

Universidade Federal de Uberlândia - UFU
Faculdade de Educação Física e Fisioterapia – FAEFI

Lucas Pedro de Lima

Associação entre a força isométrica máxima e 1-RM no exercício *stiff*

Uberlândia - MG

2019

Lucas Pedro de Lima

**ASSOCIAÇÃO EXISTENTE ENTRE OS VALORES DE 1-RM DE STIFF COM 1-RM
NO DINAMÔMETRO**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao curso de Educação
Física, da Universidade Federal de
Uberlândia, como requisito parcial à
obtenção do título de bacharel e
licenciatura em Educação Física.

Orientador: Prof. Dr. João Elias Dias
Nunes

Uberlândia - MG

2019

SUMÁRIO

1.RESUMO.....	04
6.INTRODUÇÃO.....	05
2. METODOLOGIA.....	06
2.1. Procedimentos.....	06
2.1.1. Teste de 1-RM no exercício <i>stiff</i>	07
2.1.2. Teste de dinamometria lombar.....	07
2.2. Análise estatística.....	08
3. RESULTADOS.....	08
4. DISCUSSÃO.....	11
5. CONCLUSÃO.....	12
6. BIBLIOGRAFIA.....	13

RESUMO

Introdução: A eficácia do treinamento de força é confirmada pela literatura para diversos objetivos. O instrumento utilizado para medir a força isométrica é o dinamômetro, assim podendo aplicar esse valor para associar com o que é encontrado no teste de 1-RM no exercício *stiff* que relacionado à força dinâmica.

Objetivos: Identificar a associação existente entre o teste de força isométrica máxima no dinamômetro com os valores de 1-RM no exercício *stiff*.

Procedimentos: Inicialmente foi realizado o teste no dinamômetro, onde o voluntário deveria permanecer com os joelhos semiflexionados e tronco flexionado à frente formando um ângulo de 120° com braços estendidos. Em seguida realizado o teste de 1-RM no exercício *stiff* para que fosse encontrado a força máxima do voluntário após 5 repetições com intervalo de 1 minuto de descanso entre as repetições. Foi adotado um padrão de 3 minutos de descanso entre os testes de dinamometria de extensão lombar e *stiff*.

Resultados: O coeficiente de relação (v) +1/-1 apontou uma associação forte e positiva entre o *stiff* e a dinamometria de extensão lombar ($r = 0,91$). Assim podendo estabelecer uma equação para prever a carga máxima a ser erguida no exercícios *stiff*, sendo $1\text{-RM } stiff = 7,1692 + 0,804 \cdot X$. Os resultados foram significativamente maiores no teste do dinamômetro comparando ao que se foi identificado no *stiff*, para $p < 0,05$.

Conclusões: Existe uma forte associação entre o 1RM no exercício *stiff* e a dinamometria de extensão lombar e os dados indicam que a dinamometria de extensão lombar pode prever a carga máxima no exercício *stiff*.

Palavras Chave: força isométrica; dinamometria, repetição máxima.

1. INTRODUÇÃO

A força é considerada um importante componente de aptidão física. Ela é fundamental para a realização de uma grande quantidade de atividades comuns do dia a dia (Beunen Get et al., 2000), além de ser fundamental e relevante para o desempenho esportivo (Till et al., 2017). Ademais, é também, uma propriedade física que está diretamente relacionada à saúde.

A literatura confirma a eficácia do treinamento de força muscular, mostrando diversas vezes o efeito de evolução na massa muscular e no rendimento de atividades funcionais. (American College of Sports Medicine - ACSM, 2002) Para o treinamento, contudo, a avaliação da força é fator relevante, principalmente para acompanhamento de seus benefícios.

O instrumento utilizado para medir a força muscular isométrica, que é a força aplicada em um objeto imóvel, é o dinamômetro. A força é dirigida a esse aparelho para que seja encontrado o seu maior valor existente durante sua aplicação. A duração do tempo necessário para encontrar tal valor não deve ser muito distante de 10 segundos (Borges et al., 2009).

