

João Tadeu de Paula Gonçalves

**INFLUÊNCIA DO TREINAMENTO INTERVALADO DE ALTA INTENSIDADE (HIIT)
NA CAPACIDADE AERÓBICA MÁXIMA: uma revisão de literatura**

Belo Horizonte

Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da UFMG

2017

João Tadeu de Paula Gonçalves

**INFLUÊNCIA DO TREINAMENTO INTERVALADO DE ALTA INTENSIDADE (HIIT)
NA CAPACIDADE AERÓBICA MÁXIMA: uma revisão de literatura**

Monografia apresentada ao Departamento de Esportes da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais como requisito para obtenção do título de Especialista em Preparação Física e Esportiva.

Orientador: Prof. Dr. Bruno Pena Couto

Belo Horizonte

Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da UFMG

2017

G635i
2017
Gonçalves, João Tadeu de Paula
Influência do Treinamento Intervalado de Alta Intensidade (HIIT) na capacidade aeróbica máxima: uma revisão de literatura. [manuscrito] / João Tadeu de Paula Gonçalves – 2017.
26 f.: il.

Orientador: Bruno Pena Couto

Monografia (especialização) – Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional.
Bibliografia: f. 24-25

1. Exercícios físicos – aspectos fisiológicos. 2. Treinamento intervalado 3. Exercícios aeróbicos. 4. Aptidão física. I. Couto, Bruno Pena. II. Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional. III. Título.

CDU: 615,825

Ficha catalográfica elaborada pelo bibliotecário Danilo Francisco de Souza Lage, CRB: nº 3132, da Biblioteca da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da UFMG.

FOLHA DE APROVAÇÃO

A influência do treinamento intervalado de alta intensidade (HIIT) na capacidade aeróbia máxima: uma revisão de literatura atualizada, de autoria do pós-graduando

JOÃO TADEU

DE PAULA GONÇALVES, defendida em 19/08/2017, na Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais e submetida

à banca examinadora composta pelos professores:

- Prof. Dr. Carlos Magno Amaral Costa
Departamento de Esportes
Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional
Universidade Federal de Minas Gerais
- Profa. Ms. Mariana Paulino Oliveira
Departamento de Esportes
Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional
Universidade Federal de Minas Gerais



Prof. Dr. Mauro Heleno Chagas

Coordenador do Curso de Especialização em Treinamento Esportivo

Departamento de Esportes

Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional

Universidade Federal de Minas Gerais

Belo Horizonte, 09/07/2021.

Dedico este trabalho à minha família pela força e incentivo para a conquista desta etapa em minha vida.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por ter conseguido, por sua vontade, deixar caminhar e conseguir completar mais uma etapa da minha vida.

Agradeço a minha esposa Priscilla, que sem ela eu não percorria a metade do caminho que percorri por ela e pela minha família eu continuo lutando tendo confiança, fé e bom animo.

A minha mãe por me passar o dom ser um Professor.

Aos meus alunos, por me darem a oportunidade de praticar e exercer a minha profissão com muita dedicação e amor.

Ao meu amigo Gustavo Ernesto que juntos passamos e juntos vencemos!

Ao Prof. Ms. Bruno Pena Couto, obrigado pela disponibilidade em me orientar.

"Determinação coragem e autoconfiança são fatores decisivos para o sucesso. Se estamos possuídos por uma inabalável determinação conseguiremos superá-los. Independentemente das circunstâncias, devemos ser sempre humildes, recatados e despidos de orgulho".

(Dalai Lama)

RESUMO

O principal objetivo desse estudo é identificar na literatura existente a influência do treinamento intervalado de alta intensidade (HIIT) na capacidade aeróbica máxima. Foram encontrados 26 estudos, no entanto apenas 2 destes atenderam aos critérios de inclusão. O HIIT é um método de treinamento que incide em uma alternância de períodos de exercício aeróbicos em alta intensidade com períodos de recuperação passiva ou ativa. É sabido que o $VO_{2máx}$ é a maior quantidade de oxigênio que o sistema cardiovascular é capaz de entregar aos tecidos durante o trabalho físico máximo. Entretanto, existem discussões acerca de qual variável oferece os melhores resultados para o aumento deste. Sendo assim, dentre os resultados obtidos na revisão de literatura, identificou-se que a intensidade, e não o volume, pode ser o componente da carga mais importante para o desenvolvimento do $VO_{2máx}$. Não apenas, quando comparados a diferentes tipos de treinamento, observou-se indicações favoráveis ao HIIT para variáveis cardiovasculares destacando a potência aeróbia máxima ($VO_{2máx}$).

