

TESTE DE RESISTÊNCIA DE FORÇA ISOMÉTRICA E DINÂMICA NA BARRA COM O *JUDO*

Emerson Franchini, Carlos Eduardo Bispo de Souza, Regina Urasaki, Rodrigo da Silva Fermino de Oliveira, Felipe Sauressig, Luciano Matheus

Grupo de Estudos e Pesquisas em Artes Marciais e Esportes de Combate da Faculdade de Educação Física da Universidade Presbiteriana Mackenzie

RESUMO

Foi objetivo desse estudo propor dois testes que envolvem componentes da pegada realizada pelos judocas: (1) tempo de sustentação na barra, realizando a pegada no *judogi*; (2) número de repetições no exercício de barra dinâmica, realizando a pegada no *judogi*. Foram sujeitos desse estudo dez atletas de judô do sexo masculino. As associações entre os resultados nos testes de barra propostos com o desempenho no teste de Wingate para membros superiores, 1RM (puxada), potência aeróbia de membros superiores e força isométrica máxima de preensão manual foram calculadas utilizando o coeficiente de correlação de Pearson. Os testes de sustentação na barra e número de repetições na barra segurando o *judogi*, aqui propostos, apresentaram correlações moderadas com os testes padronizados, especialmente os de força isométrica e força dinâmica, respectivamente. Palavras-chaves: judô, força isométrica, pegada, teste.

INTRODUÇÃO

Um objetivo primário no judô é o controle do espaço entre os adversários e o meio mais eficiente para efetuar esse controle é dominar a pegada. Em consequência disso, a força isométrica de preensão manual é considerada importante para o desempenho no judô. Vários estudos têm analisado a força de preensão manual (Claessens et al., 1984; Famosi, 1980; Little, 1991; Thomas et al., 1989). No entanto, não foi encontrada relação entre a força de preensão manual e o resultado da luta (Borges, 1989), mesmo porque a situação de luta é bastante complexa, não sendo definida por apenas uma variável. A própria pegada depende de vários fatores, que não só a força, embora a força de preensão manual seja um componente importante para a manutenção da pegada. Adicionalmente, a medida da força isométrica máxima de preensão manual não parece ser o componente mais importante durante a luta, uma vez que a manutenção da pegada depende mais da resistência de força. Além disso, embora a região do antebraço realize uma ação isométrica, as regiões do braço e do tronco realizam ações dinâmicas. Desse modo, a medida de força máxima utilizando dinamômetros apresenta apenas um componente do que ocorre durante a luta. Adicionalmente, o acesso a esse tipo de equipamento não é fácil para todos os treinadores. Assim, foi objetivo desse estudo propor dois testes que envolvem componentes da pegada realizada pelos judocas: (1) tempo de sustentação na barra, realizando a pegada no *judogi*; (2) número de repetições no exercício de barra dinâmica, realizando a pegada no *judogi*.

MÉTODOS

Foram sujeitos desse estudo dez atletas de judô do sexo masculino do Grêmio Recreativo Barueri (Tabela 1), que concordaram em participar, voluntariamente, após leitura e assinatura de um termo de consentimento informado. Os participantes foram submetidos aos seguintes testes/medidas

- (1) antropometria – massa corporal, estatura e circunferências do braço (relaxado e contraído), antebraço e punho;
- (2) teste progressivo em cicloergômetro para membros superiores para determinação da potência aeróbia máxima, sem carga inicial, com incrementos de 90 kpm/min (14.7

- W) a cada minuto até que a intensidade não pudesse ser mantida. A última carga completa foi considerada correspondente à potência aeróbia máxima;
- (3) teste de Wingate para membros superiores, com carga de 6% da massa corporal, objetivando determinar a potência de pico e a potência média. O teste progressivo e o teste de Wingate foram conduzidos em um ergômetro M4100 da Cefise Equipamentos Esportivos;
 - (4) teste de força isométrica máxima de preensão manual direita e esquerda, com o cotovelo flexionado em 90°, com o antebraço em supinação, utilizando um dinamômetro Jamar.
 - (5) teste de força dinâmica máxima para o exercício remada, utilizando pesos livres;
 - (6) teste de suspensão na barra, realizando a pegada no *judogi*;
 - (7) teste de repetição na barra, realizando a pegada no *judogi*.

