

# SOMATOTIPO, COMPOSIÇÃO CORPORAL E FORÇA ISOMÉTRICA EM DIFERENTES PERÍODOS DO TREINAMENTO EM ATLETAS DE JUDÔ JUVENIS

## EMERSON FRANCHINI

Doutorando em Educação Física EEFE-USP na área de Biodinâmica do Movimento Humano – Bolsista FAPESP (processo n. 99/06408-2)

## MONICA YURI TAKITO

Mestranda em Saúde Pública na Faculdade de Saúde Pública (USP)

## MARIA AUGUSTA PEDUTI DAL'MOLIN KISS

Professora Titular EEFE-USP

ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA E ESPORTE DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO (EEFE-USP)  
LABORATÓRIO DE DESEMPENHO ESPORTIVO (LADESP)

## RESUMO

Este estudo investigou as modificações em variáveis antropométricas e de força isométrica em 8 judocas juvenis submetidos a treinamento de potência muscular e a treinamento técnico-tático da modalidade. Os sujeitos foram testados/avaliados 1 mês após o início do período de preparação e 4 meses após (20 dias após o início do período competitivo), nas seguintes variáveis: somatotipo, composição corporal (método de DRINKWATER & ROSS, 1980), preensão manual (direita e esquerda), tração lombar, tração de membros inferiores e tração escapulo-umeral. Foram observados: aumento da massa corporal, diminuição da gordura corporal absoluta e percentual, aumento da massa muscular absoluta e percentual, diminuição do componente de endormorfia, aumento da força isométrica absoluta (preensão manual direita e esquerda, tração lombar e tração de membros inferiores) e relativa (preensão manual direita e esquerda e tração lombar). Não foram encontradas correlações importantes entre as modificações nas variáveis antropométricas e as modificações nas variáveis de força isométrica.

**Palavras-chave:** judô, somatotipo, força isométrica, composição corporal, treinamento.

## ABSTRACT

This study investigated the modifications in anthropometric and isometric strength variables in 8 juvenile judokas submitted to muscular power training and to technical-tactical sport training. The subjects were tested/evaluated 1 month after the beginning of the preparation period and 4 months later (20 days after the beginning of the competitive period), in the following variables: somatotype, body composition (method proposed by DRINKWATER & ROSS, 1980), hand grip strength (right and left), back strength, leg strength and arm strength. It was observed: increase of the body mass, decrease of body fat absolute and in percentage, increase of the muscle mass absolute and in percentage, decrease of the endomorphy, increase of the absolute isometric strength (right and left hand grip, back strength and leg strength) and relative strength (right and left hand grip and back strength). There was not find important correlations between anthropometric changes and isometric strength changes.

**Key-words:** judo, somatotype, isometric strength, body composition, training.

## 1 – INTRODUÇÃO

O treinamento esportivo apresenta tradicionalmente três fases: preparatória, competitiva e de transição. Baseado nesse modelo, os técnicos submetem seus atletas a diferentes cargas de trabalho, através da combinação de intensidade e volume. Algumas modalidades apresentam esses períodos bem divididos, em outras, como o judô, o período preparatório é curto e o período de competição é longo (SILVA, 1988).

O judô caracteriza-se por uma modalidade na qual os atletas são categorizados de acordo com a massa corporal e classificados segundo a idade. Assim, é comum que os atletas tentem maximizar a massa magra e minimizar a massa gorda na tentativa de obter vantagens na força relativa (THOMAS et al., 1989). Este aspecto parece explicar o elevado componente de mesomorfia observado em atletas de judô (ARAÚJO et al., 1978; CLAESSENS et al., 1986 e 1987; FRANCHINI et al., 1997).

A força isométrica, principalmente a de preensão manual, parece ser superior em judocas de alto nível quando comparados a judocas de menor nível competitivo (LITTLE, 1991; FARMOSI, 1986), embora esta variável não esteja relacionada diretamente ao resultado de lutas de judô (BORGES, 1989), pois a situação de luta é bastante complexa, não sendo definida por uma única variável. Contudo, sabe-se que a força de preensão manual é importantíssima no momento da pegada (FRANCHINI, 1999).

