

# Percepção subjetivo do esforço. Classificação do esforço percebido: proposta de utilização da escala de faces

Artigo Original

**Marcelo Gomes da Costa**

Diretor do Curso de Educação Física da Univ. Estácio de Sá/RJ  
Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Ciência da Motricidade Humana da  
Univ. Castelo Branco/RJ  
[marcelocosta@estacio.br](mailto:marcelocosta@estacio.br)

**Estélio Henrique Martin Dantas**

Bolsista 2 A de Produtividade de Pesquisa do CNPq  
Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Ciência da Motricidade Humana da  
Univ. Castelo Branco/RJ  
[estelio@cobrase.com.br](mailto:estelio@cobrase.com.br)

**Martim Bottaro Marques**

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Educação Física da Univ. Católica de  
Brasília/DF  
[esoares@pos.ucb.br](mailto:esoares@pos.ucb.br)

**Jefferson da Silva Novaes**

Professor Adjunto da Universidade Federal do Rio de Janeiro  
Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Ciência da Motricidade Humana da  
Univ. Castelo Branco/RJ  
[jnovaes@ism.com.br](mailto:jnovaes@ism.com.br)

COSTA, M.G.; DANTAS, E.H.M.; MARQUES, M.B.; NOVAES, J.S. Percepção subjetivo do esforço. Classificação do esforço percebido: proposta de utilização da escala de faces. *Fitness & Performance Journal*, v.3, n.6, p.305-313, 2004

**RESUMO:** A percepção subjetiva de esforço (PSE) apresenta-se como uma importante estratégia para o controle da intensidade de exercício. Considerando que a escala RPE de Borg (*Ratings of Perceived Exertion*), instrumento comumente utilizado, fundamenta-se na comunicação verbal, o presente estudo procurou verificar se a PSE, através de uma escala baseada na comunicação não verbal, quer seja, a escala de Faces, apresentava resultados confiáveis para sua utilização. Neste sentido, teve por objetivo verificar, através de um teste de esforço progressivo máximo, a correlação existente entre: a escala de Faces e o consumo de oxigênio de pico ( $VO_{2pico}$ ), a escala RPE de Borg e o consumo de oxigênio de pico ( $VO_{2pico}$ ) e entre a escala de Faces e a escala RPE de BORG. A "amostra" ( $n = 10$ ) limitou-se a sujeitos aparentemente saudáveis, do gênero masculino, adultos jovens e não atletas. Durante o teste, realizado em ciclo ergômetro, as PSEs (Faces e RPE de Borg) foram registradas e os gases respiratórios coletados, amostrados e registrados. Objetivando definir o perfil do conjunto de dados, foram estimadas as medidas de localização (média e mediana) e dispersão (erro-padrão e desvio-padrão). A correlação entre as escalas (Faces e RPE de Borg) frente ao consumo de oxigênio de pico ( $VO_{2pico}$ ) e entre si foi estimada através do Coeficiente de Contingência (C), pois as variáveis encontravam-se em escala nominal e dispostas em tabelas 8 x 8. Para testar a significância da estimativa de correlação, definiu-se  $\alpha = 5,000\%$  e procedeu ao teste  $\chi^2$  clássico, tendo por regra de decisão a rejeição de  $H_0$  quando o valor-p < 0,05. Os resultados demonstraram uma alta correlação entre Faces e  $VO_{2pico}$  ( $C_{relativo} = 0,824$ ;  $r^2 = 67,936\%$ ; Valor-p = 0,048) e entre Faces e Borg (0,911; 82,960%; 0,010), indicando que a proposta escala de Faces pode ser utilizada em substituição à escala RPE de Borg, para o grupo investigado.

**Palavras-chave** - Percepção Subjetiva de Esforço (PSE), Escala RPE de Borg, Escala de Faces, Consumo de Oxigênio.

**Endereço para correspondência:**

Rua do Bispo, 83 Rio Comprido Rio de Janeiro – RJ – CEP 20.261-060 – Direção de Educação Física

**Data de Recebimento:** outubro / 2004

**Data de Aprovação:** dezembro / 2004

Copyright© 2008 por Colégio Brasileiro de Atividade Física, Saúde e Esporte.

Fit Perf J	Rio de Janeiro	3	6	305-313	nov/dez 2004
------------	----------------	---	---	---------	--------------

## ABSTRACT

### Subjective exertion perception. Perceived exertion classification: face scale utilization proposal

Subjective exertion perception (SEP) is an important strategy to control exercise intensity. Considering that Borg's Ratings of Perceived Exertion (RPE) scale—a widely used instrument—is based on verbal communication. The aim of the present study was to investigate whether SEP using a scale based on non-verbal communication (i.e., the face scale) was able to provide reliable results. Therefore, our purpose (through a maximum progressive exertion) was to correlate the face scale and peak oxygen consumption (peak  $\text{VO}_2$ ), Borg's RPE scale and peak  $\text{VO}_2$ , and the face scale and Borg's RPE scale. The sample ( $n = 10$ ) included young non-athletes male adults, apparently healthy. During the test performed in a cycle ergometer, PSEs (Faces and Borg's RPE) were recorded and respiratory gases were collected, sampled and recorded. With the purpose of determining the profile of the data set, localization (mean and median) and dispersion (standard error and standard deviation) measures were estimated. The correlation between the Face Scale and Borg's RPE scale in terms of  $\text{VO}_2$  peak was estimated using the Contingency Coefficient (C), since the variables were in nominal scale and arranged in 8x8 tables. To test the significance of the correlation estimation, a value of  $\alpha = 5.000\%$  was defined and the classical  $\chi^2$  test was applied, using  $H_0$  rejection when  $p < 0.05$ . The results showed a high correlation level between the Face Scale and  $\text{VO}_2$  ( $C_{\text{relativo}} = 0.824$ ;  $r^2 = 67,936\%$ ;  $p \text{ value} = 0.048$ ) and between Face Scale and Borg Scale (0.911; 82.960%; 0.010), indicating that the proposed Face Scale can be used instead of Borg's RPE Scale, for the researched group.

**Keywords:** Subjective Exertion Perception (PSE), Borg's RPE Scale, Face Scale Oxygen Consumption.

## INTRODUÇÃO

Sabe-se que a prática de exercícios físicos é uma das principais variáveis intervenientes para a promoção da saúde e melhoria da qualidade de vida (ACSM, 1998; 1995; Sharrat e Sharrat 1994). Como pré-requisito para uma prática segura, recomenda-se submeter o praticante a uma etapa de exames clínicos e de avaliação da aptidão física (ACSM, 2003; 1998). Estes procedimentos têm por objetivo investigar o estado de saúde de um indivíduo, para que a prescrição e o controle do treinamento se dê de forma segura, eficaz e, até mesmo, motivante (AHA, 2001; 2000; DISHIMAN, 1994; SABA, 2001; TOSCANO, 1998).

Após esta fase de diagnóstico, durante o desenvolvimento dos programas de treinamento/condicionamento, são utilizados alguns procedimentos para a prescrição e o controle do treinamento, de extrema relevância, principalmente, no que concerne ao controle da intensidade de exercício (ACSM, 2003).