Todos os valores também foram expressos em termos relativos, uma vez que o teste na barra envolvia sustentação da massa corporal do atleta. Os testes e medidas descritos nos itens 1-5 foram conduzidos para verificar os fatores que possivelmente determinam as capacidades de manutenção da pegada no *judogi* durante a sustentação/repetição. Parte dos atletas (n = 6) repetiram o teste de sustentação na barra no dia seguinte ao da primeira execução para que fosse possível verificar a reprodutibilidade do teste. Os testes de força máxima foram realizados em dias diferentes, exceto para os testes na barra com *judogi*, os quais foram realizados com intervalos de 15 minutos. Os testes aeróbio e anaeróbio foram realizados em dias diferentes. Todos os testes foram conduzidos dez dias após o término do período competitivo.

Foram calculados a média e desvio padrão de cada variável. Os valores de força isométrica máxima de preensão manual direita e esquerda foram comparadas utilizando o teste “t” de Student para amostras dependentes. As associações entre os diferentes testes/medidas foram calculadas utilizando o coeficiente de correlação de Pearson. A reprodutibilidade do teste de sustentação na barra foi calculada utilizando o coeficiente de correlação intra-classe, conforme proposto por Thomas & Nelson (1990). O nível de significância adotado foi 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 apresenta as principais características do grupo analisado.

Tabela 1: Idade, tempo de judô e características antropométricas de judocas do Grêmio Recreativo Barueri.

Variável	Média	Desvio padrão
Idade (anos)	19.8	5.1
Tempo de judô (anos)	10.7	4.6
Massa corporal (kg)	79.8	14.4
Estatura (cm)	182.6	7.6
Circunferência braço relax. (cm)	31.7	3.5
Circunferência braço cont. (cm)	34.3	3.5
Circunferência antebraço (cm)	28.6	1.9
Circunferência punho (cm)	17.4	1.0

A Tabela 2 apresenta o desempenho dos atletas nos testes aeróbio e anaeróbios em cicloergômetro.

Tabela 2: Potência aeróbia máxima no teste progressivo para membros superiores, potência de pico e potência média no teste de Wingate para membros superiores dos judocas do Grêmio Recreativo Barueri.

Variável	Média	Desvio padrão
Potência aeróbia máxima (W)	114.7	26.7
Potência aeróbia máxima (W/kg)	1.44	0.24
Potência de pico (W)	516.8	71.5

Potência de pico (W/kg)	6.48	0.90
Potência média (W)	339.6	38.1
Potência média (W/kg)	4.26	0.48

Não foram encontrados estudos com judocas que tenham realizado teste aeróbio progressivo para membros superiores. Estudo com nadadores de velocidade identificou valores de potência aeróbia máxima de 236 ± 12 W (3.08 ± 0.18 W/kg de massa corporal) ao adotar protocolo com incrementos de 30 W a cada minuto (Mercier et al., 1993). A partir dos dados de Horswill et al. (1992), foi possível calcular valores de potência aeróbia máxima de 2.29 W/kg de massa corporal. Portanto, os dois grupos apresentaram valores de potência aeróbia máxima mais elevados do que o do grupo aqui estudado.

A Tabela 3 permite uma comparação dos resultados do presente estudo com outros grupos de judocas.

Tabela 3: Desempenho no teste de Wingate para membros superiores em atletas de diferentes níveis e nacionalidades.

Autor(es)	Sujeitos	PMa (W)	PMr (W/kg)	PPa (W)	PPr (W/kg)
Little (1991)	Juvenis (n = 17)	282±70	4.90±0.99	407±172	7.07±1.55
	Juniores (n = 9)	395±62	5.74±0.59	573±117	8.39±1.08
	Seniores (n = 17)	447±87	5.62 ±0.50	675±133	8.46±0.71
Franchini et al. (1999)	Juvenis (n = 6)	304±67	4.69±0.79	368±85	5.69±1.11
	Juniores (n = 4)	351±49	4.82±0.91	452±106	6.19±1.56
	Seniores (n = 9)	404±41	5.47±0.70	510±79	6.91±1.27
Franchini et al. (2001)	elite (n = 34)	-	5.73±0.77	-	7.63±0.98
	não elite (n = 56)	-	5.36±0.75	-	7.00±1.30
Mickiewicz et al. (1991)	Juniores (n = 85)	671±89	8.79±0.84	-	-
Sharp & Koutedakis (1987)	Seleção inglesa (n = 6)	736±221	8.50±0.50	916±301	10.6±0.8
Thomas et al. (1989)	Seleção canadense (n = 22)	653±87	8.66±1.17	1032±54	11.3±0.8

PMa = potência média absoluta; PMr = potência média relativa; PPa = potência de pico absoluta; PPr = potência de pico relativa; os valores são média ± desvio padrão.

Pode-se perceber que os valores do grupo estudado são inferiores aos mensurados em outros grupos de judocas. Essa diferença pode ser atribuída tanto à diferença de nível dos atletas, quanto ao fato dos atletas do presente estudo estarem sem treinamento intenso há dez dias.

A Tabela 4 apresenta os resultados obtidos nos testes de força e resistência de força.

Tabela 4: Força isométrica máxima de preensão manual, uma repetição máxima no supino e na remada, tempo de sustentação na barra com o judogi, número de repetições na barra com o judogi em judocas do Grêmio Recreativo Barueri.

Variável	Média	Desvio padrão
Preensão manual direita (kgf)	57.8*	8.8
Preensão manual esquerda (kgf)	51.8	9.2
Preensão manual direita (kgf/kg de massa corporal)	0.73*	0.08
Preensão manual esquerda (kgf/kg de massa corporal)	0.66	0.09
1RM Remada (kg)	83	22
1RM Remada (kg/kg de massa corporal)	1.05	0.21
Tempo de suspensão na barra com judogi (s)	37	15

* = diferença significativa em relação à mão esquerda ($t = 3.01$; $p < 0.05$; $n = 10$).

Os valores de preensão manual direita e esquerda encontrados na literatura variam de 49.50 ± 12.83 e 47.17 ± 12.40 kgf obtido em judocas da Seleção Brasileira Universitária de 1996 (Franchini et al., 1997) a 64.9 ± 8.9 e 59.7 ± 8.8 kgf obtido em judocas belgas de alto nível (Claessens et al., 1984). Portanto, o grupo aqui estudado apresentou valores intermediários à faixa encontrada na literatura.

Para esse grupo foi observada superioridade da força isométrica máxima de preensão manual direita em relação à esquerda. Esse fato pode estar associado à dominância manual dos atletas, uma vez que sete eram destros e apenas três canhotos.

O tempo de suspensão na barra com *judogi* estava correlacionado significativamente com as seguintes variáveis: força isométrica máxima de preensão manual esquerda relativa à massa corporal ($r = 0.73$; $p = 0.016$); 1RM remada relativa à massa corporal ($r = 0.71$; $p = 0.021$); potência aeróbia máxima relativa à massa corporal ($r = 0.75$; $p = 0.013$).

Como a mão esquerda apresentava menor força do que a direita, ela parece ter limitado o tempo de suspensão desses judocas. Apesar da suspensão envolver uma ação isométrica, os atletas com maior força máxima dinâmica relativa em exercício solicitando musculatura similar (remada e grande dorsal, respectivamente) foram capazes de manter mais tempo nessa atividade. Como o tempo de suspensão para o grupo foi de quase 40 segundos, alguma contribuição do metabolismo aeróbio deve ter ocorrido a ponto de auxiliar na manutenção do exercício de alta intensidade, uma vez que contribuições de 20-30% têm sido observadas em exercícios dinâmicos de até 30 segundos (Gastin, 2001). Além disso, existem evidências (Allen et al., 2003) de que o treinamento envolvendo preensão manual melhora o fluxo sanguíneo para a musculatura, o que poderia explicar a relação entre maior potência aeróbia máxima de membros superiores e o tempo de suspensão na barra.

O número de repetições na barra com *judogi* estava correlacionado significativamente com as seguintes variáveis: força isométrica máxima de preensão manual direita relativa à massa corporal ($r = 0.71$; $p = 0.021$); força isométrica máxima de preensão manual esquerda relativa à massa corporal ($r = 0.86$; $p = 0.001$); 1RM remada relativa à massa corporal ($r = 0.81$; $p = 0.005$); potência média relativa à massa corporal durante o teste de Wingate para membros superiores ($r = 0.69$; $p = 0.028$).

A força isométrica máxima de preensão manual também estava associada ao número de repetições na barra, com maior associação para a mão esquerda, no caso a mais fraca dos atletas, isto é, quanto maior a força de preensão manual esquerda dos atletas maior o número de repetições. A força máxima dinâmica na remada apresentou maior associação com o número de repetições do que com o tempo de suspensão, indicando a maior associação entre tarefas com maior grau de especificidade. Como o número de repetições na barra foi de apenas 7 ± 5 , o tempo de execução foi menor do que o tempo de suspensão e nesse sentido apresentou maior contribuição do metabolismo anaeróbio, o qual pode ser inferido pela potência média no teste de Wingate, explicando a correlação moderada entre essas variáveis.

A correlação entre o tempo de suspensão e o número de repetições na barra com o *judogi* foi de 0.75 ($p = 0.013$), indicando uma boa associação entre os testes, o que talvez demonstre não haver necessidade de conduzir os dois testes.