Palavras-chave: Treinamento intervalado de alta intensidade. Capacidade aeróbica máxima. Análise de literatura.

ABSTRACT

The main objective of this paper is to identify, reviewing existent literature, the influence of High Intensity Interval Training (HIIT) on one's maximum aerobic capacity. A total of 26 studies were found, but only 2 of those attended to the necessary criteria. HIIT is a training method that consists in an alternation of high intensity aerobic activities with periods of passive (or active) recovery. It is important to stress that VO_{2max} is the maximum quantity of oxygen the cardiovascular system is capable to deliver to body tissues during an extreme physical activity. However, there are discussions about which physical activity program offers better results for a VO_{2max} increase. After analyzing the studies mentioned above, it has been identified that the intensity, and not volume, can be the most important element for VO_{2max} development. Not only that, when compared to different kinds of physical training, it has been observed that HIIT can also be propitious for other cardiovascular elements, with important emphasis on Maximum Aerobic Power (VO_{2max}).

Keywords: High Intensity Interval Training. Maximum Aerobic Power. Literature analysis.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Artigos originais selecionados.....	18
---	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ACSM	<i>American College Sports Medicine</i>
ATP	Adenosina Trifosfato
CP	Creatina-Fosfato
HIIT	<i>High Intensity Interval Training</i>
IErg	Índice Ergométrico
Kg	Quilograma
L	Litros
min.	Minuto
ml	mililitros
p.	página
VO ₂ máx	Consumo de oxigênio máximo

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
2. OBJETIVO	12
3. REVISÃO DA LITERATURA	13
3.1 Treinamento Intervalado de Alta Intensidade (HIIT).....	13
3.2 Capacidade Aeróbica Máxima.....	14
4. METODOLOGIA	16
4.1 Método.....	16
4.2 Etapas.....	16
4.3 População e Amostra.....	17
4.4 Variáveis.....	17
5. RESULTADOS	18
6. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	19
7. CONCLUSÃO	21
REFERÊNCIAS	22
APÊNDICE	24

1 INTRODUÇÃO

De acordo com McArdle *et al.* (2003), o treinamento com sobrecarga aeróbica induz adaptações significativas em uma ampla variedade de capacidades funcionais relacionadas ao transporte e utilização do oxigênio. Quando em uma atividade contínua e progressiva, o consumo de oxigênio atinge um platô ou aumenta apenas levemente com os aumentos adicionais na intensidade do exercício representa o consumo máximo de oxigênio – também denominado captação máxima de oxigênio, potência aeróbica máxima, capacidade aeróbica ou, simplesmente, $VO_{2máx}$.

Por definição, o $VO_{2máx}$ é a maior quantidade de oxigênio que o sistema cardiovascular é capaz de entregar aos tecidos do organismo. Sendo assim o $VO_{2máx}$ é igual ao débito cardíaco máximo multiplicado pela máxima diferença arteriovenosa durante exercícios máximos (LEITE, 1984; TOURINHO FILHO, 1998). O $VO_{2máx}$ também é definido como habilidade máxima para absorver, transportar e utilizar oxigênio (POWERS; HOWLEY, 2005). Para Froelicher e Marcondes (1992), o consumo máximo de oxigênio é a maior quantidade de oxigênio que uma pessoa pode extrair do ar inspirado, durante a realização de exercício dinâmico que envolva uma grande parte da massa muscular total. Ele representa a quantidade de oxigênio transportada e utilizada no metabolismo celular.