Entretanto, dentre as estratégias utilizadas para este controle, algumas apresentam certo grau de dificuldade em sua aplicação e/ou aferição, por exemplo, o controle da frequência cardíaca (FC) e da pressão arterial (PA) (AHA, 2001; 2000).

Neste sentido, a Percepção Subjetiva de Esforço destaca-se por sua ágil e fácil aplicabilidade na prescrição (BORG, 1982; BRANDÃO et al., 1989), principalmente, para as modalidades

## RESUMEN

### Percepción Subjetiva del Esfuerzo. Clasificación del esfuerzo Percibido: propuesta de utilización de la escala facial(\*)

La percepción subjetiva de esfuerzo (PSE) es una estrategia importante para controlar la intensidad del ejercicio. Teniendo en cuenta que la escala RPE de Borg (*Ratings of Perceived Exertion*), un instrumento ampliamente utilizado, se basa en la comunicación verbal, el presente estudio buscó verificar si la PSE, por medio de una escala basada en la comunicación no verbal, es decir, la escala facial, presentaba resultados fiables. Para ello, buscó verificar, a través de una prueba de esfuerzo progresivo máximo, la correlación existente entre la escala facial y el consumo pico de oxígeno ( $\text{VO}_2$  pico), la escala RPE de Borg y el consumo pico de oxígeno ( $\text{VO}_2$  pico) y entre la escala facial y la escala RPE de Borg. La muestra ( $n = 10$ ) se limitó a sujetos aparentemente saludables, varones, adultos jóvenes y no atletas. Durante la prueba, realizada en cicloergómetro, se han registrado las PSEs (Escala Facial y RPE de Borg) y se ha hecho la colecta, el registro y el muestreo de los gases respiratorios. Con el objetivo de definir el perfil del conjunto de datos, se ha hecho la estimación de las medidas de ubicación (promedio y mediana) y dispersión (error estándar y desviación estándar.) La correlación entre la escala facial y la escala de Borg con relación al consumo pico de oxígeno, ( $\text{VO}_2$  pico) y entre una escala y la otra se ha estimado a través del Coeficiente de Contingencia (C), pues las variables estaban en escala nominal y dispuestas en tablas 8 x 8. Para testar la significancia de la estimación de correlación, se definió  $\alpha = 5,000\%$  y se realizó la prueba  $\chi^2$  clásica, adoptando como regla de decisión el rechazo de  $H_0$  cuando el valor  $p < 0,05$ . Los resultados demostraron una alta correlación entre la escala facial y el  $\text{VO}_2$  ( $C_{\text{relativo}} = 0,824$ ;  $r^2 = 67,936\%$ ; Valor  $p = 0,048$ ) y entre la escala facial y la escala de Borg (0,911; 82,960%; 0,010), lo que indica que se puede usar la escala facial propuesta para sustituir la escala RPE de Borg, para el grupo investigado.

**Palabras clave:** Percepción Subjetiva del Esfuerzo (PSE), Escala RPE de Borg, Escala Facial, Consumo de Oxígeno.

de exercício aeróbico (NOBLE, 1982). Estas assumem importante papel na prevenção, controle e reabilitação de doenças e na redução da morbidade (ACSM, 1998; 1995). Tal fato sustenta-se nos excelentes resultados obtidos através de sua correlação com o consumo de oxigênio ( $\text{QO}_2$ ), a captação de oxigênio ( $\text{VO}_2$ ) e a FC (BORG, 1998; 1982).

Inúmeros estudos oferecem suporte, principalmente, à escala de percepção subjetiva do esforço (PSE) mais utilizada, a escala RPE (*Rating Perceived Exertion*) de Borg (BORG, 2000) (Figura 1), verificando sua aplicabilidade em **adultos**. Estes estudos abrangem **atletas** (FRANCHINI ET AL., 1998; LAJOIE, LAURENCELLE E TRUDEAU, 2000), **não atletas** (GEARHART et al., 2001; GREEN, MICHAEL E SOLOMON, 1999; LAGALLY et al., 2002; MOYNA et al., 2001; WILLSON E KERNOZEK, 1999) e **portadores de doença** (GUIMARÃES et al., 2002; KUWAHIRA et al., 2000; LOUGHEED et al., 2002; O'DONNELL, CHAU E WEBB, 1998; MEYER et al., 1997; PIRES DI LORENZO et al., 2003; PFISTER, BERROL E CAPLAN, 1998; YE et al., 2002; WHALEY et al., 1997). Observa-se, também, a iniciativa de estudos voltados para **crianças** (LAMB e ESTON, 1997; ROBERTSON et al., 2000).

Da mesma forma que a escala supracitada (RPE), outras também baseiam sua construção, adotando como padrão de referência

6 Sem nenhum esforço
7
Extremamente leve
8
9 Muito leve
10
11 Leve
12
13 Um pouco intenso
14
15 Intenso (pesado)
16
17 Muito intenso
18
19 Extremamente intenso
20 Máximo esforço

Figura 1 – Escala RPE de Borg (BORG, 2000).

a comunicação verbal. Algumas exceções são encontradas nos estudos de Burnetto, Paulin e Yamaguti (2002) e de Robertson et al. (2000), com seus instrumentos híbridos, ou seja, de comunicação verbal, mas amparados por algum critério de comunicação não verbal (cor e desenho, respectivamente).

O instrumento ora proposto, a Escala de Faces (modificada – COSTA, 1998) (Figura 2), fundamenta-se na relação intrínseca existente entre os fenômenos psicofisiológicos, a qual é peculiar a estes tipos de escala. Todavia, o pressuposto teórico que oferece suporte à relevância do presente estudo concentra-se na possibilidade de um melhor entendimento e, logo, de melhor leitura através de figuras (MYERS, 1999) desta importante escala psicofísica de esforço – RPE de Borg – e, conseqüentemente, na oportunidade de abrangência que poderá conceber. Um resultado positivo apontaria para a aplicação deste instrumento, exatamente, em populações com características especiais, como por exemplo, indivíduos não alfabetizados (BORG, 2000; 1998) e crianças (ROBERTSON et al., 2000).

Conforme Myers (1999) destaca, lembra-se com mais precisão das palavras que se associam a imagens do que das palavras abstratas, isoladas, sem associação de imagens. Segundo ele, normalmente, tem-se que se esforçar para memorizar fórmulas, datas e conceitos, mas, consegue-se projetar, facilmente, onde se estava ontem, por exemplo, que roupa vestiu e o que comeu. As recordações mais antigas, quase que com certeza, envolvem imagens visuais, ou quadro mentais.

Considerando que a Escala RPE de Borg (2000) ancora seus pontos numéricos em expressões verbais, a validação da Escala de Faces oferecerá maior possibilidade de universalização, evitando erros decorrentes da compreensão e, até mesmo, tradução destas expressões verbais. (BORG, 1998).