Para os seis atletas que realizaram o teste de suspensão na barra duas vezes, o tempo para a tentativa um foi de 31 ± 12 s e de 30 ± 13 s na tentativa dois, sem diferença significativa entre elas. O coeficiente de correlação intra-classe entre as tentativas foi de 0.98 ($p = 0.001$). Portanto, o teste de suspensão na barra apresentou excelente reprodutibilidade.

CONCLUSÕES

Os testes de suspensão e número de repetições na barra com pegada no *judogi* aqui propostos apresentaram correlações moderadas com testes padronizados, especialmente aqueles envolvendo força isométrica e força dinâmica, respectivamente. Esses resultados indicam a possibilidade de utilização desses testes para avaliação dos judocas, com

necessidade de materiais mais simples e comumente acessíveis aos técnicos e treinadores de judô (barra, *judogi* e cronômetro). Como os dois testes apresentaram moderada correlação entre si, o treinador pode optar pela aplicação de apenas um deles. Além disso, verificamos que o teste de suspensão na barra com o *judogi* apresentou excelente reprodutibilidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Allen J.D., Geaghan, J.P., Greenway, F., Welsch, M.A. (2003) Time course of improved flow-mediated dilation after short-term exercise training. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 35 (5), 847-853.
- Borges, O. A. (1989) Estudo sobre a eficácia do “kumi-kata” em lutas de judô. Dissertação (Mestrado) da Escola de Educação Física da Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Claessens, A. L. M., Beunen, G. P., Simons, J. M., Wellens, R. I., Gelfold, D., Nuyts, M. M. (1984) Body structure, somatotype, and motor fitness of top-class belgian judoists. In: Day, J. A. P. (editor). *The 1984 Olympic Scientific Congress Proceedings: Perspectives in Kinanthropometry*. Human Kinetics Publishers, Champaign, Illinois, 155-163.
- Farmosi, I. (1980) Body-composition, somatotype and some motor performance of judoists. *Journal of Sports Medicine*, 20, 431-434.
- Franchini, E., Takito, M. Y., Matheus, L., Brito Vieira, D. E., Kiss, M. A. P. D. M. (1997) Composição corporal, somatotipo e força isométrica em atletas da seleção brasileira universitária de judô. *Âmbito Medicina Esportiva*, 34, 21-29.
- Franchini, E., Nakamura, F.Y., Takito, M.Y., Kiss, M.A.P.D.M. (1999) Comparação do desempenho no teste de Wingate para membros superiores entre judocas das classes juvenil, júnior e sênior. *Revista da Educação Física/UEM*, 10 (1), 81-86.
- Franchini, E., Takito, M.Y., Kiss, M.A.P.D.M., Sterkowicz, S. (2001) Physical fitness and anthropometric differences between elite and nonelite judo players. In: *IJF Judo Conference, 2., Munich. Annals. Munich, International Judo Federation*, 15.
- Gastin, P.B. (2001) Energy system interaction and relative contribution during maximal exercise. *Sports Medicine*, 31 (10), 725-741.
- Horswill, C.A., Miller, J.E., Scott, J.R., Smith, C.M., Welk, G., Van Handel, P. (1992) Anaerobic and aerobic power in arms and legs of elite senior wrestlers. *International Journal of Sports Medicine*, 13 (8), 558-561.
- Little, N.G. (1991) Physical performance attributes of Junior and Senior women, Juvenile, Junior and Senior men judokas. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 31, 510-520.
- Mercier, B., Granier, P., Mercier, J., Trouquet, J., Préfaut, C. (1993) Anaerobic and aerobic components during arm-crank exercise in sprint and middle-distance swimmers. *European Journal of Applied Physiology*, 66, 461-466.
- Mickiewitz, G., Starczenska, J., Borkowski, L. (1991) Judo, ovvero sforzo breve di grande intensità. *Athlon*, 4, 42-46.
- Sharp, N.C.C., Koutedakis, Y. (1987) Anaerobic power and capacity measurements of the upper body in elite judo players, gymnasts and rowers. *Australian Journal of Science and Medicine in Sport*, 19 (3), 9-13.
- Thomas, J.R., Nelson, J.K. (1990) *Research methods in physical activity*. Champaign, Human Kinetics.
- Thomas, S.G., Cox, M.H., Legal, Y.M., Verde, T.J., Smith, H.K. (1989) Physiological profiles of the Canadian National Judo Team. *Canadian Journal of Sport Sciences*, 14 (3), 142-147.