

**ÍNDICE DE FORÇA MÁXIMA RELATIVA DE HOMENS TREINADOS NOS EXERCÍCIOS PUXADOR COSTAS, PUXADOR FRENTE, PULL DOWN E REMADA UNILATERAL**Cristiani Gomes Lagoeiro<sup>1,2</sup>Natalia Santanielo Silva<sup>1</sup>Cassio Mascarenhas Robert-Pires<sup>1</sup>Rodrigo Ferro Magosso<sup>1,2</sup>**RESUMO**

O objetivo do estudo foi verificar o IFMR nos exercícios Puxador Costas (PC), Puxador Frente (PF), Pull Down (PD) e Remada Unilateral (RU) de homens adultos treinados. A amostra foi constituída de oito voluntários do gênero masculino e praticantes de treinamento de força há pelo menos três anos com peso corporal de  $84,00 \pm 7,62\text{kg}$ , que realizaram teste de 1RM nos exercícios PC =  $93,00 \pm 14,38\text{kg}$ , PF =  $90,13 \pm 13,17\text{kg}$ , PD =  $78,75 \pm 11,35\text{kg}$  e RU =  $54,00 \pm 11,01\text{kg}$ , em ordem aleatória e com intervalo de 72 horas entre os testes. O IFMR dos voluntários obtidos foi de  $1,11 \pm 0,19$  no PC,  $1,08 \pm 0,17$  no PF,  $0,94 \pm 0,15$  no PD e  $0,64 \pm 0,12$  na RU. Segundo os resultados, os voluntários levantaram 111% no PC, 108% no PF, 94% no PD e 64% na RU de seus pesos corporais no teste de 1RM. Com isso, podemos concluir que existe uma relação entre desempenho em teste de 1RM e peso corporal em homens treinados em força nos exercícios PC, PF, PD e RU que pode ser utilizada na classificação funcional de praticantes de treinamento de força.

**Palavras-chave:** Peso corporal, Teste de 1RM, Força muscular.

**ABSTRACT**

Maximum relative force index of trained men on the lat pull down, front pull down, pull down and dumbbell row

The purpose of the study was to verify the maximum relative force index (MRFI) of trained young men on the lat pull down (LPD), front pull down (FPD), pull down (PD) and dumbbell row (DR) exercises. Eight volunteers with a minimum strength training experience of three years, body weight  $84.00 \pm 7.62\text{kg}$  performed one-repetition maximum (1RM) tests on each exercise randomly: LPD =  $93.00 \pm 14.38\text{kg}$ , FPD =  $90.13 \pm 13.17\text{kg}$ , PD =  $78.75 \pm 11.35\text{kg}$  and DR =  $54.00 \pm 11.01\text{kg}$ . MRFI for LPD, FPD, PD and DR were  $1.11 \pm 0.19$ ,  $1.08 \pm 0.17$ ,  $0.94 \pm 0.15$  and  $0.64 \pm 0.12$ , respectively. According to these results, trained men are able to lift of their body weight: 111% on LPD, 108% on FPD, 94% on PD and 64% on DR. We can conclude that there is a relationship between 1RM performance and body weight for these exercises that can be used for a function classification of practitioners.

**Key words:** Body Weight, 1RM test, Muscle strength.

1-Centro de Estudos em Fisiologia do Exercício, Musculação e Avaliação Física (CEFEMA).

2-Laboratório de Fisiologia do Exercício da UFSCar.

E-mail:

[nataliasantanielo@hotmail.com](mailto:nataliasantanielo@hotmail.com)

[cristianilagoeiro@gmail.com](mailto:cristianilagoeiro@gmail.com)

[cassio@cefema.com.br](mailto:cassio@cefema.com.br)

[rodrigo@cefema.com.br](mailto:rodrigo@cefema.com.br)

## INTRODUÇÃO

Em qualquer programa de treinamento de força é importante à predição da intensidade de trabalho através de um protocolo validado, já que esta é uma das variáveis mais importantes para o sucesso no treinamento (Fleck e Kraemer, 2006).

O teste de uma repetição máxima (1RM) prediz a maior quantidade de peso que pode ser sustentada em uma única repetição para exercícios contra resistência, sendo este o método mais utilizado para verificar a força dinâmica máxima (Ploutz-Snyder e Giamis, 2001; Pereira e Gomes, 2003).