O suporte para este pressuposto é encontrado nos estudos de linguagem. Segundo Mesquita (1997):

A comunicação não verbal é a forma não discursiva que pode ser transmitida através de três suportes: o corpo, os objetos associados ao corpo e os produtos da habilidade humana. Investigações científicas têm evidenciado que a importância das palavras, em uma interação entre pessoas é apenas indireta. Resultados de diversos estudos demonstram que as relações interpessoais são mais influenciadas por canais de comunicação não verbais do

que verbais. **Isto é indicativo que o discurso não verbal assume relevância nos processos de comunicação humana.** Fica, então, evidente que em determinadas profissões os sinais não verbais são de capital importância, **principalmente, para aqueles profissionais cuja ação está mais diretamente relacionada ao corpo e ao movimento**, na medida em que contribuem de forma relevante para melhor percepção de outras pessoas – os clientes (MESQUITA, 1997, p.155 – grifo nosso).

Sobre a característica específica do instrumento proposto, na caricatura de expressões faciais, que dão origem ao nome do referido, encontra-se significativo referencial. Desde o inêdito trabalho de Darwin (GALVÃO, 2001), inúmeros pesquisadores têm relacionado alguma categoria que contemple as expressões faciais em seus estudos sobre comunicação não verbal.

Enquanto Corraze (1982), por exemplo, coloca o próprio corpo, nas suas *qualidades físicas, fisiológicas* e nos seus movimentos, como um dos três suportes em que se processa a comunicação não verbal, Argyle (1978) distingue a **expressão facial** como um dos **canais** desta. Por outro lado, Knapp (1982) divide-a em sete áreas, dentre as quais se destaca **o movimento corporal ou cinésica (emblemas, ilustradores, expressões de afeto, reguladores e adaptadores)**. Já Davis (1979), jornalista, ao abordar de maneira sintética a comunicação não verbal, postula, dentre outros, o seguinte subtítulo: **o rosto humano** (grifos nossos).

Segundo Rector e Trinta (1985 apud MESQUITA, 1997), os estudos de Mehrabian e, mais recentemente, os de Appebaum et al., demonstraram que o percentual da comunicação não verbal na transmissão de qualquer mensagem, numa interação entre indivíduos, é muito elevada. Mehrabian demonstrou que 55% da comunicação face-a-face se dá através do corpo, do gesto e da expressão facial; 38% é tributável à intensidade, tonalidade e outras características da voz; e que apenas 7% desta comunicação é realizada através das palavras. Ou seja, há grande

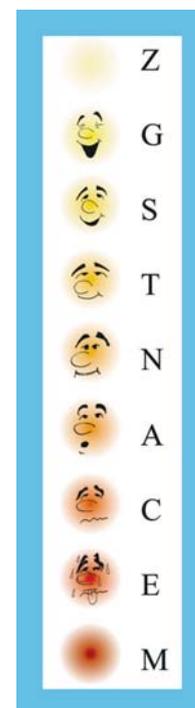


Figura 2 – Escala de Faces 2003 (modificada – COSTA, 1998).

predisposição para instrumentos de PSE de característica não verbal, principalmente, representado por figuras (ROBERTSON et al., 2000).

Desta forma, o presente estudo adotou como *Gold Standard* a captação de oxigênio ( $VO_2$ ), mais precisamente, o consumo de oxigênio de pico ( $VO_{2,pico}$ ), ou seja, o maior valor alcançado de captação de oxigênio durante o teste de esforço progressivo máximo.

A adoção deste referencial ( $VO_{2,pico}$ ) fundamenta-se na evidência de que os estudos que o utilizam como referência são predominantes, especialmente, na população *Não Atleta* (AHA, 2000), aqui investigada, como, por exemplo, nos seguintes estudos: Carter et al. (2001), que verificaram as adaptações musculoesqueléticas, em homens e mulheres, a partir do treinamento de resistência; Drinkard et al. (2001), que correlacionaram aptidão cardiorrespiratória e adolescentes com sobrepeso; Dunn et al. (1999), que correlacionaram estilo de vida e aptidão cardiorrespiratória; e Roy, Green e Burnett (2000), que relacionaram hidratação e seus conseqüentes efeitos no estresse térmico e cardiovascular.

O presente estudo procurou verificar se a PSE, através de uma escala baseada na comunicação não verbal, quer seja, a Escala de Faces, apresentava resultados confiáveis para sua utilização. Neste sentido, teve por objetivo verificar, através de um teste de esforço progressivo máximo, a correlação existente entre: a escala de Faces e o consumo de oxigênio de pico ( $VO_{2,pico}$ ), a escala RPE de Borg e o consumo de oxigênio de pico ( $VO_{2,pico}$ ) e entre a escala de Faces e a escala RPE de BORG.

## METODOLOGIA

### Modelo do estudo

Por procurar descrever a intensidade do esforço físico através da percepção individual, a presente investigação caracteriza-se como uma pesquisa do tipo descritiva, transversal e correlacional (THOMAS e NELSON, 2002).

### Seleção da amostra

O grupo de voluntários limitou-se a alunos do 1º período, turno manhã, do curso de Educação Física da Universidade Estácio de Sá / Campus Rebouças, sito à Rua do Bispo, n.83, Rio Comprido, Rio de Janeiro, zona norte da cidade, sendo composto de dez indivíduos aparentemente saudáveis ( $n = 10$ ), do gênero masculino, adultos jovens (entre 18 e 30 anos de idade), não atletas.

### Critérios de exclusão

Foram excluídos os indivíduos que estivessem utilizando medicamentos e/ou recursos ergogênicos nutricionais.

## PROCEDIMENTO PARA COLETA DE DADOS

### Procedimentos preliminares

Todos os voluntários foram informados quanto às orientações específicas necessárias para a realização do teste. Foram tam-

bém comunicados de que, a qualquer momento, sob qualquer circunstância, poderiam se comunicar com o avaliador e/ou abandonar o teste. Nesta oportunidade, assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

### Coleta das variáveis

O teste experimental de esforço progressivo máximo, fundamentado nas recomendações do ACC/AHA (2000), do ACSM (2003), da AHA (2001; 2000) e da Sociedade Brasileira de Cardiologia (SBC, 2002), foi precedido de uma anamnese abordando hábitos de vida, fatores hereditários e prática de exercícios físicos com o objetivo de estratificação dos riscos, através de um **Questionário de Prontidão para Atividade Física** (*Physical Activity Readiness Questionnaire*, PAR-Q). Seqüencialmente, foram realizadas as medidas de massa corporal, estatura e dobras cutâneas. Logo após, foram estimados o Índice de Massa Corporal (IMC) e o percentual de gordura corporal. Para este último, foi utilizado o modelo de Jackson e Pollock (1978) de três dobras cutâneas para homens, combinado à equação de Siri (1961) (FERNANDES FILHO, 2003; NEVES e SANTOS, 2003).

