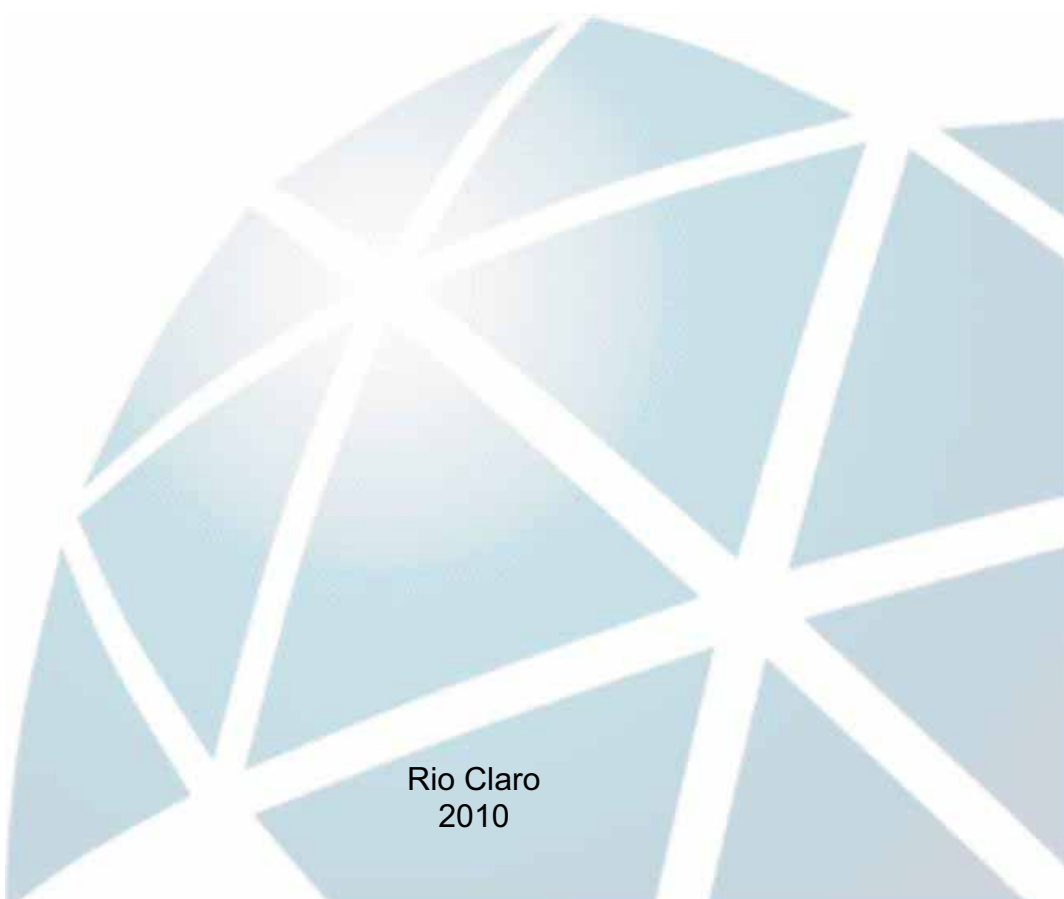

BACHARELADO EM EDUCAÇÃO FÍSICA

THAIS HELENA SAYEGH SERAFIM

**VALIDAÇÃO DE UMA ESCALA COLORIDA DE ESFORÇO
PERCEBIDO PARA ADULTAS JOVENS E IDOSAS EM
CAMINHADA NA ESTEIRA**

The background of the lower half of the page is a large, abstract geometric pattern. It consists of numerous triangles of various shades of blue and white, arranged in a complex, overlapping manner that creates a sense of depth and movement.

Rio Claro
2010

THAIS HELENA SAYEGH SERAFIM

VALIDAÇÃO DE UMA ESCALA COLORIDA DE ESFORÇO
PERCEBIDO PARA ADULTAS JOVENS E IDOSAS EM CAMINHADA
NA ESTEIRA

Orientador: Prof. Dr. EDUARDO KOKUBUN

Co-orientador: Prof^ª. Ms^a. PRISCILA MISSAKI NAKAMURA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Instituto de Biociências da Universidade
Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” -
Campus de Rio Claro, para obtenção do grau de
Bacharel em Educação Física.

Rio Claro
2010

617.1027 Serafim, Thais Helena Sayegh

S481v Validação de uma escala colorida de esforço percebido para adultas
jovens e idosas em caminhada na esteira / Thais Helena Sayegh Serafim. -
Rio Claro : [s.n.], 2010
45 f. : il., figs., tabs.

Trabalho de conclusão de curso (bacharelado - Educação Física) -
Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências de Rio Claro
Orientador: Eduardo Kokubun
Co-Orientador: Priscila Missaki Nakamura

1. Medicina esportiva. 2. Percepção subjetiva de esforço. 3. Escala RPE
de Borg. 4. Cores. 5. Faixa etária. 6. Teste incremental. I. Título.

Ficha Catalográfica elaborada pela STATI - Biblioteca da UNESP
Campus de Rio Claro/SP

*Dedico este trabalho aos meus amados pais
e ao meu querido avô Antônio (em memória).*

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, gostaria de agradecer à minha família, que sempre esteve presente em minha vida me incentivando, me apoiando e me ajudando em tudo o que precisei. Agradeço aos meus irmãos João Paulo e Marcela por fazerem parte da minha vida, e especialmente agradeço meus pais Fernando e Leda, que são pessoas maravilhosas em que pude sempre confiar e me inspirar. A vocês, obrigada por tudo!

Também, agradeço meu orientador Prof. Dr. Eduardo Kokubun e minha co-orientadora Prof^a. Ms^a. Priscila Nakamura pela grande ajuda, dedicação, paciência e principalmente por me proporcionarem uma enorme aprendizagem. Agradeço também a todo o pessoal do laboratório que me ajudou a realizar este trabalho.

Agradeço ao Leandro (Flor), que foi um companheiro nesse projeto e me ajudou muito na aplicação dos testes, e ao Prof. Dr. José Luiz Riani Costa que realizou o acompanhamento dos testes.

Gostaria de agradecer também todos os meus amigos, que estiveram presentes nesses quatro bons anos de faculdade e me proporcionaram momentos que jamais me esquecerei. Em especial, as minhas companheiras de república Tha e Isa, e as agregadas oficiais Jessica e Cacau. Agradeço aos meus queridos amigos do BEF e ao meu companheiro especial Leonardo pela enorme compreensão, ajuda, apoio e carinho.

A todos vocês que contribuíram para a realização deste trabalho e que fizeram parte dessa importante etapa da minha vida, muito obrigada!

RESUMO

O esforço percebido tem sido utilizado para o controle da intensidade e prescrição de exercícios físicos. Dentre as diversas escalas que estimam o esforço percebido, a escala RPE de Borg é uma das mais conhecidas. Entretanto, para populações com baixo grau de escolarização ou com dificuldades visuais como os idosos, a aplicação dessas escalas se torna mais difícil. Em estudos anteriores, foi desenvolvida uma escala colorida de esforço percebido visando o auxílio na aplicação da escala e na interpretação do esforço percebido. Essa escala apresentou alta correlação com a escala tradicional de Borg mostrando ser válida para estimar o esforço percebido. Desse modo, o objetivo do presente estudo foi de avaliar a validade da escala colorida de esforço percebido para mensurar o esforço percebido em adultas de diferentes faixas etárias. Participaram do estudo 12 mulheres adultas jovens com idade de $21,7 \pm 1,5$ anos, e 10 mulheres adultas idosas com idade de $60,3 \pm 3,5$ anos. As participantes foram submetidas a exercício incremental de caminhada em esteira rolante com estágios de 2 minutos de duração. A carga inicial foi de 5,5 km/h e inclinação de 6 % para as adultas jovens e de 2% para as idosas, ambas com incrementos de 2% na inclinação a cada estágio completado, sem alteração da velocidade. Foram obtidos registros da FC e do VO_2 nos 30 segundos finais de cada estágio. Nos 60 segundos finais de cada estágio as participantes indicaram o esforço percebido para a fadiga geral, membros inferiores e dispnéia, primeiramente na escala colorida e a seguir na escala tradicional de Borg. A análise de variância para medidas dependentes foi empregada para avaliar o efeito das diferentes cargas no esforço percebido e respostas fisiológicas. As correlações entre as variáveis fisiológicas, escala colorida e escala de Borg foram analisadas em grupo e individualmente. Em todas as análises foi adotado o nível de significância α de $p < 0,05$. Em ambos os grupos, a escala colorida mostrou ser sensível às diferentes intensidades da esteira para todas as partes do corpo. Também, a escala colorida apresentou correlação significativa com as respostas fisiológicas e com a escala tradicional de Borg. Entretanto, a escala mostrou ser mais eficiente para comparações intraindividuais. Verificou-se que a faixa etária não influenciou nas relações entre a escala colorida, intensidade de exercício, respostas fisiológicas e escala de Borg. Assim sendo, a escala colorida é válida para mensurar o esforço percebido em adultas jovens e idosas.

Palavras- chave: Esforço percebido. Escala colorida. Escala RPE de Borg. Idosas. Adultas jovens.

ABSTRACT

The perceived exertion has been used for the intensity control and exercise prescription. Among the various scales that estimate the perceived exertion, the Borg's RPE scale is one of the best known. However, for populations with low levels of schooling or with visual difficulties such as the elderly, the application of these scales becomes more difficult. In previous studies, a color scale of perceived exertion was developed to aim for assistance in application of the scale and interpretation of perceived exertion. This scale showed high correlation with the Borg's scale and proved to be valid to estimate the perceived exertion. Thereby, the aim of this study was to assess the validity of the color scale of perceived exertion to measure the perceived exertion in adult women of different ages. Participated in the study 12 young adult women with age of $21,7 \pm 1,5$ years old, and 10 elderly women with age of $60,3 \pm 3,5$ years old. The participants were submitted to an incremental exercise of treadmill walking with stages of 2 minutes duration. The initial load was 5,5 km/h and inclination of 6% for young women and 2% for elderly women, both with 2% increments at each stage completed, without changing the speed. Heart rate and oxygen consumption responses were determined at the 30 final seconds of each stage. At the 60 final seconds of each stage participants indicated the perceived exertion for the overall body, for the legs and for the chest, primarily in the color scale and following in the traditional Borg's scale. The analysis of variance for repeated measures was used to assess the effect of different loads on the perceived exertion and physiological responses. The correlations between physiological variables, color scale and Borg's scale were analyzed in group and individually. In all analysis the significance level α of $p < 0,05$ was adopted. In both groups, the color scale showed to be sensitive at different intensities of treadmill for all body parts. Also, the color scale showed significant correlation with physiological responses and the traditional Borg's scale. However, the scale proved be more efficient for intraindividual comparisons. It was found that the age did not influence in relations between the color scale, exercise intensity, physiological responses and Borg's scale. So, the color scale is valid to measure the perceived exertion in young and elderly women.

Keywords: Perceived exertion. Color scale. Borg's RPE scale. Elderly. Young adults.