De acordo com a literatura, verifica-se que o teste de uma repetição máxima é considerado padrão-ouro na avaliação do deslocamento de peso através da força dinâmica, uma vez que é um método de baixo custo operacional e aparentemente seguro para a sua aplicabilidade (Pollock e colaboradores, 2000; Maior e colaboradores, 2008).

Estudos encontrados na literatura estabeleceram equações de regressão para predição de 1RM a partir de alguns parâmetros como número máximo de repetições com uma quantidade de peso fixa arbitrariamente determinada (Mayhew e colaboradores, 1999; Pereira e Gomes, 2001) ou percentual de 1RM (Kravitz e colaboradores, 2003).

Dentre os parâmetros já existentes na predição de 1RM, a variável massa corporal também tem sido investigada na busca dessa predição.

Segundo Weineck (2003), a relação entre o peso levantado no teste de 1RM e o peso corporal poderia ser utilizada como uma medida indireta da força máxima relativa.

Silva e colaboradores (2004) e Stoppani (2008) sugerem que, dividindo-se o peso levantado no teste de 1RM pela massa corporal individual, obtém-se um índice relativo indireto de força máxima dinâmica.

Nos estudos de Marsola, Carvalho e Robert-Pires (2011), os autores definem esse índice como Índice de Força Máxima Relativa (IFMR) e demonstram que existe uma relação entre o peso corporal e desempenho em teste de 1RM no exercício supino reto de homens sedentários adultos jovens com composição corporal normal. Apesar dessas informações, poucos estudos se voltam para a predição da

força máxima dinâmica através da relação entre o valor de 1RM pelo peso corporal (IFMR).

Com isso, o objetivo foi verificar o IFMR nos exercícios Puxador Costas, Puxador Frente, Pull Down e Remada Unilateral de homens adultos treinados.

## MATERIAIS E MÉTODOS

### Amostra

A amostra foi constituída de oito voluntários do gênero masculino e praticantes de treinamento de força há pelo menos três anos, não fumantes e não usuários de esteroides anabólicos androgênicos.

Foram excluídos os indivíduos com histórico conhecido de doença cardiovascular, respiratória, diabetes, hipertensão, desordem hormonal, lesão muscular (últimos 12 meses), lesões ortopédicas que limitassem a execução total ou parcial dos movimentos, além daqueles que estavam administrando ou haviam administrado medicação ou suplementos nos seis meses que antecederam o início do estudo.

Todos os participantes foram informados dos procedimentos e riscos do estudo.

### Protocolo Experimental

Para análise do IFMR, verificamos a força máxima dos voluntários nos exercícios Puxador Costas e Puxador Frente no pulley e Pull Down no cross over da marca Cyber Gym® (São Paulo – Brasil) e Remada Unilateral com halteres.

As sessões foram realizadas de maneira aleatória, separadas por 72 horas e sempre no mesmo horário do dia para evitar interferências do ritmo circadiano.

Para a análise da composição corporal foram realizadas as seguintes medidas: massa corporal (Kg), massa magra (Kg), percentual de gordura (%), dobras cutâneas (mm): peitoral, abdominal e coxa e índice de massa corporal (Kg/m<sup>2</sup>). A medida de massa corporal (Kg) foi realizada numa balança antropométrica da marca Filizola®.

A estatura foi medida com os voluntários descalços, em posição ortostática e olhar para o horizonte (plano de Frankfurt) com a utilização de um estadiômetro acoplado

na balança antropométrica com precisão de 1 mm. O índice de massa corporal foi calculado a partir da razão da massa corporal, dividida pelo quadrado da altura. Para as medidas de espessura das dobras cutâneas foi utilizado o compasso de dobras cutâneas Cescorf®.

Para a determinação da densidade corporal utilizou-se a equação de Jackson e Pollock (1978).

Após a determinação do valor da densidade corporal foi determinado o percentual de gordura a partir da equação de Siri (1961).