Astrand (1967) foi um dos primeiros a verificar que após se atingir um platô durante um teste progressivo, mesmo comum aumento adicional na carga de trabalho, não ocorreu em aumento na absorção de oxigênio. Assim, a máxima capacidade de entrega de energia aeróbia foi aparentemente alcançada. O valor resultante do teste pode ser expresso em mililitros de oxigênio por quilograma da massa corporal por minuto ($ml.kg^{-1}.min^{-1}$), permitindo assim uma comparação entre indivíduos, independentemente da massa corporal. O $VO_{2máx}$ é um importante instrumento de medida quantitativa da capacidade do indivíduo de ressíntese aeróbica de ATP. Com isso, é um importante determinante da capacidade de realizar um exercício de alta intensidade por mais de 4 ou 5 minutos. Além disso, quanto maior o $VO_{2máx}$ do indivíduo, maior tende a ser sua capacidade energética de sustentar esforços submáximos por períodos prolongados. Os valores podem variar de $10 ml.kg^{-1}.min^{-1}$ para pacientes cardíacos a 80 ou $90 ml.kg^{-1}.min^{-1}$ para atletas de alto nível de rendimento (McARDLE *et al.*, 2003).

Segundo Reilly e Bangsbo (2000), durante o planejamento de um programa de treinamento, é importante que se determinem as qualidades e as deficiências do atleta, bem como as exigências da modalidade esportiva em questão, pois fatores como duração, intensidade e frequência do exercício são importantes na determinação da extensão e na natureza da adaptação a um regime de treinamento. Independentemente do tipo de exercício, as alterações celulares estão restritas às fibras musculares recrutadas no treinamento. Para Lindstedt e Conley (2002) o consumo de oxigênio ($VO_{2m\acute{a}x}$) depende de dois fatores: a quantidade das mitocôndrias e a capilarização muscular do transporte. Sendo assim, o aumento do $VO_{2m\acute{a}x}$ após um programa de treinamento resulta do aumento da capacidade mitocondrial de utilizar O_2 e da quantidade de capilares no músculo.

Para o treinamento da capacidade aeróbica, podem ser utilizados métodos contínuos ou intervalados. Dalpiaz *et al.* (2016) afirmam que o treinamento intervalado de alta intensidade, ou seja, o *High Intensity Interval Training* (HIIT), tem chamado a atenção da comunidade científica. Este tipo de treinamento consiste em uma alternância de períodos de exercício aeróbico em alta intensidade com períodos de recuperação passiva ou ativa em uma intensidade moderada-baixa. Por fim, embora não haja textos especificamente voltados à classificação e conceituação do que é o HIIT, alguns trabalhos destacam que HIIT pode ser definido como esforços de curta a moderada duração (10 segundos a 5 minutos), realizados em intensidades superiores ao limiar anaeróbico/máxima fase estável do lactato, e seguidos de pausas passivas ou ativas. Por outro lado, Gibala e McGee (2008) pontuam que o HIIT é o exercício com esforços repetidos na maior intensidade possível ou próxima àquela do VO_{2max} (>90% do VO_{2max}). Assim, para melhor compreensão dos estudos com HIIT, as intensidades empregadas nos protocolos de treino devem sempre ser explicitadas (DEL VECCHIO *et al.*, 2013). Este método de treinamento leva o organismo a alterações metabólicas e desempenhos os quais sobressaem-se no que diz respeito ao treinamento aeróbio tradicional (ALMEIDA; CRUZ; TOUGUINHA, 2014).

Diante do exposto, o objetivo geral deste estudo se baseia em identificar na literatura a influência do treinamento intervalado de alta intensidade (HIIT) na capacidade aeróbia máxima.

2 OBJETIVO

Identificar e analisar, na literatura a produção científica relacionada a influência do treinamento intervalado de alta intensidade na capacidade aeróbica máxima.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Treinamento Intervalado de Alta Intensidade (HIIT)

Algumas recomendações de atividade física para saúde se baseiam em exercícios contínuos de intensidade moderada que proporcionam aumento da potência aeróbica ($VO_{2máx}$) e redução e prevenção dos fatores de risco associadas a síndrome metabólica. No entanto, a associação de estímulos anaeróbios e aeróbicos parece promover melhor controle metabólico que as atividades aeróbicas isoladas. Neste sentido, melhoras na sensibilidade insulínica estão mais relacionadas a exercício de alta intensidade e de baixo volume. Neste contexto, o HIIT tem sido sugerido como alternativa para promover melhoras em menor tempo e aumentar a motivação e aderência aos programas de exercícios (DEL VECCHIO *et al.*, 2013).