O teste de uma repetição máxima (1-RM) tem como sua definição a maior quantidade de massa que é erguida de maneira completa em seu movimento, por um indivíduo que não poderá conseguir levantar na segunda vez (SILVA et al., 2002). A literatura considera o teste de 1-RM como padrão-ouro em avaliação de deslocamento de carga por força máxima, já que o método é prático, barato e considerado como seguro de se aplicar (Rhea MR et al., 2003; (DEFANI et al., 2005).

A avaliação da força é importante, pois a falta de força pode desencadear diversos problemas físicos, regredindo a capacidade de equilíbrio, afetando atividades diárias, estabilização postural, qualidade de marcha e também relacionado ao aumento do risco de quedas. (Feland JB et al., 2001)

Embora os testes de força estáticos sejam considerados fáceis de se utilizar, são raros os estudos que conseguiram associar seus resultados com os obtidos em testes de 1-RM. Como o movimento para a realização do *stiff* (flexão e extensão do quadril com o joelho estendido) é semelhante ao movimento de execução do dinamômetro de extensão lombar, supõe-se que a força máxima executada nos dois movimentos possa ser equivalente.

Devido o ângulo de movimento do exercício stiff ter uma semelhança com o que se é observado na dinamometria de extensão lombar, o presente estudo tem como objetivo identificar qual é a associação existente entre o teste de força isométrica máxima no dinamômetro com os valores de 1-RM no exercício *stiff*.

2. METODOLOGIA

O estudo consistiu em uma pesquisa de campo que obedece a uma abordagem quantitativa na qual os resultados obtidos são estimados.

Com a apresentação dos voluntários, esses foram instruídos quanto aos objetivos e aos procedimentos metodológicos do estudo, bem como os possíveis riscos e benefícios que estariam sujeitos com a sua participação. Foi esclarecido para os voluntários que teriam liberdade de desistir do estudo a qualquer momento, sem constrangimento. Os dados coletados dos indivíduos durante o estudo foram mantidos sob sigilo entre a equipe de pesquisadores e cada voluntário. O bem-estar dos voluntários teve prioridade durante o estudo, mantido acima de qualquer outro interesse. A participação no estudo como voluntário será condicionada a assinatura de termos individuais de "Consentimento Livre e Esclarecido".

Participaram deste estudo 30 voluntários de ambos os sexos, fisicamente ativos com uma experiência em treinamento de musculação. Os participantes pertenciam a faixa etária de 18 a 45 anos, com tempo de prática das atividades físicas de 2,3 anos, massa corporal de 71,2 kg e estatura de 1,70 m.

Os voluntários foram orientados, por escrito e verbalmente a abster-se da ingestão de álcool ou cafeína e da prática de exercício extenuante, 48 horas antes de qualquer situação experimental.

Para a realização da coleta, foi utilizado o dinamômetro de extensão lombar (Crown 200kgf), barra, anilhas e presilhas.

2.1. Procedimentos

Os voluntários foram instruídos inicialmente a realizar do teste de força isométrica máxima de extensão lombar no dinamômetro e em seguida 1-RM no exercício *stiff* para que não houvesse interferência no peso máximo erguido. A aplicação do teste foi realizada no

mesmo dia, com intervalo de 3 minutos de descanso entre a realização do dinamômetro e o teste de 1-RM no exercício *stiff*.

2.1.2. Teste de dinamometria de extensão lombar

Para a realização do teste do dinamômetro, o voluntário posicionou-se de pé sobre a plataforma do dinamômetro com os joelhos semiflexionados, tronco flexionado à frente formando um ângulo de aproximadamente 120°, cabeça posicionada no prolongamento do tronco com o olhar fixado à frente e braços estendidos.

O ponteiro foi posto na posição inicial da escala do dinamômetro e o avaliado foi instruído a aplicar a maior força possível no movimento de extensão da coluna, utilizando os músculos da região lombar e membros inferiores, mantendo a coluna na posição ereta.

Os braços permaneceriam estendidos durante todo o movimento, a fim de evitar que o voluntário execute qualquer tipo de movimento adicional com os membros superiores (GUEDES; GUEDES, 2006).

Cada voluntário realizou três tentativas com duração de cinco segundos cada. O intervalo foi de 60 segundos entre cada movimento.