### Teste de uma repetição máxima (1RM)

Após o aquecimento geral (corrida leve de 10 minutos em esteira rolante a 50% da frequência cardíaca máxima) os indivíduos executaram uma série de aquecimento de oito repetições a 50% de 1RM estimada (de acordo com a experiência de treinamento dos participantes). Após um minuto de descanso, uma série de três repetições a 70% de 1RM estimada foi realizada.

Os levantamentos seguintes foram repetições simples com cargas progressivamente mais pesadas. O teste foi repetido até a 1RM ser determinada. O intervalo de descanso entre cada tentativa foi de três minutos e para a determinação da carga máxima foram realizadas de três a cinco tentativas.

Todos os procedimentos para determinação da força máxima dinâmica, inclusive a padronização das angulações de movimentos seguiram as descrições de Brown e Weir (2001).

### Execução dos exercícios

Os exercícios foram executados de acordo com as descrições:

**Puxador Costas:** o voluntário posiciona-se sentado, braços elevados e cotovelos estendidos com as mãos pronadas segurando a barra com pegada aberta. A partir da posição inicial, realiza-se a adução dos ombros, com flexão dos cotovelos até a região dos trapézios (Maior e colaboradores, 2007).

**Puxador Frente:** o voluntário posiciona-se sentado, braços elevados e cotovelos estendidos com as mãos pronadas

segurando a barra com pegada aberta. A partir da posição inicial, realiza-se a adução dos ombros, com flexão dos cotovelos até a região do manúbrio (Maior e colaboradores, 2007).

**Pull Down:** em pé, com afastamento lateral ou ântero-posterior dos membros inferiores e ligeira inclinação do tronco à frente. A partir da posição inicial, realiza-se a extensão dos ombros com os cotovelos semi flexionados durante toda a trajetória (Marchetti e colaboradores, 2007).

**Remada Unilateral:** o voluntário deve permanecer apoiado no banco (dois apoios), com o tronco ereto e inclinado à frente. A pegada deve ser realizada em posição neutra. A partir da posição inicial, realiza-se uma extensão de ombros, até que o halter aproxime-se do tronco, retornando à posição inicial (Marchetti e colaboradores, 2007). Foi considerado como 1RM o valor do lado dominante de cada voluntário.

### Determinação Do Índice De Força Máxima Relativa (Ifmr)

O IFMR foi determinado a partir do cálculo matemático da divisão do peso do teste de 1RM pelo peso corporal do avaliado (Marsola, Carvalho e Robert-Pires, 2011; Silva e colaboradores, 2011), conforme equação a seguir:

$$\text{IFMR} = \text{peso 1RM} / \text{peso corporal}$$

### Análise estatística

Os dados foram expressos pela estatística descritiva, média  $\pm$  desvio padrão. A análise estatística foi realizada inicialmente pelo teste de normalidade de Shapiro-Wilk e pelo teste de homocedasticidade (critério de Bartlett).

Todas as variáveis analisadas apresentaram distribuição normal e homocedasticidade.

### RESULTADOS

Na tabela 1 estão apresentados os dados que caracterizam a amostra: idade, percentual de gordura, massa magra, estatura, massa corporal, IMC e tempo de treino dos voluntários analisados. Os valores de 1RM

para os exercícios foram: Puxador Costas =  $93,00 \pm 14,38\text{Kg}$ , Puxador Frente =  $90,13 \pm 13,17\text{Kg}$ , Pull Down =  $78,75 \pm 11,35\text{Kg}$ , Remada Unilateral =  $54,00 \pm 11,01\text{Kg}$ , tabela 2.

Assim, utilizando a divisão dos valores de 1RM pelo peso corporal determinada por

Marsola, Carvalho e Robert-Pires (2011), o IFMR obtido pelos voluntários foi de Puxador Costas =  $1,11 \pm 0,19$ , Puxador Frente =  $1,08 \pm 0,17$ , Pull Down =  $0,94 \pm 0,15$  e Remada Unilateral =  $0,64 \pm 0,12$ , tabela 3.

