

Escalas de Borg e OMNI na prescrição de exercício em cicloergômetro

OMNI and Borg scales for the prescription of cycle ergometer exercise

André Calil e Silva^{1,2}
Marcelo Ricardo Cabral Dias^{1,7}
Maurício Bara Filho³
Jorge Roberto Perroux de Lima³
Vinícius de Oliveira Damasceno⁴
Humberto Miranda⁵
Jefferson da Silva Novaes⁵
Robert J. Robertson⁶

1. Universidade Castelo Branco, Rio de Janeiro, RJ. Brasil.

2. Universidade Federal de Itajubá. Campus Itabira, Itabira, MG. Brasil.

3. Universidade Federal de Juiz de Fora. Juiz de Fora, MG. Brasil.

4. Universidade Salgado de Oliveira. Campus Juiz de Fora. Juiz de Fora, MG. Brasil.

5. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, RJ. Brasil.

6. University of Pittsburgh. Center for Exercise and Health-Fitness Research. Pittsburgh, PA. USA.

7. Faculdade Metodista Granbery, Juiz de Fora, MG. Brasil.

Enviado em 01/11/09
Revisado em 10/08/10
Aprovado em 29/11/10



Licença: Creative Common

Resumo – As escalas de percepção de esforço de Borg e OMNI são amplamente validadas para identificação da intensidade do exercício. O estudo teve como objetivo testar a correspondência entre as categorias das Escalas de Borg (6-20) e OMNI-Ciclismo na prescrição de exercícios em cicloergômetro e propor uma nova tabela de conversão entre as escalas. Vinte seis homens (17-41 anos de idade), praticantes de Ciclismo Indoor, pedalarão por 3 minutos, em 6 cargas auto selecionadas correspondentes às categorias de percepção de esforço 9, 11, 13, 15, 17, 19 para Borg, em uma sessão e 2, 4, 5, 7, 8 e 10 para OMNI, em outra sessão. Ao final de cada estágio, a frequência cardíaca (FC) e a potência (W) foram registradas. Calculou-se a correlação de Pearson entre as escalas. A correspondência entre as categorias das escalas foi testada pela ANOVA para medidas repetidas, seguida do teste de Tuckey ($p < 0,05$). Foi encontrada alta correlação entre as duas escalas ($r = 0,87$; $P < 0,05$) e diferença significativa na FC para as três primeiras categorias. Quanto a W, encontrou-se diferença significativa apenas nas duas primeiras categorias. A conversão testada mostrou correlação significativa. Entretanto, há diferenças significantes na FC para as três primeiras categorias e na W para as duas primeiras. A seguinte correspondência foi proposta: Borg 11, 13, 15, 17 e 19; para OMNI 2, 4, 7, 8 e 10.

Palavras-chave: Validade; Frequência cardíaca; Exercício aeróbico.

Abstract – The Borg and OMNI scales of perceived exertion have been widely validated for the identification of exercise intensity. The objective of this study was to test the agreement between the categories of the Borg (6-20) and OMNI-Cycle scales for the prescription of cycle ergometer exercise and to propose a new conversion table. Twenty-six male indoor cyclists (17-41 years) pedalled for 3 min at six self-selected increasing loads. These loads corresponded to categories 9, 11, 13, 15, 17, and 19 of the Borg scale in one session, and to categories 2, 4, 5, 7, 8, and 10 of the OMNI scale in the other session. At the end of each stage, heart rate (HR) and power (W) were recorded. Pearson's correlation coefficient between scales was calculated. Agreement between the categories of the scales was tested by ANOVA for repeated measures, followed by the Tukey test ($p < 0.05$). The correlation between the two scales was high ($r = 0.87$, $p < 0.05$). Significant difference between the two scales was observed for HR in the first three categories. W differed significantly only in the first two categories. The conversion tested showed a significant correlation. However, there were significant differences in HR in the first three categories and in W in the first two. The following agreement is proposed: Borg 11, 13, 15, 17, and 19 corresponding to OMNI 2, 4, 7, 8, and 10.

Key words: Validity; Heart rate; Aerobic exercise.

INTRODUÇÃO

A taxação do esforço percebido é um indicador válido e confiável para monitorar a tolerância de um indivíduo ao exercício. Usada com frequência durante a realização de testes de esforço progressivo, correlaciona-se altamente com a frequência cardíaca e com a intensidade do exercício¹.