SUMÁRIO

Página

1. INTRODUÇÃO.....	7
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	11
2.1 Esforço Percebido.....	11
2.2 Escala RPE de Borg.....	12
2.3 Utilização da escala RPE de Borg.....	13
2.4 Limitações do uso da escala RPE de Borg.....	14
2.5 Validade da escala RPE de Borg.....	16
2.6 Percepção do esforço para diferentes locais do corpo.....	17
2.7 Escala de EP Colorida.....	18
3. OBJETIVOS.....	20
3.1 Objetivo Geral.....	20
3.2 Objetivos Específicos.....	20
4. MATERIAIS E MÉTODOS.....	21
4.1 Participantes.....	21
4.2 Planejamento Experimental.....	21
4.3 Materiais Utilizados.....	22
4.4 Procedimentos.....	23
4.5 Análise dos Dados.....	25
5. RESULTADOS.....	26
6. DISCUSSÃO.....	34
7. CONCLUSÃO.....	37
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	38
9. APÊNDICES.....	41
9.1 Apêndice A- Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).....	41
9.2 Apêndice B- Escala de EP Colorida.....	43
10. ANEXOS.....	44
10.1 Anexo A- Questionário de Prontidão para a Atividade Física.....	44
10.2 Anexo B- Protocolo do Comitê de Ética em Pesquisa.....	45

1- INTRODUÇÃO

O esforço percebido (EP) pode ser definido como a intensidade do esforço, estresse, desconforto e/ou fadiga que é sentida durante a realização do exercício físico. Ele tem sido utilizado para o controle da intensidade e prescrição de exercícios, sobretudo de natureza aeróbia (STEED et al., 1994; SEILER et al., 2006). O EP é uma variável psicofísica resultante tanto de influxos sensoriais provenientes da musculatura esquelética e outros órgãos envolvidos no exercício como também de pré-alimentação do córtex cerebral para a realização do exercício (BORG, 1982; CAFARELLI, 1982).

O EP pode ser determinado utilizando-se de escalas semânticas que associam adjetivos como “cansativo”, “exaustivo” a números. Dentre as diversas escalas, uma proposta por Borg (1982) é uma das mais conhecidas (figura 1).

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 Rating of Perceived Exertion de Borg (BORG, 1982).

A versão apresentada na figura 1 é o resultado do desenvolvimento de vários estudos, e constitui-se de 15 níveis com valores entre 6 e 20, que constituem seus pontos de ancoragem. O número 6 representa nenhum esforço e o número 20 o máximo esforço. Essa versão, conhecida como Borg 6- 20, apresenta uma relação linear com a frequência cardíaca (FC) e foi concebida de modo que FC representasse aproximadamente valor equivalente ao número da escala multiplicada por 10 (BORG, 2000). Assim, quando o sujeito relata EP de 13, sua FC seria de aproximadamente 130 batimentos por minuto (bpm).

A validade da escala do EP foi confirmada em diversos estudos. Morgan e Borg (1976) demonstraram correlações entre FC e o EP de 0,62 e que o valor do EP em exercício submáximo poderia prever o esforço máximo. Morgan et al. (1973) verificaram que a realização de exercícios com cargas em ordem aleatória não afetava a relação entre carga e EP.

Robertson et al. (2000a, 2003) propuseram uma escala de EP na qual, além dos adjetivos, os níveis de EP estão associados com figuras. Validadas em crianças e exercícios resistidos, a utilização de figuras facilita a aplicação e compreensão pelos avaliados.

Para Robertson et al. (2004) a validade de uma escala de EP deve preencher os seguintes requisitos:

- a) Ser capaz de distinguir o EP referente às diferentes partes do corpo envolvidas com o exercício: fadiga geral, musculatura envolvida e fadiga cardio- respiratória;
- b) Ter sensibilidade para distinguir as diferentes intensidades de exercício;
- c) Apresentar correlação com respostas fisiológicas.

Foram realizados em nosso laboratório, dois estudos visando o desenvolvimento de uma escala de EP utilizando cores a serem associados aos níveis numéricos de esforço. Esses estudos partiram da constatação da dificuldade de aplicação de escalas com adjetivos a populações com baixo grau de escolarização, ou com problemas visuais, para as quais números e legendas escritas foram interpretados com dificuldade. As cores podem transmitir sensações diversas, tais como a de calor (amarelo e vermelho) ou frio (azul) (PEDROSA, 2003).

Inicialmente Tognato (2007) conduziu um estudo com 100 participantes de 18 a 77 anos com o propósito de estabelecer um gradiente de cores para expressar a sensação de esforço. Apresentou aos participantes 7 cartelas com as cores lilás,

amarelo, laranja, azul claro, verde, azul e vermelho solicitando que associasse aos advérbios relacionados com a escala de Borg 6- 20. Com base na proporção de escolhas, Tognato (2007) propôs uma escala colorida (EP- cor) apresentada na figura 2.

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 2- Escala de esforço percebido colorida (TOGNATO, 2007).

Tognato (2007) notou que as maiores proporções de concordância estavam nos dois extremos da escala (67% e 72 % respectivamente para os níveis 7 e 19). Além disso, notou que nos níveis intermediários havia menor concordância para todas as faixas etárias. Entre os níveis 9 e 13 houve inversão da associação entre cores, quando as diferentes faixas etárias eram comparadas.

Em estudo complementar, Lima (2007) comparou a EP- cor e a escala de Borg (EP- Borg) em 6 universitários que realizaram exercício incremental no cicloergômetro. A correlação entre as duas escalas foi de 0,92 e não foram observadas diferenças significativas entre as médias. Além disso, a reprodutibilidade da EP- cor foi elevada apresentando valor de 0,92. A EP- cor também apresentou elevada correlação com a carga, FC, lactato e o consumo de oxigênio (VO₂).

Os estudos apresentados indicam o potencial de utilização da EP- cor para quantificar e prescrever exercícios físicos. Entretanto, o estudo de Tognato (2007) indicou que a associação entre cores e EP pode variar conforme a faixa etária. Além disso, considerando que a EP- cor foi concebida para ser utilizada em pessoas com

mais idade que apresentam dificuldades visuais, ela necessita de validação nessa faixa etária.

Desse modo, o objetivo do presente estudo foi de avaliar a validade da escala colorida de esforço percebido para mensurar o esforço percebido em adultas de diferentes faixas etárias.

2- REVISÃO DE LITERATURA

2.1- Esforço Percebido

O conceito de esforço percebido (EP) originou-se na década de 1950, através das primeiras formulações do problema e de estudos-pilotos realizados por Borg e Dahlstrom. O conceito surgiu juntamente com métodos para medir o esforço percebido em geral, a fadiga localizada e a falta de ar.

O conteúdo e significado do EP são basicamente obtidos pelo senso comum, experiências pessoais e estudos empíricos (BORG, 2000). Sensações de calor, esforço, falta de ar, fadiga, dores nos músculos trabalhados, entre outros, ajudam a entender o conceito.

O EP é um estado que possui aspectos tanto fisiológicos quanto psicológicos, e seu conceito está intimamente relacionado com a intensidade do exercício. Intensidade do exercício é interpretada de várias maneiras, tendo como uma delas um significado físico, baseado no estímulo, e definido por mensurações físicas como força, trabalho e energia, torque, velocidade etc. Ela pode ser também interpretada em termos fisiológicos, como valores absolutos do consumo máximo de oxigênio ($VO_{2máx.}$) ou valores relativos da frequência cardíaca (FC). Outra possibilidade consiste em avaliar a intensidade do exercício em termos de determinações de índices de intensidade subjetiva, conforme a percepção do indivíduo. Segundo Borg (1982) o EP apresenta relação direta simples com essa intensidade. Ao mesmo tempo, fatores como motivação ou aspectos emocionais e patológicos podem estar envolvidos de tal forma que o conceito amplia-se para que possa incluir fatores adicionais, embora menos dominantes.

Recentemente, atribuiu-se ao EP um papel relevante na modulação da tolerância ao exercício (SUZUKI et al., 2007). Assim, o EP pode ser fonte de informação importante para apontar os limites de tolerância ao esforço, protegendo

de danos nos sistemas fisiológicos importantes, como o cardiovascular (NOAKES; PELTONEN; RUSKO apud SUZUKI et al., 2007).

A percepção do esforço pode ser considerada como um tipo de *Gestalt*: tensão, dores, fadiga dos músculos periféricos e do sistema pulmonar, e alguns outros indícios sensitivos (BORG, 1962). De acordo com o autor, este tipo de interpretação sobre a intensidade do exercício que consiste em avaliá-la em termos de determinações de índices de intensidade subjetiva, conforme a percepção do indivíduo, proporciona diretamente uma medida individualizada em que o EP é considerado como um tipo de configuração das sensações.

Segundo Borg (2000), uma definição constitucional importante do EP consiste na sensação de quão pesada e extenuante é uma tarefa física. O EP não é uma medida, mas sim um índice. Os índices de EP podem ser obtidos através da utilização da escala Rating of Perceived Exertion (RPE) de Borg.

2.2- Escala RPE de Borg

A escala RPE de Borg foi construída pelo sueco Gunnar Borg baseada em estudos anteriores sobre o EP. A primeira escala desenvolvida foi uma escala simétrica simples que possuía 7 graus, todos ancorados a expressões verbais simples (1- muito, muito leve, até 7- muito, muito intenso).

Foram obtidas correlações bem altas entre os valores de EP e a FC. Porém, quando se tratava de exercícios com cargas crescentes em “degraus”, Borg (2000) viu a necessidade de se ter uma escala com uma maior variedade de intensidades, a fim de possibilitar uma melhor avaliação dos índices de EP. Dessa forma, aumentou-se os números da escala até chegar em uma escala de 21 graus (1- 21), que obteve correlações muito elevadas com a FC também.

Entretanto, Borg (1962, 1970) relatou que essa escala de 21 graus não dava respostas incrementais de acordo com as funções positivamente aceleradas obtidas pelos métodos de construção de escalas de relações nem o aumento linear que poderia concordar com as demandas de energia fisiológica. As pontuações obtidas, ao contrário, acompanhavam uma função de aceleração ligeiramente negativa com a intensidade do exercício e a FC.

Então, Borg desenvolveu a escala RPE para a determinação de índices de esforço percebido, possibilitando estimativas confiáveis e válidas do EP. Foi construída com a suposição básica de que a tensão fisiológica cresce linearmente com a intensidade do exercício, e que a percepção deve acompanhar o mesmo aumento linear. A escala também possibilita a comparação dos valores de RPE com mensurações fisiológicas, como a FC e o VO_2 .

A escala RPE de Borg utiliza de “âncoras” verbais em cada número ímpar, determinando níveis. Ela possui 15 níveis, começando no grau 6, que representa nenhum esforço, e indo em ordem numérica crescente até o grau 20, que representa máximo esforço. O número 6, sendo o ponto de partida da escala, multiplicado por 10 representa uma FC de repouso para muitos adultos (60 bpm), e o número 20 multiplicado por 10 pode representar uma FC máxima (FC_{máx.}) Assim sendo, o valor da FC é aproximadamente equivalente ao número da escala multiplicado por 10. Entretanto, Borg (1982) ressalta que essa relação pode variar dependendo da idade, tipo de exercício, ambiente, ansiedade, dentre outros fatores.

A escala foi apresentada pela primeira vez na Suécia, em 1966. Para uma melhor precisão das âncoras verbais e linearidade da escala, foram feitas algumas pequenas alterações em meados da década de 1980, até se chegar na escala RPE final. O número 20 na escala refere-se a um tipo de “máximo absoluto”, uma intensidade que a maioria das pessoas jamais terá atingido anteriormente em suas vidas. Assim, o número 20 é um tipo de construto hipotético (BORG, 2000).

2.3- Utilização da escala RPE de Borg

A escala RPE de Borg possui algumas vantagens, tais como sua aplicabilidade. Ela é de fácil utilização, não necessitando de outros materiais ou aparelhos para o seu uso. Também, a escala é de fácil compreensão, onde utiliza de adjetivos e expressões que tornam possível o indivíduo estimar seu esforço. Segundo Morgan apud Lima (2007), qualquer indivíduo, sendo ele atleta ou não, pode utilizar a percepção de esforço para tomar decisões sobre a seleção da intensidade do exercício. A escala tem se tornado muito popular em diversos países

e tem sido traduzida em diversas línguas, tais como o francês, alemão, japonês, russo, português, entre outras.

