

ESTIMATIVA DO TESTE DE PERCEPÇÃO SUBJETIVA AO ESFORÇO (BORG), RELACIONADO AO LIMAR ANAERÓBIO DE SEDENTÁRIOS E PRATICANTES DE ATIVIDADE FÍSICA EM ESTEIRA.**SUBJECTIVE PERCEPTION OF THE EFFORT TEST (BORG) VALUATION, RELATED TO THE ANAEROBIC THRESHOLD IN SEDENTARY PEOPLE AND PHYSICAL ACTIVITIES PERFORMING ON A TREADMILL.****Patrícia de Almeida Artoni^{1,4}, Adriano De Souza Lipoli^{1,2}, Mateus Jorge Da Silva^{1,3}, Francisco Navarro¹****RESUMO**

O objetivo deste estudo é testar a validade de se estimar a percepção subjetiva ao esforço, relacionado ao Limiar Anaeróbico em sedentários e praticantes de atividade física em esteira, utilizando o método de Dmax. Pesquisas têm procurado estabelecer respostas perceptivas ao esforço realizado nos limiares metabólicos utilizando escalas de percepção subjetiva ao esforço. A amostra é composta por 14 indivíduos do sexo feminino, divididos em dois grupos. O teste teve início com um aquecimento de 3 minutos a 3 Km/h para os dois grupos. A cada estágio de um minuto a velocidade aumentou em 0,5 km/h e a inclinação manteve-se em 0% para os dois grupos. Ao final de cada estágio foi solicitado que apontassem um valor na escala que correspondesse a sua Percepção Subjetiva de Esforço. Os dois grupos apresentaram 57,14% dos participantes que identificaram o nível 15 para percepção subjetiva ao esforço e 42,84% identificaram. Estudos que buscaram estimar o limiar aeróbico (LA) por meio da Percepção Subjetiva de Esforço constataram níveis 12-15 na escala de Borg. Como conclusão ressalta-se a necessidade da realização de novas pesquisas sobre o referido assunto utilizando-se de uma amostra maior de participantes.

Palavras Chaves: Limiar Anaeróbico, Dmax, Escala de Borg, Frequência cardíaca.

1- Programa de Pós Graduação Lato-Sensu da Universidade Gama Filho-Fisiologia do Exercício: Prescrição do Exercício.

2- Licenciado em Educação Física pela Universidade Federal do Mato Grosso do Sul – UFMS

3- Licenciado em Educação Física - Faculdades Metropolitanas Unidas – FMU

ABSTRACT

The objective of this study is to test how worthwhile it is to estimate the subjective perception of the effort, related to the anaerobic thresholds in sedentary people and those who practice physical activities regularly, on a treadmill, using the Dmax method. Research has tried to establish responses related to the effort given in the metabolic thresholds, using scales of subjective perception of effort. The sample is composed by 14 women, divided in two groups. The test began with a 3 minute warm-up at 3km/h for both groups. At each three minute segment, the speed was increased in 0.5 km/h. Inclination was kept at 0% for both groups. At the end of each segment, the participants were asked to point a number on the scale that corresponded to their subjective perception of their effort. Both groups presented 57.14%, which means a perception of effort at level 15. Studies that tried to estimate the aerobic threshold through subjective perceptions of effort showed levels 12-15 on the Borg scale. As a conclusion, it is important to point out that new research on the subject is necessary, with a larger number of participants, to create a larger sample.

Key words: Anaerobic threshold, Dmax, Borg Scale, Heart rate.

E-mail:mateusjs@terra.com.br

R.Martiniano de Carvalho n° 960.

Bela Vista- São Paulo- Capital - 013121-001

E-mail: adrianolipoli@hotmail.com

E-mail: p_artoni@hotmail.com

4- Bacharel em Fisioterapia pela Universidade Estadual Paulista – UNESP

INTRODUÇÃO

Hoje em dia com a popularização dos esportes. O treinamento aeróbio de corrida passou a ser de interesse de muitos não só profissionalmente mas por pessoas que descobriram através do treinamento uma forma de melhorar a qualidade de vida. Algumas Variáveis como a frequência cardíaca, limiar anaeróbio e a percepção ao esforço são utilizadas para controlar a intensidade do treinamento.

Pesquisas têm procurado estabelecer respostas perceptivas ao esforço realizado nos limiares metabólicos (ventilatórios, de lactato) em testes com carga variável através da utilização de escalas de percepção ao esforço (Nakamura e colaboradores, 2005).

Segundo Weltman citado por Denadai e colaboradores, (1997) o Limiar Anaeróbio (LAn) tem sido utilizado para a avaliação e prescrição do treinamento aeróbio em diversas modalidades esportivas como também para não praticantes de atividades.

Sendo um importante instrumento na prescrição da intensidade dos exercícios. Podendo destacar os diferentes métodos, temos os invasivos identificados por Denadai, (2000) limiar de lactato, limiar glicêmico.

Para Silva e colaboradores, (2005) o limiar ventilatório, apesar de não ser invasivo necessita de um analisador de gases expirados tornando-se um método dispendioso.

Segundo Conconi citado por Silva e colaboradores, (2005) é possível determinar de forma não invasiva o limiar anaeróbio indireto através do ponto de deflexão da frequência cardíaca (PDFC), a partir do qual ocorre a perda de linearidade em resposta ao aumento da intensidade no exercício.

O presente estudo tem por objetivo, testar a validade de se estimar a percepção subjetiva ao esforço (PSE), relacionado ao Limiar Anaeróbio descrito por Conconi e colaboradores (1982), em sedentários e praticantes de atividade física em esteira, utilizando o método de Dmax para identificação do ponto de deflexão da frequência cardíaca (Kara e Colaboradores, 1996).

MATERIAIS E MÉTODOS

A amostra é composta por 14 indiví-

duos do genero feminino, com faixa etária de 24 a 43 anos, praticantes e não praticantes de atividade física, residentes na cidade de Presidente Prudente, interior de São Paulo. Os indivíduos foram divididos em dois grupos: Grupo A, composto por sete indivíduos não praticantes de atividade física (sedentários); Grupo B, composto por sete indivíduos praticantes a um mês de atividade aeróbia em esteira, realizadas três vezes por semana com duração de trinta minutos.

Para esta pesquisa utilizou-se duas esteiras ergométricas da marca Movimet com indicação da velocidade em km/h, um frequencímetro da marca Polar e teste de percepção subjetiva ao esforço utilizando a escala de Borg de 15 pontos Borg (2000).

