

**Treinamento Intervalado De Alta Intensidade – HIIT e respostas glicêmicas agudas entre homens saudáveis****High Intensity Interval Training – HIIT and acute glycemic responses among healthy men**

DOI:10.34117/bjdv6n7-551

Recebimento dos originais: 03/06/2020

Aceitação para publicação: 21/07/2020

**Taty Eterno Ribeiro**UniEvangélica – Centro Universitário de Anápolis. Educação Física  
E-mail: tatyeterno94@outlook.com**Iara Barbosa Cabral**Universidade Estadual de Goiás – UEG – Unidade ESEFFEGO/Goiânia. Educação Física  
E-mail: iarabcabral@gmail.com**Diego Leonardo Melo De Barros**UniEvangélica – Centro Universitário de Anápolis. Educação Física  
E-mail: diegoleonardom@gmail.com**Maria Helena De Souza Santana**UniEvangélica – Centro Universitário de Anápolis. Educação Física  
E-mail: maryhelem2009@hotmail.com**Fábio Santana**Docente na UniEvangélica – Centro Universitário de Anápolis e Universidade Estadual de Goiás – UEG – Unidade ESEFFEGO/Goiânia. GRESPE: Grupo de Estudo em Qualidade de Vida e Performance Humana  
E-mail: fsantanapersonal@gmail.com**RESUMO**

Vários estudos têm abordado as características do Treinamento Intervalado de Alta Intensidade – HIIT na busca de incrementar o treino de indivíduos que normalmente apresentam pouco tempo para realizar sua sessão, e apresenta de forma predominante a capacidade anaeróbia, visto que o mesmo utiliza 90% ou mais da capacidade cardiorrespiratória do indivíduo. Desta forma, entre os benefícios deste treinamento está a prevenção de doenças relacionadas à Síndrome Metabólica. Assim, o objetivo do estudo é comparar as respostas glicêmicas entre homens saudáveis de 18 a 25 anos submetidas ao Treinamento de HIIT realizado entre a bicicleta e a esteira. A amostra foi composta por homens jovens saudáveis, e no dia da coleta de dados, todos os voluntários receberam uma dose de Maltodextrina a trinta minutos antes do início do teste, que foi realizado de forma randomizada através da Esteira e Bicicleta Estacionária. Para controle da intensidade, foi adotada a Escala de Borg com utilização da PSE e a Frequência Cardíaca. Para análise da curva glicêmica, foi utilizado quatro coletas ao longo do protocolo que utilizou o método Tabata®. Dentre os principais resultados, destacamos que o protocolo realizado na Esteira e na Bicicleta Estacionária, os resultados foram similares. Concluimos desta forma, que a utilização do método de treinamento através do HIIT é satisfatória para o controle glicêmico no indivíduo.

**Palavras-chave:** HIIT, Respostas Glicêmicas, Efeito Agudo, Curva Glicêmica.

## **ABSTRACT**

Several studies have addressed the characteristics of High Intensity Interval Training - HIIT in an attempt to increase the training of individuals who normally have little time to perform their session, and predominantly present anaerobic capacity, since it uses 90% or more of the individual's cardiorespiratory capacity. Thus, among the benefits of this training is the prevention of diseases related to Metabolic Syndrome. Thus, the objective of the study is to compare glycemic responses between healthy men aged 18 to 25 years submitted to the HIIT Training carried out between the bicycle and the treadmill. The sample consisted of healthy young men, and on the day of data collection, all volunteers received a dose of Maltodextrin thirty minutes before the start of the test, which was performed randomly using the Treadmill and Stationary Bike. To control the intensity, the Borg Scale was used with the use of PSE and Heart Rate. For the analysis of the glycemic curve, four collections were used along the protocol that used the Tabata® method. Among the main results, we highlight that the protocol performed on the Treadmill and the Stationary Bike, the results were similar. We concluded in this way, that the use of the training method through HIIT is satisfactory for the glycemic control in the individual.

**Keywords:** HIIT, Glycemic Responses, Acute Effect, Glycemic Curve.

## **1 INTRODUÇÃO**

O Treinamento Intervalado de Alta Intensidade - HIIT é um tipo de exercício baseado em séries chamadas de estímulos, que são realizados em torno de 90% da capacidade cardiorrespiratória máxima, seguidos por intervalos de descanso que podem ser realizados parados ou em movimento (PRATA, 2015). Neste contexto, o HIIT apresenta características interessantes como a disponibilidade de pouco tempo para sua prática e alcance de resultados relativamente rápidos (ALMEIDA; TOLEDO; LIMA, 2014).