2.1.1. Teste de 1-RM no exercício *stiff*

Antes das tentativas de levantamento máximo, o voluntário realizou um aquecimento padrão, no qual executou uma série de 20 repetições com uma carga baixa, onde se era perguntado qual a carga que o voluntário conseguia erguer em 10 repetições no seu treinamento para encontrar 15% desse peso e inserir no aquecimento. A força máxima foi identificada após cinco tentativas com intervalo de um minuto entre as tentativas. A barra foi posta sobre o apoio de dois bancos para que o exercício iniciasse na fase excêntrica e depois a concêntrica sendo uma posição mais adequada do movimento. Caso o voluntário apresentasse alguma falha mecânica durante a realização, era instruído a soltar o peso e tentar novamente com uma carga mais leve. O movimento era validado caso fosse realizado de forma correta.

Os voluntários foram instruídos a iniciar com os joelhos levemente flexionados e fazer uma flexão de quadril em direção ao solo. A barra deveria ser erguida da posição alta, sobre o paio de dois bancos a fim de iniciar o movimento na fase excêntrica, realizando uma extensão

do quadril, onde os joelhos permaneceram levemente flexionados durante todo o movimento do exercício. Foi observado o movimento dos voluntários, onde era se pedido para que descesse a barra ao máximo de sua flexibilidade sem a necessidade de tocar ao chão. Caso fosse observado algum movimento postural fora do ângulo correto, o voluntário entra instruído para que a repetição fosse interrompida imediatamente.

2.2. Análise estatística

Todos os resultados foram expressos como média \pm desvio padrão. Inicialmente, foi verificada a normalidade de distribuição dos resultados através do teste de *Shapiro-Wilk*. Para a análise de associação entre o desempenho em teste de 1-RM no exercício *stiff* e a força isométrica máxima medida em dinamometria de extensão lombar foi utilizado o teste de Correlação de *Pearson*. Para comparação entre as médias obtidas foi aplicado o teste *t* de *Student*. O nível de significância adotado foi $\alpha = 5\%$. O *software* utilizado para análise dos dados foi o Statistica versão 7.0.

3. RESULTADOS

Pode-se observar na tabela 1 a média, desvio padrão, a idade dos participantes, bem como a carga máxima alcançada por cada voluntário durante a execução do *stiff* e do teste de dinamometria de extensão lombar.

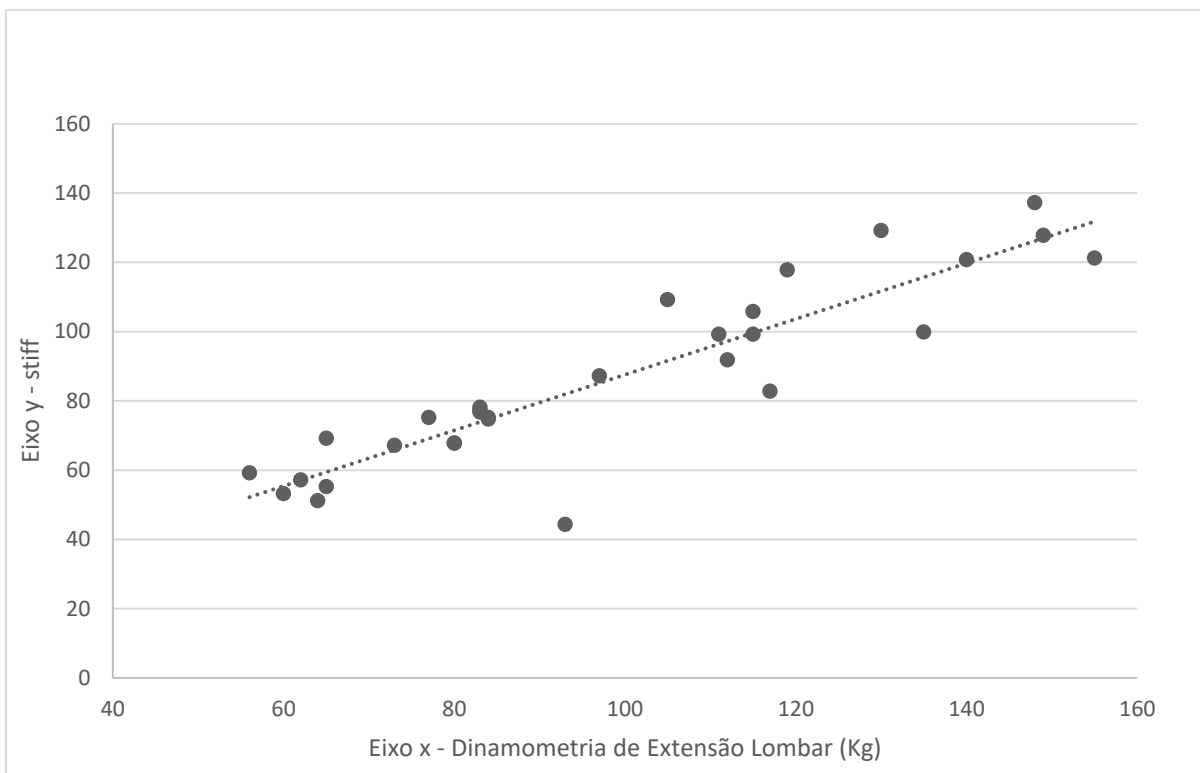
Tabela 1: total dos voluntários, média e desvio padrão.