2.4- Limitações do uso da escala RPE de Borg

Borg (1973) explica que a escala RPE possui um "efeito teto", que breca os sujeitos quando eles se aproximam dos níveis máximos de esforço, sendo eles forçados a avaliar tal esforço como 19 ou 20. Também, as escalas de esforço percebido podem falhar em refletir as reais sensações percebidas através de uma extensão de estímulos. Um mesmo incremento de carga em um teste de esforço aplicado no final deste pode ser percebido como sendo mais pesado, mais intenso em comparação ao início do teste, em que foi aplicado o mesmo incremento de carga.

Comparações interindividuais também são difíceis de serem realizadas, pois a percepção do esforço é algo subjetivo. Um indivíduo pode perceber diferente um esforço do que outro indivíduo, ambos realizando o mesmo exercício numa mesma intensidade. Uma suposição do modelo de faixa de variação proposto por Borg (2000), que permite comparações interindividuais do esforço percebido, é a de que para diferentes pessoas as intensidades perceptivas são aproximadamente iguais no esforço máximo subjetivo de cada um. Entretanto, as intensidades de estímulo podem variar nesse ponto máximo. Observações feitas por Parducci apud Borg (2000) relatam que um atleta detecta um grau de esforço percebido mais elevado em comparação a uma pessoa comum, pois ele pode se esforçar até um grau muito superior em relação à essa pessoa.

Assim como um atleta pode perceber o esforço de maneira diferente em relação a uma pessoa comum, pessoas mais velhas podem também relatar graus de esforço percebido diferentes em relação às pessoas mais jovens. Segundo Hakkinen et al. (apud ASSUMPÇÃO et al., 2008) com o envelhecimento há uma redução da massa muscular, tanto em homens quanto em mulheres, e conseqüentemente a capacidade de produção de força muscular tende a diminuir. Assim sendo, pessoas idosas podem ter maiores dificuldades em realizar um exercício, e conseqüentemente podem relatar graus de esforço percebido mais elevados do que

peessoas mais jovens. Entretanto, Gros Lambert et al. (2006) realizaram um estudo com mulheres jovens e idosas que foram submetidas a um teste de esforço máximo para membros superiores. Os autores verificaram que a idade não influenciou na percepção subjetiva de esforço (PSE), uma vez que não houve diferença significativa entre os dois grupos etários.

Em se tratando de um grupo etário de pessoas mais velhas, Dunbar e Kalinski (2004) reportaram em um estudo que utilizou 20 semanas de treinamento, que mulheres de 70 anos de idade podem utilizar precisamente a PSE para regular a intensidade de exercícios, dentre eles os de caminhada na esteira e no cicloergômetro. Entretanto, em intensidades acima de 40% do $\text{VO}_{2\text{máx.}}$, um período de adaptação é necessário. Também, Shigematsu et al. (2004) observaram uma significativa correlação ($r = 0,96$) entre a PSE e o VO_2 em mulheres de 75 anos de idade durante um teste máximo na bicicleta. Os autores concluíram que a PSE é eficiente na monitoração da intensidade do exercício em adultos mais velhos. Em um estudo realizado por Costa e Fernandes (2007), a PSE também mostrou-se eficaz na monitorização da intensidade de uma sessão de treino de força em idosos.

Como exemplo de uma comparação mais complicada, ao se testar atletas numa bicicleta ergométrica, pode-se achar que o esforço das pernas do corredor é maior que a falta de ar do ciclista (BORG, 2000). Às vezes, é preciso fazer comparações de interprocessos muito complexas, envolvendo diferentes modalidades e indivíduos, e variáveis de diferentes categorias (perceptiva, fisiológica e comportamental). Borg (2000) ressalta que o significado de determinados valores encontrados no método da escala RPE não apenas dependem de onde eles pertencem na escala, como também dependem do contexto em que estão inseridos.

Também, existem alguns erros no uso das escalas quanto à cópia gráfica ilegal, alterações no formato, no posicionamento das âncoras verbais e mudanças de adjetivos e verbos utilizados como pontos de referência intersubjetivos. Borg (2000) ressalta que instruções corretas quanto ao uso das escalas são essenciais para que haja garantia de uma correta interpretação da escala e avaliação do esforço percebido.

2.5- Validade da escala RPE de Borg

Segundo Borg (2000), a avaliação das intensidades perceptivas e de sua validade depende do procedimento utilizado para obtenção das respostas. Uma suposição teórica fundamental subjacente aos métodos de construção de escalas por relações é que relações de estímulo iguais produzem relações de resposta iguais (BORG, 2000).

Para Borg (2000) a validação geral da escala consiste na função incremental com crescimento linear entre RPE, FC e VO_2 . Sendo assim, diversos estudos demonstraram elevadas correlações entre RPE e FC, tais como num estudo de Skinner et al. (1973 apud BORG, 2000) que foi encontrada elevada correlação entre RPE, carga de trabalho e FC ($r = 0,90$). Em outro estudo, Bar- Or et al. (1972 apud BORG, 2000) realizou um experimento com 70 indivíduos, com idade entre 41 e 60 anos, na bicicleta ergométrica e na esteira rolante. Na bicicleta ergométrica, o coeficiente de correlação entre FC e RPE foi de 0,70 e na esteira rolante foi de 0,80.

Em outro estudo utilizando também bicicleta ergométrica, Ulmer, Janz e Löllgen (1977 apud BORG, 2000) obtiveram correlação de 0,89 entre RPE e FC utilizando uma versão alemã da escala. Utilizando a escala traduzida para o japonês, Miyashita, Onodera e Tabata (1986 apud BORG, 2000) encontraram correlação de 0,84 entre RPE e a porcentagem da $FC_{máx.}$ e uma correlação de 0,76 entre o RPE e a porcentagem de $VO_{2máx.}$ em um grupo de homens japoneses se exercitando na bicicleta ergométrica.

Bar- Or (1977) verificou em um estudo com voluntários de 7 a 68 anos de idade que realizaram exercício na bicicleta ergométrica, que as correlações entre RPE e FC caíram a medida que a idade dos voluntários ia aumentando. Para os adolescentes, foram obtidas correlações de 0,70 a 0,90, enquanto que para o grupo mais idoso, com 50 a 68 anos de idade, a correlação foi de 0,60. Esse decréscimo nos valores de correlação com o avanço da idade pode ser decorrente à menores faixas da FC e à capacidade de trabalho mais homogênea dos participantes.

De acordo com Borg (2000), mensurações fisiológicas como VO_2 , medidas da ventilação e lactato do sangue, apresentam correlações mais baixas em comparação com a FC. Para Ulmer, Janz e Löllgen (1977 apud BORG, 2000), as correlações entre RPE e VO_2 geralmente situam-se 10% a 20% abaixo das

correlações entre RPE e FC. Também, Borg (2000) cita que em intensidades de exercício muito elevadas, a correlação entre RPE e FC não deve ser elevada. A FC máxima e o RPE máximo podem variar muito entre os indivíduos resultando em correlação baixa entre essas variáveis.

2.6- Percepção do esforço para diferentes locais do corpo

Como já mencionado, o RPE refere-se a todo o esforço percebido, cujo qual depende de vários fatores que se interagem entre si. Segundo Borg (2000), dependendo da pessoa e do desempenho em questão, para alguns fatores devem ser dados pesos especiais para o valor do RPE total. Para o autor, se as sensações nos músculos trabalhados exercem domínio sobre outros, deve ser empregada a denominação RPE localizado (RPE da perna, por exemplo). Já se a sensação dominante é a falta de ar, é empregada a denominação RPE do peito. Para Borg (2000), exercícios de curta duração ou que envolvem grupos musculares pequenos as sensações localizadas predominam, enquanto que para exercícios de longa duração o RPE do peito pode predominar.

Segundo Raso et al. (2000), diversos estudos têm documentado que a PSE é associada a diversos parâmetros e classificada de acordo com três tipos de mediadores fisiológicos: 1) respiratórios- metabólicos, que englobam as respostas fisiológicas que influenciam os eventos respiratórios durante o exercício; 2) periféricos, localizados nos membros e tronco; e 3) não específicos, compostos de eventos fisiológicos sistêmicos ou generalizados.

Estudos de Robertson et al. (2000, 2003, 2004) estimaram valores de RPE para diferentes partes do corpo. Em um de seus estudos, Robertson et al. (2000b) fez uma comparação entre homens e mulheres que realizaram testes incrementais máximos em diversos aparelhos. Foi utilizada a escala RPE de Borg de 15 níveis para a estimativa do RPE- Geral, RPE- Peito, RPE- Pernas e RPE- Braços. Não foram encontradas diferenças significativas entre o RPE para as diferentes partes do corpo em ambos os gêneros quando comparados aos valores absolutos e relativos da FC.

Entretanto, em outro estudo, Robertson et al. (2000a) utilizou 80 crianças com idade entre 8 a 12 anos para realizarem teste incremental no cicloergômetro. Para a estimativa do EP foi utilizada a escala OMNI para crianças, que contém figuras associadas a descrições verbais numeradas de 0 a 10. Foi estimado o RPE- Geral, RPE- Pernas e o RPE- Peito. Para todos os estágios, o RPE das pernas foi maior do que o RPE de todo o corpo (geral) e do que o RPE do peito. O RPE do peito foi menor do que o RPE de todo o corpo nos dois últimos estágios.

Mais tarde, num estudo de Robertson et al. (2003), foram encontrados valores do RPE localizado maiores do que o RPE de todo o corpo em adultos que realizaram exercícios resistidos utilizando a escala OMNI. Ainda utilizando a escala OMNI em adultos, Robertson et al. (2004) testou 20 homens e 20 mulheres que realizaram teste incremental no cicloergômetro. Nesse estudo, foram utilizadas a escala RPE de Borg (6- 20) e a escala OMNI para a estimativa do EP. O RPE das pernas na escala OMNI foi maior do que o RPE do peito em todos os estágios para ambos os gêneros.

2.7- Escala de EP Colorida

Para Borg (2000), podem ocorrer alguns erros no uso das escalas de esforço percebido subjetivo, tais como mudanças no posicionamento das âncoras verbais ou mudanças nas descrições verbais, que acarretam numa maior dificuldade em interpretá-las. Também, pessoas não alfabetizadas, com idade avançada ou com problemas de visão apresentam dificuldades na leitura dessas escalas.

Robertson et al. (2000b, 2003) validou em crianças e exercícios resistidos uma escala de EP que além dos adjetivos, os níveis de EP estão associados a figuras. Utilizando uma escala de Faces para a estimativa do esforço percebido, Costa et al. (2004) encontraram correlação alta dessa escala com a escala RPE de Borg. A comunicação não verbal se mostrou eficiente para estimar o esforço percebido em homens aparentemente saudáveis.

Para uma melhor compreensão e interpretação das escalas de esforço percebido, além de figuras, as cores podem também auxiliar nessas interpretações. Segundo Pedrosa (2003), as cores podem ser definidas como as mais diversas

sensações (calor, frio). Assim sendo, o uso de cores em uma escala de esforço percebido pode ajudar na interpretação das sensações de esforço, cansaço ou fadiga, principalmente em pessoas idosas que apresentam problemas visuais.

Partindo dessas constatações, Tognato (2007) desenvolveu em um estudo uma escala colorida de esforço percebido utilizando como referência a escala RPE de Borg para associação das cores. Foram entrevistados 100 indivíduos com idade variando de 18 a 77 anos, e as cores utilizadas para o desenvolvimento da escala foram as sete cores do arco-íris. Os dados mais freqüentemente encontrados foram inseridos na montagem desta.

