sobrepeso; e mais de 700 milhões, obesos. (INCA,2002)

O *American College of Sports Medicine* (ACSM, 2006; GARBER et al. 2011), orienta que adultos realizem 30 minutos ou mais de atividade física com intensidade moderada (entre 46-63% do consumo máximo de oxigênio), pelo menos 5 dias por semana, ou 20 minutos de atividade física de intensidade vigorosa (entre 64-90% do consumo máximo de oxigênio) pelo menos 3 dias por semana, além das atividades da vida diária. Outra alternativa para alcançar a recomendação do ACSM é uma combinação de exercícios moderados e vigorosos correspondente a um consumo de 450 a 750 METs por minutos por semana (considerando-se que 1 MET, ou equivalente metabólico, corresponde ao consumo de 3,5 ml de oxigênio para cada kg de massa corporal a cada minuto).

A disponibilidade de tempo é uma das principais dificuldades encontrada por indivíduos que buscam a prática de qualquer atividade física. Nessa perspectiva, o HIIT (high intensity interval training), ou treinamento intervalado de alta intensidade vem conquistando cada vez mais o público que busca os benefícios provenientes da prática regular de exercícios através de treinos curtos e práticos. Esse tipo de treinamento vem sendo utilizado como um instrumento para melhoria do condicionamento cardiorrespiratório, auxílio na manutenção e perda da gordura corporal e melhora na sensibilidade a insulina. (ANTUNES et al., 2006; ZAMAI; COSTA, 2008)

Gibala et al. (2012) pontua o HIIT como um treino intervalado de alta intensidade onde são realizadas séries curtas, intermitentes e de intensidade vigorosa, intercaladas com períodos de descanso ou atividade física ligeira. De acordo com Wilmore e Costil (2003), esse método de treinamento vem demonstrando um



grande crescimento, porque utiliza menos tempo de estímulo e uma quebra da monotonia. Belmiro (2016) cita que mesmo que a taxa glicolítica seja estimulada em exercício de alta intensidade (>60% do  $VO_{2m\acute{a}x}$ ) com declínio na oxidação de lipídios, o treinamento intervalado de alta intensidade se mostra eficiente no trabalho de oxidação da gordura, talvez pelo efeito crônico ou respostas metabólicas pós-exercício.

Alkahtani et al. (2013) relata que a realização de atividades aeróbias de intensidade moderada aumenta a mobilização de gorduras no momento do exercício, porém, atividades de alta intensidade, mobilizam mais ainda esse substrato no período pós-exercício e por isso, o treinamento intervalado de alta intensidade (HIIT) está se tornando um método de treino bastante interessante, devido aos seus resultados razoavelmente rápidos e sua duração reduzida.

O HIIT, assim como qualquer atividade física, tem como consequência algumas mudanças agudas e crônicas no organismo dos seus praticantes. Alguns estudos, como o de Richards et al. (2010) mostram que de maneira crônica, esse tipo de treino influencia o balanço lipídico auxiliando na redução da gordura corporal. Confirmando esta afirmação, Tsekouras et al. (2008), relata que houve maior redução da gordura subcutânea decorrente do HIIT do que de um protocolo contínuo. Trapp et al. (2008) encontrou um resultado semelhante, onde o grupo que executou exercício contínuo e moderado (60%  $VO_2$  pico durante 20-40min), não obteve resultados tão positivos quanto o grupo que fez HIIT (60 x 8s all-out x 12s 20-30 rpm) que apresentou reduções maiores na gordura corporal total, gordura subcutânea da coxa e gordura abdominal. Adicionalmente, Irving et al. (2008) em um estudo sobre o efeito da intensidade do exercício físico na gordura visceral abdominal e composição corporal, indicam que o exercício intenso é mais eficiente para alterar a composição corporal de mulheres obesas portadoras de Síndrome Metabólica, pois foi evidenciada redução da gordura subcutânea abdominal (-47  $cm^2$  X -11  $cm^2$ ) e da gordura visceral abdominal (-24  $cm^2$  X -7  $cm^2$ ) através do HIIT.