Com o objetivo de estabelecer relações entre a percepção de esforço (PE) e os dados objetivos de carga externa, ou de estresse fisiológico, as escalas de percepção de esforço foram criadas². Segundo Borg³, a PE torna-se mensurável quando ligada a um instrumento de mensuração como as Escalas de Percepção de Esforço RPE ou CR-10 de Borg. Chen *et al.*⁴ afirmam, em uma meta-análise sobre a Escala RPE de Borg, que este é o instrumento mais comumente usado para medir a PE ou a intensidade do exercício. Além desta, existem outras escalas que procuram mensurar o esforço percebido, investigando sua relação com variáveis fisiológicas objetivas do exercício, como frequência cardíaca (FC), $VO_{2\text{máx}}$, limiares ventilatórios e concentração de lactato⁴⁻¹².

A Escala OMNI-Ciclismo para a Percepção de Esforço (PE) é um instrumento que teve sua validade estudada tanto em crianças, quanto em adultos, na realização de diferentes tipos de atividades, tais como: exercício em cicloergômetro, exercício contra-resistência, caminhada e subida em escada^{6,13-17}. Essa escala possui, além de descritores verbais, quatro ilustrações descritivas, posicionadas ao longo da escala, constituída por categorias que vão de 0 a 10. As ilustrações representam um ciclista, cuja postura se modifica à medida que as categorias da escala aumentam, transmitindo a impressão de maior esforço para pedalar.

No estudo para validar a escala OMNI-Ciclismo, Robertson *et al.*¹⁵ utilizaram modelos de validação por construto e por concorrência. Para isso, buscou-se identificar a correlação entre a Escala de Borg (6-20), a Escala OMNI e as variáveis fisiológicas consumo de oxigênio (VO_2) e frequência cardíaca (FC). A PE central, periférica e total, derivadas da OMNI-Ciclismo, distribuíram-se como função linear positiva para as duas variáveis fisiológicas ($r = 0,81$ a $0,95$; $p < 0,01$) e as correlações encontradas entre as duas escalas foram de $r = 0,92$ a $0,97$ ($p < 0,01$). Foi possível inferir que a Escala OMNI-Ciclismo pode ser usada para estimar a PE para homens e mulheres adultos, durante exercício em cicloergômetro. Além disso, a conversão entre as escalas seria possível, baseada na forte correlação entre as mesmas. Assim, foi proposta a seguinte correspondência para a PE total, baseada nessa associação: as categorias 0, 1,

3, 4, 6, 8 e 9 da OMNI-Ciclismo correspondem, respectivamente, as categorias 6, 7, 10, 11, 14, 17 e 18 da Escala de Borg (6 - 20)¹⁵.

De acordo com os autores, a tabela de conversão permite que o indivíduo possa identificar sua PE usando tanto a OMNI-Ciclismo, quanto a Escala de Borg e possibilita converter os valores obtidos com a aplicação de uma das escalas para a outra. Tais possibilidades ampliam a utilização das escalas de PE na prescrição de exercícios e interpretação de resultados.

O Ciclismo Indoor (CI) é uma modalidade de destaque entre os indivíduos interessados em aumentar a potência aeróbia. Essa bicicleta estacionária não fornece ao praticante a mensuração da carga utilizada como resistência durante os treinos. Consequentemente, não é possível mensurar a potência durante o exercício. Devido a isso, FC e PE são utilizadas para prescrever a intensidade durante os treinos de CI. Essa aplicação é baseada na linearidade entre PE e consumo de oxigênio¹. Para monitorar a PE, tanto a Escala de Borg, quanto a OMNI-Ciclismo podem ser utilizadas. Essas escalas foram validadas e tiveram sua correspondência estabelecida por Robertson *et al.*¹⁵ utilizando o paradigma da percepção (potência aplicada nos protocolos de teste como variável independente e as categorias da PE como variáveis dependentes). Para testar a aplicabilidade da prescrição da intensidade do exercício por Escalas de PE e a acurácia da conversão entre as categorias das escalas, um estudo com o delineamento inverso torna-se necessário. Isso significa assumir como variáveis independentes as categorias de PE das escalas e como variáveis dependentes a W e a FC obtidas em cada categoria de esforço (paradigma da produção).