Os testes foram realizados em dois dias no período da manhã na academia de Ginástica Set Point, em Presidente Prudente. Divididas em dois grupos: A e B, as voluntárias receberam explicações padronizadas sobre a utilização da escala de PSE, e também sobre o método, Dmáx. O teste teve início com um aquecimento de 3 minutos a 3 Km/h para os dois grupos. O grupo A, realizou o teste no primeiro dia com velocidade da esteira em 4 km/h e inclinação a 0%. O grupo B realizou o teste no segundo dia com velocidade de 6 km/h e inclinação a 0%. A cada estágio de um minuto a velocidade aumentou em 0,5 km/h e a inclinação manteve-se em 0% para os dois grupos. Ao final de cada estágio foi solicitado às voluntárias que apontassem um valor na escala que correspondesse a sua percepção subjetiva ao esforço; a frequência cardíaca também foi registrada ao final do estágio. O teste foi interrompido no momento de exaustão relatado pelas participantes, mediante a percepção subjetiva ao esforço.

O tratamento estatístico foi realizado através da média aritmética e cálculo de porcentagem de forma descritiva sobre o método Dmax para identificar o ponto de maior distância entre duas linhas ajustados aos pontos de frequência cardíaca pela função polinomial de terceira ordem a partir de valores de 140 e 150 bpm. Os dois extremos das curvas foram ligados a uma reta onde o ponto de maior distância entre as duas linhas foi considerado como sendo o ponto de deflexão da frequência cardíaca que determina de forma indireta o limiar anaeróbio. Para testar a validade da predição foram observados os valores estimados pelo nível 15.

RESULTADOS

Analisando o Grupo A (Tabela 1); com 07 sedentários. Baseado no cálculo da Frequência Cardíaca Máxima Prevista (220-idade) o indivíduo I idade de 24 anos e frequência cardíaca máxima prevista 196 bpm, atingiu uma frequência cardíaca máxima de 199 bpm, com o ponto de deflexão da frequência cardíaca em 181 bpm (Gráfico A1). O que resulta em 90,95% da frequência cardíaca máxima realizada com relato da percepção subjetiva ao esforço no nível 13 correspondente a ligeiramente cansativo (Quadro 3).

O Indivíduo II idade de 24 anos e frequência cardíaca máxima prevista 196 bpm atingiu uma frequência cardíaca máxima de 185 bpm com o ponto de deflexão da frequência cardíaca em 168 bpm (Gráfico A2). O que resulta em 90,81% da frequência cardíaca máxima realizada com relato da percepção subjetiva ao esforço no nível 15 correspondente a cansativo (Quadro 3).

O Indivíduo III idade de 24 anos e frequência cardíaca máxima prevista de 196 bpm atingiu uma frequência cardíaca máxima de 200 bpm com o ponto de deflexão da frequência cardíaca em 185 bpm (Gráfico A3). O que resulta em 92,50% da frequência cardíaca máxima realizada com relato da percepção subjetiva ao esforço no nível 15 correspondente a cansativo (Quadro 3).

O Indivíduo IV idade de 25 anos e frequência cardíaca máxima prevista de 195 bpm atingiu uma frequência cardíaca máxima

de 189 bpm com o ponto de deflexão da frequência cardíaca em 171 bpm (Gráfico A4). O que resulta em 90,47% da frequência cardíaca máxima realizada com relato da percepção subjetiva ao esforço no nível 13 correspondente a ligeiramente cansativo (Tabela 5).

O Indivíduo V idade de 32 anos e frequência cardíaca máxima prevista de 188 bpm atingiu uma frequência cardíaca máxima de 198 bpm com o ponto de deflexão da frequência cardíaca em 183 bpm (Gráfico A5).

O que resulta em 92,42% da frequência cardíaca máxima realizada com relato da percepção subjetiva ao esforço no nível 15 correspondente a cansativo (Quadro 3).

O Indivíduo VI idade de 38 anos e frequência cardíaca máxima prevista de 182 bpm atingiu uma frequência cardíaca máxima de 176 bpm com o ponto de deflexão da frequência cardíaca em 165 bpm (Gráfico A6). O que resulta em 93,75% da frequência cardíaca máxima realizada com relato da percepção subjetiva ao esforço no nível 18 correspondente a muito cansativo (Quadro 3).

O Indivíduo VII idade de 43 anos e frequência cardíaca máxima prevista de 177 bpm atingiu uma frequência cardíaca máxima de 174 bpm com o ponto de deflexão da frequência cardíaca em 156 bpm (Gráfico A7). O que resulta em 89,65% da frequência cardíaca máxima realizada com relato da percepção subjetiva ao esforço no nível 15 correspondente a cansativo (Quadro 3).

TABELA 1 Indivíduos sedentários

Indivíduos	Idade	FC Max. Prevista (bpm)	FC Max. Realizada (bpm)	L.Anaerobio (bpm)	% FC Realizada	Borg
I	24	196	199	181	90,95	13
II	24	196	185	168	90,81	15
III	24	196	200	185	92,50	15
IV	25	195	189	171	90,47	13
V	32	188	198	183	92,42	15
VI	38	182	176	165	93,75	18
VII	43	177	174	156	89,65	15

Abaixo seguem os gráficos individuais do Grupo A, citados acima, com a identificação do ponto de deflexão da frequência cardíaca em azul. Com a utilização do método Dmax.

Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício

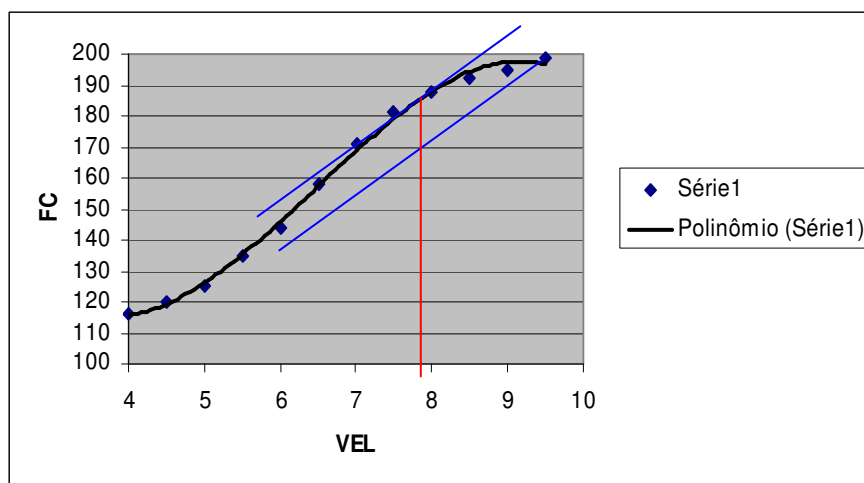
ISSN 1981-9900 *versão eletrônica*

Periódico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício

www.ibpfex.com.br / www.rbpfex.com.br

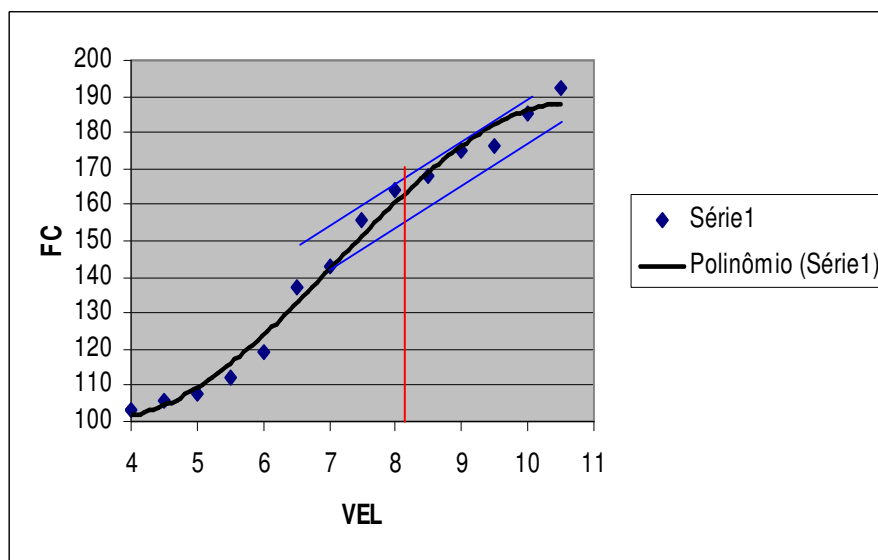
(GRÁFICO A1)
Indivíduo I – 24 anos

EST	VEL	FC	BORG
1	4	116	7
2	4,5	120	7
3	5	125	8
4	5,5	135	10
5	6	144	10
6	6,5	158	12
7	7	171	12
8	7,5	181	13
9	8	188	14
10	8,5	192	15
11	9	195	19
12	9,5	199	20



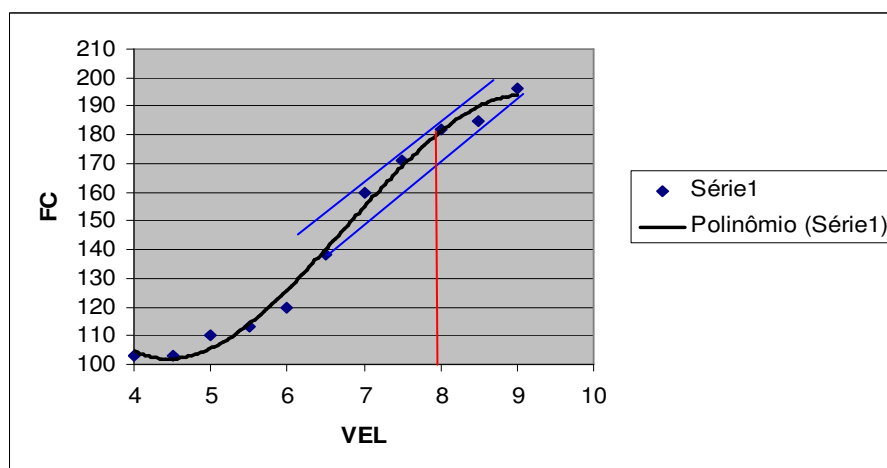
(GRÁFICO A2)
Indivíduo II – 24 anos

EST	VEL	FC	BORG
1	4	103	7
2	4,5	106	7
3	5	108	7
4	5,5	112	9
5	6	119	11
6	6,5	137	11
7	7	143	12
8	7,5	156	12
9	8	164	14
10	8,5	168	15
11	9	175	16
12	9,5	176	18
13	10	185	19
14	11	192	19



(GRÁFICO A3)
Indivíduo III – 24 anos

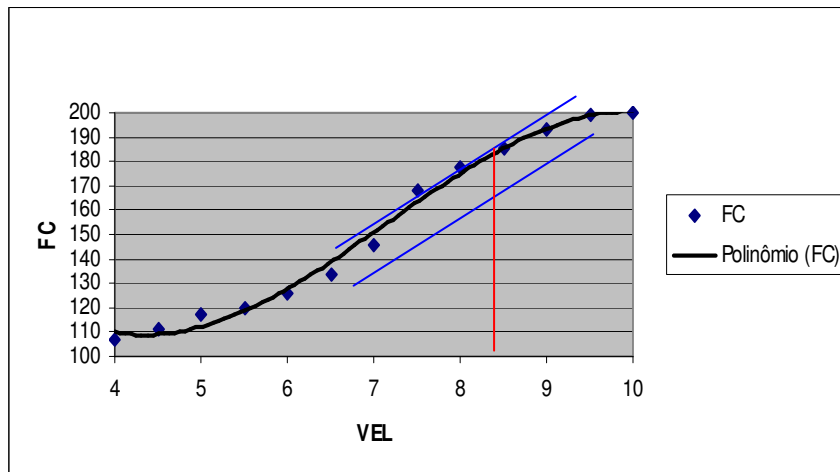
EST	VEL	FC	BORG
1	4	107	7
2	4,5	111	7
3	5	117	7
4	5,5	120	8
5	6	126	8
6	6,5	134	9
7	7	146	10
8	7,5	168	11
9	8	178	13
10	8,5	185	15
11	9	193	15
12	9,5	199	17
13	10	200	20



(GRÁFICO A4)

Indivíduo IV – 25 anos

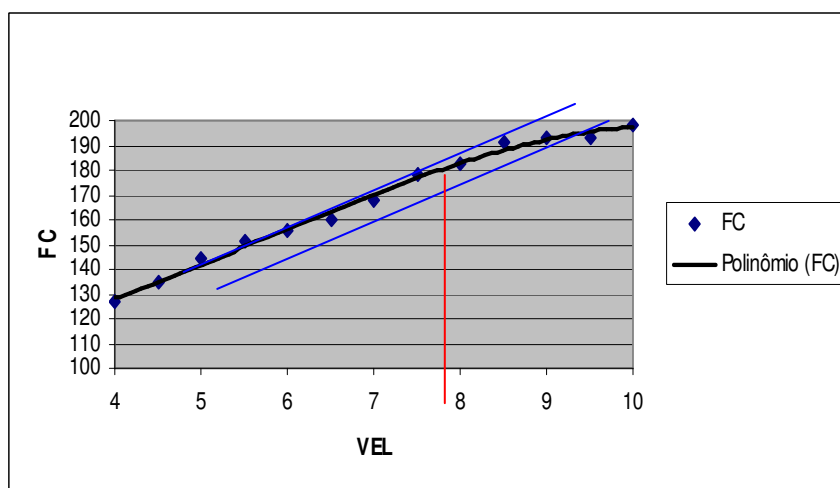
EST	VEL	FC	BORG
1	4	103	6
2	4,5	103	6
3	5	110	6
4	5,5	113	7
5	6	120	7
6	6,5	138	8
7	7	160	11
8	7,5	171	13
9	8	182	15
10	8,5	185	18
11	9	196	20



(GRÁFICO A5)

