

## Artigo original

# Intensidade auto selecionada, percepção subjetiva de esforço e tempo sob tensão no treinamento resistido em adolescentes

## *Self-selected intensity, perceived exertion and time under tension in adolescents during resistance training*

Ramires Alsamir Tibana\*, Dahan da Cunha Nascimento\*, Otávio Vanni\*, Sandor Balsamo\*\*

\*Centro universitário UNIEURO, Curso de Educação Física, GEPEEFS (Grupo de Estudo e Pesquisa em Exercício de Força e Saúde) – Brasília/DF; \*\*Programa de Pós-Graduação stricto sensu da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade de Brasília – Brasília/DF

### Resumo

O objetivo deste estudo foi determinar a intensidade auto-selecionada, o tempo sob tensão e a percepção subjetiva de esforço no treinamento resistido em adolescentes sem experiência. Vinte adolescentes do sexo masculino ( $15,00 \pm 0,97$  anos;  $59,23 \pm 10,37$  kg;  $1,70 \pm 0,09$ ;  $12,23 \pm 5,49$  % de gordura; Tanner 4), realizaram duas semanas de familiarização no exercício supino na máquina sentado, logo após realizaram o protocolo de intensidade auto selecionada, o teste de 10RM em ambos os protocolos foram medidos o tempo sob tensão e a percepção subjetiva de esforço. Os resultados demonstram que os valores da carga auto selecionada, do tempo sob tensão e da percepção subjetiva de esforço foram 56,44%, 38,36% e 51,16% significativamente inferiores aos valores obtidos durante o teste de 10RM. Portanto, adolescentes inexperientes não podem auto-selecionar uma intensidade suficiente para estimular uma melhora significativa na força muscular, e estão mais suscetíveis a riscos decorrentes de repetições realizadas em alta velocidade com baixa resistência.

**Palavras-chave:** intensidade auto-selecionada, adolescentes, treinamento de resistência.

### Abstract

The purpose of this study was to determine the self-selected intensity, time under tension and the rate of perceived exertion in adolescents without experience on resistance training. Twenty apparently healthy male adolescents ( $15.00 \pm 0.97$  age;  $59.23 \pm 10.37$  kg;  $1.70 \pm 0.09$ ;  $12.23 \pm 5.49$  % fat; Tanner stage 4) completed two sessions on the seated chest press to familiarize. Then completed the self-selected intensity protocol, 10 RM test, and the time under tension and rate of perceived exertion were measured respectively. The results of this study demonstrates that, values from the self-selected intensity protocol, time under tension and rate of perceived exertion were significantly inferior (56.44%, 38.36% e 51.16%) from the values of the 10 RM test. Therefore, inexperienced adolescents cannot self-select a sufficient intensity to enhance the strength, and are likelihood to injuries occurring after repetitions with high velocity and low resistance.

**Key-words:** self-selected intensity, adolescents, resistance training.

Recebido em 2 de setembro de 2010; aceito em 3 de dezembro de 2010.

**Endereço de correspondência:** Ramires Alsamir Tibana, Centro Universitário Euro-Americano, Laboratório de Avaliação do Desempenho Físico e Saúde, Av. das Nações, Trecho 0, Conjunto 5, Brasília DF, Tel: (61) 9616-8340, E-mail: ramirestibana@hotmail.com

## Introdução

O treinamento resistido (TR) é geralmente prescrito para promover o aumento na força absoluta, potência e resistência muscular tanto em crianças como em adolescentes e adultos. Similar com outras atividades físicas o TR tem demonstrado ter efeitos benéficos em diversos indicadores de saúde como a aptidão cardiovascular, composição corporal, densidade mineral óssea, perfil lipídico sanguíneo e melhora na capacidade cognitiva [1]. Dependendo dos objetivos e das necessidades individuais, diversas variáveis podem ser consideradas no delineamento do TR, como o número de exercícios, séries, intervalo de recuperação, ordem dos exercícios, velocidade de execução e intensidade de esforço [2].