Voluntário	Idade (anos)	Stiff (Kg)	Dinamômetro (Kg)
V 1	21	44	93
V 2	21	69	65
V 3	20	129	130
V 4	20	78	83
V 5	26	109	105
V 6	23	59	56
V 7	21	67	73

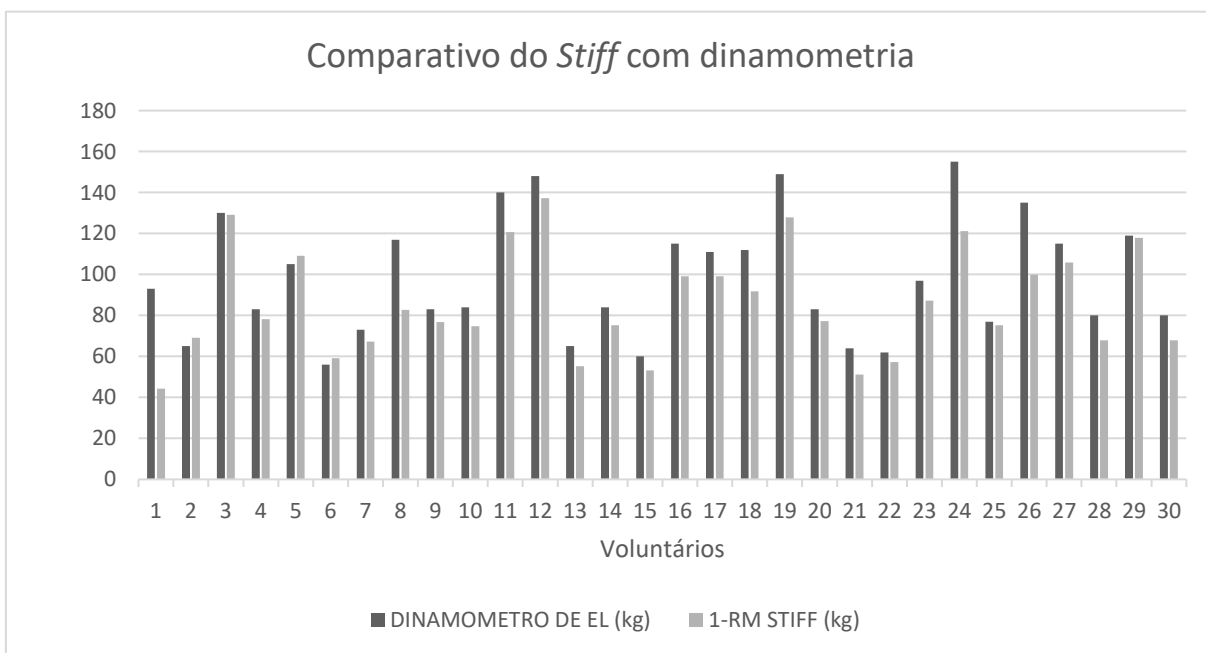
V 8	22	82	117
V 9	26	77	83
V 10	21	75	84
V 11	22	120	140
V 12	28	138	148
V 13	23	55	65
V 14	33	75	84
V 15	50	53	60
V 16	24	99	115
V 17	20	99	111
V 18	20	92	112
V 19	21	128	149
V 20	20	77	83
V 21	22	51	64
V 22	23	57	62
V 23	23	87	97
V 24	20	121	155
V 25	27	75	77
V 26	23	100	135
V27	23	106	115
V 28	19	68	80
V 29	28	118	119
V 30	23	68	80
Média	23,76	86,4	98
Desvio Padrão	5,84	26,01	29,32