Existem dois métodos para trabalhar o HIIT, o método convencional baseado nos intervalos de tempo destinados ao estímulo e ao descanso, e o que utiliza percentual da frequência cardíaca máxima como estimativa de trabalho (BOYLE, 2015). O método convencional leva em consideração a relação de estímulo e de repouso, usando como referência um determinado tempo para o estímulo e o outro para o descanso, podendo ser de duas a três vezes mais que o tempo de estímulo (TABATA; OGITA; MIYACHI, 1996; BOYLE, 2015). Já o método baseado na frequência cardíaca é mais preciso, apesar de também não refletir a intensidade fidedigna, tanto do estímulo, quanto do repouso. Para usar a frequência cardíaca como referência para prescrição de HIIT é adotado valores em torno de 60% da frequência máxima para os períodos de recuperação (BOYLE, 2015).

Neste sentido, para que determinado trabalho seja realizado, o sistema músculo esquelético precisa de maior aporte energético, sendo essa energia fornecida pela Adenosina Trifosfato - ATP.

Para atender essa necessidade do músculo, há três processos integrados e diferentes entre si, cada qual com a sua especificidade, entre eles, o sistema anaeróbio (CAPUTO *et al.*, 2009).

Para a realização de trabalho anaeróbio é preciso que o organismo tenha reservas de glicogênio e para isso a ingestão de carboidrato tem que ser na quantidade certa. O carboidrato é o nutriente principal e mais utilizado pelo organismo como fonte energética no processo de contração muscular, sendo requisitado em atividades moderadas realizadas em um maior tempo de duração e em atividades de alta intensidade realizadas em um curto intervalo de tempo (CAPARROS *et al.*, 2015).

Em relação a este método de treinamento, as sessões de HIIT devem mesclar exercícios que trabalhem a capacidade cardiorrespiratória e a força muscular, podendo ser usados no programa de treino, exercícios aeróbios e de treinamento de força respectivamente (PRATA, 2015). Entre os benefícios gerados pelo HIIT, está a capacidade de prevenir doenças relacionadas a Síndrome Metabólica, que tem como característica uma hiperglicemia crônica, sendo necessário avaliar a Curva Glicêmica do indivíduo (MORAES; GARDENGHI, 2017).

Segundo Fonseca; Fonseca (2008), a Curva Glicêmica ou Teste Oral de Tolerância à Glicose - TOTG é um exame laboratorial que tem por finalidade avaliar como o pâncreas responde com a secreção de insulina logo após receber uma sobrecarga de glicose, analisando a resposta metabólica induzida pelo organismo do indivíduo.

A curva glicêmica tem como função principal, classificar o nível de tolerância do organismo a ingestão de carboidratos. As respostas tanto glicêmicas, quanto insulínicas se referem à capacidade de as células betas do pâncreas em produzir e secretar a insulina e como a insulina secretada agirá nos tecidos alvos (DIRETRIZES DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES, 2016).

Assim, durante o exercício quatro hormônios podem aumentar a glicose plasmática através da depleção de glicogênio e glicose de outros substratos, são eles: o glucagon, as catecolaminas que envolvem: adrenalina e noradrenalina, e que podem ter suas concentrações aumentadas proporcionalmente ao aumento da intensidade do exercício, além do cortisol (KENNEY; WILMORE; COSTILL, 2013).

Em exercícios de alta intensidade, a principal via utilizada é a glicolítica, tendo como prioridade a utilização de glicose e glicogênio muscular (AFONSO *et al.*, 2003).

Dessa maneira, o objetivo do estudo é comparar as respostas glicêmicas entre homens saudáveis de 18 a 25 anos submetidas ao Treinamento de HIIT realizado entre a bicicleta e a esteira.

## 2 METODOLOGIA

A pesquisa apresenta uma abordagem quantitativa com objetivo exploratório e descritivo, utilizando a técnica procedimental experimental através de pesquisa de campo com grupo experimental, com coleta de dados em momentos distintos ao longo da intervenção que se caracteriza como pesquisa transversal. A população foi composta por alunos do curso de Educação Física da UniEVANGÉLICA, estimada em 217 alunos do sexo masculino na idade entre 18 a 25 anos, de acordo com registros da secretaria do curso. Dentre essa população, foi retirada uma amostra de (n = 18) homens saudáveis inseridos na prática de exercício físico, de forma aleatória.