A intensidade do treinamento pode influenciar significativamente na resposta da força muscular [3]. Em uma meta-análise Rhea *et al.* [4] analisaram a relação dose-resposta para a carga de treinamento em diferentes níveis de treinamento para o aumento da força muscular em adultos, e verificaram que para indivíduos destreinados a carga entre 60% de 1RM propiciou maiores níveis de força. Considerando a importância da intensidade de treinamento em propiciar o aumento da força, hipertrofia e outros componentes da aptidão física, a seleção de uma intensidade adequada é fundamental [5].

Estudos recentes têm demonstrado que a intensidade auto-selecionada por praticantes adultos no TR sem experiência não corresponde ao limiar necessário para gerar adaptações positivas [6,7]. Além disso, estudos têm comprovado que uma maior supervisão durante a prática do TR pode implicar em maiores adaptações na força, hipertrofia e resistência muscular quando comparado com o treinamento com baixa ou sem supervisão [8-10].

Através disso, devido à carência de estudos com adolescentes, e pelo fato de nenhum estudo ter analisado a intensidade auto-selecionada, percepção subjetiva de esforço e tempo sob tensão, o objetivo do presente estudo foi comparar a intensidade auto-selecionada, a percepção subjetiva de esforço e o tempo sob tensão em adolescentes sem experiência no TR com os valores obtidos no teste de 10RM.

## Material e métodos

### Amostra

Participaram deste estudo 20 adolescentes do sexo masculino aparentemente saudáveis. Como critério de inclusão os adolescentes não deveriam possuir quaisquer lesões que pudessem comprometer a saúde durante o estudo, não ser portador de doenças crônicas e entregar até a data estipulada o termo de consentimento livre e esclarecido assinado pelo seu responsável. O projeto foi encaminhado e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa, do Centro Universitário Euro-Americano (Unieuro), sob o Protocolo nº 030/09, parecer nº 035/09.

## Medidas antropométricas

A medida da massa corporal foi realizada com o indivíduo descalço portando roupas leves, utilizando-se balança digital da marca Welmy® (W110H). A estatura foi medida utilizando-se estadiômetro de parede.

O percentual de gordura foi caracterizado pelo somatório de duas dobras cutâneas tricípital e subescapular ( $\Sigma 2DC$ ), que foram medidas com um adipômetro analógico Lange, com valor de uma divisão de 1 mm e resolução de 0,05 mm. Com a soma das dobras cutâneas foi possível obter a porcentagem de gordura corporal utilizando a fórmula de Slaughter *et al.* [11].

## Avaliação da maturação sexual

Para determinação dos estágios de maturação sexual foi utilizada a escala de Tanner, por meio de auto-avaliação, um método de reconhecida validade e confiabilidade [12].

## Protocolo de carga auto-selecionada

Antes da realização do protocolo todos os participantes realizaram familiarização de duas semanas com o equipamento e exercício proposto. O exercício escolhido foi o supino reto na máquina sentado (SR) utilizando o protocolo sugerido por Ratamess *et al.* [5]. Depois de um aquecimento geral que consistiu de 5 minutos de caminhada na esteira, cada participante foi instruído a selecionar uma resistência que usaria para a realização de 10 repetições. Os indivíduos foram especificamente perguntados “quanto de peso você escolheria para este exercício se você estivesse completando uma série de 10 repetições durante o treino?”. Foram dadas três oportunidades para selecionar o peso adequado, isto é, se a seleção inicial parecia ser demasiado leve ou pesado. Nenhuma informação foi fornecida no que concerne à seleção do peso. Uma vez que o peso apropriado foi selecionado, cada participante foi cuidadosamente instruído a realizar uma série de 10 repetições com o movimento completo, não foi controlada a velocidade de execução.