**Tabela 1** - Características antropométricas da amostra (n = 8).

Variáveis	Média $\pm$ Desvio Padrão
Idade (anos)	$25,88 \pm 3,09$
Percentual de gordura (%)	$8,00 \pm 2,44$
Massa Magra (Kg)	$74,32 \pm 5,68$
Estatura (cm)	$182,00 \pm 4,31$
Massa corporal (Kg)	$84,00 \pm 7,62$
IMC (Kg/cm <sup>2</sup> )	$25,49 \pm 2,13$
Tempo de Treino	$3,50 \pm 1,07$

**Tabela 2** - Médias  $\pm$  Desvio Padrão dos valores de 1 RM dos exercícios estudados.

Exercício	Média $\pm$ Desvio Padrão
Puxador Costas (Kg)	$93,00 \pm 14,38$
Puxador Frente (Kg)	$90,13 \pm 13,17$
Pull Down (Kg)	$78,75 \pm 11,35$
Remada Unilateral (Kg)	$54,00 \pm 11,01$

**Tabela 3** - Médias  $\pm$  Desvio Padrão dos valores de IFMR dos exercícios estudados

Exercício	Média $\pm$ Desvio Padrão
Puxador Costas	$1,11 \pm 0,19$
Puxador Frente	$1,08 \pm 0,17$
Pull Down	$0,94 \pm 0,15$
Remada Unilateral	$0,64 \pm 0,12$

## DISCUSSÃO

O principal achado do presente estudo é a relação entre o peso levantado no teste de 1RM e o peso corporal (IFMR) de homens jovens treinados onde foram obtidos os seguintes valores: Puxador Costas =  $1,11 \pm 0,19$ ; Puxador Frente =  $1,08 \pm 0,17$ ; Pull Down =  $0,94 \pm 0,15$  e Remada Unilateral =  $0,64 \pm 0,12$ . Isso significa que os voluntários levantaram 111% no Puxador Costas, 108% no Puxador Frente, 94% no Pull Down e 64% na Remada Unilateral de seus pesos corporais no teste de 1RM.

Tais resultados corroboram com os obtidos por Brentano e colaboradores (2008) que também encontraram relação entre índices antropométricos para o teste de 1RM em homens e mulheres fisicamente ativos, nos

exercícios, remada alta, extensão de joelho, supino reto e rosca bíceps com valor de IFMR médio no exercício supino reto de 1,27, ou seja, os voluntários levantaram em média, um peso de 27% acima de seus pesos corporais no teste de 1RM.

Também, em nosso laboratório, temos observado um IFMR médio de 1,13 no exercício supino reto em indivíduos treinados em força (Silva e colaboradores, 2011) onde os maiores valores estão associados a indivíduos que treinam com objetivo de força máxima e hipertrofia muscular.

Em contrapartida, em indivíduos destreinados, nosso laboratório reportou IFMR de 0,73 no exercício supino reto, ou seja, esses indivíduos levantam, em média, 73% de seus pesos corporais (Marsola, Carvalho e Robert-Pires, 2011).

Possivelmente, as adaptações ao treinamento de força dos voluntários do presente estudo, em relação aos voluntários de Marsola, Carvalho e Robert-Pires (2011) podem ter contribuído para os diferentes resultados. Isso sugere que o IFMR pode ser utilizado como um parâmetro prático, que permite não só uma estimativa do peso máximo a ser levantado anteriormente à aplicação do teste de 1RM como também, após a aplicação do teste de 1RM, diagnosticar de forma concreta os níveis de aptidão neuromuscular e força máxima. (Marsola, Carvalho e Robert-Pires, 2011).

Um aspecto importante que pode ter contribuído para os resultados, é a familiarização dos voluntários em relação aos exercícios estudados. Dias e colaboradores, (2005) e Gurjão e colaboradores (2005), sugerem a necessidade da utilização do procedimento de familiarização no teste de 1RM para minimizar os possíveis equívocos de interpretação associados a valores iniciais subestimados.

Apesar disso, no presente estudo, esse procedimento não foi utilizado devido ao tempo de treinamento dos voluntários e pelo fato de todos os exercícios já fazerem parte do programa de treinamento.

De acordo com os IFMR obtidos em nosso estudo, outro fator importante para os resultados é o peso corporal. Substituindo os valores dos pesos levantados no teste de 1RM e do peso corporal dos voluntários na equação de Marsola, Carvalho e Robert-Pires (2011), é possível observar que o peso corporal é inversamente proporcional ao valor do IFMR, ou seja, em relação ao peso levantado no teste de 1RM, quanto menor o peso corporal, maior o valor do IFMR ou vice-versa.