Segundo Reilly e Bangsbo (2000), durante o planejamento de um programa de treinamento, é importante que se determinem as qualidades e a caracterização do atleta, bem como as exigências da modalidade esportiva em questão, pois fatores como duração, intensidade e frequência do exercício são importantes na determinação da extensão e a natureza da adaptação a um regime de treinamento. Apesar de existirem dados consistentes sobre os efeitos decorrentes do treinamento de alta intensidade, informações sobre respostas agudas são relativamente limitadas.

De acordo com Boutcher (2010), as respostas crônicas estão relacionadas as modificações na aptidão aeróbica e anaeróbia, adaptações musculares, ocorrem também após um período de treinamento. Apesar de que a maior parte dos estudos que investigaram os efeitos do HIIT de maneira crônica ser baseada em períodos curtos de treinamento (2 a 6 semanas), existem evidências dos efeitos após 32 semanas. De maneira crônica, o HIIT influencia no balanço lipídico favorecendo a redução da gordura corporal. Confirmando esta afirmação, houve maior redução da gordura subcutânea decorrente do HIIT (esforços curtos = 10 a 15 tiros de 10 a 15 s a 60% do trabalho máximo mensurado em teste de 10 s e estímulos longos = 5 a 6 tiros de 60 a 90 s a 70% do trabalho máximo mensurado em teste de 90 s; com recuperação até a FC atingir de 120 a 130 bpm) do que de um protocolo contínuo (30 a 45 min entre 60% e 85% da frequência cardíaca de reserva). Quanto a função cardiovascular, o HIIT parece ter efeito importante, principalmente por aumentar o

limiar ventilatório, o que apresenta relevância clínica por melhorar a capacidade de suportar exercícios submáximos. Além disso, o HIIT pode induzir regressão de marcadores de disfunção no ventrículo esquerdo, diminuir a resistência vascular e a disfunção endotelial e aumentar a capacidade oxidativa dos músculos periféricos. Faz-se necessário reforçar que esta indicação segue uma lógica linear de progressão do treinamento e que métodos não lineares também podem ser considerados para prescrição do HIIT.

3.2 Capacidade aeróbica máxima

Por definição, o $VO_{2máx}$ é a maior quantidade de oxigênio que o sistema cardiovascular é capaz de entregar aos tecidos do organismo, durante trabalho físico máximo. $VO_{2máx} = \text{débito cardíaco máximo} \times \text{máxima diferença arteriovenosa}$, em exercícios máximos (LEITE, 1984; TOURINHO FILHO, 1998).

Segundo McArdle *et al.* (2003), quando em uma atividade contínua e progressiva, o consumo de oxigênio atinge um platô ou aumenta apenas levemente com os aumentos adicionais na intensidade do exercício representa o consumo máximo de oxigênio também denominado captação máxima de oxigênio, potência aeróbica máxima, capacidade aeróbica ou, simplesmente, $VO_{2máx}$.

Powers e Howley (2000), citam sobre três métodos fundamentais de treinamento aeróbico: intervalado, longa distância e ritmo lento e exercício contínuo de alta intensidade. Entretanto têm muitas discussões acerca de qual método oferece os melhores resultados para aumento do $VO_{2máx}$. Contudo, existem evidências de que é a intensidade, e não a duração, o fator mais importante para aumento do $VO_{2máx}$.

Conforme Sharkey (1998 *apud* MIRANDA; RABELO, 2006), até a pouco tempo, o valor de capacidade aeróbica ($VO_{2máx}$) era aceito como a melhor medida de aptidão física e esperava-se ser correlacionado à saúde e pertinente à performance no trabalho e esporte. Outras maneiras de medir a capacidade física começam a emergir, algumas parecem ser melhor correlacionadas à resistência e ao desempenho em atividades que duram 30 minutos ou mais, o consumo máximo de oxigênio, que utiliza o escore mais alto atingido é um teste de intensidade de exercício, melhor correlacionado a eventos com duração de 12-15 minutos. Segundo Demince *et al.* (2007), ao adverso do que ocorre com os métodos de determinação

das intensidades para o treinamento aeróbico, as metodologias para mensurar variáveis anaeróbicas não são bem desenvolvidas. Sendo assim, de acordo com Costa *et al.* (2011), o desenvolvimento do sistema aeróbio promove melhorias na performance física devido à ampliação da capacidade de recuperação e consequente manutenção, por maior tempo possível, de um nível elevado de tolerância à fadiga.

