

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E
TECNOLOGIA DO SUL DE MINAS GERAIS
CAMPUS MUZAMBINHO
Bacharelado em Educação Física**

SULINO, R. M.; LAMOGLIA, L. J.

**A PRESCRIÇÃO DO TREINAMENTO AERÓBIO A
PARTIR DO LIMIAR ANAERÓBIO OBTIDO EM TESTE
DE CONCONI**

MUZAMBINHO

2011
SULINO, R. M.; LAMOGLIA, L. J.

**A PRESCRIÇÃO DO TREINAMENTO AERÓBIO A
PARTIR DO LIMIAR ANAERÓBIO OBTIDO EM TESTE
DE CONCONI**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Bacharelado em Educação Física do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais - Campus Muzambinho, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharelado em Educação Física.

Orientador: Professor Msc Wagner Zeferino de Freitas

**MUZAMBINHO
2011**

COMISSÃO EXAMINADORA

Muzambinho__ de _____ de _____

DEDICATÓRIA

Dedicamos este trabalho as nossas famílias, que sempre nos apoiaram.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos aos nossos amigos e professores, principalmente aos professores Wagner Zeferino de Freitas e Elisângela Silva que nos ajudaram nessa caminhada.

“Você nem sempre terá o que
desejas, mas enquanto estiveres
ajudando aos outros encontrarás os
recursos de que precise”.

(Francisco Candido Xavier)

RESUMO

A obtenção do limiar anaeróbio é um dos principais parâmetros para a prescrição do treinamento aeróbio, e para a obtenção desse limiar foi utilizado o teste de Conconi, adaptado para esteira rolante e é caracterizado por estágios e incremento de velocidade até a exaustão dos sujeitos dessa forma, o presente estudo teve por objetivo avaliar o limiar anaeróbio dos indivíduos através do teste de Conconi e verificar se a prescrição a partir deste limiar é eficiente para melhoria do condicionamento aeróbio. O método de treinamento foi o contínuo variável. Tivemos como resultados Limiar Anaeróbio de $8,94 \pm 0,83$ km/h e $168,0 \pm 13,18$ bpm, com frequência cardíaca máxima de $190,38 \pm 7,99$ bpm. Ao realizar a prática do treinamento prescrito, obteve-se um tempo de $23,82 \pm 12,89$ minutos acima do Limiar Anaeróbio, e $22,5 \pm 13,43$ minutos abaixo do limiar, totalizando um tempo de treino de $46,32 \pm 22,89$ minutos. Concluímos que o treinamento com base no Limiar Anaeróbio obtido no teste de Conconi é um método eficaz para prescrição de exercício contínuo variável com objetivo da melhoria do condicionamento aeróbio. Porém, alguns cuidados devem ser tomados quanto à intensidade do estímulo abaixo do limiar e duração deste estímulo, de forma a garantir que se consiga treinar o tempo mínimo necessário para um resultado satisfatório. Dessa forma, mais estudos são necessários no sentido de se determinar com precisão as variáveis envolvidas neste método.

Palavras-chave: limiar; anaeróbio; aeróbio; Conconi.

ABSTRACT

The achievement of anaerobic threshold is one of the main parameters for the prescription of aerobic training, and to obtain such threshold was used Conconi, adapted to a treadmill and is characterized by stages and increase the speed until exhaustion of the subjects, thus, this study aimed to assess the anaerobic threshold of individuals through the Conconi test and verify the prescription from this threshold is effective at improving aerobic fitness. The training method was the continuous variable. We had the result of anaerobic threshold 8.94 ± 0.83 km / h and 168.0 ± 13.18 bpm, with a maximum heart rate of 190.38 ± 7.99 bpm. In performing the prescribed practical training, we obtained a time of 23.82 ± 12.89 minutes above the anaerobic threshold, and 22.5 ± 13.43 minutes below the threshold, a total workout time of 46.32 ± 22.89 minutes. We conclude that training on the basis of anaerobic threshold obtained in Conconi is an effective method for prescribing exercise continuous variable with the objective of improving aerobic fitness. However, some care should be taken as the stimulus intensity below the threshold and duration of stimulation in order to ensure that they can train the minimum time required for a successful outcome. Thus, further studies are needed in order to accurately determine the variables involved in this method.