Embora o HIIT promova benefícios fisiológicos a seus praticantes, pouco tem se analisado as respostas fisiológicas do HIIT em pessoas com diferentes índices de massa corporal. Nesta perspectiva o propósito do presente estudo é comparar as respostas fisiológicas do HIIT em mulheres com sobrepeso e obesidade.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 Delineamento da Pesquisa

O presente estudo é caracterizado como uma pesquisa ex-post-facto. Nesta pesquisa são tomadas como experimentais situações que acontecem naturalmente, ou seja, situações onde o pesquisador não tem controle sobre as variáveis e passa a ser apenas um observador dos acontecimentos (GIL, 2009). Sendo assim, tem como objetivo entender a manifestação de uma ou mais variáveis (que atuaram no passado) sobre a variável em observação direta e investigar a relação entre elas (ZANELLA; TITON, 2005).

### 2.2 População e Amostra

20 mulheres com sobrepeso ( $35,6 \pm 7,4$  anos) e obesidade ( $35,6 \pm 7,4$  anos) participaram do estudo. Os critérios de inclusão foram: (a) 20-50 anos de idade; (B) capacidade de participar de exercício físico regular; (C) respostas negativas a todas as perguntas na prontidão Physical Activity Readiness Questionnaire (PAR-Q); (D) índice de massa corporal (IMC) de  $25-29,9 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$  para sobrepeso e  $30-39,9 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$  para obesidade; (E) declaração pessoal de não ter fumado nos últimos 12 meses. Os critérios de exclusão foram a presença de doenças cardiovasculares, metabólicas, ortopédica ou quaisquer outras contraindicações, conforme determinado pela histórico médico dos últimos 12 meses. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Departamento de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Paraná (UFPR) em Curitiba, Brasil.

### 2.3 Instrumentos e Procedimentos

Todos os indivíduos completaram três visitas ao laboratório: (a) familiarização, (b) teste incremental até a exaustão (c) uma sessão de exercício. As visitas foram realizadas em dias diferentes, com 24-48 horas entre as sessões. A sessão de exercício envolveu um protocolo HIIT com 10 sprints de 60 segundos ( $90\% \text{ VO}_{2\text{pico}}$ ),

intercalados por períodos de 60 segundos de recuperação (40%  $VO_{2\text{pico}}$ ), em um total de 20 minutos de atividade. O  $VO_2$ , frequência cardíaca (FC) e gasto energético foram coletados durante cada sessão experimental. Os indivíduos foram aconselhados a não consumir álcool, cafeína, ou praticar atividade física vigorosa 24 h antes de cada teste.

Sessão de familiarização: para facilitar a compreensão dos procedimentos experimentais, os sujeitos realizaram uma sessão de familiarização, durante o qual foram ensinados a usar corretamente os procedimentos necessários para realizar a sessão de exercício.

Teste de Esforço: os participantes completaram um teste de esforço progressivo em cicloergômetro (Monark®). O teste iniciou com 30 W e aumentou 15 W a cada minuto até a fadiga voluntária. Todos os indivíduos foram estimulados verbalmente a continuar o exercício até o ponto de exaustão, mantendo uma cadência de 60 rpm. A FC (bpm) foi medida continuamente utilizando um sistema de monitorização polar (Polar Electro™, Oy, Finlândia). Um analisador portátil - K4 (Cosmed, Roma, Itália) - foi utilizado para medir  $O_2$ , a produção de dióxido de carbono ( $CO_2$ ) e ventilação pulmonar ( $V_E$ , STPD). Os gases expirados foram coletados e analisados respiração-por-respiração. O  $VO_{2\text{pico}}$  foi determinado com a média dos últimos trinta segundos do teste.

Respostas fisiológicas: durante a sessão de exercício o  $VO_2$  foi coletado respiração-por-respiração e convertido em média a cada minuto. A FC foi coletada nos últimos 5 segundos de cada minuto. O analisador portátil K4 determinou o gasto energético. Foi multiplicado por 20 os dados obtidos a cada minuto para encontrar o gasto calórico total.