Este estudo teve como objetivos testar a prescrição da intensidade do exercício pela PE, a correspondência proposta por Robertson *et al.*¹⁵ entre as categorias das escalas de Borg e OMNI-Ciclismo, durante exercício em cicloergômetro e propor uma nova tabela de conversão entre as escalas. Os resultados deste estudo podem ser aplicados nos treinos de CI.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Sujeitos

Participaram do estudo 26 homens, praticantes de ciclismo indoor (CI), com experiência mínima de 6 meses e que realizavam a atividade entre 2 a 5 vezes por semana. A seleção da amostra foi feita por conveniência e todos os sujeitos assinaram termo de consentimento livre e esclarecido para participação na pesquisa, de acordo com a Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde, referente a pesquisas en-

volvendo seres humanos. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Castelo Branco – RJ (Protocolo 2/2005).

Desenho Experimental

Pesquisa descritiva, correlacional e de corte transversal. Todos os indivíduos realizaram duas sessões de testes, com intervalo de uma semana entre elas. De forma aleatória, os sujeitos realizaram o primeiro teste com uma das escalas e, uma semana depois, no mesmo horário em que o primeiro teste foi realizado, participaram do segundo teste com a outra escala. O sorteio da ordem dos testes foi balanceado de forma que 13 indivíduos fizeram o primeiro teste com a escala de Borg e os outros 13 fizeram o primeiro teste com a escala OMNI-Ciclismo.

Aos sujeitos foi recomendado um período pós-prandial de 2 horas, não consumir álcool ou participar de atividade física intensa (principalmente utilizando membros inferiores) nas 24 horas que precediam os testes, além de uma noite regular de sono. Esse estudo baseou-se nos resultados e recomendações de Robertson *et al.*¹⁵ que sugeriram uma conversão entre a Escala de Borg (6-20) e a OMNI-Ciclismo. Segundo os autores, as categorias 0, 1, 3, 4, 6, 8 e 9 da Escala OMNI-Ciclismo podem ser, respectivamente, convertidas às categorias 6, 7, 10, 11, 14, 17 e 18 da Escala de Borg; da mesma maneira que as categorias 2, 5, 7 e 10 podem ser convertidas às 8/9, 12/13, 15/16 e 19/20, respectivamente. Nesse estudo, foi investigada parte dessa conversão. Foram testadas apenas as categorias 2, 4, 5, 7, 8 e 10 da OMNI-Ciclismo para as categorias 9, 11, 13, 15, 17 e 19 de Borg.

Seções dos Testes

Na primeira sessão os indivíduos responderam um questionário com os critérios de inclusão, dados pessoais, Par-Q¹, além de assinarem o termo de consentimento livre e esclarecido. Nessa sessão, também foram coletadas as medidas antropométricas. A gordura corporal (%) foi estimada de acordo com o protocolo de Jackson & Pollock¹⁸ de três dobras cutâneas para homens. Não foi utilizada uma sessão exclusiva para familiarização dos indivíduos com as escalas e o cicloergômetro utilizado. A familiarização foi feita como aquecimento das sessões de testes. Para esse procedimento, solicitou-se aos sujeitos que pedalassem durante 90 s em quatro cargas autoselecionadas, que, segundo sua PE, correspondessem às categorias 9, 11, 13 e 15 da Escala de Borg, em uma sessão e às categorias 2, 4, 5 e 7 da OMNI-Ciclismo na outra sessão, constituída pelos mesmos procedimentos de teste da primeira. Utilizou-se a PE

total para que a potência fosse encontrada. Após o procedimento de familiarização descrito, foram respeitados 5 minutos de descanso para posterior início do teste em que os dados foram registrados.

Cada teste, realizado após a familiarização, teve a duração de 18 minutos, sendo que os indivíduos permaneceram em cada categoria durante 3 minutos (categorias 2, 4, 5, 7, 8 e 10 da OMNI-Ciclismo para as categorias 9, 11, 13, 15, 17 e 19 de Borg). Orientou-se os indivíduos para que, enquanto estivessem pedalando, em qualquer das categorias determinadas, manipulassem a carga para obter a PE correspondente, durante os 2 primeiros minutos de cada estágio, sendo que, no último minuto, a carga foi mantida estável. No final de cada minuto, foram registrados os valores de FC (Monitor Polar M71TI), potência (W) e obtida a confirmação verbal do sujeito de que a PE total estava de acordo com a categoria daquele momento. Todos os procedimentos do teste foram baseados no estudo de Robertson *et al.*²⁰. Em nenhum momento, os sujeitos tiveram conhecimento das variáveis dependentes FC e W. Cada indivíduo pedalou na cadência que julgava mais confortável, dentro dos limites permitidos pelo cicloergômetro (Ergo Fit 167).