Para que seja efetuada a avaliação da capacidade aeróbica de atletas, em geral, utiliza-se a medida direta $VO_{2máx}$ adquirida por meio de equipamentos de espirometria que aferem as trocas gasosas efetivadas pelos indivíduos no decorrer do desempenho de um exercício progressivo até a fadiga (BARROS; GUERRA, 2004 *apud* COSTA *et al.*, 2011).

No conceito das atualidades trago através de Marques (2017) que cita o ACSM (*American College Sports Medicine*), a qual informa que o consumo máximo de oxigênio $VO_{2máx}$ é a medida que mensura a aptidão respiratória, sendo ela o débito cardíaco pela diferença arteriovenosa de oxigênio. Portanto o $VO_{2máx}$ também expressa a capacidade funcional do coração. Corroborando com Pollock (1993 *apud* AMORIM; DANTAS, 2002) que apontam “o sistema de transporte de oxigênio engloba os pulmões, que pegam o ar de fora do corpo, permitindo que o oxigênio se mobilize por meio da difusão, para cair na circulação sanguínea”. Uma vez que o oxigênio chega até o sangue, o mesmo é detido pelas hemácias e conduzido pelas artérias até as células. Dessa forma, os produtos finais do metabolismo celular, ou seja, dióxido de carbono e ácido láctico serão, com isso, conduzidos de volta pelas veias até o coração e pulmões.

Day *et al.* (2003 *apud* SILVA *et al.*, 2007) afirmam que o $VO_{2máx}$ reflete o limite da capacidade aeróbica no transporte e utilização do oxigênio em todo o corpo. Além de ser um parâmetro extensamente empregado que corrobora a interação dos sistemas nervosos, cardiopulmonar e metabólico. Mesmo sendo uma capacidade treinável, McArdle, *et al.* (2003); Tourinho Filho (1998); Froelicher e Marcondes (1992) afirmam que o consumo máximo de oxigênio pode ser influenciado por fatores relevantes como: estado de treinamento, sexo e idade.

4 METODOLOGIA

4.1 Método

Foi realizada uma revisão integrativa da literatura sobre a influência do treinamento intervalado de alta intensidade na capacidade aeróbica.

Segundo Ganong (1987) a revisão integrativa é parte valiosa do processo de criar e organizar a literatura devendo ter os mesmos níveis de clareza, rigor e replicação das pesquisas primárias.

O processo de seleção dos estudos foi realizado através da leitura criteriosa do título e resumo, a fim de verificar a adequação com a questão abordada. Além disso, foram retirados de cada artigo informações a respeito das características, intervenção estudada e principais resultados encontrados.

A revisão integrativa é uma técnica de pesquisa na qual os estudos são reunidos e sintetizados por meio da análise dos resultados evidenciados nos estudos de muitos autores especializados. Deve ser rigorosa e sistemática, discutindo os métodos e estratégias utilizadas, avaliando as fontes e sintetizando os resultados (BROOME¹ citado por CAMPOS, 2005).

Em resumo a revisão integrativa permite a análise de pesquisas oriundas de várias fontes, sejam elas primárias, secundárias, quantitativas e qualitativas.

4.2 Etapas

As etapas deste estudo seguiram a estrutura sugerida por Ganong (1987) para revisão integrativa da literatura.

- Levantamento da literatura
- Avaliação crítica dos estudos
- Análise dos dados
- Redação da revisão

¹ BROOME, M. E., **Integrative literature reviews in the development of concepts**. In: RODGERS, B. L.; Knafll, K. A. **Concept development in nursing: foundations, techniques and applications**. Philadelphia, W.B. Soulders Company, 1993.