Sessão de exercício: o HIIT 10 x 60s consistiu de 10 sprints de 60s (90%  $VO_{2\text{pico}}$ , intercalados por 60s de recuperação (40%  $VO_{2\text{pico}}$ ) totalizando 20 minutos de atividade. Durante a sessão de exercícios, os participantes foram instruídos a manter uma cadência de pedalada de 60 rpm, controlados por metrônomo.

## 2.4 Tratamento dos dados e Estatística

Os dados foram analisados usando o Statistical Package Statistical Software for Social Sciences (SPSS, version 21.0) para Windows. Para verificar a distribuição dos dados foi usado o teste de Shapiro-Wilk. Todas as variáveis apresentaram dados normais. A estatística descritiva com média  $\pm$  desvio padrão (DP) foi utilizada para descrever os participantes do estudo. O teste t foi usado para comparar as variáveis fisiológicas entre sobrepesos e obesos. O nível de significância utilizado foi  $p < 0,05$  para todas as análises.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados apresentados na Tabela 1 são referentes as características gerais da amostra de 20 mulheres com sobrepeso ( $35,6 \pm 7,4$  anos) e obesidade ( $35,6 \pm 7,4$  anos) mostrando que existe diferença ( $p < 0,05$ ) entre os grupos quando analisados os valores de massa corporal, IMC e  $VO_{2\text{pico}}$ .

**Tabela 1** Características Fisiológicas e Antropométricas.

Variáveis	Sobrepeso	Obesidade	$p < 0,05$
<b>Idade (anos)</b>	$33,1 \pm 6,0$	$38,0 \pm 8,1$	0,14
<b>Massa Corporal (kg)</b>	$74,0 \pm 9,4^*$	$94,7 \pm 9,7$	0,00
<b>Estatura (cm)</b>	$163,0 \pm 6,7$	$164,0 \pm 7,3$	0,75
<b>IMC (<math>\text{kgm}^{-2}</math>)</b>	$27,7 \pm 2,1^*$	$35,1 \pm 2,0$	0,00
<b><math>VO_{2\text{pico}}</math> (<math>\text{ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}</math>)</b>	$27,1 \pm 2,4^*$	$21,9 \pm 2,3$	0,00
<b><math>FC_{\text{pico}}</math> (<math>\text{b}\cdot\text{min}^{-1}</math>)</b>	$181,7 \pm 13,7$	$174,1 \pm 12,8$	0,22

(\*) diferença entre sobrepeso e obesidade; IMC: Índice de Massa Corporal;  $VO_{2\text{pico}}$ : pico de consumo de oxigênio;  $FC_{\text{pico}}$ : frequência cardíaca pico. Dados expressados em média  $\pm$  DP.

A tabela 2 refere-se às respostas fisiológicas durante o exercício proposto aos grupos de obesos e sobrepeso. Nota-se que não existe diferença ( $p > 0,05$ ) nas respostas fisiológicas (% FC, FC, % do  $VO_{2\text{pico}}$  e gasto calórico) entre sobrepesos e obesos.

**Tabela 2.** Respostas fisiológicas durante o exercício.

Variáveis	Sobrepeso	Obesidade	$p < 0,05$
<b>FC (bpm)- Sprint</b>	$148,6 \pm 16,6$	$139,1 \pm 13,3$	0,17
<b>FC (bpm) - Recuperação</b>	$143,2 \pm 17,4$	$133,6 \pm 11,8$	0,17
<b>% <math>FC_{\text{pico}}</math> - Sprint</b>	$82,0 \pm 8,6$	$79,9 \pm 5,1$	0,52
<b>% <math>FC_{\text{pico}}</math> - Recuperação</b>	$79,0 \pm 9,3$	$76,7 \pm 3,8$	0,49
<b>% <math>VO_{2\text{pico}}</math> - Sprint</b>	$72,8 \pm 13,3$	$73,5 \pm 8,8$	0,88
<b>% <math>VO_{2\text{pico}}</math> - Recuperação</b>	$65,5 \pm 11,8$	$66,9 \pm 8,4$	0,78
<b>Gasto Calórico Total (kcal)</b>	$141,0 \pm 28,3$	$145,5 \pm 15,9$	0,66

(\*) diferença entre sobrepeso e obesidade;  $VO_2$ : Consumo de oxigênio; FC: Frequência Cardíaca; Dados expressados em média  $\pm$  DP.