Indivíduo V – 32 anos

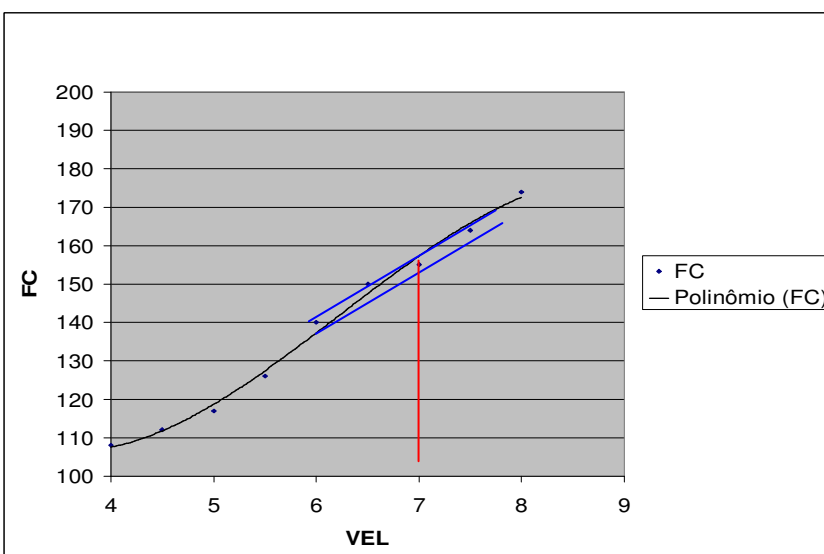
EST	VEL	FC	BORG
1	4	127	8
2	4,5	135	9
3	5	144	9
4	5,5	151	9
5	6	156	11
6	6,5	160	11
7	7	168	13
8	7,5	178	14
9	8	183	15
10	8,5	191	15
11	9	193	17
12	9,5	193	18
13	10	198	20



(GRÁFICO A6)

Indivíduo VI – 38 anos

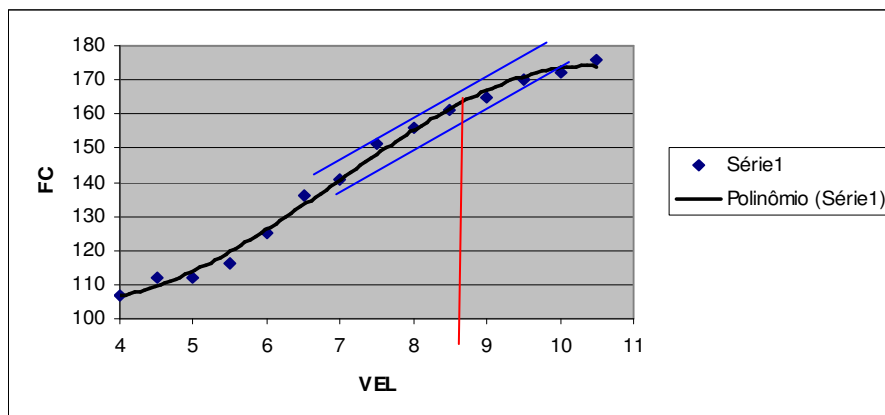
EST	VEL	FC	BORG
1	4	107	6
2	4,5	112	8
3	5	112	10
4	5,5	116	12
5	6	125	14
6	6,5	136	15
7	7	141	16
8	7,5	151	16
9	8	156	17
10	8,5	161	18
11	9	165	18
12	9,5	170	19
13	10	172	20
14	11	176	20



(GRÁFICO A7)

Indivíduo VII – 43 anos

EST	VEL	FC	BORG
1	4	108	6
2	4,5	112	8
3	5	117	9
4	5,5	126	10
5	6	140	11
6	6,5	150	13
7	7	155	15
8	7,5	164	16
9	8	174	20



Analisando o Grupo B (Tabela 2); com 07 Praticantes de Atividade física aeróbia. Baseado no cálculo da frequência cardíaca máxima prevista (220-idade) o indivíduo I idade de 25 anos e frequência cardíaca máxima prevista de 195 bpm, atingiu uma frequência cardíaca máxima de 206 bpm, com o ponto de deflexão da frequência cardíaca em 191 bpm (Gráfico B1). O que resulta em 92,71% da frequência cardíaca máxima realizada com relato da percepção subjetiva ao esforço no nível 11 correspondente a relativamente fácil (Quadro 3).

O Indivíduo II idade de 26 anos e frequência cardíaca máxima prevista 194 bpm atingiu uma frequência cardíaca máxima de 201 bpm com o ponto de deflexão da frequência cardíaca em 191 bpm (Gráfico B2). O que resulta em 95,02% da frequência cardíaca máxima realizada com relato da percepção subjetiva ao esforço no nível 15 correspondente a cansativo (Quadro 3).

O Indivíduo III idade de 26 anos e frequência cardíaca máxima prevista 194 bpm atingiu uma frequência cardíaca máxima de 189 bpm com o ponto de deflexão da frequência cardíaca em 180 bpm (Gráfico B3). O que resulta em 95,20% da frequência cardíaca máxima realizada com relato da percepção subjetiva ao esforço no nível 15 correspondente a cansativo (Quadro 3).

Indivíduo (IV) idade de 27 anos e frequência cardíaca máxima prevista de 193 bpm atingiu uma frequência cardíaca máxima de 186 bpm com o ponto de deflexão da

frequência cardíaca em 166 bpm (Gráfico B4). O que resulta em 89,24% da frequência cardíaca máxima realizada com relato da percepção subjetiva ao esforço no nível 11 correspondente a relativamente fácil (Quadro 3).

O Indivíduo V idade de 35 anos e frequência cardíaca máxima prevista 185 bpm atingiu uma frequência cardíaca máxima de 189 bpm com o ponto de deflexão da frequência cardíaca em 180 bpm (Gráfico B5). O que resulta em 95,23% da frequência cardíaca máxima realizada com relato da percepção subjetiva ao esforço no nível 15 correspondente a cansativo (Quadro 1).

O Indivíduo VI idade de 36 anos e frequência cardíaca máxima prevista 184 bpm atingiu uma frequência cardíaca máxima de 190 bpm com o ponto de deflexão da frequência cardíaca em 178 bpm (Gráfico B6). O que resulta em 93,68% da frequência cardíaca máxima realizada com relato da percepção subjetiva ao esforço no nível 13 correspondente a ligeiramente cansativo (Quadro 3).

O Indivíduo VII idade de 39 anos e frequência cardíaca máxima prevista de 181 bpm atingiu uma frequência cardíaca máxima de 178 bpm com o ponto de deflexão da frequência cardíaca em 164 bpm (Gráfico B7). O que resulta em 93,68% da frequência cardíaca máxima realizada com relato da percepção subjetiva ao esforço no nível 15 correspondente a cansativo (Quadro 3).

Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício

ISSN 1981-9900 *versão eletrônica*

Periódico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício

www.ibpfex.com.br / www.rbpfex.com.br

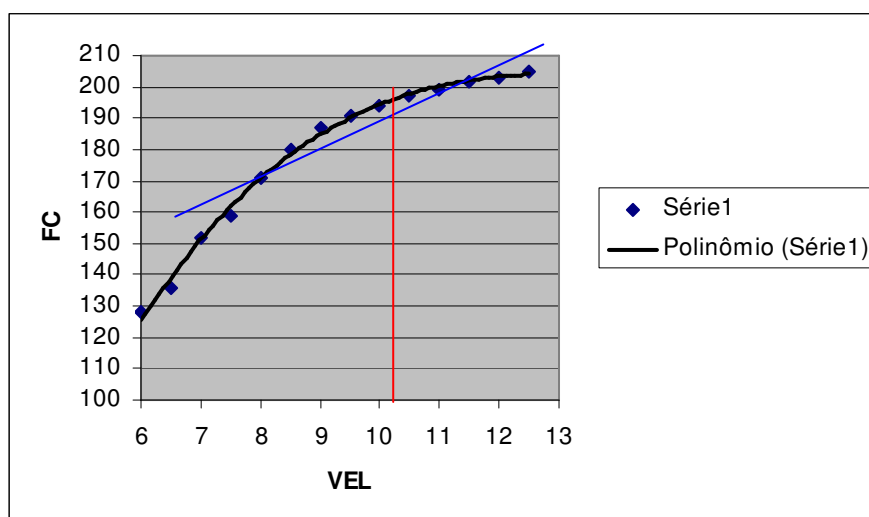
TABELA 2 – Indivíduos praticantes de atividade em esteira

Indivíduos	Idade	FC Max. Prevista (bpm)	FC Max. Realizada (bpm)	L.Anaerobio (bpm)	% FC Realizada	Borg
I	25	195	206	191	92,71	11
II	26	194	201	191	95,02	15
III	26	194	189	180	95,20	15
IV	27	193	186	166	89,24	11
V	35	185	189	180	95,23	15
VI	36	184	190	178	93,68	13
VII	39	181	178	164	92,1	15

Abaixo seguem os gráficos individuais do Grupo B, citados acima, com a identificação do ponto de deflexão da frequência cardíaca em azul. Com a utilização do método Dmax.

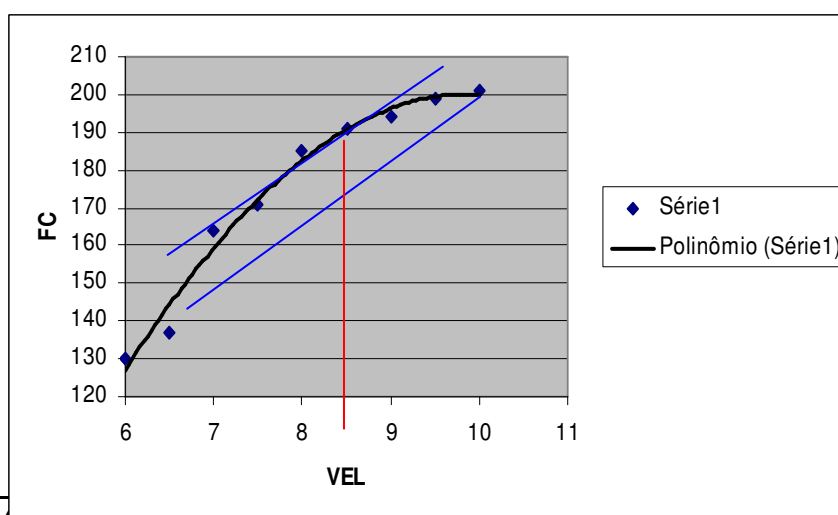
(GRÁFICO B1)
Indivíduo I - 25 anos

EST	VEL	FC	BORG
1	6	128	6
2	6,5	136	6
3	7	152	7
4	7,5	159	8
5	8	171	8
6	8,5	180	9
7	9	187	10
8	9,5	191	11
9	10	194	12
10	11	197	12
11	11	199	13
12	12	202	14
13	12	203	17
14	13	206	20



(GRÁFICO B2)
Indivíduo II
idade 26

EST	VEL	FC	BORG
1	6	130	7
2	6,5	137	7
3	7	164	9
4	7,5	171	9
5	8	185	11
6	8,5	191	15
7	9	194	16
8	9,5	199	18
9	10	201	20



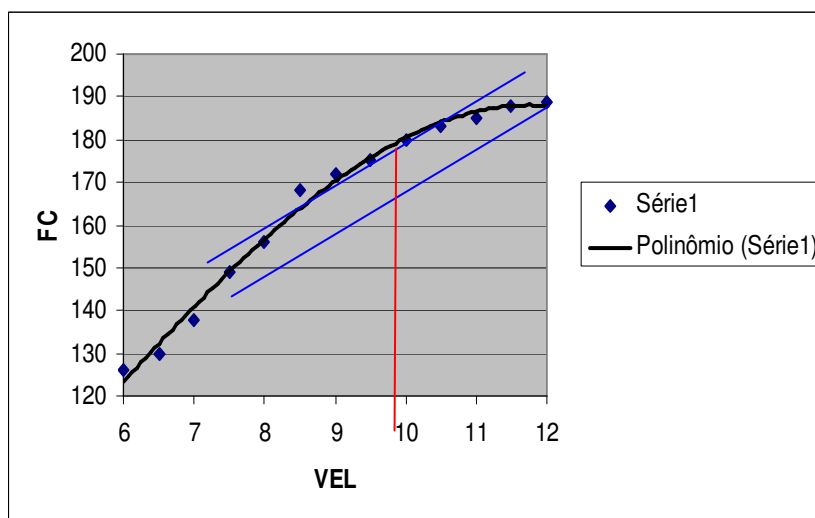
Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício

ISSN 1981-9900 *versão eletrônica*

Periódico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício

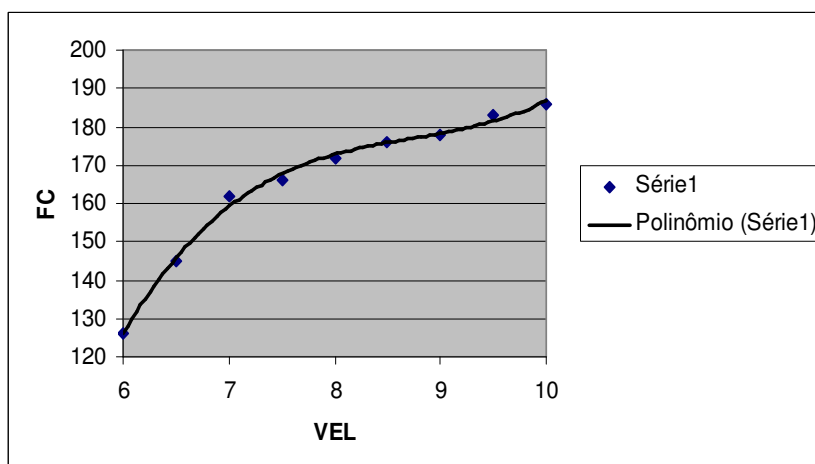
www.ibpfex.com.br / www.rbpfex.com.br

Indivíduo III			
idade 26			
EST	VEL	FC	BORG
1	6	126	7
2	6,5	130	7
3	7	138	8
4	7,5	149	9
5	8	156	11
6	8,5	168	12
7	9	172	13
8	9,5	175	14
9	10	180	15
10	11	183	17
11	11	185	18
12	12	188	20
13	12	189	20