## Teste de 10RM

Foi realizado o teste de 10RM no exercício SR. Logo após o aquecimento na esteira foram seguidas as seguintes recomendações: 1) aquecimento no equipamento de 5 a 10 repetições com cargas de 40 a 60% de 1RM estimada; 2) descanso de um minuto, seguidos de três a cinco repetições com 60% de 1RM estimada e um descanso de três minutos; 3) incremento do peso tentando alcançar as 10RM em três a cinco tentativas, usando cinco minutos de intervalo entre uma tentativa e outra; 4) o valor registrado foi o de 10 repetições, com o peso máximo levantado na última tentativa bem sucedida. Para determinar uma confiabilidade do teste de 10RM foram aplicados dois testes, com um intervalo mínimo de 48

horas, para determinar a carga de trabalho dos voluntários, foi utilizada a carga mais alta encontrada em um dos dois testes. O valor de 10RM para cada exercício foi usado para calcular a intensidade relativa auto-selecionada (%), em que:

$$\text{Carga auto-selecionada} / \text{Carga de 10RM} \times 100.$$

### Percepção Subjetiva de Esforço (PSE)

Todos os participantes da amostra realizaram uma familiarização com o protocolo da escala de esforço de OMNI-RES [13]. Ao final da realização de cada protocolo o avaliado era questionado quanto à sua PSE, e foram especificamente perguntados “desejamos que você estime o seu esforço percebido, ou seja, como você sente a intensidade do exercício. Isso depende principalmente da tensão e da fadiga nos seus músculos. Mas você deve prestar atenção somente às suas sensações subjetivas e não aos sinais fisiológicos ou em qual é a atual carga física”.

### Tempo sob tensão

O tempo sob tensão (TST) foi definido como o tempo total no qual os músculos estavam aplicando força ao implemento durante a execução de cada protocolo. O mesmo investigador registrou o tempo de todos os testes usando um cronômetro digital [14].

### Análise estatística

A estatística foi realizada aceitando o nível de significância para todas as variáveis estudadas em  $p \leq 0,05$ . Inicialmente foi realizada a análise descritiva da amostra das variáveis estudadas com medidas de tendência central e dispersão. Em seguida, realizou-se o teste de Shapiro-Wilk para avaliar a normalidade dos dados e, de acordo com o resultado, utilizou-se o teste *t* de Student para variáveis dependentes.

**Tabela I - Caracterização da amostra.**

N = 20	Média ± DP
Idade (anos)	14,75 ± 1,16
Peso (kg)	59,16 ± 9,97
Estatura (cm)	1,70 ± 0,09
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	20,41 ± 2,15
Massa livre de gordura (kg)	51,46 ± 8,27
Massa gorda (kg)	7,00 ± 2,74
% de gordura	12,70 ± 5,32
Tanner genitália†	4
Tanner pelos púbicos†	4

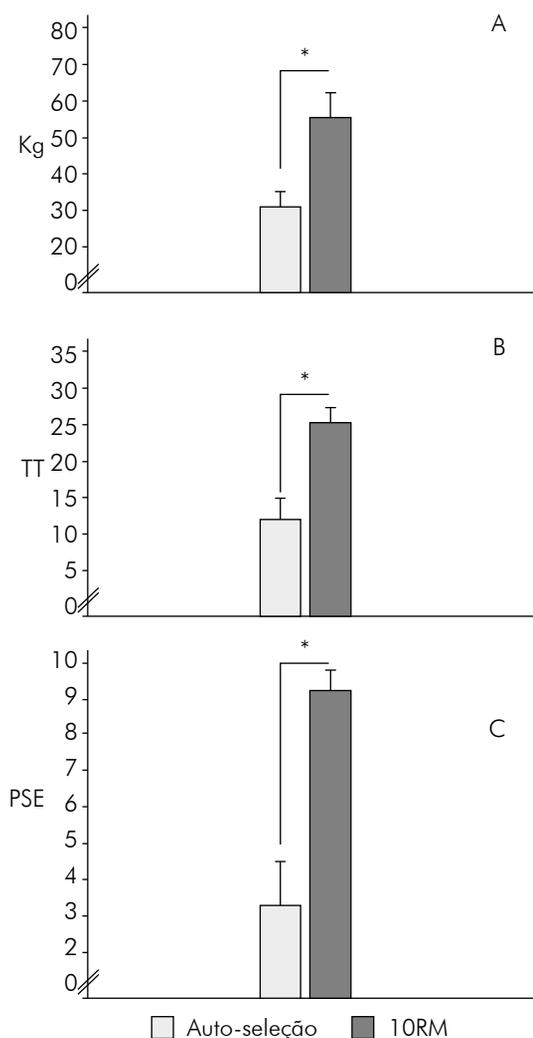
† Valores expressos em mediana.