Keywords: threshold, anaerobic, aerobic, Conconi.

SUMÁRIO

RESUMO.....	
ABSTRACT.....	
INTRODUÇÃO.....	9
OBJETIVOS.....	10
CAPITULO.....	11
CONCLUSÕES GERAIS.....	16
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	17
Apêndice 1. Termo de Consentimento esclarecido.....	19
Apêndice 2. Questionário PAR-Q.....	20
Apêndice 3. Fixa de coleta.....	21

INTRODUÇÃO

Atualmente o treinamento aeróbio de corrida passou a ser interesse de muitos indivíduos que descobriram através deste treinamento uma forma de melhorar a qualidade de vida (ARTONI et al., 2007).

Para avaliação e prescrição do treinamento aeróbio é muito utilizado o Limiar Anaeróbio (DENADAI; GRECO; DONEGA, 1997).

O Limiar Anaeróbio pode ser definido como a carga de trabalho na qual o lactato sanguíneo começa a se acumular exponencialmente durante exercícios progressivos e é considerado um bom indicador do condicionamento aeróbio (VOLTARELLI; MELLO; GOBATTO, 2004).

O Limiar de Conconi é uma estimativa não invasiva e de baixo custo do Limiar Anaeróbio, muito utilizada no âmbito do treinamento esportivo para a aplicação de intensidades específicas e individualizadas (LUCCA; FRECCIA; ROZANSKI, 2010).

A partir da determinação do Limiar Anaeróbio, é possível prescrever exercícios com característica contínuo variável. Este tipo de treinamento é capaz de provocar modificações na condição aeróbia, pois melhoram o consumo de oxigênio de pico e a eficiência do músculo cardíaco (ROSA et al., 2011).

Dessa forma, o presente estudo teve por objetivo avaliar o Limiar Anaeróbio dos indivíduos através do teste de Conconi e verificar se a prescrição a partir deste limiar é eficiente para melhoria do condicionamento aeróbio.

PRESCRIÇÃO DO TREINAMENTO AERÓBIO A PARTIR DO LIMIAR ANAERÓBIO OBTIDO EM TESTE DE CONCONI

SULINO, R. M.¹; LAMOGLIA, L. J.¹; FREITAS, W. Z.²

¹ Graduando do Curso Superior de Educação Física – IFSULDEMINAS – Campus Muzambinho

² Professor do Curso Superior de Educação Física – IFSULDEMINAS – Campus Muzambinho

1 INTRODUÇÃO

Atualmente o treinamento aeróbio de corrida passou a ser interesse de muitos indivíduos que descobriram através deste treinamento uma forma de melhorar a qualidade de vida (ARTONI et al., 2007).

Para avaliação e prescrição do treinamento aeróbio é muito utilizado o Limiar Anaeróbio (DENADAI; GRECO; DONEGA, 1997).

O Limiar Anaeróbio (LAn) pode ser definido como a carga de trabalho na qual o lactato sanguíneo começa a se acumular exponencialmente durante exercícios progressivos e é considerado um bom indicador do condicionamento aeróbio (VOLTARELLI; MELLO; GOBATTO, 2004).

O Limiar de Conconi é uma estimativa não invasiva e de baixo custo do LAn, muito utilizada no âmbito do treinamento esportivo para a aplicação de intensidades específicas e individualizadas (LUCCA; FRECCIA; ROZANSKI, 2010). Na tentativa de apresentar um método simples para identificação do limiar anaeróbio (LAn), Conconi et al. (1982), apresentaram um protocolo contínuo de corrida com velocidade crescente em que a frequência cardíaca (FC), representada em eixos cartesianos, apresentava uma fase inicial linear seguida de uma segunda fase curvilínea. Os autores verificaram que o ponto de transição entre estas fases, denominado ponto de deflexão da frequência cardíaca (PDFC), correspondia ao LAn. A partir de sua publicação, o teste de Conconi foi aplicado com sucesso a diferentes atividades como: natação, canoagem, esqui, ciclismo, patinação, remo e marcha atlética (MARTINS et al., 2007).