Escalas

As escalas utilizadas para os testes foram a Escala de Borg 6-20³ e foi feita uma versão em português da OMNI-Ciclismo, baseada na escala original¹⁵. Para esse processo, solicitou-se a três professores universitários, com grau de mestre, que ministram a disciplina de Inglês no curso de Letras, que fizessem a tradução da escala para o português (Figura 1).

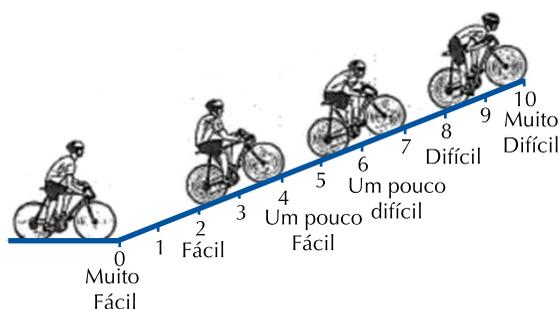


Figura 1. Escala OMNI de Percepção de Esforço para adultos em cicloergômetro adaptada para o português. Fonte: Robertson *et al.*¹⁵

Tratamento Estatístico

Para as características descritivas (idade, peso, altura e % gordura) e as variáveis dependentes (FC e W), utilizou-se estatística descritiva (média, desvio padrão, valores máximo e mínimo). Foi calculada a correlação de Pearson entre os valores de W das duas escalas e foi feita análise de variância para medidas

repetidas, seguida do teste de Tukey ($p < 0,05$) para testar a significância das diferenças entre a FC e a W obtidas em cada categoria nos dois testes.

RESULTADOS

Vinte e seis homens saudáveis foram selecionados para participarem do estudo. As características a seguir descrevem os sujeitos: idade média de $27,0 \pm 6,3$ anos; peso médio de $80,0 \pm 5,8$ kg; estatura média de $179,2 \pm 5,4$ cm e gordura corporal média de $9,0 \pm 3,3$ %. Todos concluíram os dois testes sem nenhuma queixa além do desconforto natural decorrente da realização de exercício nas categorias mais altas das escalas.

A Figura 2 apresenta a regressão entre os valores de W obtidos pelas escalas OMNI-Ciclismo e Borg para todas as categorias testadas. A correlação de Pearson apresentou $r = 0,87$ ($p < 0,05$) e proximidade com a linha de identidade.

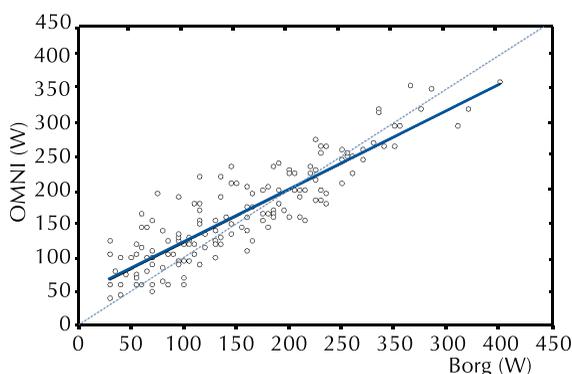
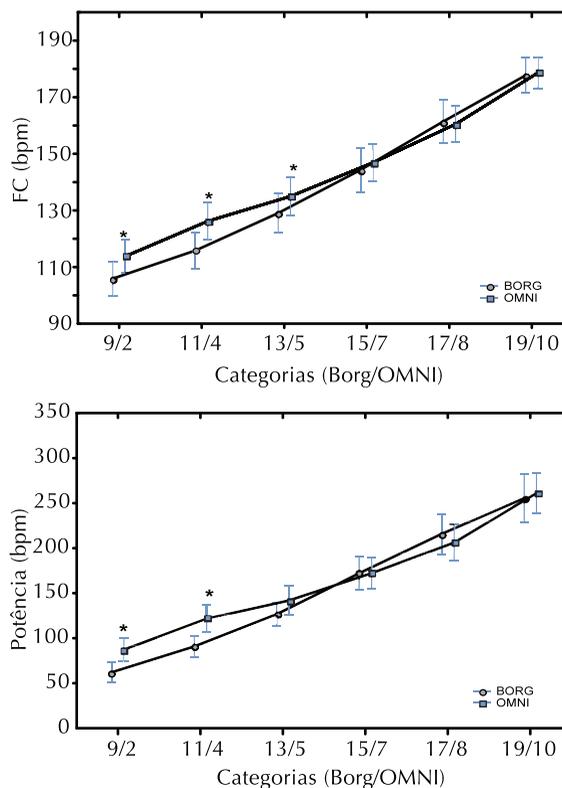