4.3 População e amostra

Este estudo teve como população toda literatura presente nos bancos de dados Lilacs, Scielo, Google acadêmico que investigam a influência do treinamento intervalado de alta intensidade na capacidade aeróbica máxima. Os descritores utilizados foram: “capacidade aeróbica máxima” and “treinamento intervalado de alta intensidade” and "HIIT".

4.4 Variáveis

Variáveis de interesse do presente estudo serão:

- Características dos Métodos utilizados para o treinamento aeróbico
- Planilha de HIIT
- Resultados no $VO_{2máx}$.

5 RESULTADOS

Foram encontrados 26 artigos, no entanto os que abordavam os critérios de inclusão adotados eram 2 estudos (TABELA 1).

Tabela 1- Artigos originais selecionados

Autores	Título	Revista	Objetivo	Conclusão
Silva, S. F.; Rocha, C. C. D.; Collado, P. S.; Paz, J.	Respostas dos treinamentos aeróbico e de força no VO ₂ máx	Brazilian Journal of Biomotricity.	Avaliar as adaptações que o treinamento de força e aeróbico pode provocar na capacidade aeróbica máxima.	O treinamento aeróbico produz um incremento mais rápido e marcado no VO ₂ máx e em outras variáveis analisadas como a potência mecânica e o índice ergométrico (IErg) do que o treinamento de força.
Del Vecchio et al.	Aplicações do exercício intermitente de alta intensidade na síndrome metabólica	Brazilian Journal of Physical Activity and Health	Verificar na literatura os efeitos do exercício físico intermitente de alta intensidade (HIIT) em variáveis relacionadas à Síndrome Metabólica.	Observou-se indicações favoráveis ao HIIT para os diversos componentes da síndrome metabólica. Em conclusão, a partir deste estudo, observa-se que o HIIT pode ser relevante para a prevenção e tratamento da síndrome metabólica.

Fonte: Elaborado pelo autor (2017).

6 DISCUSSÃO DE RESULTADOS

Como principal achado do estudo sobre a quantificação da intensidade adequada do esforço é um aspecto fundamental na prescrição do exercício aeróbio, independentemente da população envolvida. A capacidade aeróbica máxima é uma das variáveis que pode ser usadas para esse fim.

A capacidade aeróbica máxima é uma importante variável para avaliar a potência aeróbia do indivíduo e para prescrever a intensidade do treinamento aeróbio. Quando se conhece com exatidão a distância percorrida, o controle da intensidade do treinamento pode ser feito com base na velocidade de corrida, que é associada ao limiar anaeróbico.

O $VO_{2máx}$ é considerado uma variável importante, pois é um só parâmetro de avaliação de funções pulmonares, cardiovasculares, neuromusculares, etc. Dessa forma, é um parâmetro bastante utilizado como controle de treinamento. Porém, dependendo do nível de treinamento do indivíduo, autores afirmam que há uma baixa correlação entre a quantificação do consumo máximo de oxigênio e a predição de performance aeróbia em competições. Na prescrição do treinamento, ele é associado ao controle da FC e, dessa forma, está atrelado também às vantagens e desvantagens da utilização dessa variável.

O treinamento de alta intensidade mostra o efeito sobre o metabolismo energético oxidativo e a capacidade de resistência através de um treino intenso, um dos protocolos. O treinamento intervalado de alta intensidade é utilizado por indivíduos que querem melhorar os resultados (performance) tanto em condicionamento quanto em emagrecimento em pouco tempo, no entanto, Del Vecchio *et al.*, (2013), mostram em seus estudos melhoras na composição corporal, nas variáveis cardiovasculares e em componentes metabólicos, quando se compararam diferentes tipos de treinos, seja ele o intermitente ou o contínuo, o HIIT se destacou por ser favorável na prevenção do tratamento da síndrome metabólica.

Tendo em vista que essas adaptações crônicas ao HIIT estão diretamente relacionadas às adaptações responsáveis pelo aumento do $VO_{2máx}$, observamos também que as intensidades geralmente utilizadas no HIIT se aproximam da intensidade correspondente ao $VO_{2máx}$, é possível que este método seja muito eficiente para o desenvolvimento da capacidade aeróbia máxima. A revisão de literatura sobre a influência do HIIT sobre a capacidade aeróbica máxima pode

contribuir para interessados sobre o tema, esclarecendo dúvidas sobre a real contribuição deste método de treinamento e talvez encorajando treinadores a utilizarem este método em seus programas de treinamento.