O propósito do presente estudo foi comparar as respostas fisiológicas do HIIT em mulheres com sobrepeso e obesidade. Os resultados encontrados foram: não

houve diferenças nas respostas fisiológicas (FC, % FC, %VO<sub>2</sub><sub>pico</sub> e gasto energético) entre os grupos.

Acredita-se que pelo fato do teste ter sido realizado em um cicloergômetro isso possa ter influenciado nos resultados. A literatura aponta alguns trabalhos realizados em indivíduos com diferentes níveis de massa corporal, e revelam que os valores de VO<sub>2</sub><sub>max</sub> alcançados na esteira são maiores quando comparados ao da bicicleta (TURLEY; WILMORE, 1997). Acredita-se que o uso do cicloergômetro seja justificado devido ao efeito da massa corporal e do grupo muscular utilizado na realização do teste. Na esteira ergométrica, o avaliado necessita suportar a massa corporal durante o teste e mobiliza um grande grupo muscular, em contrapartida, no cicloergômetro com o apoio no selim, o efeito da massa corporal no teste é reduzido (DE ROSE; RIBEIRO, 1983).

DIAS et al. (2014) aponta que para que um programa de exercícios exerça um papel positivo no controle do peso corporal (seja ele o HIIT ou o método tradicional), ele deve ser prescrito com bases metodológicas consistentes, envolvendo alguns componentes como: duração do esforço, intensidade do esforço, frequência semanal das atividades, tipo de atividade executada e forma de progressão do treinamento. Todos esses componentes juntos devem ser organizados de modo que provoque um balanço energético negativo, que poderá acarretar em uma melhora na composição corporal dos praticantes, incluindo a redução da gordura corporal e o aumento da massa corporal magra. No presente estudo, observamos que no HIIT realizado no cicloergômetro em mulheres com sobrepeso e obesidade apresentam gasto energético similar.

De acordo com a ACSM (GARBER et al. 2011), para indivíduos com baixo condicionamento que estão iniciando um programa de exercícios, a intensidade do esforço deve ser baixa ou moderada. Nesse sentido, preconiza-se adotar 46 a 63% do consumo de oxigênio para que os sujeitos obtenham benefícios significativos. A progressão para uma intensidade mais elevada deve ser alvo com a evolução do condicionamento. O resultado alcançado dependerá da forma pela qual as variáveis serão combinadas.

Nessa perspectiva, o HIIT vem se destacando por se tratar de um método rápido e eficiente, principalmente entre os obesos e sobrepeso. O programa vem sendo apresentado como uma alternativa para promover maiores melhoras em menor tempo e aumentar a motivação e aderência aos programas de exercícios (BRABAJ,

2009). Entretanto os resultados encontrados, demonstraram que ambos os grupos realizaram uma intensidade de exercício acima de 60% do  $VO_{2pico}$ .

Na literatura é possível encontrar diversos estudos que relatam alterações fisiológicas em pessoas com obesidade e sobrepeso que realizaram o HIIT. Racil e colaboradores (2013) realizaram um estudo com 34 adolescentes obesas durante 12 semanas e foi observado que ao final houve redução da gordura corporal, aumento do  $VO_{2máx}$  além da melhora da sensibilidade à insulina. Tjonna et al. (2013) constatou a redução da gordura corporal e colesterol, aumento do  $VO_{2máx}$ , diminuição da pressão arterial e glicemia em um estudo que contou 26 homens sedentários, com sobrepeso, que realizaram três sessões por semana por dez semanas. Já Barker e colaboradores (2014) realizou um estudo com 10 adolescentes que participaram de seis sessões de HIIT por duas semanas e constatou melhora no  $VO_{2máx}$ , porém não houve diferença na massa corporal. Ao contrário de Dalzill e colaboradores (2014) que realizou um estudo com 55 indivíduos durante nove meses com 2 a 3 sessões de HIIT por semana observou a redução da gordura corporal, melhora do  $VO_{2máx}$  e sensibilidade à insulina e aumento da resistência muscular.