Figura 2. Correlação entre as potências selecionadas com a utilização das Escalas de Borg e OMNI-Ciclismo para todas as categorias de percepção de esforço. (A linha pontilhada representa a linha de identidade).

Na Figura 3 (gráfico esquerdo), encontram-se os valores de FC, em cada categoria de percepção de esforço, para as duas escalas. Foram encontradas diferenças significativas ($p < 0,05$) entre as escalas nas três primeiras categorias (9, 11 e 13 de Borg e 2, 4 e 5 de OMNI, respectivamente). Já para a Figura 3 (gráfico direito) encontram-se os valores de W, em cada categoria de percepção de esforço, para as duas escalas. Foram encontradas diferenças significativas ($p < 0,05$) entre as escalas nas duas primeiras categorias (9 e 11 de Borg e 2 e 4 de OMNI, respectivamente).

Como houve diferença significativa entre as categorias inferiores na conversão proposta por Robertson *et al.*¹⁵, uma nova conversão foi testada. Submetida à ANOVA, não se observou diferença significativa em nenhuma categoria na FC ou na W (Figura 4 gráfico direito e esquerdo). Foi proposta a seguinte conversão: Borg - 11, 13, 15, 17 e 19; OMNI - 2, 4, 7, 8 e 10, respectivamente.



* - diferença significativa entre as escalas ($p < 0.05$).

Figura 3. Gráfico acima (média e intervalo de confiança) da frequência cardíaca, por categoria de percepção de esforço, nas escalas de Borg e OMNI. Gráfico abaixo (média e intervalo de confiança) da potência, por categoria de percepção de esforço nas escalas de Borg e OMNI.

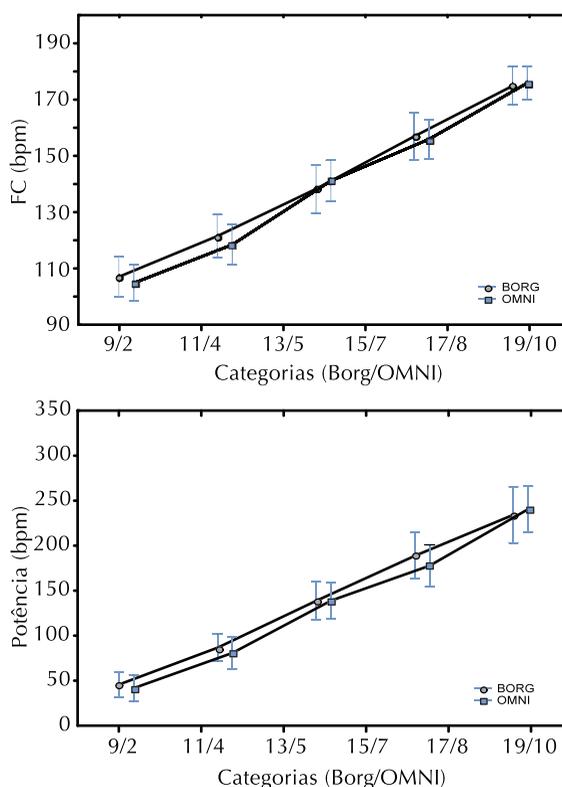


Figura 4. Gráfico acima (média e intervalo de confiança) da frequência cardíaca obtida com a conversão proposta por este estudo, para as categorias das Escalas de Borg e OMNI. Gráfico abaixo (média e intervalo de confiança) da potência obtida com a conversão proposta por este estudo, para as categorias das Escalas de Borg e OMNI.

Na Tabela 1 encontra-se a nova proposta desse estudo da relação entre as categorias investigadas das Escalas de Borg e OMNI-Ciclismo. As categorias 11, 13, 15, 17 e 19 (Escala de Borg) relacionam-se às categorias 2, 4, 7, 8 e 10 da OMNI-Ciclismo.