### Resultados

A Tabela I apresenta as características da amostra. A média e o desvio-padrão da carga, o tempo sob tensão e a percepção

subjetiva de esforço para os protocolos de intensidade auto-selecionada e carga de 10RM estão referidos na figura 1. O tempo sob tensão ( $p < 0,0001$ ), a percepção subjetiva de esforço ( $p < 0,0001$ ) e a carga ( $p < 0,0001$ ) foram significativamente superiores na carga de 10RM quando comparado ao protocolo de intensidade auto-selecionada.

**Figura 1 - Média e desvio-padrão para a carga (A), tempo sob tensão (B) e percepção subjetiva de esforço (C) nos protocolos de 10RM e intensidade auto selecionada.**



\*indica diferença significativa entre os protocolos.

### Discussão

O objetivo do presente estudo foi comparar a intensidade auto-selecionada, a percepção subjetiva de esforço e o tempo sob tensão em adolescentes sem experiência no treinamento resistido, com os valores obtidos no teste de 10RM. Com base nos resultados encontrados, verificou-se que os valores da carga auto-selecionada, do tempo sob tensão e da percepção subjetiva de esforço foram significativamente inferiores aos valores obtidos durante o teste de 10RM.

A intensidade do treinamento é uma importante variável do TR que pode influenciar tanto a força como a resistência e a hipertrofia muscular. Campos *et al.* [3] analisaram 3 grupos durante 8 semanas de treinamento, e verificaram que a resposta da força muscular foi maior para o grupo que realizou um menor número de repetições (3-5RM), quando comparado com o grupo de altas repetições (20-28RM) e o grupo de repetições intermediárias (9-11RM).

Os resultados do presente estudo são consistentes com estudos anteriores, os quais demonstram que a intensidade auto-selecionada por homens e mulheres sem experiência no TR correspondem a 50-55% de 1RM [6,7]. Glass e Stanton [6] analisaram a intensidade auto-selecionada de iniciantes no TR. A carga do teste de 1RM foi estimada após a seleção de carga. Os resultados demonstraram que iniciantes no TR auto-selecionaram cargas que foram abaixo de 60% de 1RM e também evidenciaram que os indivíduos não realizavam repetições até a fadiga, como evidenciado por um baixo número de repetições.

A utilização da PSE como método de monitoramento da intensidade no TR ainda é limitado, no entanto, estudos têm demonstrado que a PSE altera de acordo com a intensidade do exercício. Focht [7], ao analisar a PSE e a carga auto-selecionada de 19 mulheres destreinadas, reportou que a intensidade auto-selecionada e a PSE são significativamente inferiores aos valores obtidos na intensidade imposta por profissionais. No presente estudo foram verificados resultados semelhantes tanto para a PSE quanto para a carga auto-selecionada, portanto, esses dados reforçam o valor potencial da utilização da PSE para ajudar a monitorar e prescrever a intensidade no TR.

Em posicionamento institucional direcionado a prática do TR para crianças e adolescentes, a *American Academy of Pediatrics* [1], apresentou uma revisão sobre as características do treinamento para essa população. Foi recomendado que a velocidade de execução não seja realizada de forma rápida e explosiva, pois a técnica de execução pode ser afetada. Os resultados do presente estudo demonstraram que quando a carga é auto-selecionada, os adolescentes realizam as repetições mais rapidamente ( $12,79 \pm 2,84s$ ) quando comparado com a carga imposta de 10RM ( $25,00 \pm 4,32s$ ).