A partir da determinação do LAn, é possível prescrever exercícios com característica contínuo variável. Este tipo de treinamento é capaz de provocar modificações na condição aeróbia, pois melhoram o consumo de oxigênio de pico e a eficiência do músculo cardíaco (ROSA et al., 2011).

Dessa forma, o presente estudo teve por objetivo avaliar o Limiar Anaeróbio dos indivíduos através do teste de Conconi e verificar se a prescrição de exercícios a partir deste limiar é eficiente para melhoria do condicionamento aeróbio.

2 MATERIAL E MÉTODOS

A amostra selecionada para o presente estudo foi composta por 34 alunos universitários, com idade entre 21 e 35 anos, sendo 11 indivíduos do sexo feminino e 23 do sexo masculino, com massa corporal de $72,8 \pm 13,59$ kg e estatura de $173,1 \pm 7,36$ cm.

Como critério de inclusão para a participação no estudo, os avaliados responderam ao questionário PAR-Q, os quais não poderiam apresentar nenhuma resposta positiva ao questionário, além da aferição da pressão arterial em repouso, devendo a mesma ser inferior a 140/90 mmHg (IV Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial.,2002). A pressão arterial foi aferida utilizando-se um aparelho para mensuração da pressão arterial automático de pulso da marca Tech Line modelo Z40, devidamente aferido.

O teste de Conconi (1982) foi adaptado e realizado em esteira rolante da marca Physicus modelo PH 200, com 5 graus de inclinação, iniciando-se a 5 km/h, e mantendo-se neste primeiro estágio por 2 minutos. Os demais estágios tiveram duração de 1 minuto com incremento de 0,5 km/h até 10 km/h, neste ponto o incremento passou a ser de 1 km/h a cada minuto. O teste encerra-se no momento de exaustão do avaliado. A frequência cardíaca foi aferida 10 segundos antes do final de cada estágio. A técnica utilizada para determinação do LAn através do teste de Conconi foi o D_{máx} adaptado por Kara et al., (1996), que consiste em identificar o ponto de deflexão da frequência cardíaca e classifica-lo como sendo o ponto de máxima distância entre a curva formada por valores de FC a partir de 140 bpm e a reta traçada entre o primeiro e o último ponto dessa curva (LUCCA; FRECCIA; ROZANSKI, 2010).

Para a coleta da frequência cardíaca foram utilizados monitores de frequência cardíaca da marca Beurer modelo PM 25.

A partir do Limiar Anaeróbio determinado através do teste adaptado de Conconi (1982), foi realizada a prescrição de uma sessão de treinamento contínuo variável na

esteira rolante. Neste treinamento cada indivíduo, primeiramente, se aqueceu a 2 km/h abaixo da velocidade do seu Limiar Anaeróbio durante 5 minutos. Logo após manteve-se a 2km/h acima da velocidade limiar durante 2 minutos e em seguida retornou a velocidade de aquecimento por 2 minutos. Seguiu-se esta rotina até a exaustão dos sujeitos.

Os dados foram analisados utilizando-se estatística descritiva (média e desvio padrão), através do pacote estatístico *Statistical Package for Social Sciences* (SPSS) versão 19.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1 encontra-se a os valores médios e desvio padrão dos resultados das variáveis relacionadas à sessão de treinamento aeróbio proposta neste estudo.