Tabela 1. Conversão entre as Escalas de Borg e OMNI-RES, sugerida por Lagally *et al.*¹³; OMNI-Ciclismo, sugerida por Robertson *et al.*¹⁵ e a proposta por este estudo.

Borg	Robertson et al. ¹⁵	Lagally et al. ¹³	Proposta nesse estudo
6			
7	1	1	
8		2	
9	2		
10	3	3	
11	4	4	2
12			
13	5	5	4
14	6	6	
15			7
16	7	7	
17	8	8	8
18	9		
19		9	
20	10	10	10

DISCUSSÃO

O presente estudo investigou a prescrição da intensidade do exercício através da PE, a correspondência proposta por Robertson *et al.*¹⁵ entre as categorias das escalas de Borg e OMNI-Ciclismo, durante exercício em cicloergômetro e uma nova proposta de conversão entre as escalas. Como principais resultados, destacam-se a alta correlação entre as potências selecionadas pelos indivíduos para as categorias das escalas testadas ($r = 0,87$; $p < 0,05$), diferenças significativas entre as variáveis investigadas nas categorias mais baixas das escalas; o que nos levou a testar uma nova conversão entre as escalas, resultando em diferenças não significativas após serem testadas pela ANOVA. Assim, uma nova conversão entre as categorias das escalas estudadas foi sugerida.

O primeiro ponto de discussão refere-se ao método utilizado nessa investigação. Nos estudos de validação das escalas OMNI^{2,12-17,20} a potência utilizada nos testes foi considerada variável independente e a PE obtida, a partir da potência utilizada, como variável dependente. Esse modelo, conhecido como paradigma da estimativa da percepção⁶, tem implicações práticas limitadas, principalmente, para a amostra estudada. Nas aulas de Ciclismo

Indoor, pede-se ao praticante para que selecione a intensidade do trabalho de acordo com a categoria de PE esperada, já que não há como mensurar a potência das bicicletas utilizadas. Por isso, optamos por utilizar o paradigma da produção da percepção, no qual a potência utilizada nos testes é considerada a variável dependente e a categoria da escala como variável independente. Esse modelo de autorregulação das cargas foi utilizado por Robertson *et al.*²⁰ e se aproxima mais da realidade das atividades aeróbias realizadas em academias ou ambientes externos.

Assumindo que as variáveis dependentes seriam as respostas para FC e a potência, resultantes das categorias das escalas estudadas, que correspondem à variável independente, de forma geral as duas variáveis dependentes apresentaram aumento linear e positivo à medida que os estágios dos testes evoluíram. Esses resultados demonstram que as duas escalas podem ser utilizadas para prescrição e autorregulação da intensidade do esforço. Validações por construto vêm demonstrando que a PE derivada das Escalas OMNI possuem alta correlação com a PE derivada da Escala de Borg, apontando as Escalas OMNI como alternativa para controle da intensidade do treinamento. Correlações de $r = 0,92$ a $0,97$ ($p < 0,01$)¹⁵, $r = 0,96$ ($p < 0,01$)¹⁷, $r = 0,94$ a $0,97$ ($p < 0,01$)¹³ foram encontradas. Ainda, Robertson *et al.*¹⁶ utilizaram a OMNI para crianças em cicloergômetro⁶ como critério para a validação por construto da Escala OMNI de Percepção de Esforço para o movimento de crianças subindo escada (OMNI-Step) e obtiveram valores de $r = 0,93$ a $0,95$ ($p < 0,01$). Nesse estudo, como nos citados anteriormente, resultados significativos foram encontrados quando testada a correlação entre as duas escalas (Borg e OMNI-Ciclismo). O coeficiente de correlação encontrado foi de $r = 0,87$ ($p < 0,05$).

A partir da comprovação de que as duas escalas são instrumentos válidos para controle da intensidade do exercício, considerando que as escalas OMNI possuem descritores verbais mais simples, descritores visuais que facilitam o entendimento das categorias utilizadas, menos categorias (de 0 a 10) e modelos diferentes para cada tipo de atividade; as escalas OMNI, especificamente a OMNI-Ciclismo, são alternativas de controle da intensidade dos treinos para profissionais que trabalham com exercícios físicos diversos e não possuem formas fidedignas de controlar a intensidade das sessões de treinamento. Mais especificamente, para a amostra desse estudo, nas aulas de Ciclismo *Indoor*, o controle da intensidade do treinamento é, geralmente, baseado na PE.