### Estimativa do Consumo de Oxigênio de Pico ( $VO_{2,pico}$ )

Durante todos os testes realizaram-se as medidas ciclo a ciclo das **frações end-tidal** de oxigênio ( $FET_{O_2}$ ) e de dióxido de carbono ( $FET_{CO_2}$ ), ou seja, ao final da expiração e da ventilação ( $V^E$ ), a partir das quais se calculou a captação de oxigênio ( $O_2 - V^E_{O_2}$ ) e a eliminação de dióxido de carbono ( $CO_2 - V^E_{CO_2}$ ). Finalmente, o  $VO_2$  ( $VO_{2,pico}$ ) foi calculado. Todos os voluntários respiraram em um tubo de baixa resistência, conectado a um pneumotacômetro de lâmina, ligado a um analisador de gases VO2000 (Inbrasport, BRA). As frações expiratórias de  $O_2$  ( $FET_{O_2}$ ) e de  $CO_2$  ( $FET_{CO_2}$ ), assim como a ventilação ( $V^E$ ) foram medidas a cada ciclo respiratório e, a partir destes, calculou-se a captação de  $O_2$  ( $V^E_{O_2}$ ) e a eliminação de  $CO_2$  ( $V^E_{CO_2}$ ). Finalmente, o  $V^E_{O_2}$  foi computado como o valor médio a cada 1 minuto, e o  $V^E_{O_2}$  de pico ( $V^E_{O_2,pico}$ ) foi atribuído ao  $V^E_{O_2}$  médio do minuto final do teste.

### Protocolo de Teste

O teste experimental de esforço progressivo máximo foi realizado no Laboratório de Fisiologia do Exercício (LAFIEX) da Universidade Estácio de Sá, Campus Rebouças.

Antes do mesmo, foram apresentadas as escalas de Faces (modificada – COSTA, 1998) e RPE de Borg (2000). Instruções específicas sobre o teste também foram desenvolvidas antes do mesmo. Foram explicadas as interpretações das escalas de Faces e RPE de Borg. Antes de iniciar o teste, cada sujeito de teste foi novamente alertado de que, a qualquer momento, sob qualquer circunstância, poderia abandonar o teste e/ou se comunicar com o avaliador.

### Fase Pré-Exercício de Repouso

Durante a fase Pré-Exercício de Repouso, o sujeito de teste (voluntário) foi mantido sentado durante quatro minutos, e foram medidas a PA e FC de repouso, coletadas durante os trinta segundos finais e registradas na **Ficha de Registro das**

**Medidas do Teste de Esforço Progressivo Máximo.** O voluntário, após a rerepresentação das instruções relacionadas às escalas, foi informado de que a PSE nesta etapa de repouso relacionava-se à primeira imagem e/ou âncora verbal de cada uma das escalas, de Faces (modificada – COSTA, 1998) e RPE de Borg (2000), respectivamente.

### Fase Pré-Exercício de Aquecimento

A fase Pré-Exercício de Aquecimento teve por objetivo adaptar o sujeito ao teste experimental que foi aplicado. O sujeito de teste pedalou durante 4 minutos contínuos a uma cadência compreendida entre 50 e 60 rotações por minuto (rpm) (ACSM, 2003; AHA, 2000; 2001), sem carga no cicloergômetro (carga 0W), adaptando-se ao ato motor que seria praticado durante o teste. Nesta etapa de aquecimento, a PA e a FC e os gases respiratórios foram, respectivamente, coletados e amostrados, e registrados nos trinta segundos finais. O sujeito de teste foi informado de que a PSE nesta etapa de aquecimento relacionava-se à segunda imagem e/ou âncora verbal de cada uma das escalas, de Faces (modificada – COSTA, 1998) e RPE de Borg (2000).

### Fase de Exercício

A fase de Exercício constou de um teste de esforço progressivo máximo em cicloergômetro a uma cadência compreendida entre 50 e 60 rpm (ACSM, 2003; AHA, 2000, 2001), partindo de 25W de potência, aumentado em 25W a cada três minutos (AHA, 2001; SBC, 2002), até que o teste fosse interrompido, de forma geral, por incapacidade físico-funcional, limite de segurança, sinal ou sintoma de esforço-limitante e/ou desejo voluntário do sujeito de teste (ACSM, 2003; AHA, 2001). Nos 30 segundos finais de cada etapa de três minutos, foram registradas a FC, a PA e a PSE.

O registro da PSE foi determinado através das duas escalas, entretanto, de maneira aleatória com relação à sua ordem de exposição. Neste sentido, ora a Escala de Faces (modificada – COSTA, 1998) era apresentada inicialmente e, posteriormente, a Escala RPE de Borg (2000), ora a RPE de Borg (2000) era apresentada inicialmente para, logo depois, ser apresentada a Escala de Faces.

### Fase Pós-Exercício

A interrupção do teste, por qualquer um dos motivos supracitados, determinou a fase pós-exercício, ou pós-esforço físico. Nesta, o voluntário manteve repouso ativo (25W, 30rpm) durante quatro minutos (ACSM, 2003; AHA, 2001). A PA, a FC e a PSE foram registradas nos 30 segundos finais, destes quatro minutos contínuos, obedecendo aos padrões determinados na fase anterior.

## PROCEDIMENTOS DE ANÁLISE DE DADOS

### Estatística Descritiva

Objetivando definir o perfil do conjunto de dados, foram estimadas as medidas de localização e dispersão. Pertinente à primeira, foram calculadas média e mediana (Md). Para a segunda, foram estimados o erro padrão (e), o coeficiente de variação (CV) e o desvio-padrão (s) (COSTA NETO, 1995).

A correlação entre as escalas de Faces e RPE de Borg (2000) frente às demais variáveis, e entre si, foi estimada através do

Coefficiente de Contingência (C), pois as variáveis encontravam-se em escala nominal, e matriz quadrada de ordem oito (BUNCHAFT e KELLNER, 1999). Destaca-se que o coeficiente de correlação apresenta um valor máximo distinto da unidade, mesmo na existência de perfeita correlação. A estimativa máxima somente pode ser calculada quando o número de linhas (L) é igual ao de colunas, ou seja, na existência de matriz quadrada. Em função desta limitação, e visando favorecer a interpretação da estimativa, foi definido o coeficiente relativo dado pela razão percentual entre C e  $C_{máx}$ , ou seja,  $C_{relativo} = C / C_{máx}$ . Para expressar em pontos percentuais o quanto que o conhecimento de uma variável explica a variabilidade da segunda variável, estimou-se o coeficiente de explicação ( $r^2$ ) pelo quadrado do  $C_{relativo}$ .

Considerando que as escalas de PSE utilizadas somente poderiam apresentar, durante o teste de esforço, oito respostas referentes ao mesmo, pois a primeira imagem e/ou âncora verbal de cada uma é caracterizada pelo repouso, procedeu-se à construção de tabelas de contingência 8 x 8.

A partir deste valor, estimou-se o  $C_{relativo}$ , representativo de cada uma das correlações desejadas, através da divisão do valor encontrado de correlação (C), normalmente estimado para 1,000, pelo valor de  $C_{máx}$ . Sobre estes dados, foi estimado o coeficiente de explicação ( $r^2$ ), resultado de  $C_{relativo}$ .

Segundo Bunchaft e Kellner (1999), a estimativa mencionada é adequada a dados que respeitam uma determinada hierarquia, tendo classificação contínua ou discreta e independentemente da distribuição de probabilidade obedecida.

A partir das quais, estimou-se a correlação máxima ( $C_{máx}$ ) possível, que alcançou o valor  $C_{máx} = 0,935$ . Para fins práticos, é necessário um  $C_{relativo}$  igual ou superior a 0,850, com um valor respectivo de  $R^2$  de 72,25%, refletindo um erro na explicação de uma variável por outra de 27,75%.

Estes valores encontram apoio em grande parte dos estudos sobre a PSE, que admitem correlações de 0,80 como significativas (DISHMAN, FARQUIAR e CURETON, 1994; LAMB e ESTON, 1997; O'DONNELL, CHAU e WEBB, 1998; RITTWEGER, BELLER e FELSEBERG, 2000). Alguns estudos têm encontrado correlações superiores, em torno de 0,90. Entretanto, a maior parte destes relaciona-se com resultados individuais, e não de grupos selecionados (LAMB e ESTON, 1997) e/ou estudos clínicos, que parecem apontar correlações mais altas com a PSE (BIRK e BIRK, 1987; ESTON e THOMPSON, 1997; MEYER et al., 1997).

### Estatística Inferencial

A análise inferencial foi desenvolvida visando testar a significância da estimativa de correlação. Para tanto, definiu-se  $\alpha = 5,000\%$  e procedeu ao teste  $\chi^2$  clássico, tendo por regra de decisão a rejeição de  $H_0$ , quando valor-p < 0,05 e sendo as hipóteses:

$H_0$ : Coeficiente de correlação = 0, assim considerado:

$H_{01}$  = A Escala de Faces não apresentará correlação significativa com o VO<sub>2</sub>pico;

$H_{02}$  = A Escala de Faces não apresentará correlação significativa com a Escala RPE de Borg (1998);

$H_1$ : Coeficiente de correlação  $\neq$  0.

## APRESENTAÇÃO E DISCURSO DOS RESULTADOS

### Seleção da Amostra

Tal opção baseou-se na facilidade de obtenção da “amostra”, todavia, fundamentou-se em quatro aspectos básicos:

1. Estudantes de 1º período do curso de Educação Física – por não possuírem conhecimento prévio deste procedimento de verificação da intensidade de esforço físico, fato este, atestado quando da explicação dos procedimentos de teste;
2. Turno da manhã – pela maior flexibilidade e disponibilidade de horário, para realização dos testes;
3. Gênero masculino – pela ausência de variações hormonais significativas, que poderiam influenciar diretamente na resposta ao esforço, como por exemplo, o ciclo menstrual nos sujeitos do gênero feminino (BORG, 1998);
4. Adultos jovens – entre 18 e 30 anos de idade, faixa etária do ciclo biológico que tende a apresentar os maiores valores da curva de capacidade funcional de sujeitos do gênero masculino não atletas (AHA, 2001; 2000).

### Uniformidade da Amostra

Observa-se na Tabela 1 a existência de alta dispersão (CV > 20,000%) no conjunto de variáveis de dobra cutânea e, por consequência, no **Percentual de Gordura** (%G). Para estas, a tendência central é estimada pela mediana. Nas demais, é na média que reside a melhor estimativa de tendência central. Vale destacar que o erro-padrão ( $\epsilon$ ) observado em todas as variáveis é baixo, exceto para **Massa**, logo, não se espera, *a priori*, que haja diferença relevante deste para outro grupo de voluntários, fato considerado importante, principalmente, quando se investiga a possibilidade de abrangência de um dado instrumento, como no presente estudo.

**Tabela 1: Resultados Descritivos da Caracterização do Grupo de Voluntários.**

Estadística	Média	$\epsilon$	Md	CV	s	Valor-p
Idade (anos)	23,667	1,054	23,000	13,362%	3,162	2,431
Massa (kg)	80,722	3,463	75,200	12,871%	10,390	7,986
Estatura (m)	1,779	0,022	1,770	3,765%	0,067	0,051
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	25,418	0,627	26,050	7,399%	1,881	1,446
Peitoral (mm)	8,433	0,987	8,700	35,111%	2,961	2,276
Abdome (mm)	21,100	2,393	22,300	34,028%	7,180	5,519
Coxa (mm)	14,311	2,155	13,300	45,171%	6,464	4,969
%G (mm)	12,475	1,463	13,053	35,178%	4,388	3,373

IMC = índice de massa corporal; %G = percentual de gordura corporal;  $f\bar{A}$  = erro-padrão; Md = mediana CV = coeficiente de variação; s = desvio-padrão; Valor-p ( $f\hat{e}$ ) = nível de significância.

**Tabela 2: Resultados de Correlação e Inferência.**

Variáveis	C	C <sub>relativo</sub>	r <sup>2</sup>	Valor-p	Decisão
Borg x VO <sub>2</sub> pico	0,801	0,856	73,326%	0,031	Rejeita-se H0
Faces x VO <sub>2</sub> pico	0,771	0,824	67,936%	0,048	Rejeita-se H0
Borg x Faces	0,852	0,911	82,960%	0,010	Rejeita-se H0

Borg = escala RPE de Borg; Faces = escala de Faces; VO<sub>2</sub>pico = consumo de oxigênio de pico.

## Apresentação e Discussão dos Dados Coletados

Conforme a Tabela 2, observou-se que o C<sub>relativo</sub> encontrado entre a Escala de Faces e o VO<sub>2</sub>pico foi de 0,824, bem acima dos valores considerados aceitos pela literatura, entre 0,60 e 0,80 (DISHMAN, FARQUIAR e CURETON, 1994; LAMB e ESTON, 1997; O'DONNELL, CHAU e WEBB, 1998), apesar de sensivelmente abaixo do valor mínimo de 0,850 considerado neste estudo. Todavia, este C<sub>relativo</sub> indica um r<sup>2</sup> de 67,936%, ou seja, insuficiente para explicar o VO<sub>2</sub>pico a partir da proposta Escala de Faces, considerando seu valor mínimo (r<sup>2</sup> = 72,25%) a partir do C<sub>relativo</sub> mínimo exigido de 0,850. Salienta-se, neste caso, que a diferença, entre o limite de aplicação (72,25%) e o resultado encontrado (67,936%), e pequena. Podemos inferir que, com o aumento do número de sujeitos de teste, este resultado tenda a melhorar, principalmente pela possível variabilidade existente neste tipo de instrumento, quer seja, escalas de PSE (BORG, 1998).

Tal resultado, talvez, possa ser explicado pelo erro estimado do equipamento ( $\pm 5,000\%$ ), principalmente, se considerarmos que a correlação entre a Escala RPE de Borg e o VO<sub>2</sub>pico alcançou uma C<sub>relativo</sub> de 0,856 com um r<sup>2</sup> de 73,326%, muito próximo do valor minimamente aceito para o mesmo (72,25%).

Todavia, a partir da observação da relação dos valores médios deste parâmetro (VO<sub>2</sub>pico) com as respostas obtidas pela PSE (Tabelas 3 e 4), identifica-se um resultado, no mínimo, curioso. Enquanto para a Escala de Faces os resultados apresentam um perfil progressivo deste valor médio (Tabela 3), ou seja, crescente, o que é comum frente a um teste de esforço progressivo Máximo, para a Escala RPE de Borg, foi observada uma diminuição do valor médio do VO<sub>2</sub>pico na continuidade do teste de esforço progressivo Máximo (Tabela 4) (ACSM, 2003; AHA, 2000, 2001; SBC, 2002).

Tal discordância talvez decorra do tamanho do grupo de voluntários (n = 10), neste caso, reduzido. Quando de uma análise por categoria, este n reduzido proporcionaria propagação de erro, de forma positiva ou negativa. Este erro, entretanto, quando se

analisa toda a evolução de esforço, representado pela média (Tabelas 3 e 4), e diluído ao longo das aferições e, da mesma maneira, pode ocorrer de forma positiva ou negativa, como observado através da comparação dos valores médios alcançados entre ambas.

Todavia, neste caso, por sua característica progressiva, verifica-se uma tendência de menor erro, ou de erro constante, na evolução dos valores médios da Escala de Faces em relação à Escala RPE de Borg, considerando o  $VO_{2pico}$ .

Na análise comparativa entre as duas escalas, conforme a Tabela 2, foi determinada um  $C_{relativo} = 0,911$  (Valor-p = 0,010,  $r^2 = 82,960\%$ ) entre as escalas de Faces e RPE de Borg. Estes resultados, bastante expressivos, traduzem uma alta correlação e explicação entre as mesmas, respectivamente, indicando, esta última, que o resultado de uma escala poderia substituir o da outra.

Se, por um lado, a Escala de Faces não se apresenta tão significativa quanto a Escala RPE de Borg na correlação com o  $VO_{2pico}$ , o fato de uma ter a capacidade de explicar (substituir) a outra, minimiza este aspecto, apesar de uma pequena margem de erro, que pode ser explicada por erro intrínseco ao equipamento, na "amostral" reduzido e/ou, até mesmo, protocolo de teste (ACSM, 2003; AHA, 2001, 2000).

Alem disto, os valores apresentados para a Escala de Faces mostraram-se sempre próximos aqueles estimados para a RPE de Borg, indicando a existência de proximidade entre as mesmas, o que desenvolveu a expectativa de que a correlação entre as referidas escalas fosse alta, apesar do tamanho do grupo de voluntários poder impactar fortemente, no caso de forma negativa, os resultados.

O resultado supracitado aponta para a utilização da Escala de Faces em substituição a Escala RPE de Borg, quando necessário, para a população investigada.

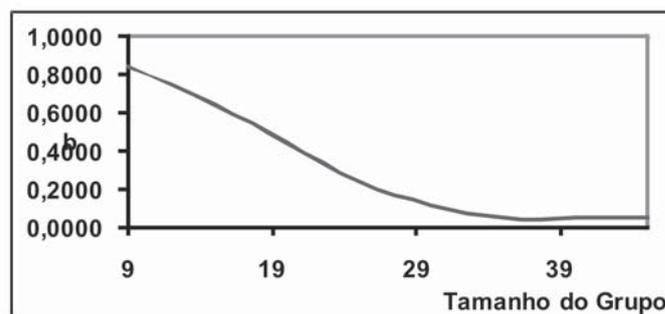
Considerando, então, os estudos que também utilizam instrumentos de medida da PSE baseados na comunicação não verbal (BURNETTO, PAULIN e YAMAGUTI, 2002; ROBERTSON et al., 2000), os resultados encontrados são animadores. A Escala de Faces demonstrou uma correlação de 0,824 entre a PSE e o  $VO_{2pico}$ , comparada ao valor entre 0,850 a 0,940 referente ao importante instrumento encontrado no estudo de Robertson et al. (2000), a Escala OMNI, desenvolvida para crianças. Por outro lado, o Valor-p da Escala de Faces foi de 0,048 entre a PSE e o  $VO_{2pico}$ , comparado ao resultado de 0,32 referente ao

**Tabela 3: Classificações da Escala de Faces relacionada ao consumo médio de oxigênio ( $VO_{2pico}$  médio)**

Classificação	$VO_{2pico}$ médio (l/min)
G	1,207 ± 0,270
S	1,619 ± 0,415
T	1,489 ± 0,934
N	1,724 ± 0,724
A	1,850 ± 0,825
C	1,775 ± 0,974
E	2,275 ± 0,877
M	2,306 ± 1,396

/min = litros por minuto.

**Figura 3: Curva Característica da Operação.**



instrumento de Burnetto, Paulin e Yamaguti (2002), a Escala de Borg Modificada Análogo Visual (EBMAV), desenvolvida para avaliação da sensação de dispnéia, em ambientes clínicos.

### Apresentação e Discussão dos Testes das Hipóteses Estatísticas

Considerando-se que a hipótese substantiva do presente estudo (HS) antecipava que a Escala de Faces apresentaria uma correlação significativa com o  $VO_{2pico}$  e com a Escala RPE de Borg (2000), suas hipóteses estatísticas foram apresentadas na forma de duas hipóteses nulas. Desta maneira, a rejeição destas hipóteses nulas confirma a HS do mesmo. Confirmá-la significa indicar a utilização da Escala de Faces como instrumento de verificação da intensidade durante a realização de um esforço físico, especialmente progressivo, como neste caso, para o grupo estudado.

Entretanto, sua utilização como valor preditivo tem que ser mais investigada, em função dos resultados não muito satisfatórios em relação à PSE até o momento, sob este prisma de análise (NOBLE, 1982). Segundo Lagally et al. (2002), Gearhart et al. (in press) encontram-se investigando este fenômeno preditivo. A correlação encontrada por este último tem assumido valores entre 0,73 e 1,00, todavia, não podem ser generalizadas, ainda, em função do tamanho de sua amostra ( $n = 5$ ), muito restrita.

Os resultados da presente investigação, considerando um Valor-p < 0,05, em conformidade com os resultados apresentados na Tabela 3, ficaram, assim, estabelecidos:

**.. Escala de Faces x  $VO_{2pico}$  = valor-p = 0,048 = Rejeita-se H01.**

**.. Escala de Faces x Escala RPE de Borg = valor-p = 0,010 = Rejeita-se H02.**

**Tabela 4: Classificações da Escala RPE de Borg relacionada ao consumo médio de oxigênio ( $VO_{2pico}$  médio).**

Classificação	$VO_{2pico}$ médio (l/min)
Extrema leve	2,047 ± 1,097
Muito leve	1,904 ± 0,490
Leve	1,519 ± 0,810
Pouco intensa	1,510 ± 0,767
Intensa	1,747 ± 0,443
Muito intensa	1,770 ± 0,973
Extrema intensa	2,064 ± 0,604
Máximo	1,235 ± 0,090

/min = litros por minuto.

Tais considerações são ratificadas pela Curva Característica da Operação, observada na Figura 3, com base na qual se pode afirmar que, para um Erro Tipo II ( $f\Delta$ ) adequado, seria necessária uma amostra de aproximadamente 35 pessoas, fato não possível de ser contemplado, dado que a presente investigação se deu sob um reduzido grupo de voluntários. Todavia, os resultados constituem um forte indicio da aplicação pratica da Escala de Faces.

## CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Como se sabe, a PSE é uma importante estratégia de verificação da quantidade de esforço aplicada durante um exercício físico, principalmente, quando da ausência de equipamentos para verificação do mesmo e/ou por incapacidade técnica. A partir das correlações encontradas nesta investigação, com os parâmetros fisiológicos direto ( $VO_2$ ) e indireto (Escala RPE de Borg), podemos concluir que existem fortes indícios da validade de aplicação deste novo instrumento de percepção subjetiva do esforço (PSE), a Escala de Faces.

Neste sentido, considerando que a Escala de Faces é um instrumento baseado na comunicação não verbal, sua inserção apresenta-se mais abrangente. Tal fato encontra apoio na necessidade de alfabetização para o entendimento e compreensão da maior parte das escalas existentes, fundamentadas na comunicação verbal, como por exemplo, a Escala RPE de Borg, que utilizamos neste estudo como um dos parâmetros de verificação do emprego da Escala de Faces. Tal evidencia assume importância ímpar, se considerarmos que a comunicação verbal impõe dificuldades para grupos específicos, por exemplo, indivíduos não alfabetizados. Finalmente, a partir dos resultados encontrados, podemos indicar a utilização da Escala de Faces, especialmente para o grupo de sujeitos investigado: do gênero masculino, adultos jovens, aparentemente saudáveis e não atletas.

A partir dos resultados encontrados, para futuros estudos, recomenda-se o aumento da amostra, com o objetivo de dar maior consistência para a aplicação generalizada dos resultados com esta população específica. Recomenda-se, também, a partir do aumento da amostra, verificar a correlação de cada resposta da PSE com os percentuais do  $VO_2$  e da FC, considerando, inclusive, diferentes protocolos referentes a esta última. Estudos de teste e re-teste também são recomendados, para verificar se a PSE obtida em um teste de esforço progressivo Maximo repete-se a uma dada intensidade específica em um teste de esforço contínuo.

Sugere-se que futuros estudos investiguem outras populações, como sujeitos do gênero feminino, atletas, idosos e casos clínicos, por exemplo, com o objetivo de verificar o comportamento da Escala de Faces frente a grupos distintos. Sobremaneira, recomenda-se o desenvolvimento de estudos com populações de crianças, de indivíduos não alfabetizados e semi-alfabetizados e de indivíduos de diferentes nacionalidades, com o objetivo de verificar o impacto da comunicação não verbal, intrínseca a este instrumento, na PSE destes grupos, o que conceberia grande relevância para a intervenção pratica, em situações especiais como estas.

## Agradecimentos

Aos professores Jefferson da Silva Novaes (D.Sc.), Estélio Henrique Martin Dantas (D.Sc.) e Martim Bottaro Marques (D.Sc.), por suas importantes contribuições para o desenvolvimento e conclusão deste estudo.

A Universidade Estácio de Sá, por nos permitir colocar em pratica, sempre, nossas idéias e ideais e por sua incessante busca em direção a uma formação profissional de excelência para os seus alunos.

Ao Dr. João Uchoa, Fundador da Universidade Estácio de Sua, grande incentivador da Pesquisa, principalmente aquela com aplicação utilitária.

Ao professor Antonio Cesar Freire, Diretor Geral do Campus Rebouças da Universidade Estácio de Sua, por seu incentivo a Pesquisa, ao permitir que a nossa coleta de dados fosse realizada no Laboratório de Fisiologia do Exercício (LAFIEX) do referido campus.

Ao professor Edil Luis Santos (D.Sc.), Coordenador do Laboratório de Fisiologia do Exercício (LAFIEX) da Universidade Estácio de Sua / Campus Rebouças, por todo o amparo na coleta dos dados e nas discussões pertinentes as interpretações da Fisiologia na presente investigação.

Ao professor Homero Nahun da Silva Junior (D.Sc.), por toda orientação e análise dos protocolos estatísticos utilizados, que ofereceram consistente suporte ao presente estudo.

Ao professor Célio Cordeiro Filho (M.Sc.), Coordenador de Projetos Especiais do curso de Educação Física da Universidade Estácio de Sua, e a professora Marcia Borges de Albergaria (D.Sc.), Coordenadora do Laboratório de Fisiologia do Exercício (LAFIEX) da Universidade Estácio de Sua / Campus Barra-Akxe, por suas contribuições e considerações, sempre equilibradas, para o referido estudo.

Aos Estagiários do LAFIEX / Campus Rebouças, alunos do curso de Educação Física da Universidade Estácio de Sua, Thiago, Bruno e Ricardo, pela grande contribuição na coleta de dados durante o teste experimental.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMERICAN COLLEGE OF CARDIOLOGY/AMERICAN HEART ASSOCIATION (ACC/AHA). Clinical competence statement on stress testing: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association/American College of Physicians-American Society of Internal Medicine Task Force on Clinical Competence. *Circulation*, v.102, p.1726-1738, 2000.

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE (ACSM). Diretrizes do ACSM para os testes de esforço e sua prescrição. 6a ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003.

\_\_\_\_\_. The recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardio respiratory and muscular fitness, and flexibility in healthy adults. *Med Sci Sports Exerc*, v.30, p.975-991, 1998.

\_\_\_\_\_. Physical activity and public health: a recommendation from the Centers for Disease Control and Prevention and the American College of Sports Medicine. *J Amer Med Assoc*, v. 273, n.5, p.402-407, 1995.

AMERICAN HEART ASSOCIATION (AHA). Exercise standards for testing and training: a statement for healthcare professionals from the American Heart Association. *Circulation*, v.104, p.1694-1740, 2001.

\_\_\_\_\_. Assessment of functional capacity in clinical and research applications: an advisory from the committee on exercise, rehabilitation, and prevention, council on clinical cardiology, American Heart Association. *Circulation*, v.102, p.1591-1597, 2000.

- ARGYLE, M. Bodily communication. London: Methuen, 1978.
- BIRK, T. e BIRK, A.C. Use of ratings of perceived exertion for exercise prescription. *Med Sci Sports Exerc*, v.4, n.1, p.01-08, 1987.
- BORG, G. Escalas de Borg para a dor e o esforço percebido. Sao Paulo: Manole, 2000.
- \_\_\_\_\_. Borg's perceived exertion and pain scales. Champaign: Human Kinetics, 1998.
- \_\_\_\_\_. Psychophysical bases of perceived exertion. *Med Sci Sports Exerc*, v.14, p. 377-381, 1982.
- BRANDAO, M.R.F. et al. Percepção do esforço: uma revisão da área. *Rev Bra Cienc Mov*, v.3, p.34-40, 1989.
- BUNCHAFT, G. e KELLNER, S.R.O. Estatística sem mistérios. Petrópolis: Vozes, 1999.
- BURNETTO, A.F.; PAULIN, E.; YAMAGUTI, W.P.S. Comparação entre a escala de Borg modificada e a escala de Borg modificada análogo visual aplicadas em pacientes com dispnéia. *Rev Bra Fisioter*, v.6, n.1, p.41-45, 2002.
- CORRAZE, J. As comunicações não-verbais. Rio de Janeiro: Zahar, 1982.
- COSTA, M.G. Ginástica localizada: grupos heterogêneos. Rio de Janeiro: Sprint, 1998.
- COSTA NETO, P.L.O. Estatística. São Paulo: Edgard Blucher, 1995.
- DARWIN, C. A expressão das emoções no homem e no animal. São Paulo, Companhia das Letras, 2000.
- DAVIS, F. A comunicação não-verbal. Sao Paulo: Summus, 1979.
- DISHMAN, R.K. Advances in exercise adherence. Champaign: Human Kinetics, 1994.
- \_\_\_\_\_. Exercise adherence research: future directions. *Am J Health Prom*, v.3, p.52-56, 1988.
- DISHMAN, R.K.; FARQUHAR, R.P.; CURETON, K.J. Responses to preferred intensities of exertion in men differing in activity levels. *Med Sci Sports Exerc*, v.26, n.6, p.783-790, 1994.
- ESTON, R.G. e THOMPSON, M. Use ratings of perceived exertion for predicting maximal work rate and prescribing exercise intensity in patients taking atenolol. *Br J Sports Med*, v.31, p.114-119, 1997.
- FERNANDES FILHO, J. A pratica da avaliação física. Rio de Janeiro: Shape, 2003.
- FRANCHINI, E. et al. Características fisiológicas em testes laboratoriais e resposta da concentração de lactato sanguíneos em três lutas em judocas das classes juvenil-A, junior e senior. *Rev Paul Educ Fis*, v.12, n.1, p.5-16, 1998.
- GALVAO, I. Expressividade e emoção: ampliando o olhar sobre as interações sociais. *Rev Paul Edu Fis*. Sao Paulo, supl. 4, p.15-35, 2001.
- GEARHART, R.F. et al. Ratings of perceived exertion in active muscle during high intensity and low intensity resistance exercise. *J Strength Cond Res* (in press).
- GEARHART, R.F. et al. Standardized scaling procedures for rating perceived exertion during resistance exercise. *J Strength Cond Res*, v.15, n.3, p.320-325, 2001.
- GREEN, J.M.; MICHAEL, T.; SOLOMON, A.H. The validity of ratings of perceived exertion for cross-modal regulation of swimming intensity. *J Sports Med Phys Fitness*, v.39, n.3, p.207-212, 1999.
- GUIMARAES, G.V. et al. Pode o teste ergométrico de caminhada de seis minutos ser representativo das atividades habituais de pacientes com insuficiência cardíaca? *Arq Bras Cardiol*, v.78, p.553-560, 2002.
- KNAPP, M.L. La comunicacion non verbal: el cuerpo y el entorno. Barcelona: Paidós Ibérica, 1982.
- KUWAHIRA, I. et al. Effectiveness of the fold placation method in lung volume reduction surgery. *Intern Med*, v.39, p.381-384, 2000.
- LAGALLY, K.M. et al. Perceived exertion, electromyography, and blood lactate during acute bouts of resistance exercise. *Med Sci Sports Exerc*, v.34, n.3, p.552-559, 2002.
- LAJOIE, C.; LAURENCELLE, L.; TRUDEAU, F. Physiological responses to cycling for 60 minutes at maximal lactate steady state. *Can J Appl Physiol*, v.25, n.4, p.250-261, 2000.
- LAMB, K.L. e ESTON, R.G. Effort perception in children. *Int J Sports Med*, v.23, n.3, p.139-148, 1997.
- LOUGHEED, M.D. et al. Respiratory sensation and ventilatory mechanics during induced bronchoconstriction in spontaneously breathing low cervical quadriplegia. *Am J Respir Crit Care Med*, v.166, p.370-376, 2002.
- MESQUITA, R.M. Comunicação não-verbal: relevância na atuação profissional. *Rev Paul Educ Fis*, Sao Paulo, v.11, n.2, p.155-163, 1997.
- MEYER, K. et al. Interval training in patients with severe chronic heart failure: analysis and recommendations for exercise procedures. *Med Sci Sports Exerc*, v.29, p.306-312, 1997.
- MOYNA, N.M. et al. Intermodal comparison of energy expenditure at exercise intensities corresponding to the perceptual preference range. *Med Sci Sports Exerc*, v.33, n.8, p.1404-1410, 2001.
- NEVES, C.E.B. e SANTOS, E.L. Avaliação funcional. Rio de Janeiro: Sprint, 2003.
- NOBLE, B.J. Clinical applications os perceived exertion. *Med Sci Sports Exerc*, v.14, p.406-411, 1982.
- O'DONNELL, D.E.; CHAU, L.K.; WEBB, K.A. Quantitative aspects of exertional dyspnea in patients with interstitial lung disease. *J Appl Physiol*, v.84, p.2000-2009, 1998.
- PFISTER, T.; BERROL, C.; CAPLAN, C. Effects of music on exercise and perceived symptoms in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *J Cardiopulm Rehabil*, v.18, n.3, p.228-232, 1998.
- PIRES Di LORENZO, V.A. et al. Efeitos do treinamento físico e muscular respiratório em pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) grave submetidos à BiPAP. *Rev Bra Fisioter*, v.7, p.69-76, 2003.
- RECTOR, M. e TRINTA, A. A comunicação não-verbal: a gestualidade brasileira. Petrópolis: Vozes, 1985.
- RITTWEGER, J.; BELLER, G.; FELSEBERG, D. Acute physiological effects of exhaustive whole-body vibration exercise in man. *Clin Physiol*, v.20, p.134-142, 2000.
- ROBERTSON R.J. et al. Children's OMNI Scale of Perceived Exertion: mixed gender and race validation. *Med Sci Sports Exerc*, v.32, n.3, p.452-458, 2000.
- SABA, F.K.F. Aderência a pratica do exercicio físico em academias. Sao Paulo: Manole, 2001.
- SHARRAT, M.T. e SHARRAT, J.K. Potential health benefits of active living for persons with chronic conditions. Champaign: Human Kinetics, p.39-45, 1994.
- SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA (SBC). II diretrizes da Sociedade Brasileira de Cardiologia sobre teste ergométrico. *Arq Bras Cardiol*, v.78, supl.II, 2002.
- THOMAS, J.R. e NELSON, J.K. Métodos de pesquisa em atividade física. Porto Alegre: Artmed, 2002.
- TOSCANO, J.J.O.; MIRANDA, L.G.A.; WANDERLEY, R.C. A pratica da musculação na aptidão física do epilético. *Rev Bras Cien Saudi*, v.2, n.1/3, p.83-88, 1998.
- WHALEY, M.H. et al. Validity of rating of perceived exertion during graded exercise testing in apparently healthy adults and cardiac patients. *J Cardiopulm Rehabil*, v.17, p.261-267, 1997.
- WILLSON, J.D. e KERNOZEK, T.W. Plantar loading and cadence alterations with fatigue. *Med Sci Sports Exerc*, v.31, n.12, p.1828-1833, 1999.
- YE, Q. et al. Proportional assist ventilation: methodology and therapeutics on CPD patients compared with pressure support ventilation. *Chin Med J*, v.115, p.179-183, 2002.