TABELA 1 – Valores médios e desvio padrão das variáveis do treinamento aeróbio

Variável	Média	Desvio padrão
Limiar (Velocidade em km/h)	8,94	0,83
Limiar (FC)	168,00	13,18
FC máxima (bpm)	190,38	7,99
Tempo acima do limiar (minutos)	23,82	12,89
Tempo abaixo do limiar (minutos)	22,50	13,43
Tempo Total (minutos)	46,32	22,89

Conforme os dados apresentados na Tabela 1, obteve-se como resultado do teste de Conconi o LAn médio de $8,94 \pm 0,83$ km/h e $168,0 \pm 13,18$ bpm e frequência cardíaca máxima de $190,38 \pm 7,99$ bpm. A sessão de treinamento prescrita a partir do LAn obtido através do teste de Conconi totalizou um tempo total médio de treino de $46,32 \pm 22,89$ minutos, sendo $23,82 \pm 12,89$ minutos acima do LAn, e $22,5 \pm 13,43$ minutos abaixo do LAn.

Stolen et al. (2005) relatam que o treinamento para melhora do condicionamento aeróbio deveria ser de no mínimo 30 minutos com intensidade de 85-90% da FC máxima. Esta intensidade está relacionada à zona de LAn, que segundo Fernandes Filho (2003) encontra-se de 80% a 90% da FC máxima. Confrontando estas informações com os resultados obtidos no presente estudo, no qual a amostra obteve uma frequência cardíaca de LAn referente a 88,5% da FC máxima, correspondendo, portanto, ao preconizado pela literatura.

No entanto, em relação ao tempo, na média os indivíduos em questão não conseguiram atingir 30 minutos de atividade acima do LAn. Porém, McArdle, Katch e Katch (2008) nos mostram que uma sessão de trabalho de apenas 10 minutos acima de

70% da FC máxima é passível de promover uma melhora no condicionamento aeróbio e que acima deste percentual da FC máxima sessões de 20 a 30 minutos também demonstram ser eficientes.

Vale ressaltar que os sujeitos do estudo permaneceram na atividade por 46 minutos em média. Possivelmente, este tempo foi atingido devido às características do treinamento contínuo variável prescrito a partir do LAn de cada indivíduo, respeitando-se assim a individualidade biológica e a variabilidade da velocidade.

Analisando individualmente os sujeitos da amostra verificou-se que 16 indivíduos conseguiram permanecer por no mínimo 30 minutos na atividade acima do LAn. Para os demais se faz necessário um ajuste do protocolo da intervenção, como por exemplo, aumento do tempo de atividade a 2 km/h abaixo do limiar ou redução da velocidade de recuperação.

4 CONCLUSÃO

Ao final deste estudo podemos indicar o teste de Conconi para obtenção do LAn. O LAn obtido no teste de Conconi apresentou-se eficaz na elaboração da sessão de treinamento contínuo variável proposta no estudo para melhoria do condicionamento cardiorrespiratório da amostra em questão. Porém, alguns cuidados devem ser tomados quanto à intensidade do estímulo abaixo do limiar e duração deste estímulo, de forma a garantir que todos os indivíduos consigam treinar o tempo mínimo necessário para um resultado satisfatório. Dessa forma, mais estudos são necessários no sentido de se determinar com precisão as variáveis envolvidas neste método.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARTONI, P. A. et al. Estimativa do teste de percepção subjetiva do esforço (BORG), relacionado ao Limiar Anaeróbio de sedentários e praticantes de atividade física em esteira. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**. v. 1, n. 4, jul./ago. 2007.

CONCONI, F. et al. Determination of the anaerobic threshold by a non-invasive field test in runners. **J. Appl. Physiol.** n. 52. 1982.

DENADAI, B. S.; GRECO, C. C.; DONEGA, M. R. Comparação entre a velocidade de Limiar Anaeróbio e a velocidade crítica em nadadores com idade de 10 a 15 anos. **Revista Paulista de Educação Física**. v. 11, n. 2, 1997.

FERNANDES FILHO, J. **A prática da avaliação física**. 2. ed. Rio de Janeiro: Shape, 2003.

IV Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial. **Revista Brasileira de Hipertensão**. v. 359-408, 2002,9.