Como variáveis dependentes para esta investigação, utilizaram-se a FC e a W. A escolha dessas se deu pelo fato de serem variáveis utilizadas como critério de validação concorrente nos estudos de validação das Escalas OMNI^{6,12,14-17,21}.

Constatou-se que existe diferença significativa entre as duas escalas, para as variáveis FC e W, nas primeiras categorias utilizadas nos testes em que o exercício foi autorregulado. Parece existir dificuldade dos sujeitos em atribuir valores exatos às categorias mais baixas, principalmente, para a OMNI-Ciclismo. Porém, nota-se que as últimas categorias entre as duas escalas são correspondentes. Nos últimos estágios do teste, aumentos na FC, fadiga central e periférica, ventilação e, conseqüentemente, fadiga total possibilitam ao indivíduo identificar mudanças na PE de forma igual nas duas escalas. Assim, nossos resultados apontam que, de uma maneira geral, a conversão entre as categorias das escalas OMNI-Ciclismo e Borg (6-20) pode ser feita.

Foi sugerida a conversão entre as escalas de forma diferente das propostas por Robertson *et al.*¹⁵ e Lagally *et al.*¹³, sendo que a última utiliza a OMNI-RES (usada em exercício contra-resistência) como escala de PE. Os coeficientes de correlação encontrados pelos dois estudos sugerem que as escalas OMNI possuem as mesmas propriedades da Escala de Borg para medir a PE durante exercícios em bicicletas e exercícios contra-resistência. A conversão sugerida por Lagally *et al.*¹³ encontra-se na Tabela 1. Há diferenças desta para a sugerida por Robertson *et al.*¹⁵ e utilizada nessa investigação. Segundo Robertson *et al.*¹⁵, as categorias 2 e 3 da OMNI-Ciclismo relacionam-se às categorias 8/9 e 10 da Escala de Borg, respectivamente. Já Lagally *et al.*¹³ relacionam as categorias 2 da OMNI-RES à categoria 8 de Borg e a categoria 3 à categoria 9/10 respectivamente. Em nossa investigação não foram testadas todas as conversões propostas por Robertson *et al.*¹⁵, porém, os resultados encontrados fornecem dados suficientes para proposição de conversão diferente das citadas. As categorias 2, 4, 7, 8 e 10 da OMNI-Ciclismo relacionam-se com as categorias 11, 13, 15, 17 e 19 da Escala de Borg (Tabela 1). Por fim, outro ponto que merece destaque nessa conversão, é o fato da categoria 5 da OMNI-Ciclismo não ter apresentado valor correspondente na escala de Borg, o que justificou sua retirada da nova conversão proposta.

Para a realização dos testes, foi necessário fazer a tradução das âncoras verbais para a língua portuguesa do Brasil. Não foi objetivo desse estudo validar a tradução da OMNI-Ciclismo para o português.

Apesar dos resultados positivos encontrados, seria necessário um estudo específico de validação para que uma versão da OMNI-Ciclismo fosse proposta no Brasil. A dificuldade encontrada pelos sujeitos em discriminar com precisão a intensidade de esforço nas categorias mais baixas da escala OMNI pode ser atribuída às características intrínsecas da escala e não a alguma possível imprecisão na tradução.

Por fim, como limitações do estudo, destacam-se a não utilização de uma sessão exclusiva para familiarização das escalas utilizadas e do cicloergômetro, assim como a falta de outras variáveis dependentes, como consumo de oxigênio e lactato. Ainda, seria interessante utilizar a PE periférica e PE central, além da total, como variáveis independentes.