As maiores concordâncias foram encontradas nos extremos da escala, enquanto que nas posições 11 e 13 houve uma maior variação de cores escolhidas entre os entrevistados. Tognato (2007) notou também que a concordância de cores pode variar conforme a faixa etária. Assim sendo, pessoas mais velhas podem interpretar as sensações das cores de uma maneira diferente em comparação com pessoas mais jovens, e conseqüentemente, a estimativa do esforço percebido associado à essas cores pode ser diferente também.

Em estudo complementar, Lima (2007) comparou a escala colorida proposta por Tognato (2007) com a escala RPE de Borg em 6 homens universitários que realizaram exercício incremental no cicloergômetro. Foram encontradas correlações altas com a escala tradicional de Borg e com variáveis fisiológicas, tais como FC, VO_2 e lactato.

3- OBJETIVOS

3.1- Objetivo Geral

O presente estudo tem como objetivo geral avaliar a validade da escala colorida de esforço percebido para mensurar o esforço percebido em adultas de diferentes faixas etárias.

3.2- Objetivos Específicos

Os objetivos específicos do estudo são:

- 1) Avaliar a sensibilidade da EP- cor para distinguir o esforço nas diferentes partes do corpo envolvidas na fadiga durante a caminhada: fadiga geral, de membros inferiores e dispnéia;
- 2) Avaliar a correlação entre EP- cor e a FC e VO_2 ;
- 3) Avaliar a correlação entre EP- cor e EP- Borg;
- 4) Verificar a influência da faixa etária nas relações entre EP- cor, intensidade de exercício, respostas fisiológicas e EP- Borg.

4- MATERIAIS E MÉTODOS

4.1- Participantes

Participaram do estudo 12 mulheres adultas jovens, com idade de $21,7 \pm 1,5$ anos, recrutadas entre alunas dos cursos de graduação e pós-graduação do campus universitário da UNESP Bela Vista em Rio Claro, e 10 mulheres adultas idosas, com idade de $60,3 \pm 3,5$ anos, participantes dos grupos de atividades físicas do Programa de Atividade Física para a Terceira Idade – PROFIT e de Atividade Física em Unidades de Saúde, ambos dos programas de extensão da UNESP Rio Claro.

O número de participantes foi estimado considerando- se o nível de significância de $p < 0,05$, poder de 0,95, e coeficiente de correlação obtido por Lima (2007) de 0,85. Considerando a possibilidade de perda amostral de 20%, a amostra foi fixada em $n \geq 10$ por grupo etário.

4.2- Planejamento experimental

As participantes realizaram um teste incremental de caminhada em esteira ergométrica, aumentando- se a intensidade do exercício através da variação da inclinação da esteira. Em cada estágio foram coletados dados de EP para a fadiga geral, de membros inferiores e dispnéia, utilizando a escala colorida e a escala tradicional de Borg, assim como registros de valores da FC e do VO_2 .

Para a validade da EP- cor foi necessário verificar se:

- 1) A EP- cor foi sensível ao aumento da intensidade de exercício;
- 2) A EP- cor associou- se com as respostas fisiológicas FC e VO_2 ;
- 3) A EP- cor apresentou correlação com a EP-Borg;
- 4) Essas relações foram relacionadas com a faixa etária.

4.3- Materiais utilizados

Para critério de inclusão no teste, foi utilizado o questionário Physical Activity Readiness- Questionnaire (PAR- Q) (ACSM, 2000), que contém 7 questões acerca de problemas de saúde que podem impedir a realização do exercício. A resposta afirmativa a uma das questões implica no impedimento da participante para a realização do exercício. Este procedimento, que é preconizado pelo o Colégio Americano de Medicina do Esporte (ACSM, 2003) detecta corretamente 100 % dos casos com contra-indicação para o exercício e 80 % dos casos sem contra-indicação para o exercício.

Foi utilizada uma balança Welmy para pesagem e um estadiômetro de parede para medida da altura das participantes. Para o registro da FC foi utilizado um freqüencímetro Polar modelo FS1, e para o aferimento da pressão arterial foi utilizado um monitor portátil de pulso da marca Bioland modelo 3001.

Foram utilizadas cópias da escala colorida e da escala RPE de Borg. Elas foram impressas, confeccionadas em papel cartão e plastificadas. Foi utilizada a escala colorida sem os números e sem as descrições verbais, somente com o gradiente de cores (figura 3). Também, a escala colorida foi mostrada para as participantes invertida, ou seja, a cor lilás correspondente na escala tradicional de Borg à descrição verbal “sem nenhum esforço” para baixo, e a cor vermelha correspondente na escala tradicional de Borg à descrição verbal “máximo esforço” para cima. Dessa forma, os números e as descrições verbais não influenciam na indicação do EP na escala.

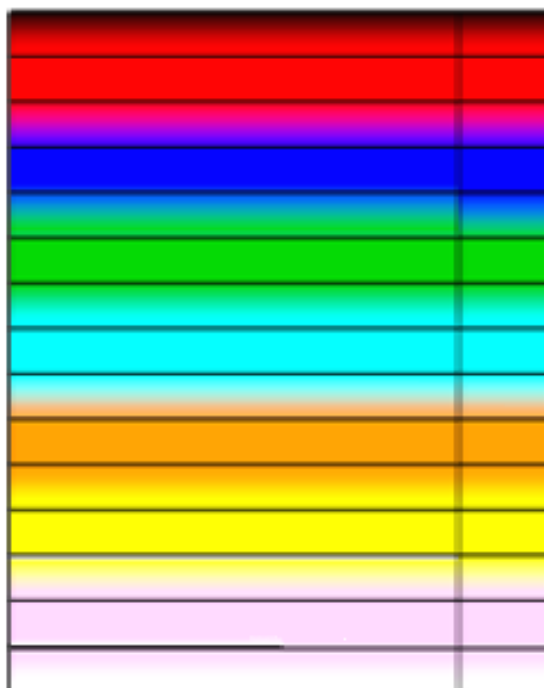


Figura 3- Escala de esforço percebido colorida utilizada no presente estudo.

A esteira ergométrica utilizada foi da marca Inbrasport Modelo Millenium ATL, e para a estimativa do VO_2 foi utilizado o analisador de gases VO2000 da MedGraphics.

4.4- Procedimentos

Após os esclarecimentos sobre os propósitos da pesquisa e eventuais riscos, as participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), conforme procedimentos apresentados à Comissão Local de Ética em Pesquisa com Seres Humanos.

A seguir, elas preencheram o questionário PAR- Q, e após terem sido consideradas aptas por ele, foram feitas medidas da massa corporal e da estatura das participantes, e registrado os valores de repouso da FC e da pressão arterial.

Elas receberam instruções a respeito de como seria o teste e sobre as duas escalas de EP. Foram dadas à elas as seguintes instruções sobre as escalas:

“Estas escalas que você está vendo são escalas que estimam o esforço percebido. O EP é definido como a intensidade do esforço, estresse, desconforto e/ou fadiga que é sentida durante a realização do exercício físico. Enquanto você estiver caminhando, vamos te mostrar primeiramente a escala colorida e em seguida

a escala RPE de Borg. Na escala colorida, a cor lilás representa o seu mais baixo esforço imaginável, e a cor vermelha representa o seu mais alto esforço imaginável. Na escala RPE de Borg o número 6 representa o mínimo esforço, absolutamente nada, e o número 20 representa o máximo esforço, o esforço mais intenso que você já realizou. No final de cada estágio da esteira, vou pedir para você relatar a partir da observação das escalas, como você está se sentindo, isto é, qual o seu cansaço, apontando números ou cores. Vou pedir para você avaliar o seu EP geral (no corpo todo), seu EP nas pernas (membros inferiores) e seu EP no peito (dispnéia). Lembre-se de que não há respostas certas ou erradas.”

Foram dadas também instruções quanto ao uso da máscara para a realização da medida do consumo de oxigênio e sobre as condições das quais as participantes poderiam abandonar o teste.

Após a explicação de todo o procedimento e respondidas quaisquer dúvidas, as participantes realizaram uma sessão de familiarização de caminhada na esteira de aproximadamente 5 minutos, com velocidade de 4 km/h e inclinação de 1%. Em seguida, foi colocada a máscara para a realização da medida do consumo de oxigênio.

Ao se encontrarem prontas para o início do teste, as participantes foram submetidas a exercício incremental de caminhada em esteira rolante com estágios de 2 minutos de duração. A carga inicial foi de 5,5 km/h e inclinação de 6 % para as adultas jovens e de 2% para as idosas, ambas com incrementos de 2% na inclinação a cada estágio completado, sem alteração da velocidade. Os critérios para interromper o teste foram a realização do exercício até atingir a FC submáxima, estipulada em $195 - \text{idade em anos}$, exaustão voluntária, dispnéia ou desconforto excessivo, pressão arterial superior a 200 x 100 mm Hg no exercício, dor no peito, sinais de hipóxia ou qualquer outro sintoma previsto pelo Colégio Americano de Medicina do Esporte (ACSM, 2003).

Foram obtidos registros da FC e do VO_2 nos 30 segundos finais de cada estágio. Nos 60 segundos finais de cada estágio as participantes indicaram o EP para a fadiga geral, membros inferiores e dispnéia, primeiramente na escala colorida e a seguir na escala tradicional de Borg. No momento de registrar o EP em cada estágio, era fornecida para as participantes a informação sobre a escala colorida de que os dois extremos da escala correspondiam às descrições verbais “nenhum esforço” e “máximo esforço”.

Assim que as participantes indicavam na escala colorida a estimativa do EP (geral, membros inferiores e dispnéia), era anotado nesta o local de indicação com uma caneta hidrográfica, e posteriormente era colocado por cima da escala um papel transparente com os correspondentes números e descrições verbais da escala RPE de Borg para associação dos valores do EP. Feito isso, eram anotados os valores do EP e apagadas as marcações na escala colorida.

Todas as jovens tiveram como critério para interrupção do teste a exaustão voluntária, enquanto que no grupo das idosas oito participantes encerraram o teste por exaustão voluntária. Para duas delas o teste foi interrompido por elas atingirem a FC submáxima.

Por medidas de segurança, após o término dos testes as participantes permaneceram ainda por alguns minutos no laboratório para observação e verificação da FC e da pressão arterial. Houve um médico realizando o acompanhamento dos testes.

4.5- Análise dos Dados

Foram calculadas as médias e desvios- padrão das variáveis analisadas. A análise de variância (ANOVA) para medidas dependentes foi empregada para avaliar o efeito das diferentes cargas no EP e respostas fisiológicas.

As correlações entre as variáveis fisiológicas, EP- cor e Borg foram analisadas de duas formas: em grupo e individualmente. Em ambos os casos, foram realizadas análise de regressão linear pelo método dos mínimos quadrados. Para a análise em grupo, todas as variáveis foram agrupadas segundo o grupo etário. Assim, foi realizada uma análise para as jovens e outra análise para as idosas. Para a análise individual, as regressões foram realizadas para cada uma das participantes. A seguir, foram calculadas as médias dos parâmetros (intercepção, inclinação e correlação de Pearson) para as jovens e idosas.

Foram utilizadas as funções estatísticas do Microsoft Office Excel 2007 e o pacote estatístico Statistics 6.0.

Em todas as análises foi adotado o nível de significância α de $p < 0,05$.

5- RESULTADOS

As características antropométricas e o registro da FC de repouso das participantes encontram-se na tabela 1.

Tabela 1- Média e desvio-padrão das características antropométricas e do registro da frequência cardíaca (FC) de repouso.