LUCCA, L.; FRECCIA, G. W. ; ROZANSKI, E. R. Considerações fisiológicas e metodológicas sobre o Limiar de Conconi. **Revista Mackenzie de Educação Física e Esporte**. v. 9, n. 1, 2010.

MARTINS, J. N. et al . Teste de Conconi adaptado para bicicleta aquática. **Rev Bras Med Esporte**. v. 13, n. 5, 2007. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S151786922007000500007&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 19 mai. 2011.

MCARDLE, W. D.; KATCH, F. I.; KATCH, V. L. **Fisiologia do exercício**: energia, nutrição e desempenho humano. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008.

ROSA, E. A. et al. Influência do trabalho intermitente máximo de curta duração sobre o desempenho aeróbio. **Motriz**. v. 17, n. 1, 2011.

STOLEN, T. et al. Physiology of soccer. **Sports Med**. v. 35, n. 6. 2005.

VOLTARELLI, F. A.; MELLO, M. A. R.; GOBATTO, C. A. Glicogênio muscular e Limiar Anaeróbio determinados em ratos durante a natação. **Motriz**. v. 10, n. 1, jan.-abr. 2004.

Diante dos resultados apresentados no presente estudo, podemos descrever que a prescrição de treinamento com base no Limiar Anaeróbio obtido no teste de Conconi é um método eficaz para prescrição de exercício contínuo variável com objetivo da melhoria do condicionamento aeróbio. Porém, alguns cuidados devem ser tomados quanto à intensidade do estímulo abaixo do limiar e duração deste estímulo, de forma a garantir que se consiga treinar o tempo mínimo necessário para um resultado satisfatório. Dessa forma, mais estudos são necessários no sentido de se determinar com precisão as variáveis envolvidas neste método.

ARTONI, P. A. et al. Estimativa do teste de percepção subjetiva do esforço (BORG), relacionado ao Limiar Anaeróbio de sedentários e praticantes de atividade física em esteira. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**. v. 1, n. 4, jul./ago. 2007.

CONCONI, F. et al. Determination of the anaerobic threshold by a non-invasive field test in runners. **J. Appl. Physiol.** n. 52. 1982.

DENADAI, B. S.; GRECO, C. C.; DONEGA, M. R. Comparação entre a velocidade de Limiar Anaeróbio e a velocidade crítica em nadadores com idade de 10 a 15 anos. **Revista Paulista de Educação Física**. v. 11, n. 2, 1997.

FERNANDES FILHO, J. **A prática da avaliação física**. 2. ed. Rio de Janeiro: Shape, 2003.

MCARDLE, W. D.; KATCH, F. I.; KATCH, V. L. **Fisiologia do exercício: energia, nutrição e desempenho humano**. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008.

ROSA, E. A. et al. Influência do trabalho intermitente máximo de curta duração sobre o desempenho aeróbio. **Motriz**. v. 17, n. 1, 2011.

STOLEN, T. et al. Physiology of soccer. **Sports Med.** v. 35, n. 6. 2005.

VOLTARELLI, F. A.; MELLO, M. A. R.; GOBATTO, C. A. Glicogênio muscular e Limiar Anaeróbio

determinados em ratos durante a natação. **Motriz**. v.10, n. 1, jan.-abr. 2004.

APÊNDICE

Apêndice 1. Termo de Consentimento esclarecido

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Sou aluno do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Sul de Minas do curso de Educação Física, neste momento, estou iniciando a coleta de dados para elaboração do meu trabalho de conclusão de curso para obtenção do título de bacharel, intitulada: **A PRESCRIÇÃO DO TREINAMENTO AERÓBIO A PARTIR DO LIMIAR ANAERÓBIO OBTIDO EM TESTE DE CONCONI**. Neste sentido, gostaria que você participasse do grupo que irá compor o referido programa, realizando as atividades propostas (teste do limiar anaeróbio e treinamento).

Declaro que os dados coletados serão mantidos em sigilo, de acordo com o que se propõe na pesquisa, e a sua identidade será preservada.