CONCLUSÃO

É possível prescrever a intensidade do exercício em cicloergômetro pela PE com a utilização das escalas OMNI-Ciclismo e Borg (6-20), já que existe boa correlação entre as mesmas. A conversão proposta por Robertson *et al.*¹⁵ deve ser parcialmente revista. As categorias 2, 4, 7, 8 e 10 da escala OMNI-Ciclismo podem ser convertidas nas categorias 11, 13, 15, 17 e 19 da Escala de Borg.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. American College of Sports Medicine. Diretrizes do ACSM para os testes de esforço e sua prescrição. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2003.
2. Nakamura FY, Gancedo MR, Silva LA, Lima JRP, Kokubun E. Utilização do esforço percebido na determinação da velocidade crítica em corrida aquática. *Rev Bras Med Esporte* 2005;11(1):1-5.
3. Borg G. Escalas de Borg para a Dor e o Esforço Percebido. São Paulo: Manole; 2000.
4. Chen MJ, Fan X, Moe ST. Criterion-related validity of the Borg ratings of perceived exertion scale in healthy individuals: a meta-analysis. *J Sports Sci* 2002;20:873-99.
5. Nakamura FY, Brunetto AF, Hirai DM, Roseguini BT, Kokubun E. O limiar de esforço percebido (LEP) corresponde à potência crítica e a um indicador de máximo estado estável de consumo de oxigênio. *Rev Bras Med Esporte* 2005;11(3):197-202.
6. Robertson JR, Goss FL, Boer NF, Peoples JA, Foreman AJ, Dabayeb IM, et al. Children's OMNI Scale of Perceived Exertion: mixed gender and race validation. *Med Sci Sports Exerc* 2000;32(3):452-8.
7. Robertson JR, Goss FL, Boer N, Gallagher JD, Thompkins T, Bufalino K, et al. OMNI scale perceived exertion at ventilatory breakpoint in children: response normalized. *Med Sci Sports Exerc* 2001;33(11):1946-52.

8. Silva AC, Dias MRC, Franco VHP, Lima JRP, Novaes JS. Estimativa do Limiar de Conconi por meio da Escala de Borg em cicloergômetro. *Fit Perf J* 2005;4(4):215-19.
9. Costa MG, Dantas EHM, Marques MB, Novaes JS. Percepção subjetiva de esforço – Classificação do esforço percebido: proposta de utilização da escala de faces. *Fit Perf J* 2004; 3(6): 305-14.
10. Buckley JP, Eston RG, Sim J. Ratings of perceived exertion in braille: validity and reliability in production mode. *Br J Sports Med* 2000; 34:297-302.
11. Williams JG, Eston R, Furlong B. CERT: a perceived exertion scale for young children. *Percept Mot Skills* 1994;79:1451-8.
12. Utter AC, Robert JR, David CN, Kang J. Children's OMNI Scale of Perceived Exertion: walking/running evaluation. *Med Sci Sports Exerc* 2002;34(1):139-44.
13. Lagally KM, Robertson RJ. Construct Validity of the OMNI Resistance Exercise Scale. *J Strength Cond Res* 2006; 20(2),252-6.
14. Robertson RJ, Goss F L, Rutkowski J, Lenz B, Dixon C, Timer J, et al. Concurrent Validation of the OMNI Perceived Exertion Scale for Resistance Exercise. *Med Sci Sports Exerc* 2003;35(2),333-41.
15. Robertson RJ, Goss FL, Dubé JJ, Rutkowski M, Dupain C, Brennan C, et al. Validation of the Adult OMNI Scale of Perceived Exertion for Cycle Ergometer Exercise. *Med Sci Sports Exerc* 2004;36(1),102-8.
16. Robertson RJ, Goss FL, Andreacci JL, Dube JJ, Rutkowski JJ, Snee BM, et al. Validation of the Children's OMNI RPE Scale for Stepping Exercise. *Med Sci Sports Exerc* 2005;37(2),290-8.
17. Utter AC, Robertson RJ, Green JM, Suminski RR, Mcanulty SR, Nieman DC. Validation of the Adult OMNI Scale of Perceived Exertion for walking/running Exercise. *Med Sci Sports Exerc* 2004;36(10),1776-80.
18. Jackson AS, Pollock ML. Generalized equations for predicting body density of men. *Br J Nutr* 1978;40,497-504.
19. Borg G. Psychophysical bases of perceived exertion. *Med Sci Sports Exerc* 1982;14(5),377-81.
20. Robertson RJ, Goss FL, Bell JA, Dixon CB, Gallagher KI, Lagally KM, et al. Self-regulated cycling using the children's OMNI Scale of Perceived Exertion. *Med Sci Sports Exerc* 2002; 34(7),1168-75.
21. Robertson RJ, Goss FL, Andreacci JL, Dube JJ, Rutkowski JJ, Frazee KM, et al. Validation of the Children's OMNI-Resistance Exercise Scale of Perceived Exertion. *Med Sci Sports Exerc* 2005;37(5),819-26.

Endereço para correspondência

Jorge Roberto Perrout de Lima
Rua João Weiss, 27, Alto dos Pinheiros.
Juiz de Fora, MG, Brasil 36036-237.
E-mail: jorge.perrout@ufjf.edu.br