Assim esses estudos justificam o efeito do treinamento intervalado de alta intensidade no processo de emagrecimento com prevenções do tratamento da síndrome metabólica, que estão associados ao triglicerídeos, hipertensão arterial, colesterol (HDL), glicemia/diabetes e obesidade central, com isso, o HIIT mostrou uma diminuição da gordura total corporal com o aumento da capacidade de oxidação de lipídios com resistência maior ao exercício promovendo assim saúde, qualidade de vida, bem estar e emagrecimento. O treinamento de sobrecarga de resistência que envolve exercícios entre 50 – 80% do $VO_{2máx}$, durante períodos longos e repetidos por diversas semanas, produz adaptações que melhoram significativamente as capacidades funcionais atreladas a liberação, captação e utilização do oxigênio (MAUGHAN; GLEESON; GREENHAFF, 2000 *apud* ALMEIDA, 2009).

7 CONCLUSÃO

O objetivo geral deste estudo se baseou em identificar na literatura a influência do treinamento intervalado de alta intensidade (HIIT) na capacidade aeróbica máxima. Podemos observar o HIIT sendo uma estratégia eficiente em indivíduos que procuram melhorias na saúde e qualidade de vida, sendo assim, especialistas utilizam o HIIT como método de condicionamento em pessoas que buscam resultados na composição corporal.

Estudos mostram que o tempo tem sido um empecilho para a prática de exercícios sendo portanto o HIIT, que propõe maior intensidade de esforço associada a um menor tempo total por sessão, uma alternativa que merece atenção por parte dos profissionais de saúde envolvidos com a prescrição do exercício. Com isso sugiro outros estudos relacionados ao efeito do treinamento intervalado de alta intensidade no processo de emagrecimento.

Dentre os resultados obtidos na revisão de literatura, identificou-se que o treinamento aeróbico gera um desenvolvimento mais acelerado e caracterizado no $VO_{2máx}$ e em outras variáveis consideradas como a potência mecânica e o índice ergométrico (IErg) do que o treinamento de força. O outro estudo que foi encontrado na literatura concluiu que o treino de força juntamente com o treinamento aeróbico geram ganhos expressivos nos valores de $VO_{2máx}$. Contudo, pode-se considerar ainda que os indivíduos que realizaram exclusivamente treinamento aeróbio igualmente apresentam melhoras em seu $VO_{2máx}$.