Por exemplo: supondo que um indivíduo pesando 85 kg tenha um valor de 1RM no Puxador Costas de 100 kg de acordo com a equação  $IFMR = 1RM / \text{peso corporal}$ , o valor de IFMR seria de 1,17. Já um indivíduo pesando 95 kg com um mesmo valor de 1RM, teria o valor de IFMR de 1,05.

De acordo com os resultados, os indivíduos levantaram, em média, 15% e 5% acima de seus pesos corporais no teste de 1RM respectivamente. Isto sugere que, apesar dos valores de 1RM serem iguais, o indivíduo com menor peso corporal apresenta um maior nível de força.

Por isso o IFMR é um índice funcional que reflete a capacidade que um indivíduo apresenta de transportar o seu próprio peso.

Portanto, sugerimos o IFMR como uma forma de classificação do nível de treinamento dos indivíduos. Levando em consideração o desvio padrão de nossa amostra, podemos considerar treinados indivíduos que apresentem IFMR de 0,92 a 1,30 no Puxador Costas, 0,91 a 1,25 no Puxador Frente, 0,79 a 1,09 no Pull Down e 0,52 a 0,76 na Remada Unilateral. Apesar disso, é importante ressaltar que os resultados encontrados no presente estudo são referentes a um determinado grupo, exercícios e aparelhos específicos. No caso da utilização de outra marca, os valores serão diferentes.

Com isso, futuros estudos são necessários em outros grupos, exercícios e marcas de aparelhos para uma melhor análise da relação entre força muscular e peso corporal.

## CONCLUSÃO

Os resultados do estudo permitem concluir que existe uma relação entre desempenho em teste de 1RM e peso corporal em homens treinados em força nos exercícios Puxador Costas, Puxador Frente, Pull Down e Remada Unilateral que pode ser utilizada na classificação funcional de praticantes de treinamento de força.

## REFERÊNCIAS

- 1-Brentano, M. A.; Cadore, E. L.; Silva, E. M.; Silva, R. F.; Kruel, L. F. M. Estimativa da Força Máxima em Exercícios de Musculação Baseados em Parâmetros Antropométricos de Homens e Mulheres Fisicamente Ativos. *Brazilian Journal of Biomotricity*. Vol. 2. Num. 4. 2008. p. 294-301.
- 2-Brown, L. E.; Weir, J. P. Procedures Recommendation I: Accurate Assessment of Muscular Strength And Power. *Journal of Exercise Physiology*. Vol. 4. Num. 3. 2001. p.1-21.
- 3-Dias, R. M. R.; Cyrino, E. S.; Salvador, E. P.; Caldeira, L. F. S.; Nakamura, F. Y.; Papst, R. R.; Bruna, N.; Gurjão, A. L. D. Influência do processo de familiarização para avaliação da

# Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício

ISSN 1981-9900 *versão eletrônica*

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

[www.ibpfex.com.br](http://www.ibpfex.com.br) / [www.rbpfex.com.br](http://www.rbpfex.com.br)

força muscular em testes de 1-RM. Rev Bras Med Esporte. Vol. 11. Num. 1. 2005. p. 34-38.

4-Fleck, S. J.; Kraemer, W. J. Fundamentos do treinamento de força muscular. 3ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2006.

5-Gurjão, A. L. D.; Cyrino E. S.; Caldeira, L. F. S.; Nakamura, F. Y.; Oliveira, A. R.; Salvador E. P.; Dias, R. M. R. Variação da força muscular em testes repetitivos de 1-RM em crianças prépuberes. Rev Bras Med Esporte. Vol. 11. Num. 6. 2005. p. 319-324.

6-Jackson, A. S.; Pollock, M. L. Generalized equations for predicting body density of men. British Journal of Nutrition. Vol. 40. Num. 3. 1978. p. 497-504.

7-Kravitz, L.; Akalan, C.; Nowicki, K.; Kinzey, S. J. Prediction of 1 repetition maximum in high-school power lifters. J Strength Cond Res. Vol. 17. Num. 1. 2003. p. 167-172.