Embora a literatura demonstre que um programa de HIIT com semanas poucas de duração possa promover mudanças na massa corporal de sujeitos com excesso de gordura corporal, foi observado que o gasto energético para uma sessão de HIIT demonstrou-se baixo para pessoas que desejam diminuir a gordura corporal segundo o ACSM (DONNELLY 2009), que recomenda um equivalente metabólico de 2000 kcal semanais para quem pretende perder gordura corporal.

## 4 CONCLUSÃO

O estudo presente estudo realizado com o objetivo de comparar as respostas fisiológicas em mulheres obesas e com sobrepeso, não encontrou diferenças entre os grupos para o % FC, FC, % do VO<sub>2</sub> pico e gasto calórico). Deste modo, consideramos que é possível prescrever o mesmo protocolo de HIIT (no cicloergômetro) para pessoas sobrepesas e obesas, pois ambas respondem similarmente.

Os resultados encontrados demonstram que o HIIT é eficiente para promover condicionamento cardiorrespiratório em mulheres com sobrepeso e obesidade, desde que haja uma combinação correta das variáveis de duração do esforço, intensidade do esforço, frequência semanal das atividades, tipo de atividade executada e forma de progressão do treinamento.

A estruturação das variáveis deve respeitar a especificidade de cada indivíduo, levando em conta sua individualidade biológica e o seu nível de treinamento. Seguindo esses passos, o exercício proporcionará efeitos positivos no estímulo cardiorrespiratório para a melhoria da aptidão física.



## REFERÊNCIAS

- ALKAHTANI, S.A.; et al. Effect of interval training intensity on fat oxidation, blood lactate and the rate of perceived exertion in obese men. *SpringerPlus* 2: 532, 2013.
- AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription, 7th ed, Baltimore, MD: Lippincott Williams & Wilkins, 2006.
- ANTUNES, H. K. M. et al. Exercício físico e função cognitiva: uma revisão. *Rev. Bras. Med. Esporte*, v. 12, n. 2, mar./abr. 2006.
- BABRAJ J, VOLLAARD N, KEAST C. Extremely short duration high intensity interval training substantially improves insulin action in young healthy males. *BMC Endocr Disor* 2009;
- BARKER, A. R.; DAY, J.; SMITH, A.; BOND, B.; WILLIAMS, C. A. The influence of 2 weeks of low-volume high-intensity interval training on health outcomes in adolescent boys. *Journal of sports sciences*. Vol. 32. Núm. 8. 2014. p.757- 765
- BELMIRO W. O, NAVARRO A. C. O efeito do treinamento intervalado de alta intensidade para redução de gordura corporal. *Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento*, São Paulo. v.10. n.59. p.224-230. Set./Out. 2016. ISSN 1981-9919
- DALZILL C, NIGAM A, JUNEAU M, GUILBEAULT V, LATOUR E, MAURIÈGE P, GAYDA M. Intensive lifestyle intervention improves cardiometabolic and exercise parameters in metabolically healthy obese and metabolically unhealthy obese individuals. *Can J Cardiol*. 2014 Apr;30(4):434-40. doi: 10.1016/j.cjca.2013.11.033. Epub 2013 Dec 19
- DE ROSE EH, RIBEIRO JP. Avaliação da capacidade de processar energia. Sistema aeróbico e anaeróbico. In: Pini MC, organizador. *Fisiologia do Esporte* Rio de Janeiro- RJ 1983:142-62
- DIAS, I., MONTENEGRO, R., MONTEIRO, W. Exercícios físicos como estratégia de prevenção e tratamento da obesidade: aspectos fisiológicos e metodológicos. *Revista Hospital Universitário Pedro Ernesto*,13, mar. 2014
- DONNELLY, J. E., BLAIR, S. N., JAKICIC, J. M., MANORE, M. M., RANKIN, J. W., SMITH, B. K., & American College of Sports, Medicine. (2009). American College of Sports Medicine Position Stand. Appropriate physical activity intervention strategies for weight loss and prevention of weight regain for adults. *Med Sci Sports Exerc*, 41(2), 459-471.
- GARBER, C. E. et al. American College of Sports Medicine position stand. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory,

musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. *Med Sci Sports Exerc*, v. 43, n. 7, p. 1334-59, Jul. 2011.