A partir dos descritores utilizados e dos critérios de inclusão adotados, o número de artigos encontrados ficou muito reduzido, dificultando a elaboração de uma conclusão mais consistente. Para futuras investigações, recomenda-se a utilização de outros descritores. Percebeu-se a escassez de publicação de estudos que abordem sobre o tema proposto, o que dificultou a pesquisa. Com isso, sugere-se maior aprofundamento sobre o assunto, uma vez que o tema não se esgota aqui.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, F.E.; CRUZ, R.M.; TOUGUINHA, H.M. Os efeitos do HIIT sobre a composição corporal de diferentes grupos: uma breve revisão. **Anais da Jornada Científica**. Faculdade São Lourenço, 2014.
- AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. ACSM stand position on the appropriate intervention strategies for weight loss and prevention of weight regain for adults. **Med Sci Sports Exer.** v. 41, n. 2, p. 459-71, 2009.
- AMORIM, F. S.; DANTAS, E. H. M. Efeitos do treinamento da capacidade aeróbica sobre a qualidade de vida e autonomia de idosos. **Fitness & Performance Journal**, v. 1, n. 3, p. 47-55, 2002.
- ASTRAND, M.D. Measurement of maximal aerobic capacity. **Canad Med Ass J.** v. 96, p. 372-374, 1967.
- BENAVENTO, C.; GARDENGHI, G. Efeitos do Treinamento Intervalado de Alta Intensidade (TIAI) na redução de gordura em adultos Boutcher, S. H. High-Intensity Intermittent Exercise and Fat Loss. **Journal of Obesity**, 2011, 868305.
- BROOME, M. E., Integrative literature reviews in the development of concepts. In: RODGERS, B. L.; Knafl, K. A. Concept development in nursing: foundations, techniques and applications. Philadelphia, **W.B. Soulders Company**, 1993.
- COSTA, V. T.; COSTA, I. T.; FERREIRA, R. M.; PENNA, E. M.; RAMOS, G. P. Análise da capacidade aeróbia em jovens atletas de futebol. **EFDeportes.com**, Revista Digital. Buenos Aires, Año 15, n. 153, Febrero de 2011.
- DALPIAZ, M. R.; DORNELES, G. P.; SOUZA, M. P.; PERES, A.; MONTEIRO, M. B.; SOUZA, M. P. Treinamento intervalado de alta intensidade: quebrando paradigmas na reabilitação cardiovascular. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, São Paulo, v. 10, n. 57, p. 16-28, jan./fev., 2016.
- DEMENICE, R.; GABARRA, L.; RIZZI, A.; BALDISSERA, V. Série de treinamento intervalado de alta intensidade como índice de determinação da tolerância à acidose na predição da performance anaeróbia de natação. **Revista Brasileira Medicina Esporte**, v. 13, n. 3, Mai/Jun, 2007. p. 185-189.
- FROELICHER, V. F.; MARCONDES, G. D. Manual de Teste Ergométrico. Porto Alegre: **Editora Artes Médicas**, 1992.
- GANONG, L.H. Integrative Reviews of Nursing research. **Research in Nursing and Health**, 1987, v 10, p. 1-11.
- 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.
- GIL, A. C. Como Elaborar Projetos de Pesquisa. 4. ed. São Paulo: **Atlas**, 2008.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. Metodologia Científica. 2. ed. São Paulo: **Atlas**, 2001.

LEITE, P. F. Fisiologia do exercício: ergometria e condicionamento físico. Rio de Janeiro - São Paulo: **Livraria Atheneu**, 1984.

LINDSTEDT, SL; CONLEY, KE. Human aerobic performance: too much ado about limits to VO₂. **J. Exp. Biol.** n. 18, v. 204, 2002: 3195- 99.

MCARDLE, W.D.; KATCH, F.I.; KATCH, V.L. Fisiologia do exercício: energia, nutrição e desempenho humano. 5. ed. Rio de Janeiro: **Guanabara Koogan**, 2003.

MARQUES, V. A. A influência do treinamento de força para a melhoria do VO₂ máximo dos corredores de rua. **FIEP BULLETIN** - Volume 84- Special Edition - ARTICLE I - 2014

MIRANDA, E. P.; RABELO, H. T. Efeitos de um programa de atividade física na capacidade aeróbia de mulheres idosas. **Movimentum - Revista Digital de Educação Física, Ipatinga: Unileste, MG**, v. 1, Ago./dez. 2006.

POWERS, S. K.; HOWLEY, E. T. Fisiologia do Exercício: teoria e aplicação ao condicionamento e ao desempenho. Barueri, SP. **Editora Manole**. 5 ed. 2005, 576 p.

REILLY, T.; BANGSBO, J. O Treinamento das Capacidades Aeróbica e Anaeróbica. In: ELLIOT Bruce. **MESTER, Joaquim**. Treinamento no Esporte: aplicando ciência no esporte. São Paulo: Phorte, 2000.

SILVA, S. F.; ROCHA, C. C. D.; COLLADO, P. S.; PAZ, J. A. Respostas dos treinamentos aeróbico e de força no VO₂máx. **Brazilian Journal of Biomotricity**, v. 1, n. 4, p. 103-113, 2007.

TOURINHO FILHO, H.; RIBEIRO, L. S. P.; ROMBALDI, A. J.; SAMPEDRO, R. M. F. Velocidade de corrida no limiar anaeróbio em adolescentes masculinos. **Rev. Paul. Educ. Fís.**, São Paulo, v. 12, n. 1, p. 31-41, Jan/Jun,1998.

APÊNDICE

Instrumento para coleta de dados

Título do trabalho:

Ano de publicação: _____

Objetivo: _____

Autores:

Principais Resultados:

Intervalo entre séries utilizado:
