
**FORÇA MÁXIMA DINÂMICA: UMA PROPOSTA METODOLÓGICA
PARA VALIDAÇÃO DO TESTE DE PESO MÁXIMO EM APARELHOS DE
MUSCULAÇÃO.**

João Augusto Reis de Moura¹
Hélio Franklin Rodrigues de Almeida²
Renan Maximiliano Fernandes Sampedro³

RESUMO

O objetivo deste estudo foi validar um teste de força máxima dinâmica (FMD) em aparelhos de musculação, e propor uma metodologia científica viável ao cotidiano dos profissionais que trabalham com grandes grupos de pessoas. A amostra foi composta de 80 indivíduos na faixa etária de 17 a 30 anos, divididos em dois grupos: treinados (GA) n = 40 e destreinados (GB) n = 40, frequentadores de academias, pertencentes a ambos os sexos, com prática de musculação de no mínimo três semanas, e no máximo seis meses. Para o estudo da fidedignidade utilizou-se 40 indivíduos; com média de peso 62.566.73, idade 21.463.18 e estatura 1700.54; para validade e objetividade mais 40 indivíduos com média de peso 62.596.31, idade 21.812.72, estatura 1700.64; sendo que cada um dos grupos foi constituído de 20 homens (50%) e 20 mulheres (50%). Os procedimentos para validação científica do testes (FMD) foi para: fidedignidade - os indivíduos foram testados em duas ocasiões, pelo mesmo avaliador, e correlacionados os seus resultados. Para o estudo da objetividade outro grupo de indivíduos foi testado em duas ocasiões distintas, por avaliadores diferentes e seus resultados também foram correlacionados. Para o estudo da validade o mesmo avaliador mediu os indivíduos em toda a bateria, e também nos testes de agachar-se no banco (AB) e supino com peso livre (SL), que já possuem seus critérios científicos de validade estabelecidos por Johnson e Nelson (1979), sendo posteriormente os resultados correlacionados com estes dois testes usados para a validação. Encontrou-se coeficientes extremamente altos, para a fidedignidade e objetividade (todos acima de $r = .90$), nos testes tanto de membros inferiores (MI) quanto de braço/tronco (BT) em ambos os sexos. O teste "t" de Student não revelou diferenças significativas a $p < .05$ entre as médias nos dois momentos de testagem. Os coeficientes de validade tiveram uma maior variabilidade, e esta variação ocorreu em função dos grupos musculares medidos durante a testagem serem ou não, os mesmos dos testes usados para validar (AB) e (SL). Mesmo assim todos os coeficientes foram significativos $p < 0.05$. Os testes quando correlacionados entre si, apresentaram uma significância de $p < 0.05$, mostrando medirem a mesma variável física (FMD), em grupos musculares

¹Prof. Colégio Militar, Santa Maria-RS e estagiário do LAPEMH

²Prof. Mestrando em Ciência do Movimento Humano.

³Prof. Titular Dr. CEFD-UFSM

distintos. A metodologia de aplicação dos testes foi fundamentada em conhecimentos científicos e consideram, os autores, pertinente ao tipo de testagem a que se propôs validar.

Palavras chaves: Força máxima dinâmica, teste de peso máximo, aparelhos, musculação.

ABSTRACT

DYNAMICS MAXIMAL STRENGTH: A METHODOLOGICAL PROPOSITION TO MAXIMAL WEIGHT TEST VALIDATION ON MUSCULATION APPARATUS

The purpose of this study was to validate a dynamics maximal strength test (FMD) on musculation machinery and to propose a scientific methodology feasible to the day-to-day of the professional that works with large groups of people. The sample was composed of 80 individuals, aged from 17 to 30, divided into two groups: trained (GA) N= 40 and untrained (GB) N= 40, academy users belonging to both sexes, with musculation practice between three weeks and 6 months. To the reliability study 40 individuals, were analysed with body weight means of 62.56 kg, age 21.46 years and stature 170.64 cm; each one of the groups was composed of 20 men (50%) and 20 women (50%). The procedures for scientific validation of the tests (FMI) were: For reliability the individuals were tested in two occasions, by the same evaluator and their results correlated. For the objectivity study another group of individuals was tested in two different occasions, by the same evaluator and their results correlated. To the objectivity study another groups of individuals was tested in two different occasions, by different evaluators and their results were also related. For the validity study the same evaluator measured the individuals in all the tests battery and also in the tests of crouching (AB) and supine with free weight (SF), that already have their scientific criteria validity established by Johnson and Nelson (1979). Their results were correlated. In these two tests used for validation, extremely high coefficients, were found for reliability and objectivity (all above $r=0.90$) in the tests both of the lower limbs (LL) and of arm/trunk (AT) in both sexes. The Student's test didn't show any significant difference in $p<0.05$ between the means in the two testing moments. The validity coefficients had a larger variability. Such variability happened due to the muscle regression measured during the tests being or not the same of the tests used to validate (AB) and (SL). Even so all the coefficients were significant $p<0.05$. When the tests were related

among them selves they presented a significance of $p < 0.05$ showing that they measured the same physical variable in distinct muscles.

Uniterms: Dynamics maximal strength, Weight test validation, musculation apparatus.

INTRODUÇÃO

Dentro dos tipos de contração muscular existentes (dinâmica, isométrica e isocinética) a força dinâmica, dentro da manifestação - força máxima - é o objeto de estudo desta pesquisa.

Vários métodos existem para medir a força máxima isométrica: tensiometria, dinamometria, e ainda alguns aparelhos medem a força isocinética. Em relação a uma realidade nacional, e mais especificamente às academias, poucos ou quase nenhum teste foi proposto. Principalmente quando trata-se de força máxima dinâmica em grupos musculares, ou em músculos, específicos tais como tríceps, bíceps, quadríceps, etc.; com coeficientes estabelecidos de fidedignidade, validade, e objetividade, tendo sido didaticamente metodizados e fundamentados quanto as suas normas de aplicação em parâmetros fisiológicos.

Medir a força máxima dinâmica em grupos musculares específicos e distintos, é importante na medida em que se detecta desproporções de força (entre membros superiores, inferiores e tronco), o que tecnicamente só pode ser realizado em um aparelho, ou aparelhos que isolem o máximo possível uma região muscular, ou um músculo, determinado em um movimento; para que em exercícios com objetivo de exploração funcional tanto em caráter de rendimento ou simplesmente visando melhoria orgânica, produzam objetivamente medidas repetidas e, dessa forma, possamos mensurar o trabalho inicial destes, bem como da sua evolução.

Barras com anilhas, pesos e alteres, podem ser usados em alguns exercícios pré-determinados, mas existe o inconveniente de algumas vezes não isolar totalmente o músculo, bem como não proporcionar uma postura adequada ao indivíduo; não protegendo a integridade das articulações envolvidas no movimento. A questão do tempo da troca das anilhas (que é substancialmente alto), também é um fator que inviabiliza muitas vezes a avaliação da força máxima com peso livre.

A validação do teste do peso máximo em aparelhos de musculação proposta neste trabalho, justifica-se por :

- a) proporcionar uma maior segurança na execução dos exercícios e articulações envolvidas dos indivíduos testados, em função de uma postura mais adequada;
- b) um menor tempo de duração da testagem, pois o câmbio do peso em aparelhos de musculação é feito através da troca de pinos, o que o torna extremamente rápido.

c) medir a força máxima dinâmica em aparelhos de musculação já existentes nas academias; desta forma não exigindo a compra de aparelhos alternativos (como dinamômetros, tensiômetros, plataformas de força etc) para a mensuração desta variável; barateando qualquer custo adicional.

d) O teste de força máxima dinâmica com pesos livres (testes com critérios científicos de validade já estabelecidos), necessitam de no mínimo três avaliadores (dois para segurança do peso - são auxiliares do executante - e um para verificar se a execução foi correta ou não). Nos testes em aparelhos de musculação um só indivíduo é necessário.

e) Os testes que mensuram força máxima existentes (testes com pesos livres cientificamente validados) são muito agressivos a musculatura, postura e ao sistema osteo-articular, principalmente a indivíduos que não possuam uma boa experiência com o trabalho de pesos. Os testes propostos nesta pesquisa são bem menos agressivos ao testando, e podem ser aplicados a pessoas com pouca experiência de trabalho com pesos (duas a três semanas de trabalho adaptativo é suficiente), pois permitem uma total estabilização corporal no aparelho, adotando-se uma postura adequada, movimentando somente o segmento corporal o qual a força esta sendo medida.

A validação aqui proposta, justifica-se pela escassez de testes cientificamente metodizados, para medir a força máxima dinâmica de forma barata e segura, em diferentes músculos, ou grupos musculares, e com economia de tempo, dinheiro e pessoal. Razões estas pela qual os autores, acreditam ser a presente proposta, altamente indicada na utilização segundo as dimensões abaixo discriminadas:

1º) Performance:

- Avaliar os programas e a eficácia dos métodos de treinamento de força;
- Medir o grau de desenvolvimento da força nos atletas durante o período de treinamento;
- Verificar possíveis deficiências de força dinâmica, através do teste de força máxima, contribuindo para a melhoria funcional.

2º) Saúde:

- Verificar o nível de força muscular em diferentes indivíduos, com aptidões físicas diferenciadas;
- Constatar prováveis desproporções de força que venham a ocorrer em grupos musculares distintos (principalmente entre membros superiores e inferiores), influenciando diretamente na qualidade de vida útil do indivíduo.
- Avaliar alterações de força em um determinado músculo enfraquecido por doenças ou traumatismos.

MATERIAL E MÉTODO

Sujeitos

Participaram desta pesquisa um total de 80 sujeitos na faixa-etária de 17 a 30 anos com no mínimo 3 semanas ao máximo de seis meses de prática de musculação, que foram selecionados aleatoriamente. O período mínimo de 3 semanas é aqui sugerido, para que haja nesta fase uma adaptação perceptivo-cinética aos aparelhos de musculação. A amostra foi dividida em 2 grupos discriminados na tabela 01:

Tabela 01: Características Físicas da Amostra:

	Grupo 1 (fidedignidade e validade)				Grupo 2 (objetividade)			
	Homens		Mulheres		Homens		Mulheres	
	média	dp	média	dp	média	dp	média	dp
Idade	21.11	2.83	21.82	3.53	21.53	2.64	22.09	2.80
Peso	70.13	7.97	55.00	5.50	70.84	7.31	54.34	5.31
Estatura	174.0	0.48	166.0	0.61	173.0	0.57	167.0	0.71
N	20		20		20		20	

validação

Somente um dos pesquisadores coletou os dados referentes à fidedignidade. Para os dados referente à validade o pesquisador e mais dois auxiliares (para que cuidassem da sobrecarga no momento da execução do teste), formaram a equipe. Com relação à avaliação da objetividade foi o mesmo pesquisador que atuou na validade, sendo que para a 2ª testagem, foi utilizado outro avaliador, seguindo a mesma metodologia de aplicação dos testes.

Os coeficientes para validação científica do teste de força máxima dinâmica em aparelhos de musculação foram estabelecidos da seguinte forma:

FIDEDIGNIDADE - Foi determinada através da correlação (r de Pearson) entre as duas testagens, sendo estas realizadas em dias diferentes, com intervalos não menor a três e maior que 10 dias (Kiss 1987), pelo mesmo avaliador.

VALIDADE - Foi estabelecida através da correlação (r de Pearson) com testes de validade já conhecidos, e por citações retiradas da literatura.

Os testes de membros inferiores (MI) foram correlacionados com o teste de ½ agachamento, e os testes de braço/tronco (BT), com os testes de supino livre (com anilhas).

Os testes de peso livre utilizados para validação já possuem os seus critérios

científicos de validade publicados na literatura. Um único avaliador realizou as duas testagens, sendo que nos testes de peso livre houve a ajuda de dois auxiliares.

OBJETIVIDADE - Foi estabelecido o coeficiente de objetividade através da correlação entre as medidas feitas por dois avaliadores diferentes, realizadas em dias diferentes, seguindo rigorosamente a metodologia descrita no corpo deste trabalho.

Os testes usados para validação foram: Teste de supino livre e Teste de ½ agachamento sobre o banco (ambos com barra e anilhas), cujos critérios de objetividade, fidedignidade e validade, bem como material, e ainda os procedimentos utilizados nos mesmos, estão descritos em Johnson e Nelson (1979), sendo que os pesquisadores seguiram rigorosamente os procedimentos descritos por estes autores. Para a coleta de dados foram utilizados equipamentos de musculação marca RENO, composto de cinco estações a seguir discriminadas:

- Estação de abdução e adução de quadril;
- Estação voador ;
- Estação de rosca de bíceps ;
- Estação mesa romana;
- Aparelho conglomerado.

Este último (conglomerado) é formado por 07 estações, sendo utilizadas neste trabalho, a estação de supino e Pulley Alt (rosca de tríceps e puxada frontal).

Para o teste de supino livre e ½ agachamento sobre o banco foi utilizado-se uma barra (10 kg) com anilhas de peso variado; um cronômetro marca Advance Quartz digital; para marcar o tempo de execução dos testes nos aparelhos de musculação, uma ficha de coleta de dados para identificação dos indivíduos e um goniômetro marca Xalingo para medir os ângulos iniciais e finais das articulações testadas.

Os Autores, concordando com Bittencourt (1984), estabeleceram uma seqüência padronizada alternando os grupos musculares mensurados: flexão e extensão de joelhos (estação mesa romana), voador frontal e invertida (estação voador), leg press (no conglomerado), puxada frontal e rosca de tríceps (estação pulley alt), abdução e adução de quadril (estação abdução/adução de quadril), rosca de bíceps (estação rosca de bíceps) e supino (no aparelho conglomerado).

Tabela 02: Dados Referentes aos Testes Realizados Para Medir Força Máxima Dinâmica

D A D O S	INSTRUMENTOS (TESTES)	MUSCULATURA PRINCIPAL ENVOLVIDA	MOVIMENTO	PRECISÃO
	MESA ROMANA 1) flexão de joelho 2) extensão de joelho	1) isquiotibiais (post. coxa) 2) quadríceps (ant. da coxa)	1) flexão do joelho 2) extensão do joelho	1Kg
F O R C A	PULLEY ALT 1) puxada forntal 2) rosca de tríceps	1) grande dorsal, redondo maior porção inferior de peitoral maior deltóide posterior flexores do antebraço 2) tríceps braquial	1) adução de ombros e flexão simultânea de cotovelos 2) extensão de cotovelos	1Kg
	ABDUC./ADUÇÃ 1) ABDUÇÃO 2) ADUÇÃO	1) glúteo médio, glúteo mínimo, tensor da fácia látea. (abdutores do quadril) 2) adutor magno, adutor longo, grácil, adutor curto pectíneo. (adutores do quadril)	1) Abdução do quadril 2) adução do quadril	1Kg
M Á X I M A	VOADOR 1) frontal 2) invertida	1) peitoral maior e menor, deltoide anterior. 2) trapésio I, II, III, IV/ronbóides, deltóides posterior e infra espinhal	1) adução horizontal de ombros 2) abdução horizontais de ombros	1Kg
	SUPINO 1) supino	1) peitoral maior e menor. trícpes braquial e deltóide porção anterior	1) adução horizontal de ombros e extensão do cotovelo	1Kg
D I N Â M I C A	ROSCA DE BÍCEPS 1) rosca de bíceps	1) bíceps braquial, braquioradial braquial e pronador redondo	flexão de cotovelo	1Kg
	LEG PRESS 1) Leg press	1)quadríceps e glúteo máximo	1) extensão de joelhos e do quadril	1Kg
V A L I D A Ç Ã O	barra anilhas relógio gonômetro	teste de supino com anilhas e barras (peso livre) 2) teste de agachamento com anilhas e barras (peso livre)		1Kg

Considerações gerais

Como os indivíduos já praticavam musculação a um tempo variando de 3 semanas a 6 meses de treinamento, estando portanto familiarizados com os aparelhos, não foi necessário nenhuma fase de adaptação, mesmo porque as cargas iniciais normalmente são baixas, caracterizando o teste como sendo sempre de forma crescente.

Cuidados Gerais:

- Atentar quanto à alterações soltos (sobrecargas utilizadas) no local de testagem
- Atentar quanto à postura correta dos indivíduos, quando da execução dos exercícios (principalmente com cargas altas).
- Atentar para um correto espaçamento entre os equipamentos, não permitindo nenhuma limitação na execução técnica dos exercícios.
- Avaliar no máximo dois testandos simultaneamente: Um indivíduo executa o exercício e o outro descansa e aguarda a vez.

Seqüência metodológica:**1º passo: Explicação do teste ao avaliado:**

Antes de iniciar o teste o testando deve ser informado da forma correta de realização do movimento durante a testagem.

2º passo: Aquecimento:

Os autores propõem para tal, inicialmente exercícios dinâmicos na bicicleta ou esteira ergométrica, com duração de 10 minutos a uma intensidade de fraca a moderada, e complementar o trabalho anterior com qualquer tipo de alongamento a nível segmentar, durante 3 a 5 minutos.

3º passo: Demonstração da execução correta do exercício:

Antes de cada mensuração, o avaliador demonstra o adequado posicionamento do avaliando, e a forma correta de execução do exercício. Neste trabalho os autores optaram em utilizar a respiração contínua (Bittencourt, 1984) considerando que os indivíduos da amostra, apesar de adaptados, são ainda iniciantes na musculação, e outra forma de respiração poderia dificultar a realização da testagem face a possíveis alterações fisiológicas.

4º passo: O teste propriamente dito**4.1: Determinação da carga inicial da testagem:**

Será a mesma carga que o indivíduo utiliza no cotidiano do seu treinamento, tanto para indivíduos com 3 semanas, como para os que já treinam a 6 meses.

4.2: Procedimento com as tentativas

O indivíduo deve realizar duas repetições do exercício de forma correta, para caracterizar uma tentativa de superação da carga testada. Entre cada tentativa de repetição

de ve ser observada uma pausa vantajosa com duração mínima de 1 minuto para as cargas de intensidade baixa a moderada; aumentando progressivamente o tempo do intervalo, de forma proporcional ao aumento das cargas, até a duração máxima de 5 minutos para as cargas altas, e assim sucessivamente até que o avaliando não mais consiga realizar a segunda repetição dentro da mesma tentativa, caracterizando então como sendo sua capacidade máxima de trabalho, o peso superado na tentativa onde a carga só foi vencida na primeira repetição.

4.3: *Determinação da carga final da testagem:*

A finalização do teste dar-se-á quando o avaliando executar um único movimento correto com a carga atingida, não conseguindo proceder com a segunda tentativa em toda a sua amplitude, e de forma tecnicamente correta, sempre em função do excesso de carga e nunca por processo de fadiga muscular.

PROTOSCOLOS DE EXECUÇÃO

Teste 1- Flexão de Joelhos

-Equipamento: Aparelho de musculação (Estação Mesa Romana)

-Objetivo: Mensurar a força da musculatura flexora do joelho.

-Posição Inicial:

a) Indivíduo deitado em decúbito ventral sobre o aparelho, com os joelhos em extensão, no eixo da alavanca do equipamento e além da extremidade da mesa;

b) mãos segurando os pontos de apoio localizados aproximadamente em uma linha perpendicular a linha longitudinal do corpo, e logo a frente da cabeça, para a completa estabilização do corpo.

-Ponto de Resistência da Carga: Posicionado atrás dos tornozelos, aproximadamente na inserção do tendão de Aquiles.

-Execução: O indivíduo executará uma flexão dos joelhos até o ângulo de 90°. O avaliador colocará a mão neste ponto (90°) para que o indivíduo tracione a carga até este, e assim possa ser considerado um movimento completo e correto.

-Cuidados: atentar para que, durante a execução do movimento, o avaliado não eleve a região glútea.

Teste 2- Extensão de Joelhos

-Equipamento: Aparelho de musculação (Estação Mesa Romana).

-Objetivo: Mensurar a força da musculatura extensora do joelho.

-Posição Inicial: Indivíduo sentado confortavelmente com os joelhos em flexão de aproximadamente 90°, mãos firmes em apoio logo abaixo da parte posterior das coxas no aparelho (para melhor estabilização corporal).

-**Ponto de Resistência da Carga:** Colocado sobre a articulação do tornozelo e no dorso do pé.

-**Execução:** O indivíduo realiza uma extensão completa dos joelhos.

-**Cuidados:** Manter a região lombar da coluna vertebral encostadas no anteparo vertical da cadeira e manter o tronco em postura ereta normal.

Teste 3- Voador Frontal

-**Equipamento:** Aparelho de musculação (Estação Voador Frontal/Invertido)

-**Objetivo:** Mensurar a força da musculatura adutora horizontal do ombro.

-**Posição Inicial:** Indivíduo sentado no aparelho, ombros abduzidos lateralmente a 90° com os antebraços verticalizados também em 90°, mãos segurando um anteparo de fixação do aparelho ao lado do corpo.

-**Ponto de Resistência da Carga:** Situado nas mãos e no antebraço (padrão do aparelho), em oposição ao movimento de adução horizontal dos ombros.

-**Execução:** O indivíduo realiza uma adução horizontal de ombro e abdução das escápulas, encostando os anteparos de resistência a frente do tronco.

-**Cuidados:** a região lombar da coluna deve estar estabilizada e encostada no anteparo vertical da cadeira do aparelho, formando um ângulo de 90° com a coxa.

Teste 4- Voador Invertido

-**Equipamento:** Aparelho de musculação (Estação Voador Frontal/Invertido)

-**Objetivo:** Mensurar a força da musculatura abduzora horizontal do ombro.

-**Posição Inicial:**

a) Idem ao Teste 3, porém de frente para a estação, estando o tórax apoiado no encosto vertical do acento, usando-o como ponto de apoio para a realização do movimento.

b) Os Braços e antebraços elevados a frente do corpo no plano horizontal, com as mãos segurando os anteparos de resistência e cotovelos semiflexionados.

-**Ponto de Resistência da Carga:** Situado nas mãos, em oposição ao movimento e abdução dos ombros.

-**Execução:** O indivíduo realizará uma abdução horizontal do ombro e uma adução das escápulas.

-**Cuidados:** No momento da execução o indivíduo deve permanecer com o tórax apoiado no encosto vertical do aparelho.

Teste 5- Leg Press

-**Equipamento:** Equipamento de musculação (Estação Leg Press)

-**Objetivo:** Medir a força da musculatura dos membros inferiores (extensores de joelho e quadril).

-Posição Inicial: Indivíduo sentado no aparelho. Coxas flexionadas sobre o tronco bem como uma flexão dos joelhos, pés sobre o anteparo de resistência, mãos segurando em pontos de apoio a baixo da cadeira (para melhor estabilização do corpo).

-Ponto de Resistência da Carga: Colocados sob os pés, como resistência horizontal para o movimento de empurrar dos membros inferiores.

-Execução: O indivíduo empurra, no sentido horizontal, a resistência que está sob seus pés realizando extensão de joelhos e de quadril.

-Cuidados: Cuidados quanto a região lombar da coluna vertebral para que fique sempre encostada no anteparo vertical do acento (estabilizar a coluna), e que o ângulo inicial dos joelhos estejam a 90°.

Teste 6- Puxada Frontal

-Equipamento: Aparelho de musculação (Estação Pulley Alt).

-Objetivo: Mensurar a força da musculatura adutora do ombro e flexora do cotovelo.

-Posição Inicial:

a) Indivíduo sentado, tronco ereto e os joelhos flexionados em aproximadamente 90°, estando as coxas presas e fixadas no anteparo padrão situado a frente do corpo.

b) Mãos segurando a barra do pulley, estando os cotovelos totalmente estendidos e os braços erguidos acima do corpo (pegada o mais aberta possível no comprimento padrão da barra) estando o tronco numa atitude ereta.

-Ponto de Resistência da Carga: A resistência será oferecida pela barra padrão.

-Execução: O indivíduo executará a puxada da barra para baixo e a frente do corpo até abaixo do maxilar inferior, estando a cabeça orientada no plano de Frankfurt.

-Cuidados: Atenção para que o indivíduo realmente mantenha a cabeça orientada no plano de Frankfurt.

Teste 7- Rosca de Tríceps

-Equipamento: Aparelho de musculação (Estação Pulley Alt).

-Objetivo: Mensurar a força da musculatura extensora do cotovelo.

-Posição Inicial: O indivíduo em pé, com o tronco totalmente ereto, segurando a barra na empunhadura padrão da mesma (40 cm), na altura do peito com os cotovelos flexionados, braços aduzidos ao lado do tórax, pernas em pequeno afastamento ântero-posterior, estando a da frente com joelho semi-flexionado (para aumentar a estabilidade do corpo).

-Ponto de Resistência da Carga: Será oferecido as mãos, pela barra, contra o movimento de execução do teste.

-**Execução:** O indivíduo realizará uma extensão completa do cotovelo, sem alterar a postura adquirida.

-**Cuidados:** Atentar para que o indivíduo mantenha os braços junto ao tronco sem movimentá-los, realizando o movimento descendente do antebraço com extensão de cotovelo.

Teste 8- Abdução horizontal do quadril

-**Equipamento:** Aparelho de musculação (Estação abdução/adução de quadril).

-**Objetivo:** Mensurar a força da musculatura abduutora do quadril.

-**Posição Inicial:** Indivíduo sentado no aparelho, pernas a frente do corpo paralelas ao solo, unidas e com os joelhos estendidos colocados sobre o anteparo de resistência. Braços segurando, lateralmente os pontos de apoio do aparelho para estabilizar o corpo.

-**Ponto de Resistência da Carga:** Posicionados, fixamente, nos joelhos e tornozelos.

-**Execução:** O indivíduo então realiza uma abdução horizontal do quadril até que estenda um elástico, colocado previamente nas extremidades do anteparo de resistência, com o objetivo de orientar o avaliando e padronizar o ângulo total do movimento de abduzir (44° amplitude).

-**Cuidados:** Atentar para que a região lombar da coluna vertebral esteja em contato com o anteparo vertical do banco.

Teste 9- Adução horizontal do quadril

-**Equipamento :** Aparelho de musculação (Estação Abdução e Adução do quadril).

-**Objetivo:** Mensurar a força da musculatura adutora do quadril.

-**Posição Inicial:** Indivíduo sentado no aparelho, pernas a frente do corpo paralelas ao solo com os joelhos estendidos, e colocados sobre o anteparo de resistência. abduzidas a 80° aproximadamente, estando as mãos segurando lateralmente o ponto de apoio padrão do equipamento, para estabilizar o corpo.

-**Ponto de Resistência da Carga:** Posicionados, fixamente, nos joelhos e tornozelos

-**Execução:** O indivíduo então realiza uma adução horizontal do quadril até que uma completamente as pernas.

-**Cuidados:** Idem ao teste 7.

Teste 10- Rosca de Bíceps

-**Equipamento :** Aparelho de musculação (Estação rosca de bíceps)

-**Objetivo:** Medir a força da musculatura flexora do cotovelo.

-**Posição Inicial:** O indivíduo sentado no aparelho, tronco ereto com sua porção anterior encostada no anteparo padrão usado como ponto de apoio para os braços que

estão relaxados sobre este. Cotovelos em completa extensão, mãos em supinação afastadas a uma distância entre elas igual a linha dos ombros, fixadas na barra padrão do aparelho

-**Ponto de Resistência da Carga:** É colocado à frente do corpo, oferecido por uma barra que o indivíduo segura firmemente com os cotovelos em extensão.

-**Execução:** O indivíduo realiza uma flexão total da articulação do cotovelo.

-**Cuidados:** Durante a flexão dos cotovelos o avaliado não deve executar nenhum movimento adicional.

Teste 11- Supino

-**Equipamento :** Aparelho de Musculação (Estação Supino)

-**Objetivo:** Medir a força da musculatura adutora horizontal do ombro e extensora do cotovelo.

-**Posição Inicial:** Indivíduo em decúbito dorsal no banco padrão do aparelho, os braços em abdução em um ângulo de 90°, paralelos ao solo com os cotovelos flexionados na angulação anterior. Os joelhos flexionados e as coxas sobre o abdômen, com as mãos segurando o apoio padrão do equipamento com a empunhadura o mais aberta possível.

-**Ponto de Resistência da Carga:** Colocado à frente do tronco em uma linha perpendicular a linha longitudinal do corpo a altura aproximadamente dos ombros.

-**Execução:** O indivíduo realizará um adução horizontal dos ombros e extensão dos cotovelos, movimentando a resistência na direção vertical e no sentido de baixo para cima.

- **Cuidados:** Atentar para que a região lombar da coluna vertebral esteja sempre em contato com o banco padrão, evitando a hiperextensão da mesma.

ANÁLISE ESTATÍSTICA

Para o tratamento estatístico dos dados, os autores utilizaram análise descritiva dos mesmos, análise de correlação (r de Pearson), e o teste “t” de Student para amostras dependentes. Foi determinado um nível de significância de 0.05.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

CRITÉRIOS DE VALIDAÇÃO PARA O SEXO MASCULINO

Fidedignidade

Os coeficientes de fidedignidade para os testes de braço/tronco (BT), foram todos altíssimos variando entre 0,924 (estação rosca de tríceps) e 0,993 (estação voadora frontal), conforme demonstra a tabela 03, sugerindo um alto grau de fidedignidade destes

Revista KINESIS, Santa Maria, n. 18, 1997

testes. Com relação aos testes de membros inferiores (MI) (todos significativos a $p < 0,05$), variando entre 0,949 (estação adução de quadril) e 0,993 (estação flexão de joelhos), resultados que evidenciam uma alta fidedignidade.

O teste “t” de Student não apresentou diferenças estatisticamente significativas, revelando valores médios semelhantes em todas as estações de (MI) e (BT), inclusive apresentando um desvio padrão (dp) muito próximo, o que segundo PRESTES (1980), caracteriza uma boa normatização dos testes.

Validade

A tabela 03 revela um alto coeficiente de validade para os testes nas estações de (BT), com os coeficientes variando de 0,789 (estação rosca de bíceps) a 0,922 (estação supino). Com relação a mensuração dos (MI), os coeficientes variaram de 0,571 (estação abdução de quadril) a 0,846 (estação leg press). Pode-se verificar que a especificidade dos grupos musculares envolvidos nos movimentos dos testes, determinam um maior ou menor coeficiente de validade.

Dos testes aplicados, a estação cujos resultados na mensuração, em termos de bloco muscular, mais aproximou-se da usada para a validação, foi o supino livre. Este exercício quando correlacionado com a estação de supino no conglomerado, obteve o maior coeficiente ($r = 0,922$); observa-se também que a estação voadora frontal, é a apresenta o segundo maior coeficiente ($r = 0,843$). Já a estação rosca de bíceps, nos permite avalia músculos totalmente diferentes ao do teste usado para validação (supino livre), apresentando o menor coeficiente ($r = 0,789$). O segundo menor coeficiente observado ($r = 0,796$) foi o da estação voadora invertida, que mensura a força da musculatura posterior do tronco (também antagonista ao movimento do teste de supino livre).

Pode-se verificar também para os testes de força máxima dinâmica dos (MI), que a especificidade dos grupos musculares envolvidos no movimento tiveram influência nos graus de correlação encontrados. A estação leg press é a que possui maior similaridade de movimento, e conseqüentemente de grupos musculares com o teste de ½ agachamento no banco, sendo este o teste que obteve o maior coeficiente ($r = 0,846$). Já os testes de menor coeficiente, foram encontrados na estação de abdução/adução; o movimento de abdução de quadril ($r = 0,571$) e o de adução ($r = 0,670$), por tracionarem a musculatura abduutora e adutora respectivamente, e por serem os músculos responsáveis por estes movimentos, não os mesmos usados para o movimento de ½ agachamento. Pensamos ser este o fator que traduz os baixos valores nos coeficientes, e que mostra também, a especificidade de grupos musculares medidos nas várias testagens.

Percebe-se desta forma, que os testes nas estações medem regiões musculares distintas, mas todos os coeficientes foram estatisticamente significativos ao nível de $p < 0,05$,

mostrando medir a mesma qualidade física (força máxima dinâmica).

Objetividade

Com relação a este aspecto, todos os coeficientes foram significativos a nível de $p < 0,05$ para os testes de (BT), com valores entre 0,990 (estação voadora frontal) a 0,916 (estação rosca de tríceps), revelando um alto grau de objetividade destes testes.

Observando-se os testes de MI, verifica-se que os resultados foram todos significativos a nível de $p < 0,05$ variando entre 0,952 (estação abdução de quadril), a 0,990 (estação extensão de joelhos).

As médias e desvios padrões (dp) do teste e reteste, apresentaram resultados muito semelhantes em todos os aparelhos, fenômeno que já havia ocorrido na fidedignidade dos mesmos testes, o que revela uma boa normatização destes.

O teste "t" de Student revelou não haver diferenças estatisticamente significativas nas médias dos testes e retestes para (BT) e (MI).

Tabela 03 Coeficientes de Validação da Bateria de Testes de Força Máxima Dinâmica em Aparelhos de Musculação para Homens

TESTES	FIDEDIGNIDADE	VALIDADE	OBJETIVIDADE
Puxada frontal	0,969*	0,820*	0,966*
Rosca de tríceps	0,939*	0,905*	0,916*
Voadora frontal	0,993*	0,843*	0,990*
Voadora invertida	0,978*	0,796*	0,956*
Rosca de bíceps	0,976*	0,789*	0,986*
Supino	0,987*	0,922*	0,983*
Flexão de joelho	0,993*	0,723*	0,971*
Extensão de joelho	0,994*	0,814*	0,990*
Leg press	0,987*	0,846*	0,994*
Abdução de quadril	0,950*	0,571*	0,952*
Adução de quadril	0,949*	0,670*	0,983*

* Significativo ($p < 0,05$)

*CRITÉRIOS DE VALIDAÇÃO PARA O SEXO FEMININO***Fidedignidade**

Os coeficientes de fidedignidade para os testes de braço/tronco (BT), foram todos altíssimos, variando entre 0,987 (estação mesa romana - exercício flexão de joelhos) a 0,956 (estação voadora invertida), conforme demonstra a tabela 3, sugerindo um alto grau de fidedignidade destes testes. Com relação aos testes de membros inferiores (MI) (todos significativos a $p < 0,05$), variando entre 0,985 (estação mesa romana - exercício extensão de joelhos) a 0,956 (estação abdução/adução - movimento de abdução de quadril), resultados que evidenciam uma alta fidedignidade. O teste "t" de Student a exemplo do sexo masculino, não apresentou diferenças estatisticamente significativas, e revelou valores médios semelhantes em todos as estações (MI) e (BT), inclusive apresentando um desvio padrão (dp) muito próximo.

Os altos coeficientes de fidedignidade, a similaridade das médias e dos desvios padrões, nos escores encontrados em ambos os sexos, demonstram que quando mede-se força máxima dinâmica, a manipulação de 1 ou 2 kg (valores aparentemente baixos), são determinantes nas testagens próximas ao máximo; onde a inclusão desta sobrecarga na próxima tentativa de superação do peso, é um fator determinante para o sucesso da nova carga.

Dentro dos índices encontrados nos critérios de fidedignidade na testagem da força máxima dinâmica, tanto de (BT) como (MI) em ambos os sexos, foram fortemente relevantes mostrando uma grande consistência dos testes para medir esta qualidade física. Estes resultados vão ao encontro das afirmações de Mathews, 1980; Jonhson e Nenson, 1979; Lierdendall, et alii, 1980 e Verducci, 1980, Prestes (1980) que falam em índices ótimos de comparação entre os testes e retestes em torno de 0,65 a 0,80, faixa esta onde se encontram os valores encontrados nesta pesquisa.

Para Kiss(1987) o estabelecimento de um valor de coeficiente de fidedignidade (com o uso de correlação), deve encontrar-se acima de $r = 0,70$ para que possamos considerar o teste reprodutivo e fidedigno; todos aqui encontrados nas estações mensuradas foram acima de $r = 0,90$.

Outras propostas usadas para medir força máxima dinâmica revelam valores de fidedignidade similares, como por exemplo os testes usados para validação (1/2 agachamento no banco e supino com pesos livres), os quais possuem um coeficiente de fidedignidade de 0,95 e 0,93 respectivamente.

Analisando os coeficientes de fidedignidade (r de Pearson) e diferenças entre as médias ("t" de Student) nos testes aqui propostos, acredita-se que a metodologia é fiel em termos de reprodutibilidade e que as pequenas discrepâncias observadas, podem ser atribuídas a alguns fatores tais como: aspectos emocionais (motivação) na realização do

teste Rodrigues e Carnaval (1985); Pita (1990); Mathews(1980); Foss, Bowers e Fox (1991); Hollmann e Hettinger(1983) e outras variáveis associadas a individualidade biológica dos sujeitos.

Validade

A tabela revela um alto índice de validade para os testes nas estações de (BT), com os coeficientes variando de 0,648 (estação rosca de bíceps) a 0,770 (estação rosca de tríceps). Com relação a mensuração dos (MI), os coeficientes variaram de 0,565 (estação abdução de quadril) à 0,839 (estação leg press). Pode-se verificar que a especificidade dos grupos musculares envolvidos nos movimentos dos testes, determinaram um maior ou menor coeficiente de validade.

Dos testes de (BT) aplicados, a estação cujos resultados na mensuração, em termos de bloco muscular mais aproximou-se da usada para a validação, foi o supino livre; este exercício em contradição ao encontrado no sexo masculino, apresentou menor influência dos grupos musculares, ficando os coeficientes bem próximos em todos os exercícios. Acreditamos que tal fato, ocorra face a inexperiência do sexo feminino com trabalhos de peso livre o que pode ter diminuído a influência dos grupos musculares específicos na testagem com relação aos resultados encontrados.

Pode-se verificar também, para os testes de força máxima dinâmica dos (MI), que a especificidade dos grupos musculares envolvidos no movimento, tiveram influência nos graus de correlação encontrados. A estação leg press é a que possui maior similaridade de movimento, e conseqüentemente de grupos musculares com o teste de ½ agachamento no banco, sendo este, o teste que obteve o maior coeficiente ($r=0,839$). Já os testes de menor coeficiente, foram na estação de abdução/adução - movimento de abdução de quadril ($r=0,565$) e o de adução ($r=0,675$), por tracionarem a musculatura abduutora e adutora, respectivamente, e pelos fatos destes músculos não serem responsáveis pelo movimentos de ½ agachamento. Pensamos ser este o fator que apresenta valores baixos nos coeficientes, e mostra também a especificidade de grupos musculares medidos nas várias estações.

Percebe-se desta forma, que os testes nas estações medem regiões musculares distintas, mas todos os coeficientes foram estatisticamente significativos, mostrando medir a mesma qualidade física (força máxima dinâmica).

De acordo com Mathews(1980), a validade indica a capacidade de um novo teste medir exatamente aquilo que pretende medir, e o autor afirma ainda que não se deve esperar um coeficiente de validade superior a 0,89, ficando a faixa adequada para validação de testes, entre 0,70 e 0,79.

Neste trabalho encontramos nos coeficientes, valores de validade acima até mesmo de 0,89 e também abaixo de 0,70 em alguns aparelhos. acreditamos que estes resultados

ocorram face a medida de regiões musculares distintas, o que deve ter influenciado nos coeficientes de validade, mas ainda assim todos foram estatisticamente significativos. Dessa forma acreditamos serem válidos os testes para medir força máxima dinâmica.

Objetividade

Com relação a este aspecto, todos os coeficientes foram estatisticamente significativos para os testes de (BT), com valores entre 0,980 (estação supino) e 0,923 (estação voadora invertida), revelando um alto grau de objetividade destes testes.

Já para os testes de (MI), os resultados foram todos significativos variando entre 0,947 (estação abdução de quadril), e 0,985 (estação extensão de joelhos).

As médias desvios padrões (dp) do teste e reteste, apresentaram resultados muito semelhantes em todos os aparelhos, fenômeno que já havia ocorrido na fidedignidade dos mesmos testes, o que também revela uma boa normatização destes.

O teste “t” de Student revelou não haver diferenças estatisticamente significativas nas médias dos testes e retestes para (BT) e (MI).

Os valores encontrados na literatura para outros testes que mensurem a força máxima dinâmica, possuem também coeficientes de objetividade muito altos, apresentando para o teste de supino livre e ½ agachamento no banco, coeficientes de objetividade de 0,97 e 0,99 respectivamente.

O comportamento similar dos resultados para os testes e retestes (coeficientes todos acima de 0,90; médias similares em testes e retestes; diferença entre as médias não mostrando-se estatisticamente significativas e os respectivos desvios padrões mostrando resultados similares), realizados em momentos distintos da testagem, e por avaliadores diferentes, evidenciam a objetividade das medidas realizadas para com a força máxima dinâmica em aparelhos de musculação.

ANÁLISE CORRELACIONAL DOS TESTES

Nas estações utilizadas para mensurar força de (BT) para homens, a grande maioria apresentou uma boa correlação, com exceções dos testes nas estações: voadora invertida, que quando correlacionada com o de bíceps ($r=0,546$), tríceps correlacionado com o de bíceps ($r=0,624$) e tríceps com a estação voadora frontal ($r=0,683$), obtiveram índices abaixo de 0,7.

Os grupos musculares envolvidos em cada movimento de testagem foram decisivos no grau de correlação dos mesmos. A estação voadora frontal quando correlacionada com a estação supino ($r=0,913$), a estação puxada frontal correlacionada com a estação supino ($r=0,852$), a estação puxada frontal correlacionada com estação voadora frontal ($r=0,811$), obtiveram índices acima de 0,8. Todos estes testes envolviam a musculatura peitoral (maior e menor) durante a contração dinâmica. A estação pulley alt no exercício

rosca de Tríceps, quando correlacionada com a estação supino ($r=0,823$), observa-se que além de terem como o principal tracionador do movimento o músculo extensor do cotovelo, também revelaram uma alta associação.

Tabela 04: Coeficientes de Validação da Bateria de Testes de Força Máxima Dinâmica em Aparelhos de Musculação para Mulheres

TESTES	FIDEDIGNIDADE	VALIDADE	OBJETIVIDADE
Puxada frontal	0,984*	0,744*	0,955*
Rosca de tríceps	0,982*	0,770*	0,971*
Voadora frontal	0,975*	0,714*	0,969*
Voadora invertida	0,956*	0,742*	0,923*
Rosca de bíceps	0,977*	0,648*	0,973*
Supino	0,959*	0,695*	0,980*
Flexão de joelho	0,987*	0,813*	0,969*
Extensão de joelho	0,985*	0,755*	0,985*
Leg press	0,957*	0,839*	0,960*
Abdução de quadril	0,956*	0,565*	0,947*
Adução de quadril	0,981*	0,675*	0,951*

* Significativo $p<0,05$

As correlações mostraram-se mais baixas quando os testes envolviam músculos antagonistas: estação rosca de bíceps correlacionada com estação rosca de tríceps ($r=0,624$) e estação voadora frontal correlacionada com estação voadora invertida ($r=0,728$) a estação voadora invertida quando correlacionada com a estação rosca de bíceps ($r=0,546$) e ainda a estação rosca de tríceps quando correlacionada com a estação voadora frontal ($r=0,683$).

Já no sexo feminino todos os aparelhos tiveram ótimos índices de correlação, obtendo-se nas estações de rosca de tríceps e estação puxada frontal, o mais alto coeficiente: ($r=0,955$), e os de menores valores foram observados quando correlacionados a estação voadora invertida com a estação supino ($r=0,660$), e sendo este último valor e mais o escore da correlação entre a estação voadora frontal e a estação supino ($r=0,678$), os únicos com valores abaixo de 0,7. Demonstrando que também para o sexo feminino, houve uma boa associação entre as mensurações.

Novamente evidenciou-se a influência dos grupos musculares na relação entre os aparelhos de testagem, não tão acentuada como no sexo masculino, mas mostrando serem os aparelhos de testagens discriminativos em função dos grupos musculares principais envolvidos no movimento específico de teste destes aparelhos.

A musculatura do peitoral maior e menor, bem como a musculatura extensora do cotovelo, em algumas situações nos aparelhos que mediam a sua força, apresentaram correlações altas (acima de 0,80). A estação supino quando correlacionada com a estação puxada frontal: $r=0,894$; A estação supino quando correlacionada com a estação tríceps: $r=0,866$. Não era esperada a correlação mais baixa quando comparada com o sexo masculino, entre os testes da estação voadora frontal com a estação supino ($r=0,679$); já que mensuram uma musculatura em comum (peitoral maior e menor) para realização de seus movimentos de tração, e também não era esperada a alta correlação entre puxada frontal e tríceps ($r=0,955$), fato que já havia ocorrido de forma semelhante no sexo masculino.

Teste de voadora invertida e supino com uma baixa correlação ($r=0,660$), testes estes que envolvem musculatura agonista/antagonista; ilustram, mais uma vez, a influência dos grupos musculares.

Nos testes de (MI) a grande maioria destes obteve uma boa correlação com o sexo masculino, ficando o aparelho que mensurava a força da musculatura abduutora e adutora de coxas com as menores correlações (principalmente a abduutora - abdução com adução ($r=0,550$) e abdução e leg press ($r=0,531$).

Onde obteve-se a maior correlação foi entre o teste de flexão e extensão ($r=0,816$) embora mensurarem musculaturas antagonistas demonstram o equilíbrio de força nas coxas.

As correlações dos testes de (MI) em aparelhos de musculação, foram em média mais baixas quando comparadas com os testes de (BT) para o sexo masculino. Pensamos que isto ocorra, pelo fato de que os testes que medem a força dos membros inferiores, possuem movimentos específicos que envolvem uma musculatura particular e própria. As correlações dos pares de testes de membros inferiores com o sexo feminino, foram muito similares ao sexo masculino, obtendo todos em média, valores próximos, ficando a estação abdução/adução com as menores resultados principalmente quando os dois testes, foram correlacionados com a estação leg press, a exemplo: estação abdução correlacionado com estação leg press ($r=0,580$); e a estação adução correlacionada com a estação leg press ($r=0,578$). Tais resultados deve-se principalmente a influência dos grupos musculares, pois a estação leg press envolve em seu movimento, praticamente todos os músculos dos (MI), o que muito provavelmente influenciou a obtenção de boas correlações entre os demais testes, excluindo-se as estações de abdução e adução de quadril, onde sempre foram encontradas as menores correlações em ambos os sexos, por mensurarem uma musculatura exclusiva.

Tabela 05 Grau de Correlação entre os Testes - Testes de Braço e/ou Tronco

	TESTES	Puxada Frontal	Tríceps	Voadora Frontal	Voadora invertida	Bíceps
H	Supino	0,852* N=35	0,823* N=35	0,913* N=33	0,785* N=32	0,731* N=35
O	Bíceps	0,705* N=37	0,624* N=35	0,741* N=33	0,546* N=32	
M	Voadora invertida	0,794* N=35	0,716* N=33	0,728* N=32		
E	Voadora frontal	0,811* N=34	0,683* N=33			
M	Tríceps	0,859* N=36				
M	Supino	0,894* N=30	0,866* N=30	0,679* N=30	0,660* N=30	0,769* N=30
U	Bíceps	0,769* N=32	0,755* N=31	0,807* N=30	0,756* N=30	
L	Voadora invertida	0,756* N=31	0,786* N=30	0,917* N=31		
H	Voadora frontal	0,720* N=31	0,729* N=30			
E	Tríceps	0,955* N=32				
R						

* Significativos $p < 0,05$

Novamente a maior correlação encontrada, foi entre os testes da estação mesa romana: movimentos de flexão quando correlacionado com extensão de joelhos ($r=0,840$). Uma provável explicação é que estes testes mensuram o mesmo segmento corporal (coxa), o que sugere um equilíbrio de força neste membro.

Comparando as correlações dos testes de (BT) com os de (MI), mais uma vez (em conformidade com o sexo masculino), verifica-se valores relativamente mais baixos destes últimos. Acharmos que isto deve-se ao fato dos testes de membros inferiores, possuírem

movimentos que envolvem musculaturas específicas (quadríceps, isquiotibiais, adutores e abdutores de coxas), que são medidas em relação a uma qualidade física única.

Segundo Rodrigues (1986), “um alto índice de correlação entre duas variáveis indica que essas variáveis medem qualidades físicas similares, enquanto que um baixo índice de correlação indica que as variáveis medem qualidades que são independentes”. (59)

O mesmo autor ao correlacionar alguns testes em seu estudo, encontrou resultados entre dois pares de testes de: $r=0,681$ e $0,551$, afirma que tais coeficientes, sugerem que especificamente estes pares de testes, parecem medir moderadamente qualidades similares, e os coeficientes cujos pares de testes apresentem um $r=0,469$ e $0,454$ são valores que sugerem pares de testes medindo qualidades independentes.

Todos as estações, tanto as que mediam (BT) como os de (MI) em ambos os sexos, tiveram correlações de substanciais a altas, sendo estatisticamente significativas a $p<0,05$. Estes resultados demonstram que cada uma das estações de testagem, medem a mesma qualidade física (força máxima dinâmica), tal fato possivelmente ocorra por uma tendência de comportamento destas correlações estarem em função dos grupos musculares prioritariamente medidos.

Considerando que o avaliador tem pouco tempo para testagem, em trabalhos com grandes grupos de pessoas (academias), o mesmo tem a opção de realizar apenas um teste que envolva a musculatura dos (MI), e um que envolva a musculatura de (BT) para proceder a avaliação da força de seus alunos, conforme escores apresentados na tabela abaixo.

FUNDAMENTAÇÕES FISIOLÓGICAS DA METODOLOGIA DE TESTAGEM

Peso inicial para a testagem

Os autores tentaram utilizar a proposta de Dantas(1996), verificando através de um experimento com 12 indivíduos subdivididos em grupos compostos de 6 homens e 6 mulheres, que durante a tentativa de determinar o peso inicial seguindo a metodologia do referido autor, em alguns aparelhos, a carga se situava muito aquém ou em alguns casos muito próximo ao peso máximo destes.

Este aspecto causou problemas para a avaliação, por não haver consistência no peso inicial, tornando o teste muito agressivo, pois impunha uma primeira carga de testagem muito alta, não contribuindo dessa forma para um ajuste paulatino das cargas, prejudicando a excitação progressiva do sistema nervoso central. Lemos (1991), Poliquin (1992)

Tabela 06: Grau de Correlação entre os Testes - Testes de Membros Inferiores

TESTES		Flexão	Extensão	Leg Press	Abdução
H					
O	Extensão	0,816* N=36			
M	Leg Press	0,667* N=34	0,705* N=32		
E	Abdução	0,619* N=36	0,689* N=35	0,531* N=33	
M	Adução	0,627* N=34	0,701* N=35	0,610* N=32	0,550* N=36
M					
U	Extensão	0,840* N=30			
L	Leg Press	0,677* N=31	0,659* N=30		
H	Abdução	0,582* N=30	0,637* N=30	0,580* N=30	
E	Adução	0,717* N=30	0,792* N=30	0,578* N=30	0,783* N=30
R					

* Significativos $p < 0,05$

Esta foi a principal razão pela qual os autores decidiram usar como peso inicial, a carga de trabalho diário do indivíduo em seu programa de treinamento. Este valor individualiza a mensuração, e pode ser entendido com uma carga que proporciona na primeira tentativa, uma complementação do aquecimento, bem como uma consistência na percepção de esforço inicial (o que ajuda na progressão gradativa do aumento das cargas). Observa-se também, que este aspecto fornece uma carga de intensidade intermediária, proporcionando uma grande segurança no início do teste, contribuindo assim para uma ascensão paulatina da quilagem durante a mensuração, até chegar-se ao peso máximo do testando.

Na tabela abaixo, pode-se observar nos valores apresentados em percentuais, que as diferenças médias dos testes encontradas do sexo masculino (71,321) e feminino (79,517) foi de 11,591 %, mostrando que a diferença média entre os sexos foi muito

Revista KINESIS, Santa Maria, n. 18, 1997

pequena, e que quando analisadas as diferenças entre os teste, verifica-se que alguns apresentam resultados bastante variados entre os sexos.

Tabela 07 - Diferença, em Percentual, entre o Peso Inicial de testagem Proposto por (Dantas, 1996) e o real peso Máximo Encontrado em uma Amostra de 24 sujeitos testados neste estudo

APARELHO	HOMENS (%)	MULHERES (%)
Flexão de pernas	26,6	83,7
Extensão de pernas	108	243,93
Leg press	11,29	27,55
Puxa frontal	18,4	5,76
Supino	126,84	70,15
Rosca de bíceps	147,08	27,35
Rosca de tríceps	83,62	98,18
Médias dos aparelhos	71,32	79,51

Intervalo entre as tentativas de repetição no teste

Considerando que a duração do intervalo entre as tentativas, durante a execução do teste, deva promover a restauração do sistema energético depletado, e que o fator principal para determinar qual a via energética utilizada em esforço, é o tempo de duração do estímulo, Kiss (1987); Mcardle, Katch e Katch (1991); Weineck (1991); Foss, Bowers e Foss (1991) e Dantas (1996), de imediato avulta a preocupação com respeito a um maior ou menor tempo para a recuperação da fonte de energia utilizada. Com objetivo de solucionar tal problema, os autores realizaram um estudo prévio com 24 indivíduos (12 masculinos e 12 femininos), registrando seus escores de tempo na execução da 2ª, 4ª e 5ª tentativa de TPM em todas as estações (tabela 08), estabelecendo-se a média para cada exercício. Através deste procedimento foi verificado que em nenhum momento, chegou-se a tempos superiores a 10 segundos durante a realização dos mesmos, concluindo-se então, que o sistema energético requerido para a testagem do peso máximo, é o sistema imediato de energia (ATP-CP).

A mensuração do tempo foi realizada através de um cronômetro digital acionado por um avaliador no início, e parado na finalização do movimento do indivíduo testado.

Todas as tentativas dos sujeitos foram registradas sendo que usou-se para esta quantificação a 2ª, 4ª ou 5ª tentativas de repetição da carga determinada (a 5ª tentativa era usada somente quando a 4ª não era a carga máxima do indivíduo).

Os valores médios de tempo foram similares aos relatados por Godoy (1994), 6 a 8 segundos, com respeito ao tempo de realização de duas repetições máximas.

De posse destes dados e sabendo-se que, segundo Foss, Bowers e Fox (1991), após depletado o sistema imediato de energia é necessário um intervalo de 3 a 5 minutos, para a recuperação do mesmo, concordando com esta afirmativa Araújo (1985); sabendo-se de um estudo mais recente de Poliquin (1992), onde o mesmo faz ressalvas ao intervalo mínimo de 3 minutos para trabalhos de duas repetições máximas, sugerindo em sua pesquisa, o intervalo de 5 minutos como ideal para recuperação energética de esforços não superiores a 10 segundos. Ficou então estabelecido, um intervalo máximo de 5 minutos quando o esforço do testado tenha sido realizado em intensidade próxima da máxima. Na(s) primeira(s) tentativa(s) onde o esforço é menor e provavelmente não ocorra um gasto significativo de ATP-CP, o intervalo entre estas pode ser menor, porem sugerimos que as mesmas não tenham um tempo inferior a 1 minuto.

Tabela 08 - Tempo de Testagem de 24 Indivíduos - na Execução dos Movimentos nos Aparelhos Componentes da Bateria

TESTES	Média de Tempo (seg) de execução dos Testes - homens e mulheres		Valores extremos (seg) da 4ª ou 5ª tentativas	
	2ª	4ª ou 5ª	valor máximo	valor mínimo
Flexão de pernas	5,31	6,17	8,46	4,33
Extensão de pernas	4,76	4,59	6,97	3,00
Leg press	5,70	6,00	10,06	4,31
Abdução/coxas	3,92	4,51	8,64	2,93
Adução/coxas	4,19	5,19	8,08	3,03
Puxa frontal	5,08	5,88	6,87	4,84
Rosca de tríceps	6,78	7,32	9,76	4,12
Voadora frontal	5,99	7,05	9,81	4,7
Voadora invertida	5,53	6,76	9,03	4,03
Rosca de bíceps	6,16	7,04	9,42	4,44
Supino	5,2	7,24	9,72	4,67

Número de tentativas -

A literatura relacionada a este aspecto propõe algumas formas de realizações: Bittencourt (1984) sugere três tentativas por bloco muscular, e caso não se determine o peso máximo, alterna-se para outro bloco muscular, retornando-se posteriormente para este com uma carga ligeiramente superior ou inferior (que estará em função das últimas repetições realizadas).

Para Carnaval (1995), realiza-se no máximo 4 tentativas e caso não se encontre o peso máximo dá-se um intervalo de 24 horas, para se retornar a testagem.

Do ponto de vista bioenergético, não existe porque procedermos desta forma; a menos que o testando estivesse utilizando glicogênio muscular durante o estímulo, como fonte de energia. Quanto mais energia um sistema transfere, menos ele dura e mais demorada e a sua recuperação, concordando com tal afirmação Foss, Bowers e Fox (1991).

Rodrigues e Carnaval (1986), Leithon (1987), McArdle, Katch e Katch (1987) e Lemos (1991) não propõem números de tentativas. Entendo-se dessa forma que, para esse autores, realiza-se tantas tentativas quantas forem necessárias, até determinar o peso máximo.

Em nosso ponto de vista, desde que se dê o intervalo de recuperação completo do sistema energético utilizado, observando-se aspectos fisiológicos e bioquímicos, pode-se realizar tantas quantas tentativas forem necessárias, desde que se adicione a estes procedimentos a correta aplicação da metodologia (peso inicial e intervalo entre as tentativas), aqui proposta pelos autores.

CONCLUSÕES

De acordo com o objetivo proposto neste trabalho, de validar um teste de força máxima dinâmica, em aparelhos de musculação (conglomerado e estações adicionais), para uma faixa etária de 17 a 30 anos em ambos os sexos, conclui-se que:

- O teste apresenta um alto coeficiente de fidedignidade, demonstrado pela consistência dos escores encontrados, sugerindo que este é fiel em termos de reprodutibilidade.

- O teste mede a força máxima dinâmica em ambos os sexos, e parece discriminar suas medidas, em função dos principais grupos musculares envolvidos. Isto é evidenciado através dos coeficientes de validade observados, e também em função dos graus de correlações encontrados entre os mesmos.

- O teste é altamente objetivo, em função dos altos coeficientes de objetividade encontrados.

- A metodologia usada para aplicação do teste nos parece pertinente, e está embasada em fundamentações fisiológicas, tendo sido desenvolvida pedagogicamente para ser aplicada, com a mesma segurança, tanto para indivíduos treinados como para de streinados, desde que os mesmos tenham se submetido a um período de adaptação.

Este teste de força máxima em aparelhos de musculação, mostra-se extremamente viável, por ser altamente seguro, não comprometendo a integridade física do avaliado quando da sua aplicação, apesar de mensurar a sua força máxima. Outro aspecto a considerar ainda, é que os aparelhos de musculação utilizados durante a aplicação do teste, estão inseridos na estrutura das academias, não necessitando portanto aquisição dos mesmos, implicando favoravelmente no aspecto financeiro dessas instituições.

BIBLIOGRAFIA

- ARAÚJO, C.G.S.; Fundamentos Biológicos: Medicina Desportiva, Série Aperfeiçoamento em Educação Física, **Ao livro Técnico**, Rio de Janeiro, 1985.
- BITTENCOURT, N.G.; **Musculação uma Abordagem Metodológica** Ed. Sprint, Rio de Janeiro, 1984.
- CARNAVAL, P. E. e RODRIGUES, C. E, C.; **Musculação: Teoria e Prática**, Ed. Sprint, 21ª edição, Rio de Janeiro RJ, 1985.
- CARNAVAL, P. E.; **Medidas e Avaliação em Ciência do Esporte**, Ed. Sprint, Rio de Janeiro RJ, 1995.
- DANTAS, E.H.M.; **A Prática da Preparação Física**, Ed. Shape, 4ª edição, Rio de Janeiro, 1996.
- FOSS M.L., BAWERS F.W. e FOX, E.D.; **Bases Fisiológicas da Educação Física e Desportos**, Ed. Guanabara Koogan, 4 edição, Rio de Janeiro, 1991.
- GODOY, E. S.; **Musculação e Fitness**, Ed. Sprint, Rio de Janeiro, 1994
- JOHNSON; B. L. & NELSON, J. K.; **Practical Mensuraments for Evaluation in Physical Education**. Third Edition, Minneapolis, Minnesota, 1979.
- LEIGHTON, J.; **Musculação: Aptidão Física, Desenvolvimento Corporal e Condicionamento Desportivo Através da Musculação**, Ed. Sprint, Rio de Janeiro, 1987.
- LEMONS, J. ; A Elaboração de Programas de Treino Para o Desenvolvimento da Força. **Revista Treino Desportivo**, nº 21, Lisboa, Portugal, 1991.
- KATCH, V.L., KATCH, I.K. e McARDLE, W.D.; **Fisiologia do Exercício: Energia, Nutrição e Desempenho Humano**, Ed. Guanabara koogan, 3 edição, Rio de Janeiro, 1991.
- KISS, M. A. P. M.; **Avaliação em Educação Física: Aspectos Biológicos e Educacionais**. Ed. Manole, São Paulo, 1987.

- MATSUDO, V.K.R.; **Testes em Ciência do Esporte**, Ed. Gráficos Surti, 4ª edição, CELAFISCS, São Caetano do Sul, SP, 1987.
- MATHEWS, D. K. ; **Medidas e Avaliação em Educação Física**, Ed. Guanabara, 5ª edição, Rio de Janeiro RJ, 1980.
- MELLO, P. R.; **Teoria e Prática dos Exercícios Abdominais**. Ed. Manole. São Paulo, 1986.
- PAULA, J. C. **Elaboração de uma Bateria de Testes para Predizer a Performance de Judocas**. Dissertação de Mestrado, Santa Maria, 1986.
- PITA, A.G.; Algumas Considerações sobre Metodologia do Treino com Pesos, Rev. **Biblioteca do Treinador**, Vol. 5 Lisboa, 1990.
- POLIQUN, C. O Treino para Melhorar a Força Relativa, **Revista Treino Desportivo**, nº 23, II série, Lisboa, Portugal, 1992.
- RODRIGUES, M. I. K.; **Construção de uma Bateria de Testes para Predizer a Performance em Ginástica Rítmica Desportiva**. Dissertação de Mestrado, Santa Maria, 1986
- RODRIGUES, J.C. e FREITAS, F. M. C.; Estudo da Influência dos Ritmos Biológicos no Desenvolvimento da Força Máxima em Indivíduos do Sexo Masculino. **Revista da Fundação de Esporte e Turismo**. Vol. 1, n ,Paraná, 1989.
- WEINECK, J.; **Biologia do Esporte**, Ed. Manole, São Paulo, SP, 1991.