Dados de todos os voluntários do estudo.

O coeficiente de relação (v) +1/-1 apontou uma associação forte e positiva entre o *stiff* e a dinamometria lombar ($r = 0,91$). $1\text{-RM } stiff = 7,1692 + 0,804 \cdot X$. Onde ‘x’ é o valor do RM encontrado no dinamômetro.



O gráfico abaixo representa um comparativo do *stiff* e dinamometria de extensão lombar de cada voluntário.



Os resultados foram significativamente maiores no teste do dinamômetro comparando ao que se foi identificado no *stiff*, para $p < 0,05$.

4. DISCUSSÃO

O presente estudo buscou mostrar a associação entre a força máxima obtida no exercício *stiff* e a força máxima obtida na dinamometria de extensão lombar, que são respectivamente considerados como movimento dinâmico e estático. Correspondendo a expectativa, foi verificado uma forte associação entre os dois movimentos. Assim, fortificando a confiabilidade do teste de força isométrica máxima (dinamometria de extensão lombar) para prever a força máxima dinâmica (1-RM).

Estudos apontam que diversos fatores podem ter uma interferência direta nos testes de 1-RM, podendo ser ativação de unidades motoras, coordenação, postura, amplitude de movimento, nível de treinamento, experiência no exercício (WILLARDSON et al., 2006) (SIMÃO et al., 2004) (CHAGAS et al., 2005).

A possível explicação para os valores maiores no dinamômetro comparando com o que foi identificado no *stiff*, pode ser explicado devido ao dinamômetro ser um realizado por um movimento estático, e o *stiff* dinâmico.

O teste de 1-RM é considerado como padrão ouro para mensurar a força dinâmica ACSM (2003). Sua efetividade já foi evidenciada em diversas populações como adultos do sexo masculino (PANISSA, 2009), mulheres jovens adultas (RADDI et al., 2008), homens sedentários (POLITO et al., 2010).

O movimento para a execução do *stiff* (flexão e extensão do quadril com o joelho estendido) tem uma semelhança com a dinamometria isométrica lombar, no qual o teste identificou uma associação forte entre os mesmos. Em ambos o recrutamento da musculatura é o mesmo, caso seja executado de forma correta, o que poderia explicar a forte associação entre os mesmos.

Foi construída uma equação de regressão com ajuste forte e significativo, o que indica que o teste de dinamometria de extensão lombar pode prever a força obtida no *stiff*. A dinamometria isométrica lombar, ao contrário dos testes de 1-RM, é de fácil aplicação e baixo custo, além de não necessitar de apoio para realização do movimento, podendo ser um teste

prático e útil para ser utilizado em academias, clubes e agremiações esportivas que necessitam avaliar uma grande quantidade de alunos/atletas em um único dia.

Além da predição da força no exercício *stiff* e no exercício levantamento terra (dados não publicados), outro fator relevante relacionado à utilização da dinamometria de extensão lombar, é a identificação de dados a respeito do nível de força no tronco, evidenciando alterações e desequilíbrios musculares, podendo ser um método eficaz que atua diretamente em estratégias para prevenção de lesões (EICHINGER et al., 2016).

Um fator limitante do estudo é que a forte associação entre a força estática na dinamometria de extensão lombar e o *stiff* não pode ser utilizada para outros movimentos devido à alta especificidade do gesto que exige força máxima.