Grupo Etário	Idade (anos)	Massa Corporal (kg)	Estatura (m)	IMC (kg/m ²)	FC (bpm)
Jovens	21,7 ± 1,5	58,7 ± 7,8	1,61 ± 0,06	22,6 ± 2,4	83,4 ± 11,7
Idosas	60,3 ± 3,5	69,5 ± 7,7	1,54 ± 0,07	29,5 ± 3,8	79,1 ± 10,6

kg = quilograma; m = metro; kg/m² = quilograma por metro ao quadrado; IMC = índice de massa corporal; bpm = batimentos por minuto

Para a análise das cargas da esteira, foram selecionadas três cargas de cada participante: a carga inicial, a carga intermediária e a carga final. A tabela 2 abaixo mostra a média e o desvio-padrão da inclinação da esteira e dos registros da FC e do VO₂ nas cargas inicial (C1), intermediária (C2) e final (C3) para as jovens e idosas.

Tabela 2- Média e desvio padrão da inclinação, frequência cardíaca (FC) e consumo de oxigênio (VO₂) nas três cargas da esteira selecionadas (cargas 1- C1, 2- C2 e 3- C3).

		Inclinação (%)	FC (bpm)	VO ₂ (ml.kg.min)
Jovens	C1	8 ± 0	151,2 ± 8,7	22,4 ± 2,7
	C2	11,7 ± 1,9	170,6 ± 7,0	26,8 ± 4,1
	C3	16,5 ± 3,7	187,9 ± 12,1	33,9 ± 4,5
Idosas	C1	3,6 ± 0,8	136,0 ± 11,8	18,5 ± 4,9
	C2	6,2 ± 1,5	143,4 ± 9,3	20,3 ± 4,8
	C3	9,4 ± 3,0	153,7 ± 9,5	21,4 ± 5,7

% = porcentagem da inclinação da esteira; bpm = batimentos por minuto; ml.kg.min = mililitro por quilograma por minuto

Primeiramente, verificamos se as condições experimentais de teste foram ideais para os dois grupos de participantes. Para isso, a escala tradicional de Borg, que representa o padrão ouro para estimativa do EP, deverá responder de forma esperada ao exercício incremental na esteira.

As figuras 4 e 5 abaixo mostram os valores da estimativa do EP na escala tradicional de Borg para as jovens e para as idosas. Houve efeito significativo da carga sobre o EP (geral, membros inferiores e dispnéia) tanto para as jovens quanto para as idosas. Assim sendo, os valores do EP para as três partes do corpo envolvidas no exercício responderam às diferentes intensidades do exercício (cargas 1- C1, 2- C2 e 3- C3).

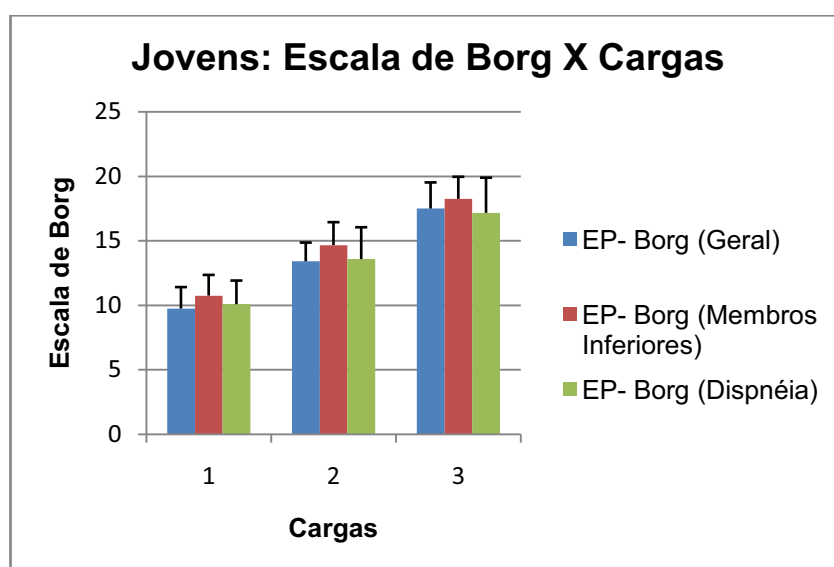


Figura 4- Média e desvio- padrão do esforço percebido na escala de Borg (EP- Borg) para as jovens. A análise post- hoc indicou as seguintes diferenças ($p < 0,05$): Geral- C1 < C2 < C3; Membros inferiores- C1 < C2 < C3; Dispneia- C1 < C2 < C3.

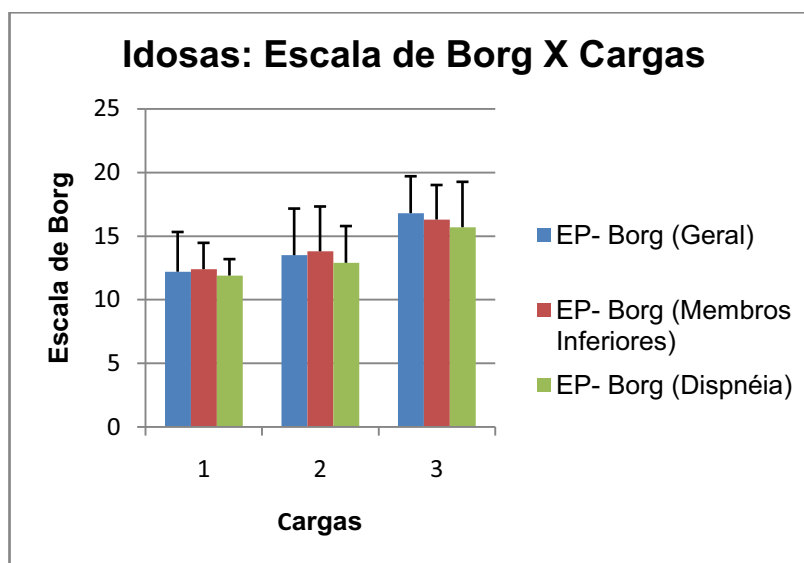


Figura 5- Média e desvio- padrão do esforço percebido na escala de Borg (EP- Borg) para as idosas. A análise post- hoc indicou as seguintes diferenças ($p < 0,05$): Geral- C1= C2< C3; Membros inferiores- C1< C3; Dispneia- C1= C2< C3.

Para o primeiro objetivo verificamos se, assim como na escala tradicional de Borg, na escala colorida houve efeito significativo da carga sobre o EP (geral, membros inferiores e dispneia), tanto para as jovens quanto para as idosas. A EP- cor respondeu de forma esperada às diferentes intensidades do exercício, mostrando assim ser sensível para distinguir o esforço nas diferentes partes do corpo envolvidas na fadiga durante a caminhada.

As figuras 6 e 7 abaixo mostram os valores do EP na escala colorida para os dois grupos etários.

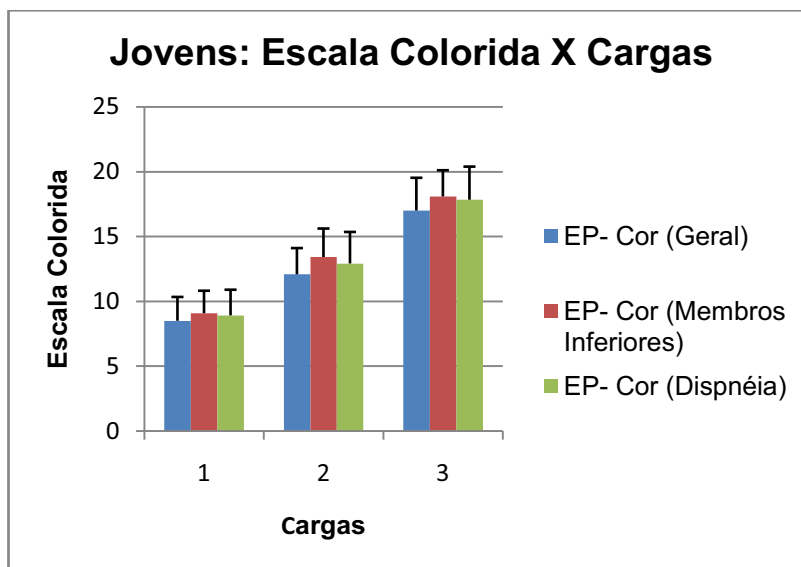


Figura 6- Média e desvio- padrão do esforço percebido na escala colorida (EP- cor) para as jovens. A análise post- hoc indicou as seguintes diferenças ($p < 0,05$): Geral- C1 < C2 < C3; Membros inferiores- C1 < C2 < C3; Dispneia- C1 < C2 < C3.

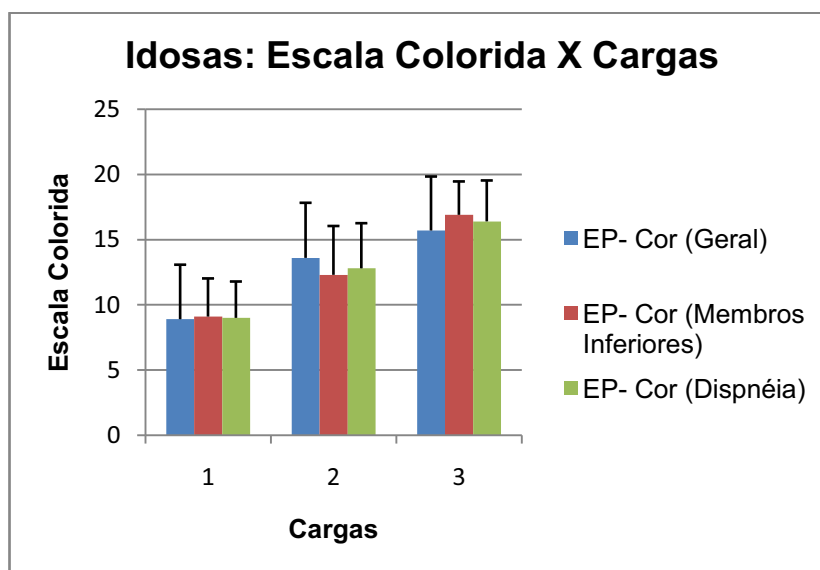


Figura 7- Média e desvio- padrão do esforço percebido na escala colorida (EP- cor) para as idosas. A análise post- hoc indicou as seguintes diferenças ($p < 0,05$): Geral- C1 < C3; Membros inferiores- C1 = C2 < C3; Dispneia- C1 < C2 < C3.

Para o segundo objetivo, os valores de correlação entre a EP- cor e as variáveis fisiológicas FC e VO_2 encontram- se na tabela 3 abaixo.

Tabela 3- Valores de correlação (r) e desvio- padrão (dp) entre a escala colorida (EP- cor) e as variáveis fisiológicas frequência cardíaca (FC) e consumo de oxigênio (VO₂) do grupo etário e das participantes individualmente.

GRUPO			INDIVIDUAL								
		EP- Cor	Inclinação	Intercepção	r	Inclinação	dp (±)	Intercepção	dp (±)	r	dp (±)
JOVENS	VO2	Geral	0,5249	-2,0141	0,7785*	0,674	0,296	-6,369	8,503	0,899	0,229
		Perna	0,5860	-2,7079	0,8492*	0,708	0,303	-6,18	8,198	0,899	0,25
		Peito	0,5518	-2,0652	0,7741*	0,652	0,324	-5,134	9,474	0,873	0,268
	FC	Geral	0,1588	-14,4541	0,6897*	0,253	0,121	-30,421	20,43	0,971	0,038
		Perna	0,1676	-14,9377	0,7109*	0,275	0,135	-33,099	22,471	0,980	0,031
		Peito	0,1674	-15,2246	0,6878*	0,272	0,156	-32,87	25,933	0,966	0,046
IDOSAS	VO2	Geral	0,2548	7,9544	0,2657	1,754	1,897	-18,84	31,735	0,513	0,555
		Perna	0,1937	8,8796	0,2233	1,628	1,788	-16,358	26,418	0,556	0,413
		Peito	0,3063	7,2043	0,3164	0,652	0,324	-5,134	9,474	0,873	0,268
	FC	Geral	0,3598	6,3721	0,3680*	0,392	0,413	-44,064	57,944	0,729	0,527
		Perna	0,3614	6,6296	0,3876*	0,415	0,258	-46,85	34,534	0,789	0,295
		Peito	0,3733	6,1290	0,4144*	0,413	0,249	-46,628	33,14	0,888	0,119

*p< 0,05

Fazendo a análise do grupo etário, verificamos que foram significativas as correlações entre a EP- cor e as variáveis fisiológicas FC e VO₂ para o grupo das jovens. Contudo, para o grupo das idosas apenas obteve- se correlação significativa entre a EP- cor e a FC.