### **Instrumentos e Procedimentos**

Os interessados em participar da pesquisa assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. A participação dos indivíduos na pesquisa é voluntária, tendo sua identificação preservada de acordo com a Resolução Nr.466/12 do Conselho Nacional de Saúde (2012). Foi adotado como um dos instrumentos, o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE e uma Anamnese que identificou qualquer alteração que poderia interferir nos testes.

Para os testes de HIIT foi utilizada a Esteira da marca Movement® Modelo RT-150 e a Bicicleta de Spinning marca Lion® Modelo Lf-480. Para mensurar a Curva Glicêmica utilizou-se o aparelho monitor e fitas reagentes de glicose da marca Accu-chek® modelo Active, com lancetas automáticas de 21g da marca Bioland®. Para esterilização do local onde foi perfurado para mensurar a glicose, foi usado algodão Topz®, Álcool Tupi® 70% e Luvas de procedimento Látex da marca Supermax®, além de uma Caixa Descarpax® para descartar os materiais utilizados. A mensuração da intensidade do exercício foi feita através da Escala de Percepção de Esforço de Borg e Freqüencímetro Monitor Cardíaco Speedo®.

Para identificação da curva glicêmica, foi realizado quatro coletas em cada voluntário, seguindo a respectiva ordem: após repouso de 10', Final do Protocolo, 10' e 20' minutos de recuperação passiva.

Como procedimento padrão, aos 30' minutos após a ingestão da maltodextrina, foi realizada a primeira coleta denominada repouso. Logo após, teve início ao teste com um aquecimento na esteira a 60% da FCMax por 5' minutos, seguido de um estímulo de 2' minutos a 80% da FCMax, e uma recuperação de 1' minuto a 60% da FCMax. A FCMax foi calculada através da fórmula de *Ball State University*  $FCMax = 209 - (0,7 \times Idade)$ . Como parâmetro de intensidade para os tiros, foi utilizado a intensidade máxima do aluno percebida através da Escala de Percepção de Esforço de Borg. O teste foi seguido com o protocolo Tabata (TABATA; OGITA; MIYACHI, 1996) com tiros de 20''

segundos e descanso de 10” segundos passivos, repetindo este ciclo por mais sete vezes, totalizando oito estímulos de teste. Ao final do último tiro, encerrando o teste, foi realizada a coleta de glicemia, e após 10’ minutos e 20’ minutos. Este procedimento foi repetido novamente na Bicicleta com um intervalo de 24 horas entre os protocolos, que foram aplicados de forma randomizada, modelo pelo qual apresenta maior controle e fidedignidade nas coletas.

Foi aplicada uma análise descritiva por percentual e frequência para descrição dos dados, além da aplicação do teste “t” Não Paramétrico para comparação dos momentos e uma ANOVA para medidas repetidas. O nível de significância adotado foi o valor de ( $p \leq 0,05$ ).

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Abaixo apresentamos os resultados em forma de Tabelas e Gráfico com valores em médias e desvio padrão obtidos nos dois aparelhos propostos: Esteira e Bicicleta.

**Tabela 1:** Valores da Glicemia no grupo avaliado submetido ao HIIT na Esteira.

Variáveis	Md ± DesPad	Máx	Min
Glicemia Repouso	117,32 ± 20,13 <sup>a</sup>	155	87
Glicemia Final	88,74 ± 11,24 <sup>a,b</sup>	113	72
Glicemia Rec 10’	79,35 ± 9,47 <sup>a,b,c</sup>	99	65
Glicemia Rec 20’	72,67 ± 6,12 <sup>a,b,c</sup>	87	62

Legenda: Rec = Recuperação. Nível de Significância ( $p \leq 0,05$ ). Valor de “a” Repouso e Final ( $p = 0,0001$ ); Valor de “a” Repouso e Recuperação 10’ e com Recuperação 20’ ( $p = 0,0001$ ); Valor de “b” Final e Recuperação 10’ e Recuperação 20’ respectivamente ( $p = 0,0117$ ) e ( $p = 0,0001$ ). Valor de “c” entre Recuperação 20’ é ( $p = 0,0135$ ).

A tabela-1 trás os valores da glicemia do grupo avaliado submetido ao HIIT na Esteira em quatro momentos: repouso, final, rec 10’ e rec 20’. Em todos os momentos analisados houve uma diferença significativa com valor de ( $p \leq 0,05$ ).