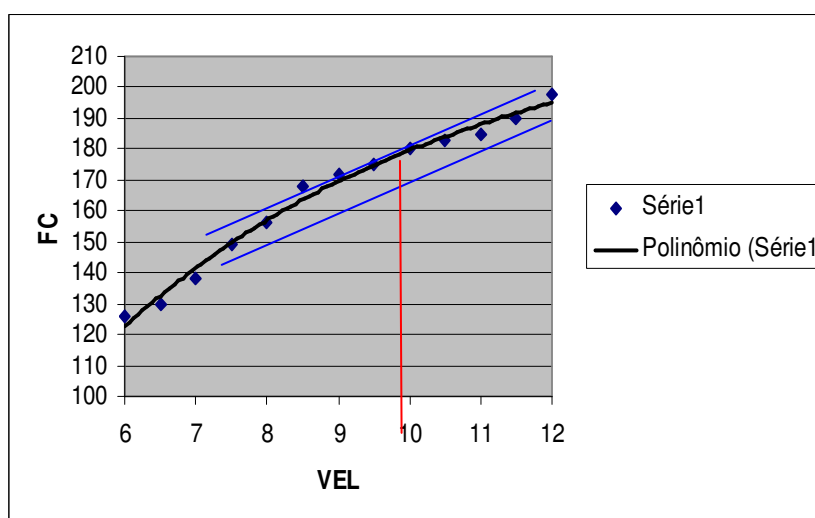
(GRÁFICO B4)

Indivíduo IV			
EST	VEL	FC	BORG
1	6	126	8
2	6,5	145	10
3	7	162	10
4	7,5	166	11
5	8	172	12
6	8,5	176	13
7	9	178	15
8	9,5	183	17
9	10	186	20



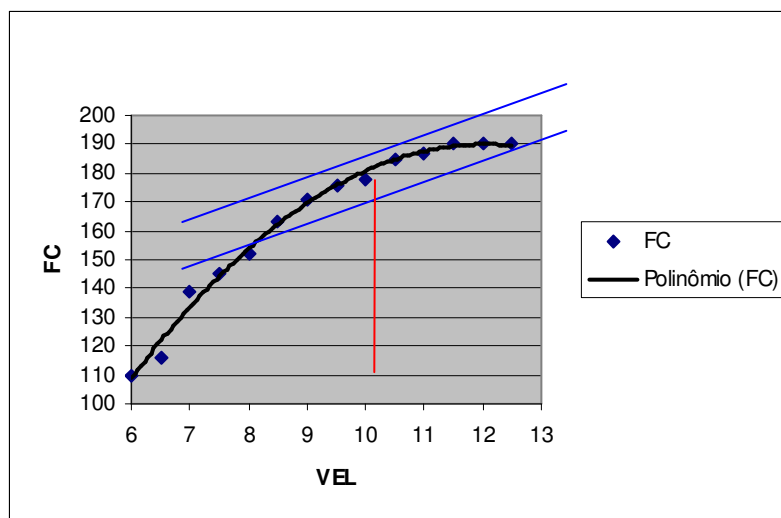
(GRÁFICO B5)

Indivíduo V – 35 anos			
EST	VEL	FC	BORG
1	6	126	7
2	6,5	130	7
3	7	138	8
4	7,5	149	9
5	8	156	11
6	8,5	168	12
7	9	172	13
8	9,5	175	14
9	10	180	15
10	11	183	17
11	11	186	18
12	12	188	20
13	12	189	20



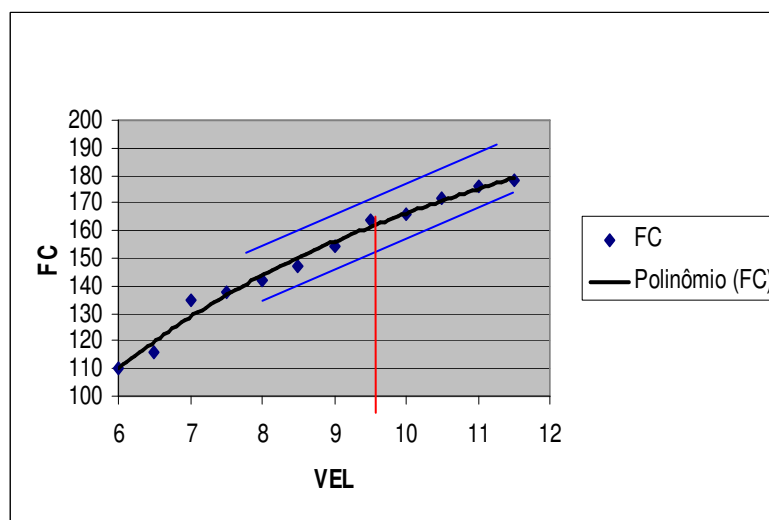
(GRÁFICO B6)
Indivíduo VI – 36 anos

EST	VEL	FC	BORG
1	6	110	6
2	6,5	116	6
3	7	139	7
4	7,5	145	7
5	8	152	7
6	8,5	163	8
7	9	171	10
8	9,5	176	11
9	10	178	13
10	11	185	14
11	11	187	15
12	12	190	17
13	12	190	19
14	13	190	20

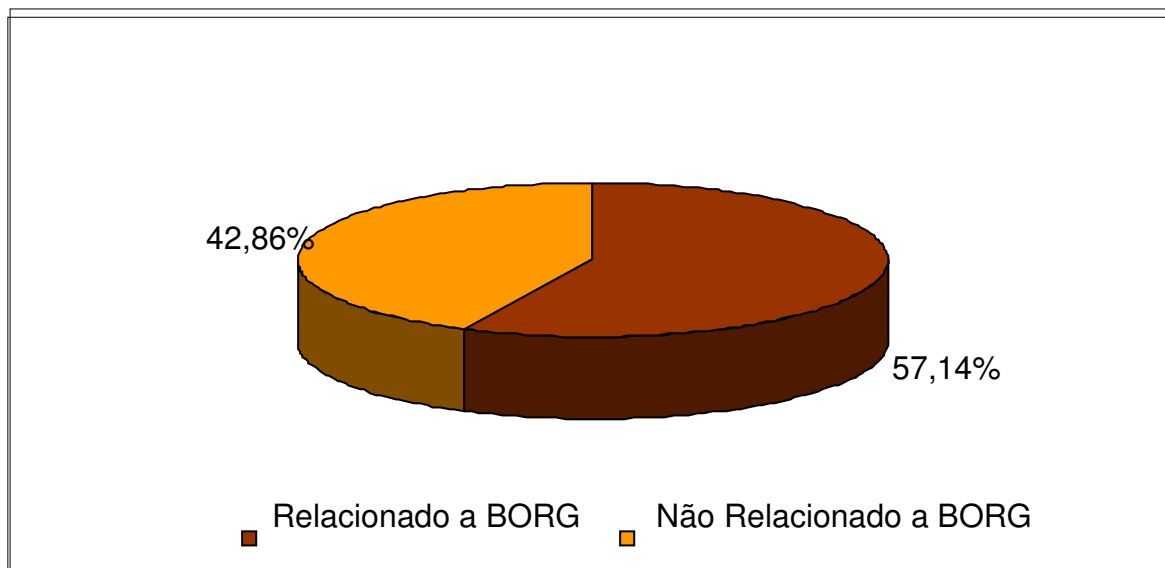
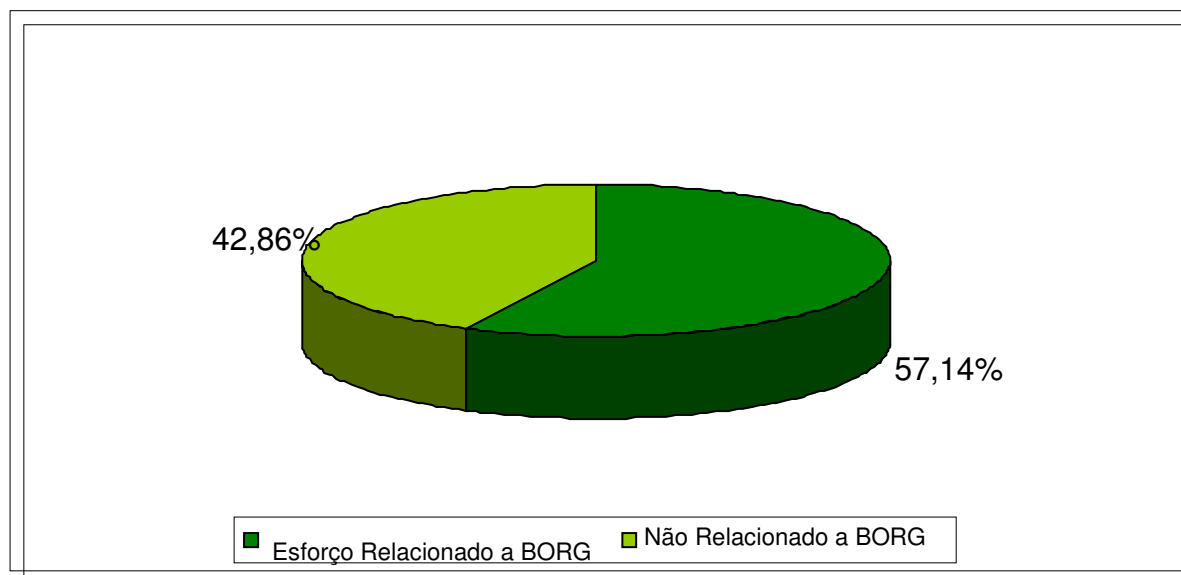


(GRÁFICO B7)
Indivíduo VII
idade 39

EST	VEL	FC	BORG
1	6	110	8
2	6,5	116	9
3	7	135	10
4	7,5	138	10
5	8	142	11
6	8,5	147	12
7	9	154	13
8	9,5	164	15
9	10	166	15
10	11	172	16
11	11	176	20
12	12	178	20



Os Grupos A e B apresentaram 57,14% dos participantes que identificaram o nível 15 para percepção subjetiva ao esforço e 42,84% identificaram outros níveis. (Figura 1 e 2).

FIGURA 1 – Indivíduos sedentários**FIGURA 2 - Indivíduos praticantes de atividade em esteira**

No grupo A obtemos as seguintes médias: idade de 30 anos, porcentagem em relação a frequência cardíaca máxima realizada 91,51% (Tabela 3).

No grupo B obtemos as seguintes médias: idade de 30,57 anos, porcentagem em relação a frequência cardíaca máxima realizada 93,51% (Tabela 4).

QUADRO 1

GRUPO A	Média
Idade	30
% FC Realizada	91,51

QUADRO 2

GRUPO B	Média
Idade	30,57
% FC Realizada	93,51

Os dados relacionados ao nível da escala de percepção ao esforço podem ser verificado abaixo indicado por níveis de 6 à 20 Borg (2000). Cada número indica uma percepção relacionada ao esforço. (Tabela 5)

QUADRO 3

ESCALA DE BORG	
6 7	MUITO FÁCIL
8 9	FÁCIL
10 11	RELATIVAMENTE FÁCIL
12 13 14	LIGEIRAMENTE CANSATIVO
15 16	CANSATIVO
17 18	MUITO CANSATIVO
19 20	EXAUSTIVO

DISCUSSÃO

De acordo com a literatura sobre percepção subjetiva ao esforço, as escalas de esforço percebido foram criadas com o propósito de estabelecer relações entre o esforço percebido e os dados objetivos de carga externa, ou estresse fisiológico. Levando-se em conta os estudos de Borg (1982), o esforço percebido é resultado da integração de sinais aferentes provenientes tanto dos músculos esqueléticos (periféricos), quanto do sistema cardiorespiratório (centrais). Durante o desempenho físico aeróbio, por exemplo, a hipótese de que o esforço percebido pode ser considerado como um parâmetro válido e simples de prescrição e controle da intensidade de esforço foi colaborado depois dos clássicos estudos

desenvolvidos pelo psicólogo sueco Gunnar Borg (Raso e colaboradores, 2000).

Em um estudo piloto, Raso e colaboradores, (2000) verificaram a possibilidade da percepção subjetiva ao esforço ser um indicador para determinação da sobrecarga em exercícios resistidos para mulheres idosas. Os estudos demonstraram que os valores absolutos foram estatisticamente diferentes, porém, os valores sugerem que a percepção subjetiva ao esforço apresenta maior associação na determinação da sobrecarga para os membros inferiores. Os pesquisadores afirmam ainda, com base em seu estudo, que o esforço percebido pode adotar uma posição importante nos programas de treinamento com pesos, como parâmetro para prescrição e monitoração da intensidade de exercícios resistidos, independente do volume.

Outros estudos distintos também propõem o uso da escala de Borg relacionada à prescrição de exercícios.

Capodaglio e Saibene (2003) propuseram a estimativa de potência mecânica sustentável em atividades da vida diária de idosos através da escala de esforço percebido de 10 pontos de Borg. Isto tanto em cicloergômetro para membros superiores quanto para membros inferiores.

Recentemente levantou-se a hipótese de se estabelecer relações entre valores de esforço percebido e frequência cardíaca.

Nakamura e colaboradores (2005) levantaram a hipótese que a percepção subjetiva ao esforço teria um comportamento semelhante ao da ativação neuro-muscular e que um Limiar de Esforço Percebido (LEP), identificado de forma semelhante ao limiar de fadiga eletromiográfica, poderia coincidir com a Velocidade Crítica. Os resultados sugerem que o esforço percebido pode ser utilizado de forma eficaz na determinação da velocidade crítica.

Um ponto de destaque se relaciona na comparação pela porcentagem de 57,14% relacionada aos dois grupos A e B quando relatado pelos indivíduos o mesmo nível (15) na escala de Borg no limiar anaeróbio, independente de serem sedentários ou praticantes de atividades aeróbias. Observou-se também que a média representada pela porcentagem em relação a frequência máxima atingida nos dois grupos aparecem em 91,51% do limiar anaeróbio para o grupo A e 93,51% do limiar anaeróbio do grupo B.

Silva e colaboradores, (2005) demonstraram que um limiar anaeróbio descrito por Conconi e colaboradores, (1982) pode ser estimado no nível 16 da escala de Borg, utilizando a escala de 15 pontos. Levando em consideração que o limiar anaeróbio representa um ponto de maior intensidade durante o exercício.

Estudos que buscaram estimar o limiar aeróbio por meio da percepção subjetiva ao esforço constataram níveis 12 e 15 na escala de Borg (Hill citado por Silva e colaboradores, 2005).

De acordo com a literatura sobre percepção subjetiva ao esforço, as escalas de esforço percebido foram criadas com o propósito de estabelecer relações entre o esforço percebido e os dados objetivos de carga externa, ou estresse fisiológico.

Levando-se em conta os estudos de Borg (1982), o esforço percebido é resultado da integração de sinais aferentes provenientes tanto dos músculos esqueléticos (periféricos), quanto do sistema cardiorespiratório (centrais). Durante o desempenho físico aeróbio, por exemplo, a hipótese de que o esforço percebido pode ser considerado como um parâmetro válido e simples de prescrição e controle da intensidade de esforço foi corroborado depois dos clássicos estudos desenvolvidos pelo psicólogo sueco Gunnar Borg (Raso e colaboradores, 2000).

Em um estudo piloto, Raso e colaboradores, (2000) verificaram a possibilidade da percepção subjetiva ao esforço ser um indicador para determinação da sobrecarga em exercícios de força para mulheres idosas. Os estudos demonstraram que os valores absolutos foram estatisticamente diferentes, porém, os valores sugerem que a percepção subjetiva ao esforço apresenta maior associação na determinação a sobrecarga para os membros inferiores. Os pesquisadores afirmam ainda, com base em seu estudo, que o esforço percebido pode adotar uma posição importante nos programas de treinamento com pesos, como parâmetro para prescrição e monitoração da intensidade de exercícios resistidos, independente do volume.

Outros estudos distintos também propõem o uso da escala de Borg relacionada à prescrição de exercícios.

Capodaglio e Saibene (2003) propuseram a estimativa de potência mecânica sustentável em atividades da vida diária de idosos através da escala de esforço percebido de 10 pontos de Borg. Isto tanto em cicloergômetro para membros superiores quanto para membros inferiores.

Recentemente levantou-se a hipótese de se estabelecer relações entre valores de esforço percebido e frequência cardíaca.

Nakamura e colaboradores (2005) levantaram a hipótese que a percepção subjetiva ao esforço teria um comportamento semelhante ao da ativação neuromuscular e que um limiar de esforço percebido, identificado de forma semelhante ao limiar de fadiga eletromiográfica, poderia coincidir com a Velocidade Crítica. Os resultados sugerem que o esforço percebido pode ser utilizado de forma eficaz na determinação da velocidade crítica.

CONCLUSÃO

Conclui-se que tendo como referência a escala de Borg de 15 pontos, o nível 15 e 16 na escala descrevem a percepção ao esforço como cansativo. A percepção subjetiva ao esforço no nível 15 relatada não é válida para o limiar anaeróbio por ter sido identificado nível de 12 e 15 em outros estudos que determinavam os níveis de limiar anaeróbio.

Sabendo que a população estudada neste trabalho foi pequena (N=14), ressalta-se a necessidade da realização de novas pesquisas sobre o referido assunto utilizando-se de uma amostra maior de participantes, elucidando, assim, a utilização da percepção de esforço como principal e único parâmetro para a prescrição da intensidade de exercício.

REFERÊNCIAS

- 1- Barbanti, V.J. Dicionário de Educação Física e do Esporte. 1ª edição. São Paulo. Manole. 1994.
- 2- Borg, G. Psychophysical Bases of Perceived Exertion. *Médical Science Sports Exercice*. Vol.14. p.377-81. 1982.
- 3- Borg, G. Escalas de Borg para a Dor e ao Esforço Percebido. São Paulo. Manole, p. 65-66. 2000.
- 4- Capodaglio, E.M.; Saibene, F. A Test to Assess the Mechanical Power Sustained During Everyday Activities in Older People. *Age Ageing*.32. p.31-36.2003.
- 5- Cheng, B.; Kuipers, H.; Snyder, A.C.A.; Keizer, H.A.; Jeunkendrup, A.; Hesselink, M. A New Approach for the Determination of Ventilatory and Lactate Thresholds. In. *Journal of Sports Medicine*.vol.13.p 518-522.1992.
- 6- 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*. 11(2).p.128-133.1997.
- 7- Denadai, B.S.; Avaliação Aeróbia: Determinação Indireta da Resposta do Lactato Sanguíneo. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*.vol.2. Num.4. p.223-230.2000
- 8- Kara, M.; Gokbel, H.; Bediz, C.; Ergene, N.; Kagan, Ü.; Uysal, H. Determination of the Heart Rate Deflection Point by the Dmax Method. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*. 36. p.31-34.1996.
- 9- Nakamura, F.Y.; Brunetto, A.F.; Hirai, D.M.; Roseguini, B.T.; Kokubun, E. O Limiar de Esforço Percebido (LEP) Corresponde à Potência Crítica e a um Indicador de Máximo Estado Estável de Consumo de Oxigênio. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. Vol. 11. p.197-202.2005.
- 10- Nakamura, F.Y.; Gancedo, M. R.; Silva, L. A.; Lima, J.R.P.; Kokubun, E. Utilização do Esforço Percebido na Determinação de Velocidade Crítica em Corrida Aquática. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. Vol.11. p.1-5.2005.
- 11- Raso, V.; Matsudo, S.; Matsudo, V. Determinação da Sobrecarga de Trabalho em Exercícios de Musculação Através da Percepção Subjetiva de Esforço de Mulheres Idosas – Estudo Piloto. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*. Brasília. vol.8. p.27-33.2000.
- 12- Silva, A.C.; Dias, M.R.C.; Franco, V.H.P.; Lima, J.R.P.; Novaes, J.S. Estimativa do Limiar de Conconi por Meio da Escala de Borg em Cicloergômetro. *Fitness and Performance Journal*.vol. 4. p.215-219.2005.

Recebido para Publicação em 03/07/2007
Aceito em 02/08/2007