Já analisando as participantes individualmente, as correlações da EP- cor com as variáveis fisiológicas foram maiores em comparação com a análise do grupo etário para ambos os grupos.

As figuras 8, 9, 10 e 11 abaixo mostram a análise da correlação entre a EP- cor (geral) e as variáveis fisiológicas FC e VO₂ para o grupo das jovens e das idosas. As figuras abaixo mostram as correlações analisadas individualmente.

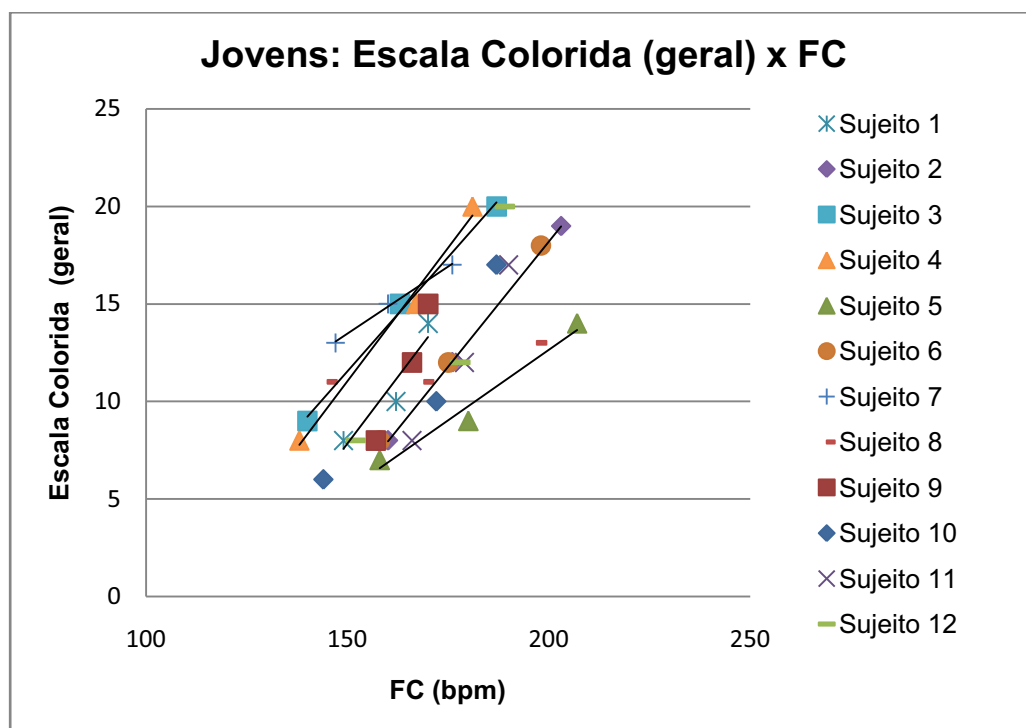


Figura 8- Correlação entre a escala colorida (geral) e a frequência cardíaca (FC) no grupo das jovens; bpm = batimentos por minuto.

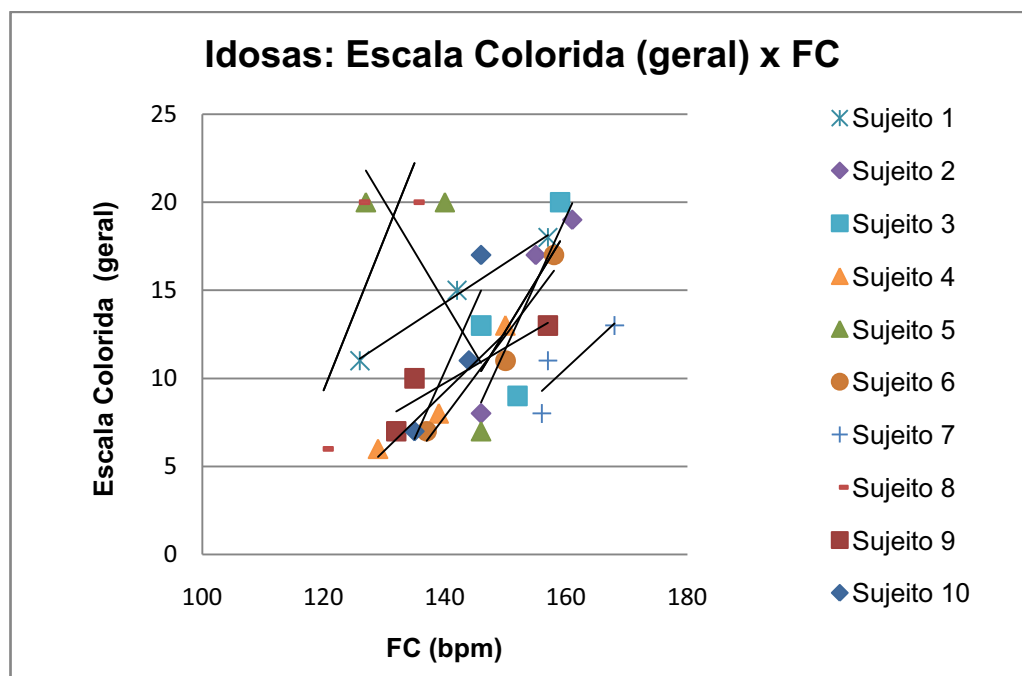


Figura 9- Correlação entre a escala colorida (geral) e a frequência cardíaca (FC) no grupo das idosas; bpm = batimentos por minuto.

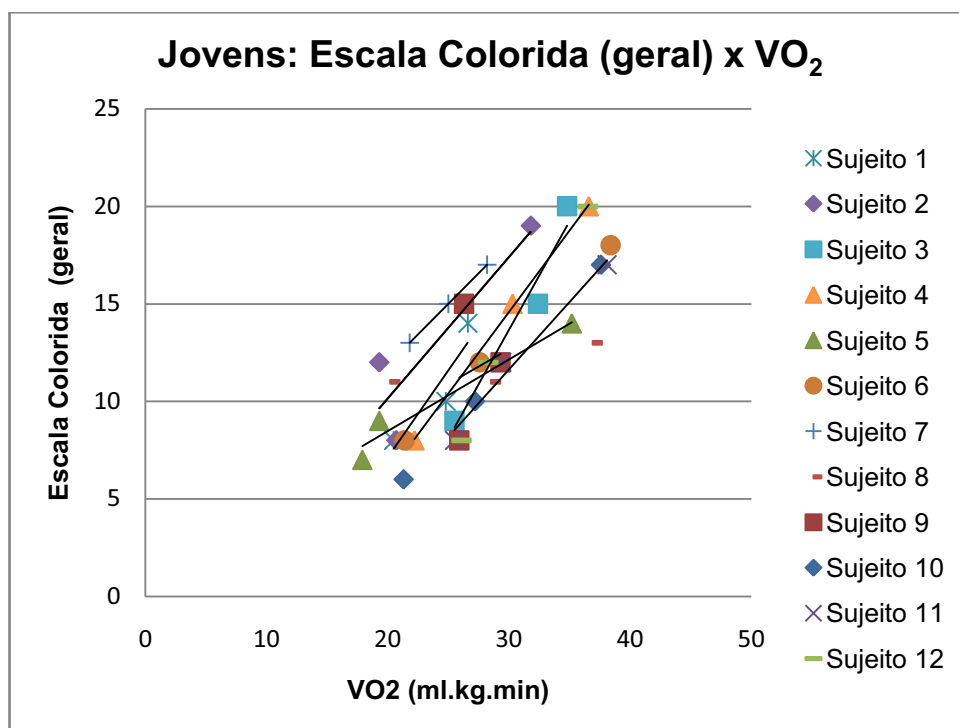


Figura 10- Correlação entre a escala colorida (geral) e o consumo de oxigênio (VO₂) no grupo das jovens; ml.kg.min = mililitro por quilograma por minuto.

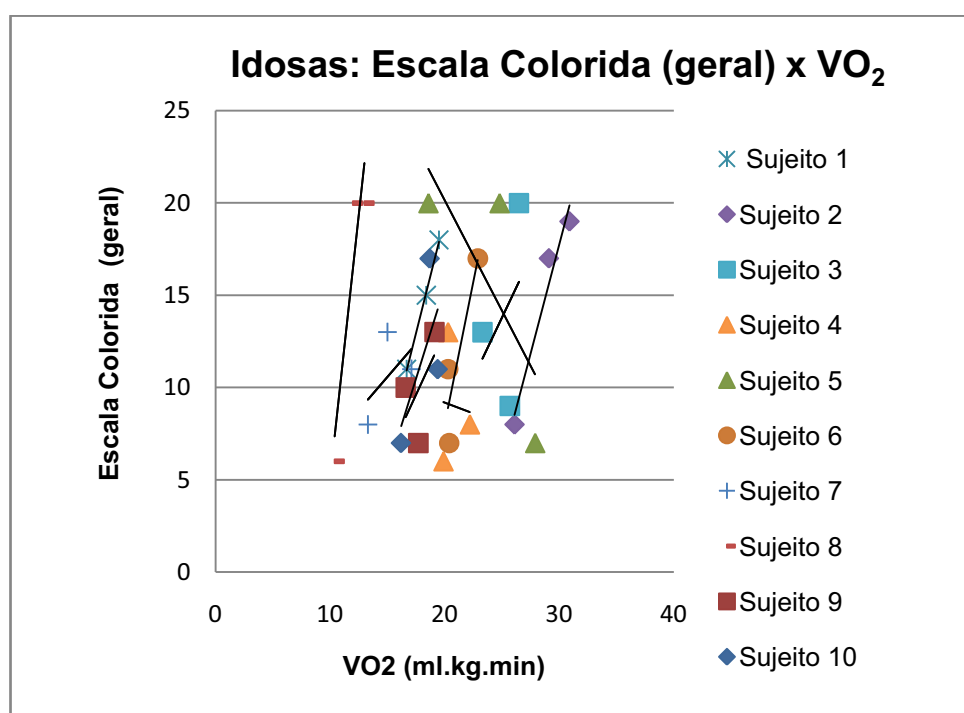


Figura 11- Correlação entre a escala colorida (geral) e o consumo de oxigênio (VO₂) no grupo das idosas; ml.kg.min = mililitro por quilograma por minuto.

Para o terceiro objetivo, os valores de correlação entre a EP- cor e EP- Borg encontram-se na tabela 4 abaixo.

Tabela 4- Valores de correlação (r) e desvio- padrão (dp) entre a escala colorida e a escala de Borg.

		GRUPO			INDIVIDUAL					
		Inclinação	Intercepção	r	Inclinação	dp (±)	Intercepção	dp (±)	r	dp (±)
JOVENS	Geral	1,042615	-1,60545	0,920302*	0,979	0,38	1,348	4,977	0,972	0,037
	Perna	1,107546	-2,59317	0,927721*	0,875	0,295	2,773	4,295	0,982	0,019
	Peito	1,050468	-1,07582	0,903156*	0,821	0,262	2,779	3,845	0,961	0,034
IDOSAS	Geral	1,066891	-2,04762	0,805*	0,395	0,424	9,15	5,821	0,583	0,685
	Perna	0,779037	1,730312	0,559962*	0,3	0,534	10,349	6,981	0,597	0,656
	Peito	0,94849	-0,07128	0,684903*	0,616	0,615	5,615	7,224	0,74	0,342

*p< 0,05

É possível verificar que foram significativos os valores de correlação entre a EP- cor e EP- Borg para ambos os grupos, tanto para a análise do grupo etário quanto para a análise individual. Esses valores de r indicam uma boa correlação entre as escalas, mostrando que elas se equivalem.