**Tabela 2:** Valores da Glicemia no grupo avaliado submetido ao HIIT na Bicicleta Estacionária.

Variáveis	Md ± DesPad	Máx	Min
Glicemia Repouso	114,14 ± 24,11 <sup>a</sup>	169	89
Glicemia Final	96,35 ± 15,53 <sup>a,b</sup>	123	72
Glicemia Rec 10’	78,64 ± 14,25 <sup>a,b</sup>	99	61
Glicemia Rec 20’	72,35 ± 9,16 <sup>a,b</sup>	81	57

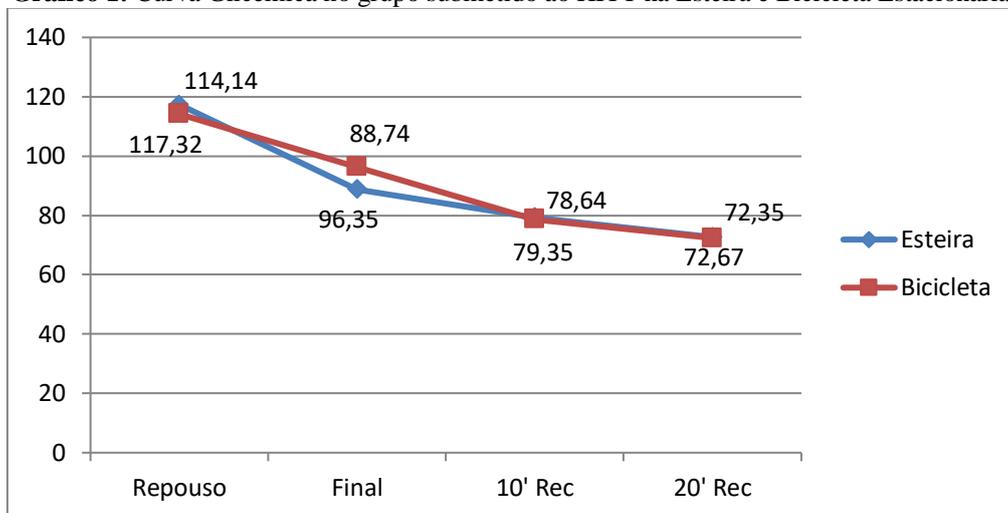
Legenda: Rec = Recuperação. Nível de Significância ( $p \leq 0,05$ ). Valor de “a” Repouso e Final ( $p = 0,0049$ ); Valor de “a” Repouso e Recuperação 10’ e com Recuperação 20’ ( $p = 0,0001$ ); Valor de “b” Final e Recuperação 10’ e Recuperação 20’ respectivamente ( $p = 0,0032$ ) e ( $p = 0,0001$ ).

Estes resultados significativos também foram encontrados na tabela-2 que apresenta os valores médios nos quatro momentos avaliados, que ao comparar os resultados de final de protocolo com as fases de recuperação, também apresentam nível de significância no valor de ( $p \leq 0,05$ ).

O Gráfico-1 apresenta a comparação entre as curvas glicêmicas do avaliado submetidas ao HIIT na Esteira e na Bicicleta Estacionária, mostrando que ambas demonstraram uma queda da glicemia após a realização do HIIT, porém, ao realizar uma comparação entre elas não houve diferença significativa.

Desta forma, podemos afirmar que para o respectivo grupo que foi avaliado neste estudo, independente do equipamento utilizado, ou seja, da Esteira ou da Bicicleta Estacionária, a resposta glicêmica foi similar, e que o HIIT pode ser considerado um meio de treinamento para controle das doenças provenientes da Síndrome Metabólica.

**Gráfico 1:** Curva Glicêmica no grupo submetido ao HIIT na Esteira e Bicicleta Estacionária.



Dutra et al. (2009), ao analisarem as alterações na concentração de glicose no sangue durante exercício intermitente na esteira a 90% do VO<sub>2</sub>Max estimado, obtiveram resultados que foram de encontro a este estudo, no qual demonstrou-se uma redução da glicemia após o último estímulo.

Favaro e Vidotti (2010) analisaram a resposta glicêmica durante uma sessão de RPM® em praticantes de ciclismo indoor do gênero feminino, e verificaram que houve uma diminuição do valor glicêmico após o primeiro estímulo de alta intensidade, no qual se aproxima do protocolo e resultados utilizados neste estudo.

Silveira et al. (2011) explica que em exercícios de alta intensidade há uma maior degradação de glicose, sendo este aumento de sete a 20 vezes mais em comparação aos níveis de repouso (AFONSO et al., 2003), podendo explicar assim os níveis séricos de glicose diminuídos após o exercício.