8-Maior, A. S.; Varallo, A. T.; Matoso, A. G. D. P. S.; Edmundo, D. A.; Oliveira, M. M. D.; Minari, V. A. Resposta da força muscular em homens com a utilização de duas metodologias para o teste de 1RM. Rev. Bras. de Cineantropom. & Desempenho Hum. Vol. 9. Num. 2. 2007. p.177-182.

9-Maior, A. S.; Menuci, T.; Soares, V.; Souza, L. R.; Gribov, M.; Simão, R. Variação da sobrecarga de treinamento no comportamento da força muscular e da percepção subjetiva de dor em mulheres. Revista Medicina. Vol. 41. Num.2. 2008. p. 168-76.

10-Marchetti, P.; Calheiros, R.; Charro, M. Biomecânica Aplicada Uma abordagem para o treinamento de força. 1 ed. São Paulo: Phorte, 2007.

11-Marsola, T. S.; Carvalho, R. D. T.; Robert-Pires, C. M. Relação entre peso levantado em teste de 1rm e peso corporal de homens sedentários no exercício supino reto. Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício. Vol. 5. Num. 30. 2011. p. 484-489. Disponível em: <http://www.rbpfex.com.br/index.php/rbpfex/article/view/387/371> >

12-Mayhew, J. L.; Ware, J. S.; Bembem, M. G.; Wilt, B.; Ward, T. E.; Farris, B.; Juraszek, J.; J.P. The NFL-225 test as a measure of bench press strength in college football players. J Strength Cond Res. Vol. 13. Num. 2. 1999. p. 130-134.

13-Pereira, M. I. R., Gomes, P. S. C. Relationship between 1RM and 8-10RM at two speeds for squat and bench press exercises. Med Sci Sports Exerc Vol. 33. Num. 5. 2001. p. 332.

14-Pereira, M. I. R.; Gomes, P. S. C. Testes de força e resistência muscular: confiabilidade e predição de uma repetição máxima. Revista Brasileira de Medicina do Esporte. Vol. 9. Num. 5. 2003. p. 325-335.

15-Ploutz-Snyder, L. L.; Giamis, E. L. Orientation and familiarization to 1RM strength testing in old and Young women. J. Strength Cond. Res. Vol. 15. Num. 4. 2001. p. 519-523.

16-Pollock, M. L.; Frankilin, B. A.; Balady, G. J.; Chaitman, B. L.; Fleg, J. L.; Fletcher, B.; Limacher, M.; Piña, I. P.; Richard A. Stein, R.A.; Williams, M.; Bazzarre, T. Resistance exercise inindividual with and without cardiovascular disease: benefits, rationale, safety, and prescription. Circulation. Vol. 101. 2000. p. 828-833.

17-Silva, R. F.; Brentano, M. A.; Cadore, E. L.; Silva, E. M.; Krueel, L. F. M. Determinação de coeficientes para estimativa de carga no teste de 1RM através da massa corporal magra e da massa corporal em indivíduos treinados e não treinados em força. Salão de iniciação científica, Porto Alegre, 2004. Livro de Resumos. Porto Alegre. UFRGS. 2004. p.540. resumo 157.

18-Silva, N. S.; Lagoeiro C. G.; Castellan V. T.; Robert Pires C. M.; Magosso R. F. Índice de Força Máxima relativa de homens treinados nos exercícios Supino Reto, Supino Inclinado, Supino Vertical e Crucifixo. Revista Corpo & Movimento. Vol. 4. Num. 1. 2011. p. 44-48.

19-Siri, W. E. Body composition from fluids spaces and density: analysis of methods. In: Brozek J.; Henschel A. Techniques for measuring body composition. Washington:

# Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício

ISSN 1981-9900 *versão eletrônica*

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

[www.ibpex.com.br](http://www.ibpex.com.br) / [www.rbpex.com.br](http://www.rbpex.com.br)

---

National Academy of Sciences National  
Research Council. 1961.

20-Stoppani, J. Enciclopédia de musculação e  
força. Porto Alegre: Artmed, 2008.

21-Weineck, J. Treinamento Ideal. São Paulo.  
Manole. Vol. 9. 2003.

Recebido para publicação 30/08/2013

Aceito em 23/10/2013

Segunda versão em 11/11/2014