GIBALA M, MCGEE S. Metabolic adaptations to short-term high-intensity interval training: a little pain for a lot of gain. *Sports Med* 2008; 2:58-63

GIBALA MJ, LITTLE JP, MACDONALD MJ, et al. Physiological adaptations to low-volume, high-intensity interval training in health and disease. *J Physiol Lond*. 2012

GIL, Antonio Carlos. Como elaborar projetos de pesquisa. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

INCA. Inquérito Domiciliar sobre Comportamentos de Risco e Morbidade Referida de Doenças e Agravos não Transmissíveis. Brasil, 15 capitais e Distrito Federal 2002–2003 INTERNATIONAL ASSOCIATION FOR THE STUDY OF OBESITY. About obesity.

IRVING B, DAVIS C, BROCK D. Effect of exercise training intensity on abdominal visceral fat and body composition. *Med Sci Sports Exerc*. 2008; 11:1863-1872.

LAURSEN P, JENKINS D. The scientific basis for high-intensity interval training optimizing training programmes and maximizing performance in highly trained endurance athletes. *Sports Med* 2002; 32:53-73.

POPKIN BM, DOAK C. The obesity epidemic is a worldwide phenomenon. *Nutr Rev*. 1998; 56:106-14

RACIL G, BEN OUNIS O, HAMMOUDA O, KALLEL A, ZOUHAL H, CHAMARI K, AMRI M. Effects of high vs. moderate exercise intensity during interval training on lipids and adiponectin levels in obese young females. *Eur J Appl Physiol*. 2013 Oct;113(10):2531-40. doi: 10.1007/s00421-013-2689-5. Epub 2013 Jul 4.

RICHARDS J, JOHNSON T, KUZMA J. Short-term sprint interval training increases insulin sensitivity in healthy adults but does not affect the thermogenic response to  $\beta$ -adrenergic stimulation. *J Physiol*. 2010; 15:2961-2972.

SMITH-RYAN, Abbie E.; MELVIN, Malia N.; WINGFIELD, Hailee L. High-intensity interval training: Modulating interval duration in overweight/obese men. *The Physician and sportsmedicine*, v. 43, n. 2, p. 107-113, 2015.

TJONNA AE, STOLEN TO, BYE A, VOLDEN M, SLORDAHL SA, ODEGÅRD R, SKOGVOLL E, WISLOFF U. Aerobic interval training reduces cardiovascular risk factors more than a multitreatment approach in overweight adolescents. *Clin Sci (Lond)*. 2009 Feb;116(4):317-26. doi: 10.1042/CS20080249.

TRAPP E, CHISHOLM D, FREUND J, BOUTCHER S. The effects of high-intensity intermittent exercise training on fat loss and fasting insulin levels of young women. *Int J Obes Relat Metab Disord*. 2008;32:684-691

TSEKOURAS Y, MAGKOS F, KELLAS Y. High-intensity interval aerobic training reduces hepatic very low-density lipoprotein-triglyceride secretion rate in men. *J Physiol Endocr Metab.* 2008; 5:851-858.

TURLEY, K. R.; WILMORE, J. H. Cardiovascular responses to treadmill and cycle ergometer exercise in children and adults. *Journal of Applied Physiology*, v. 83, n. 3, p. 948–957, 1997.

ZAMAI CA, COSTA MS. Prática de exercícios físicos entre mulheres frequentadoras de academias na cidade de Campinas (SP). *Movimento & Percepção* 2008, 9(13):266-286.

WILMORE, J. H.; COSTILL, D. L. *Fisiologia do Esporte e do Exercício*. 2ª edição. São Paulo. Manole. 2003

ZANELLA, A. V.; TITON, A. P. Análise da produção científica sobre a criatividade em programas brasileiros de pós-graduação em psicologia. *Revista Psicologia em Estudo*. Maringá: v. 10, n. 2, p. 305-316, 2005