6- DISCUSSÃO

Este estudo foi realizado com o objetivo de avaliar a validade de uma escala de EP colorida em adultas de diferentes faixas etárias. Esta escala foi elaborada anteriormente por Tognato (2007) e Lima (2007) com o intuito de auxiliar na aplicabilidade, principalmente em idosos que apresentam dificuldade para utilizar a escala tradicional de Borg devido a limitações visuais.

As condições experimentais de teste foram adequadas para os dois grupos etários. Verificamos que a escala tradicional de Borg, que representa o padrão ouro para a estimativa do EP, respondeu de forma esperada ao exercício incremental de caminhada na esteira.

Neste estudo seguimos a recomendação de Robertson et al. (2004) que propuseram uma escala de EP associada à figuras. Embora a escala seja diferente daquela que utilizamos, as recomendações utilizadas podem ser adotadas. Para o autor, a validade de uma escala de EP deve preencher os seguintes requisitos:

- a) Ser capaz de distinguir o EP referente às diferentes partes do corpo envolvidas com o exercício: fadiga geral, musculatura envolvida e fadiga cardio- respiratória;
- b) Ter sensibilidade para distinguir as diferentes intensidades de exercício;
- c) Apresentar correlação com respostas fisiológicas.

Os resultados encontrados neste estudo são similares àqueles obtidos por Robertson et al. (2004) para validar a escala OMNI. Os autores verificaram aumento dos valores de EP com o aumento da intensidade do exercício para as diferentes partes do corpo envolvidas na fadiga.

No presente estudo, a EP- cor para todas as partes do corpo respondeu de forma esperada ao aumento das cargas do exercício. A EP- cor foi sensível para

distinguir o esforço nas diferentes partes do corpo envolvidas na fadiga durante a caminhada (fadiga geral, de membros inferiores e dispnéia).

As correlações significativas entre a EP- cor e as variáveis fisiológicas condizem com o estudo de Morgan e Borg (1976) que encontraram correlação de 0,62 entre a FC e o EP. Em exercício na bicicleta ergométrica, Miyashita, Onodera e Tabata (1986 apud Borg, 2000) encontraram correlação de 0,76 entre o RPE e a porcentagem de VO_2 máx.

Borg (2000) coloca que a FC apresenta correlações maiores com o EP em comparação com outras mensurações fisiológicas, como o VO_2 . Assim sendo, fazendo a análise do grupo etário das idosas encontramos correlações significativas da EP- cor somente com a FC.

A percepção do esforço é algo subjetivo. Dessa forma, fazer comparações interindividuais pode ser uma tarefa difícil. Para Borg (2000) é necessário analisar todo o contexto em que está inserido o indivíduo para a determinação de valores do EP. No presente estudo, na análise individual das participantes obtivemos valores de correlação da EP- cor com as variáveis fisiológicas maiores em comparação com a análise do grupo etário. Esse fato possivelmente se deve às diferenças individuais de cada participante, tais como os registros da FC e do VO_2 . Essa diferença de valores entre cada participante pode ter interferido na análise da correlação da EP- cor com as variáveis fisiológicas do grupo etário, principalmente para um grupo mais heterogêneo como o grupo das idosas.

A correlação entre a EP- cor e EP- Borg foi significativa para os dois grupos etários. Com isso, podemos afirmar que a EP- cor equivale à escala tradicional de Borg. Esse fato corrobora com o estudo de Lima (2007) que obteve correlação entre a escala colorida e a tradicional de Borg de 0,92 e não observou diferença significativa entre as médias.

Pelos resultados obtidos no presente estudo, verificamos que a faixa etária não influenciou nas relações entre EP- cor, intensidade de exercício, variáveis fisiológicas e EP- Borg. Um estudo de Gros Lambert et al. (2006) comparou grupos etários diferentes num teste de esforço máximo para membros superiores e não encontrou diferenças significativas da PSE entre mulheres jovens e idosas. Ainda, Dunbar e Kalinski (2004) verificaram que mulheres idosas podem precisamente utilizar a PSE para regular a intensidade de exercícios, dentre eles os de caminhada

em esteira. Eles verificaram que as idosas atingem valores de EP semelhantes à de jovens no esforço máximo.

Nesse estudo verificamos que as correlações entre a EP- cor e as variáveis fisiológicas foram maiores para as jovens em comparação com as idosas. Esse achado condiz com o estudo de Bar- Or (1977) que verificou que à medida que a idade dos voluntários ia aumentando, a correlação entre RPE e FC diminuía. De acordo com o autor, possivelmente esse decréscimo nos valores de correlação se deve a menores faixas da FC em pessoas mais idosas, e à capacidade de trabalho mais homogênea delas. Também, verificamos no presente estudo que a variação dos registros da FC de uma participante para outra foi maior no grupo das idosas. Possivelmente isso se deve à maior diferença de idade das idosas em comparação com a diferença de idade das jovens, o que pode ter contribuído para a correlação da EP- cor com as variáveis fisiológicas ser menor no grupo das idosas.

A avaliação do EP, tanto utilizando a escala tradicional de Borg como a escala colorida, apresenta resultados mais consistentes em jovens. Para esse achado, existem algumas possibilidades, dentre as quais algumas das idosas não terem realizado o exercício de caminhada até a exaustão, isto é, elas não realizaram esforço máximo. Também, as jovens eram na maior parte estudantes do curso de Educação Física, que normalmente já possuem um condicionamento físico mais adequado para o exercício. Embora as idosas pertencessem a programas de atividades físicas, normalmente elas são submetidas a exercícios mais leves, o que talvez explique a dificuldade que elas apresentam em avaliar o esforço adequadamente. Juntamente a isso, as idosas podem ter tido certa dificuldade em interpretar as escalas de EP, principalmente em intensidades mais leves do exercício incremental onde as sensações de EP podem não ser muito claras. Segundo Brandão, Oliveira e Matsudo (1990) em exercícios mais extenuantes provavelmente a classificação do EP fica mais fácil.

Considerando que a EP- cor foi concebida para ser utilizada em populações como os idosos, que apresentam dificuldades visuais, nas quais as cores auxiliariam na avaliação do esforço, o presente estudo mostrou que a EP- cor foi eficiente como instrumento para avaliar o EP em mulheres idosas. Dessa forma, a EP- cor pode ser utilizada como escala de EP em adultas jovens e idosas.

7- CONCLUSÃO

A partir dos resultados encontrados, é possível concluir que a EP- cor é sensível para distinguir o esforço nas diferentes partes do corpo envolvidas na fadiga. Também, a EP- cor apresenta correlação significativa com as respostas fisiológicas e com a escala tradicional de Borg. Entretanto, verificamos que a EP- cor é mais eficiente para comparações intraindividuais. A faixa etária não influenciou nas relações entre EP- cor, intensidade de exercício, respostas fisiológicas e EP- Borg. Assim sendo, a escala colorida de esforço percebido é válida para mensurar o esforço percebido em adultas jovens e idosas.

8- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACSM. **ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription**. 6. ed. Baltimore: Lippincott Williams and Wilkins, 2000.

ACSM. **Manual de pesquisa das diretrizes do ACSM para os testes de esforço e sua prescrição**. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara- Koogan, 2003.

ASSUMPÇÃO, C. O.; PELLEGRINOTTI, I. L.; NETO, J. B.; MONTEBELO, M. I. L. Controle da intensidade progressiva de exercícios localizados em mulheres idosas por meio da percepção subjetiva de esforço (BORG). **Revista da Educação Física/UEM**, Maringá, v. 19, n. 1, p. 33-39, 2008.

BAR- OR, O. Age related changes in exercise perception. **Physical work and effort**, ed. by G. Borg, 255-66. Oxford: Pergamon Press, 1977.

BORG, G. A. V. Perceived exertion: a note on "history" and methods. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, Hagerstown, v. 5, n. 2, p. 90-93, 1973.

BORG, G. A. V. Physical performance and perceived exertion. **Studia Psychologica et Paedagogica**, Series altera, Investigationes XI. Lund, Sweden: Gleerup. 1962.

BORG, G. A. V. Psychophysical bases of perceived exertion. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, Hagerstown, v. 14, n. 5, p. 377-381, 1982.

BORG, G. **Escalas de Borg para a dor e esforço percebido**. 1. ed. São Paulo: Manole, 2000.

BORG, G. Perceived exertion as an indicator of somatic stress. **Scandinavian Journal of Rehabilitation Medicine**, Stockholm, v. 2, n. 2, p. 92-98, 1970.

BRANDÃO, M. R. F.; OLIVEIRA, R.; MATSUDO, V. K. R. Percepção Específica de Esforço em maratonistas. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, v. 4, n. 1, p. 32-49, 1990.

CAFARELLI, E. Peripheral contributions to the perception of effort. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 14, n. 5, p. 382-389, 1982.

COSTA, A.; FERNANDES, C.; Utilização da percepção subjectiva do esforço para monitorização da intensidade do treino de força em idosos. **Motricidade** 3, v. 2, p. 37-46, 2007.

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.

DUNBAR, C. C.; KALINSKI, M. I. Using RPE to regulate exercise intensity during a 20-week training program for postmenopausal women: a pilot study. **Perceptual and Motor Skills**, v. 99, n. 2, p. 688-690, 2004.

GROSLAMBERT, A.; et al. Effects of aging on perceived exertion and pain during arm cranking in women 70 to 80 years old. **Journal of Sports Science and Medicine**, v. 5, p. 208-214, 2006.

LIMA, L. G. T. **Validade de uma escala colorida para estimativa de esforço subjetivo percebido**. 2007. 45 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Licenciatura em Educação Física) - Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2007.

MORGAN, W. P. Psychological factors influencing perceived exertion. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, Hagerstown, v. 5, p. 97-103, 1973.

MORGAN, W. P.; BORG, G. A. V. Perception of effort in the prescription of physical activity. In: CRAIG, T. (Ed.). **Mental Health and Emotional Aspects of Sports**. Chicago: American Medical Association, 1976.

PEDROSA, I. **O universo da cor**. 1. ed. São Paulo: SENAC, 2003.

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, v. 8, n. 1, p. 27-33, jan. 2000.

ROBERTSON, R. J.; et al. Children's OMNI Scale of Perceived Exertion: mixed gender and race validation. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 32, p. 452-458, 2000a.

ROBERTSON, R. J.; et al. Concurrent Validation of the OMNI Perceived Exertion Scale for Resistance Exercise. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 35, n. 2, p. 333-341, 2003.

ROBERTSON, R. J.; et al. Gender comparison of RPE at absolute and relative physiological criteria. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 32, n. 12, p. 2120-2129, 2000b.

ROBERTSON, R. J.; et al. Validation of the Adult OMNI Scale of Perceived Exertion for Cycle Ergometer Exercise. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 36, n. 1, p. 102-108, 2004.

SEILER, K. S.; KJERLAND, G. Ø. Quantifying training intensity distribution in elite endurance athletes: is there evidence for an "optimal" distribution? **Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports**, v. 16, n. 1, p. 49-56, 2006.

SHIGEMATSU, R.; et al. Rate of perceived exertion as a tool to monitor cycling exercise intensity in older adults. **Journal of Aging and Physical Activity**, v. 12, n. 1, p. 3-9, 2004.

STEED, J.; GAESSER, G. A.; WELTMAN, A. Rating of perceived exertion and blood lactate concentration during submaximal running. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 26, n. 6, p. 797-803, 1994.