Certo de contar com o seu apoio, agradecemos antecipadamente a atenção dispensada e colocamo-nos ao seu dispor para quaisquer dúvidas e esclarecimentos.

Contato: e-mail **leandrolamoglia@hotmail.com** ou pelo telefone **35-98022539**

Leandro Jorge Lamoglia

Orientando da Pesquisa

Contato: e-mail **wagnerzf@yahoo.com.br** ou pelo telefone **35-91122707**

Prof. Wagner Zeferino de Freitas

Orientador da Pesquisa

Consentimento Pós-Informado

Eu,....., fui esclarecido sobre a pesquisa **A PRESCRIÇÃO DO TREINAMENTO AERÓBIO A PARTIR DO LIMIAR ANAERÓBIO OBTIDO EM TESTE DE CONCONI** e concordo que meus dados sejam utilizados na realização da mesma.

Assinatura: RG:.....

Apêndice 2. Questionário PAR-Q

PAR-Q

QUESTIONÁRIO DE PRONTIDÃO PARA A ATIVIDADE FÍSICA

Autoridades Canadenses desenvolveram esse questionário que deve ser aplicado antes do início de um programa de atividade física regular, visando identificar prováveis restrições e limitações à saúde.

PAR-Q

1 - Alguma vez um médico lhe disse que você possui um problema do coração e lhe recomendou que só fizesse atividade física sob supervisão médica?

Sim **Não**

2 - Você sente dor no peito, causada pela prática de atividade física?

Sim **Não**

3 - Você sentiu dor no peito no último mês?

Sim **Não**

4 - Você tende a perder a consciência ou cair, como resultado de tonteira ou desmaio?

Sim **Não**

5 - Você tem algum problema ósseo ou muscular que poderia ser agravado com a prática de atividade física?

Sim **Não**

6 - Algum médico já lhe recomendou o uso de medicamentos para a sua pressão arterial, para circulação ou coração?

Sim **Não**

7 - Você tem consciência, através da sua própria experiência ou aconselhamento médico, de alguma outra razão física que impeça sua prática de atividade física sem supervisão médica?

Sim **Não**

Se apenas uma das questões for respondida com um sim, seria recomendado uma avaliação de um médico antes do início do programa

Este instrumento é apenas uma ferramenta na tentativa da identificação dos riscos com a prática da atividade física e não é infalível. Instituições como o Colégio Americano de Medicina Desportiva e a Sociedade Brasileira de Cardiologia, recomendam a realização de exames complementares como o teste de esforço, e o exame sanguíneo. Procedimentos recomendados principalmente para indivíduos sintomáticos, indivíduos com doenças conhecidas como a hipertensão arterial, a diabetes, a obesidade, as doenças cardiovasculares ou para indivíduos acima dos trinta e cinco anos

Apêndice 3. Fixa de coleta

Teste de Conconi (CONCONI et al, 1982)

- Este teste é caracterizado pela determinação da relação entre frequência cardíaca e a velocidade de corrida.
- O avaliado deverá iniciar o teste caminhando a 5km/h.
- Mantenha este primeiro estágio por 2 minutos e em seguida aumente a velocidade para 5,5km/h.
- Os demais estágios têm duração de 1 minuto cada.
- A cada minuto a velocidade deverá ser aumentada em 0,5km/h até chegar 10 km/h.
- A partir desta velocidade a intensidade deverá ser aumentada de 1 em 1 km/h ao final de cada minuto.
- Aferir a FC 10 segundos antes do final de cada estágio.

Nome:		
Fc de repouso:		
Pa: de repouso:		
Tempo (minutos)	Velocidade (KM/H)	Frequência cardíaca(BPMS)
2	5	
3	5,5	
4	6	
5	6,5	
6	7	
7	7,5	
8	8	
9	8,5	
10	9	
11	9,5	
12	10	
13	11	
14	12	
15	13	
16	14	
17	15	
18	16	
19	17	
20	18	
21	19	