5. CONCLUSÃO

Existe uma forte associação entre o 1RM no exercício *stiff* e a dinamometria de extensão lombar e os dados indicam que a dinamometria de extensão lombar pode prever a carga máxima no exercício *stiff*.

6. BIBLIOGRAFIA

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE – ACSM. Progression Models in Resistance Training for Healthy Adults. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, Indianapolis, v.34, n.2, p.364-380, 2002.

American College of Sports Medicine. *Diretrizes do ACSM para os testes de esforço e sua prescrição*. 6.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Googan, 2003.

Beunen G, Thomis M. Muscular strength development in children and adolescents. *Champaign. Ped Exerc Sci* 2000;(12):174-97.

Borges Júnior NG, Domenech SC, Silva ACK, Dias JA, Sagawa Júnior Y. Estudo comparativo da força de preensão isométrica máxima em diferentes modalidades esportivas.

CHAGAS, M. H.; BARBOSA, J. R. M.; LIMA, F. V. Comparação do número máximo de repetições realizadas a 40 % e 80% de uma repetição máxima em dois diferentes exercícios na musculação entre os gêneros masculino e feminino. *Revista Brasileira de Educação Física Especializada*, v. 19, p. 5-12, 2005.

DEFANI, J.C.; XAVIER, A.A.P; FRANCISCO, A. et al. Análise dinamométrica da força de preensão manual e o desenvolvimento de LER pelo agente força: um estudo de caso na agroindústria. XII SIMPEP – Bauru, SP, Brasil, 7 a 9 de Novembro de 2005.

EICHINGER, F.L.F; SOARES, A.V.; CARVALHO, J. M. J. et al. Dinamometria lombar: um teste funcional para o tronco. *Rev Bras Med Trab*, 14(2):120-6, 2016.

Feland JB, Myrer JW, Schulthies SS, Fellingham GW, Measom GW. The effect of duration of stretching of the hamstring muscle group for increasing range of motion in people aged 65 years or older. *Phys Ther* 2001;81(5):1110-7.

FONSECA, J. J. Metodologia da pesquisa científica. Ceará: Universidade Estadual do Ceará, 2002.

GUEDES, D.P.; GUEDES, J.E. Manual Prático para Avaliação em Educação Física. 1ª ed. São Paulo: Ed. Manole, 484p, 2006.

PANISSA, V.L.G.; BERTUZZI, R.C.deM.; SANTO de LIRA, FÁBIO; JÚLIO, U.F.; FRANCHINI, E. Exercício concorrente: análise do efeito agudo da ordem de execução sobre o gasto energético total. *Rev Bras Med Esporte*, 15(2), 2009.

POLITO, M.D.; CYRINO, E.S; GERAGE, A.M.; JANUÁRIO, R.S.B. Efeito de 12 semanas de treinamento com pesos sobre a força muscular, composição corporal e triglicérides em homens sedentários. *Rev Bras Med Esporte*, 16(1), 29-32, 2010.

RADDI, L.L.O.; GOMES, R.V.; CHARRO, M.A.; BACURAU, R.F.P.; AOKI, M.S. Treino de corrida não interfere no desempenho de força de membros superiores. *Rev Bras Med Esporte*, 14(6), 544-547, 2008.

SILVA, C. H.; REZENDE, L. S.; FONSECA, M. A. V.; PIRES, N. M. S. Critérios de prescrição de exercícios através de 1 RM. *Revista*

SIMÃO, R.; POLY, M. A.; LEMOS, A. Prescrição de exercícios através do teste de uma repetição máxima (T1RM) em homens treinados. *Fitness & Performance Journal*, v. 3, p. 47-52, 2004.

TILL, K.; MORRIS, R.; STOKES, K. et al. Validity of an isometric mid-thigh pull dynamometer in male youth athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 2017.

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(3):456-464.

WILLARDSON, J. M.; BURKETT, L. N. The effect of rest interval length on bench press performance with heavy vs light loads. *J Strength Cond Res*, v. 20, p. 396-399, 2006.