SUZUKI, F. G.; OKUNO, N. M.; LIMA- SILVA, A. E.; et al. Esforço percebido durante o treinamento intervalado na natação em intensidades abaixo e acima da velocidade crítica. **Revista Portuguesa de Ciências do Desporto**, v. 7, n. 3, p. 299-307, dez. 2007.

TOGNATO, A. C. **Desenvolvimento de uma escala colorida de esforço subjetivo percebido**. 2007. 30 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Bacharelado em Educação Física) – Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2007.

9- APÊNDICES

9.1- APÊNDICE A- Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - (TCLE) (Conselho Nacional de Saúde, Resolução 196/96)

Convido você a participar da pesquisa intitulada “Validação de uma escala colorida de esforço percebido para adultas jovens e idosas em caminhada na esteira” de responsabilidade do Prof. Dr. Eduardo Kokubun e da aluna de Educação Física Thais Helena Sayegh Serafim da Universidade Estadual Paulista – UNESP.

Queremos saber se uma escala colorida pode servir para avaliar o esforço que as pessoas percebem ao realizar exercícios de diferentes intensidades.

Ao aceitar participar como voluntária deste estudo você deverá comparecer ao laboratório em data e horário indicado, quando responderá um questionário para avaliar se apresenta doença ou sintomas de saúde que impedem a realização do exercício. Caso apresente algum impedimento, você será informada e orientada sobre a conduta que poderá tomar e não realizará os testes previstos.

Não havendo impedimento, seu peso, estatura e pressão arterial serão medidos e você realizará um exercício de caminhada em esteira com duração de aproximadamente 20 minutos. A cada 2 minutos aumentaremos a inclinação da esteira e mediremos seus batimentos cardíacos, sua pressão arterial e coletaremos o ar respirado através de uma máscara. Solicitaremos que você nos relate como você percebe o esforço apontando números ou cores numa tabela. O teste será encerrado quando você não suportar mais ou quando você relatar um grau de esforço muito intenso.

Durante a realização dos exercícios você poderá sentir-se ofegante, com a respiração e o coração em ritmo pouco acelerado, e fadiga muscular. Esse desconforto e os riscos do exercício são aqueles associados com uma caminhada em terreno plano até uma subida íngreme. Havendo qualquer desconforto que impossibilite a realização do exercício você poderá solicitar a interrupção a qualquer momento. A participação na pesquisa é voluntária e você poderá abandoná-la de acordo com seus desejos, sem explicar os motivos e sem qualquer tipo de prejuízo ou punição.

O teste será acompanhado por um médico e o professor/pesquisador que aplicará o teste está familiarizado com os procedimentos de primeiros-socorros e prestará assistência imediata no caso de ocorrer qualquer tipo de acidente ou desconforto. Caso necessário, providenciaremos sua imediata remoção para atendimento médico em Unidades de atendimento médico da Rede Municipal de Saúde ou outro hospital ou médico que você indicar. Contudo não nos responsabilizaremos pelas despesas no caso de atendimento em hospital ou médico de sua preferência. Nós também entraremos em contato com a pessoa que você indicar.

As informações coletadas nas avaliações serão confidencialmente estudadas e serão utilizadas somente para fins de pesquisa científica. Após as explicações e leitura deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, se alguma dúvida ainda persistir ou se você julgar necessário informações adicionais sobre qualquer aspecto deste projeto de pesquisa, sinta-se à vontade para que possa esclarecer de forma satisfatória.

Eu _____ RG _____ gênero _____
 Nascido em ____/____/____ residente na Rua/AV _____
 nº _____ Bairro _____ CEP _____ Telefone () _____ recebi cópia do
 presente Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e aceito participar da pesquisa. Informo que em caso
 de necessidade de atendimento médico hospitalar em decorrência do teste
 () aceito () não aceito: ser encaminhado para uma Unidade Médica da Rede Municipal de Saúde;
 () desejo ser atendido pelo seguinte hospital/médico: _____, no endereço
 _____ e telefone _____.

Informo ainda que seguinte pessoa deve ser contatada em caso de emergência:
 Nome: _____
 Telefones para contato: _____
 Endereço: _____
 Grau de parentesco ou relacionamento: _____

Título do Projeto: Validação de uma escala colorida de esforço percebido para adultas jovens e idosas em caminhada na esteira

Pesquisador Responsável: Eduardo Kokubun
 Cargo/função: Professor Adjunto
 Instituição: Instituto de Biociências- UNESP -Rio Claro
 Endereço: A. 24 A, 1515, Bela Vista, Rio Claro
 Dados para Contato: fone (19) 3526 4307 e-mail: ekokubun@rc.unesp.br

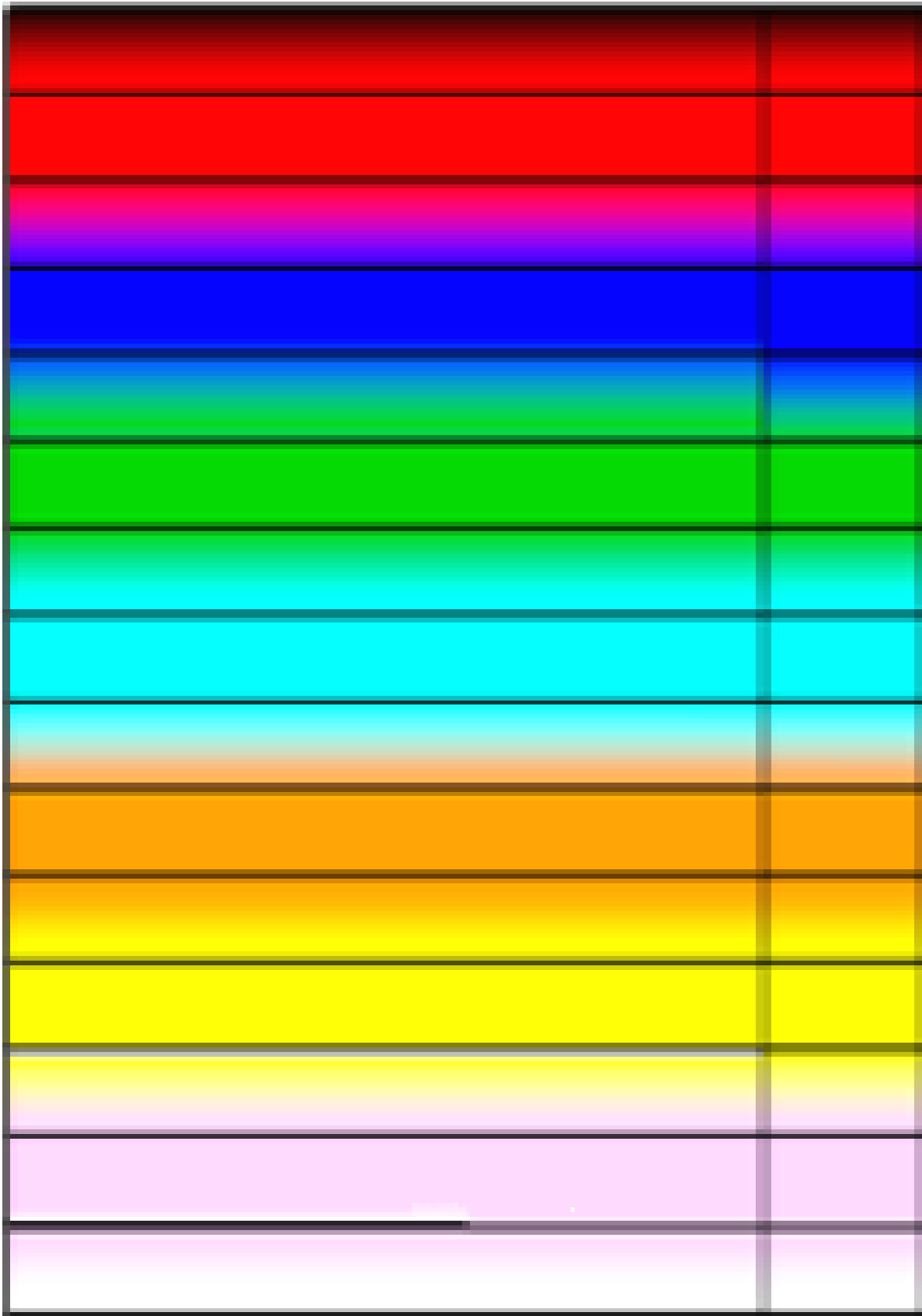
Aluno/Pesquisador: Thais Helena Sayegh Serafim
 Instituição: Instituto de Biociências – UNESP- Rio Claro
 Endereço: Av. 24 A, 1515, Bela Vista, Rio Claro
 Dados para Contato: fone (19) 3526 4307 e-mail: tha_serafim@hotmail.com

Rio Claro _____ de _____ de 20____

 Assinatura do indivíduo

 Assinatura do pesquisador
 Prof. Dr. Eduardo Kokubun

9.2- APÊNDICE B- Escala de EP Colorida



10- ANEXOS

10.1- ANEXO A- Questionário de Prontidão para a Atividade Física

QUESTIONÁRIO DE PRONTIDÃO PARA A ATIVIDADE FÍSICA Physical Activity Readiness- Questionnaire (PAR-Q) (ACSM, 2000)

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

☐ Sim ☐ Não

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

☐ Sim ☐ Não

3 - Você sentiu dor no peito no último mês?

☐ Sim ☐ Não

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

☐ Sim ☐ Não

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

☐ Sim ☐ Não

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

☐ Sim ☐ Não

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

☐ Sim ☐ Não

Avaliação: Se apenas uma das questões for respondida com um **Sim**, é imprescindível uma avaliação médica antes do início de qualquer programa.

10.2- ANEXO B- Protocolo do Comitê de Ética em Pesquisa



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
Campus de Rio Claro



DECISÃO CEP Nº 005/2010

Instituição: UNESP – IB – CRC	Departamento: Educação Física
Protocolo nº: 8023 de 25.11.2009	Data de Registro CEP: 27.11.2009
Projeto de Pesquisa: "Validação de uma escala colorida de esforço percebido para adultas jovens e idosas em caminhada na esteira".	

Pesquisa Individual	Pesquisador Responsável: -.-
---------------------	------------------------------

Pesquisa Alunos de Graduação	Pesquisador Responsável: Prof. Dr. Eduardo Kokubun
	Orientando(a): Thais Helena Sayegh Serafim

Pesquisa Alunos de Pós-Graduação	Pesquisador Responsável: -.-
	Orientador(a): -.-

Objetivo Acadêmico:	(x) TCC () Mestrado () Doutorado () Outros (especificar)
---------------------	--

O Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto de Biociências da UNESP – Campus de Rio Claro, em sua 37ª reunião ordinária, realizada em 05/03/2010,

(x)	Aprovou o Projeto de Pesquisa acima citado, ratificando o parecer emitido pelo relator.
()	Desde que atendidas as pendências apontadas na reunião (vide anexo), aprova o Projeto de Pesquisa acima citado.
()	Referendou o Projeto de Pesquisa acima citado, ratificando o parecer emitido pelo relator.
()	Aprovou retornar ao interessado para atendimento das pendências encontradas (prazo máximo de 60 dias);
()	Não Aprovou.
()	Retirou, devido à permanência das pendências.
()	Aprovou o Projeto de Pesquisa acima citado e o encaminha, com o devido parecer, para apreciação da Comissão Nacional de Ética em Pesquisa- CONEP/MS, por se tratar de um dos casos previstos no capítulo VIII, item 4.c.

"Formulário para Acompanhamento dos Protocolos de Pesquisa Aprovados"
Data de Entrega: Abril de 2011

Rio Claro, 09 de março de 2010.
Prof. Dra. Maria Izabel Souza Camargo Coordenadora do CEP