É oportuno destacar algumas possíveis limitações metodológicas do presente estudo, como, a aplicação dos resultados para outros exercícios, especialmente para aqueles de membros inferiores e a não comparação com outras populações, como adultos e idosos.

## Conclusão

Em conclusão, os resultados do presente estudo indicam que a intensidade, a PSE e o TT são significativamente inferiores à carga imposta de 10RM, demonstrando que adolescentes inexperientes não podem auto-selecionar uma intensidade

suficiente para estimular uma melhora significativa na força muscular e estão mais suscetíveis a riscos decorrentes de repetições realizadas em alta velocidade com baixa resistência.

## Referências

1. American Academy of Pediatrics. Strength training by children and adolescents. *Pediatrics* 2008;121:835-40.
2. Kraemer WJ e Ratamess NA. Fundamentals of resistance training: progression and exercise prescription. *Med Sci Sport Exerc* 2004;36:674-8.
3. Campos GE, Luecke TJ, Wendeln HK, Toma K, Hagerman FC, Murray, et al. Muscular adaptations in response to three different resistance-training regimens: specificity of repetition maximum training zones. *Eur J Appl Physiol* 2002;88:50-60.
4. Rhea MR, Alvar BA, Burkett LN, Ball SD. A meta-analysis to determine the dose response for strength development. *Med Sci Sports Exerc* 2003;35:456-64.
5. Ratamess NA, Faigenbaum AD, Hoffman JR, Kang J. Self-selected resistance training intensity in healthy women: the influence of a personal trainer. *J Strength Cond Res* 2008;22:103-11.
6. Glass S e Stanton D. Self-selected resistance training intensity in novice weightlifters. *J Strength Cond Res* 2004;18:324-7.
7. Focht BC. Perceived exertion and training load during self-selected and imposed-intensity resistance exercise in untrained women. *J Strength Cond Res* 2007;21:183-7.
8. Mazzetti SA, Kraemer WJ, Volek JS, Duncan ND, Ratamess NA, Gomez AL, et al. The influence of direct supervision of resistance training on strength performance. *Med Sci Sports Exerc* 2000;32:1175-84.
9. Coutts AJ, Murphy AJ, Dascombe BJ. Effect of direct supervision of a strength coach on measures of muscular strength and power in young rugby league players. *J Strength Cond Res* 2004;18:316-23.
10. Gentil P, Bottaro M. Influence of supervision ratio on muscle adaptations to resistance training in nontrained subjects. *J Strength Cond Res* 2010;24(3):639-43.
11. Slaughter ME, Lohman TG, Boileau RA. Skinfold equations for estimation of body fatness in children and youth. *Hum Biol* 1988;60:709-23.
12. Duke PM, Litt IF, Gross RT. Adolescents' self assessment of sexual maturation. *Pediatrics* 1980;66:918-20.
13. Lagally KM, Robertson RJ. Construct validity of the OMNI resistance exercise scale. *J Strength Cond Res* 2006;20:252-6.
14. Gentil P, Oliveira E, Bottaro M. Time under tension and blood lactate response during four different resistance training methods. *J Physiol Anthropol* 2006;25:339-44.
15. Faigenbaum AD. Strength training for children and adolescents. *Clin Sports Med* 2000;19:593-619.
16. Ramsay JA, Blimkie CJ, Smith K, Garner S, MacDougall JD, Sale DG. Strength training effects in prepubescent boys. *Med Sci Sports Exerc* 1990;22:605-14.
17. Weltman A, Janney C, Rians CB, Strand K, Katch F. The effects of hydraulic resistance strength training in pre-pubertal males. *Med Sci Sports Exerc* 1986;18:629-38.
18. Bailey DA, Martin AD. Physical activity and skeletal health in adolescents. *Pediatr Exerc Sci* 1994;6:330-47.