**4 CONCLUSÃO**

Concluimos que a prática do HIIT realizado em esteira ou bicicleta apresentou resultados positivos na curva glicêmica, que mesmo após a ingestão de Maltodextrina antes do protocolo, sua degradação para atender a demanda dos estímulos foi eficiente, chegando a reduzir os níveis glicêmicos para valores considerados abaixo do normal para indivíduos saudáveis.

Desta forma, sugerimos que estes protocolos possam ser aplicados para indivíduos que apresentam outras características metabólicas, entre eles, os diabéticos, a fim de entender os mecanismos que podem induzir uma redução na concentração glicêmica deste grupo.

**REFERÊNCIAS**

- AFONSO, M., SOUZA, C. N., ZAGATTO, A. M., LUCIANO, E. Respostas metabólicas agudas ao exercício físico moderado em ratos wistar. **Motriz**, v. 9, n. 2, p. 87-92, 2003.
- ALMEIDA, F. E.; TOLEDO, T. F. G.; LIMA, M. G. Efeitos do treinamento aeróbio de moderada intensidade e intervalado de alta intensidade sobre a composição corporal de homens treinados. **Revista Brasileira de Fisiologia do Exercício**, v. 13, n. 4, 2014.
- BOYLE, M. **Avanços no Treinamento Funcional**. Porto Alegre: Artmed, 2015.
- CAPARROS, D. R.; BAYE, A. S.; RODRIGUES, F.; STUBACH, T. E.; NAVARRO, F. Análise da Adequação do Consumo de Carboidratos Antes, Durante e Após Treino e do Consumo de Proteínas Após Treino em Praticantes de Musculação de uma Academia de Santo André - SP. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, São Paulo, v. 9 n. 52, p.298-306, 2015.
- CAPUTO, F., OLIVEIRA, M. F. M. D., GRECO, C. C., DENADAI, B. S. Exercício aeróbio: Aspectos bioenergéticos, ajustes fisiológicos, fadiga e índices de desempenho. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, v. 11, n. 1, p. 94-102, 2009.
- CNS, 2012. Conselho Nacional de Saúde. **Resolução CNS. Nr. 466/2012**. Brasília, Ministério da Saúde, 2012.
- DIRETRIZES DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES. Tratamento e acompanhamento do diabetes mellitus: **Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes**. 4.ed. Itapevi, SP: A. Araújo Silva Farmacêutica; 2016.
- DUTRA, R. B.; SILVEIRA, D. S.; PEIXOTO, T.; NAVARRO, F. Alterações na concentração de glicose no sangue durante exercício intermitente realizado em esteira a 70%, 80% e 90% do  $VO_2$  máximo estimado. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, v.3, n.17, p.456-462, 2009.

FAVARO, O. R. P.; VIDOTTI, M. R. Análise da resposta glicêmica e frequência cardíaca durante uma sessão de rpm® em praticantes do gênero feminino. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**. v. 4, n. 24, p. 556-564, 2010.

FONSECA, R. M. C; FONSECA, L. C. Pré-diabetes. RBM - **Revista Brasileira de Medicina**, v. 65, n. 12, p. 85-93, 2008.

KENNEY, W. L.; WILMORE, J. H.; COSTILL, D. L. **Fisiologia do Esporte e do Exercício**. 5ª ed. São Paulo; Manole, 2013.

MORAES, J.B.; GARDENGHI, G. O efeito do treinamento intervalado de alta intensidade para o processo de emagrecimento: um estudo de revisão. **Revista Online**, 2017.

PRATA, P. M. T. Treino intervalado de alta intensidade: o treino revolucionário. **Revista Medicina Desportiva Informa**, v. 6, n.2, p:20-22, 2015.

SILVEIRA, L. R.; PINHEIRO, C. H. J.; ZOPPI, C. C.; HIRABARA, S. M.; VITZEL, K. F.; BASSIT, R. A.; LEANDRO, C. G.; BARBOSA, M. R.; SAMPAIO, I. H.; MELO, I. H. P.; FIAMONCINI, J.; CARNEIRO, E. M.; CURI, R. Regulação do metabolismo de glicose e ácido graxo no músculo esquelético durante exercício físico. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**, v. 55, n. 5, 2011.

TABATA, Izumi; OGITA, Futoshi; MIYACHI, Motohiko. Effects of moderate-intensity endurance and high-intensity intermitente training on anaerobic capacity and VO(2max). **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 28, p. 1327-1330, 1996.