No entanto, pouco se sabe sobre a variação do somatotipo, da composição corporal e da força isométrica em diferentes períodos do treinamento de judô, ainda mais quando considerados atletas da classe Juvenil. Assim, este estudo objetivou verificar a influência do período de treinamento sobre estas variáveis em 8 judocas juvenis no início do período preparatório e no início do período competitivo.

## 2 – MATERIAIS E MÉTODOS

### 2.1 – Amostra

Foram sujeitos deste estudo 8 judocas juvenis

(15-16 anos de idade). Todos os judocas, assim como seus responsáveis, foram informados dos procedimentos adotados e dos objetivos do estudo. Assim, os participantes e seus responsáveis leram e assinaram um termo de consentimento informado. Os sujeitos foram testados/avaliados 1 mês após o início do período de preparação e 4 meses após (20 dias após o início do período competitivo). Os sujeitos estavam sendo submetidos ao mesmo tempo de treinamento durante os 4 meses: treinamento de judô (3-4 vezes por semana, duas horas por sessão) e treinamento de musculação (2-3 vezes por semana) com o objetivo de desenvolver a potência muscular (3-4 séries de 6-8 repetições a 80% de 1RM para os principais grupos musculares). Nenhum dos atletas deste estudo estava envolvido em programas de redução de massa corporal para mudança de categoria.

### 2.2 – Somatotipo

A determinação do somatotipo foi realizada conforme metodologia proposta por HEATH & CARTER (1967).

### 2.3 – Composição corporal

A composição corporal foi determinada segundo o método proposto por DRINKWATER & ROSS (1980). A partir deste método foram utilizados o percentual de gordura corporal, a massa de gordura (kg), o percentual de massa muscular e a massa muscular (kg).

### 2.4 – Força isométrica

Os sujeitos foram avaliados quanto à força isométrica de: (1) preensão manual direita e esquerda; (2) tração lombar; (3) tração de membros inferiores; (4) tração escapulo-umeral. Os indivíduos realizavam 3 tentativas para cada uma das situações com intervalo superior a 1 minuto, sendo considerado o melhor resultado dentre as tentativas. A força isométrica também foi expressa relativamente (kg/kg de massa corporal). A preensão manual era determinada em um dinamômetro Takey Kiki e as demais medidas em dinamômetros Kratos.

## 2.5 – Análise estatística

A comparação do desempenho entre os períodos preparatório e competitivo foi feita através de um teste “t” de *Student* para amostras dependentes. Foram calculadas as correlações de Pearson entre os deltas de modificação das variáveis antropométricas e as variáveis de força isométrica. Foi adotado 5% como nível de significância ( $p \leq 0,05$ ) em todas as análises. Os valores apresentados são média  $\pm$  desvio padrão.

## 3 – RESULTADOS

A média de idade do grupo analisado era de  $15,6 \pm 1,0$  anos no início do estudo. A Tabela 1 apre-

senta as mudanças nas variáveis antropométricas nos diferentes períodos de treinamento.

A massa corporal e a estatura aumentaram durante o período observado, indicando o crescimento dos indivíduos do grupo. A composição corporal também sofreu alterações, houve diminuição da gordura corporal absoluta e percentual e aumento da massa muscular absoluta e percentual.

A Tabela 2 apresenta os resultados referentes à força isométrica nos dois períodos de treinamento.

Todas as variáveis referentes à força isométrica aumentaram em termos absolutos, exceto a tração escápulo-umeral. Quando a força isométrica era

**TABELA 1** – Somatotipo e composição corporal em judocas juvenis no período preparatório (PP) e no período competitivo (PC)

Variável	PP	PC
Massa corporal (kg) **	64,0 $\pm$ 5,6	66,1 $\pm$ 6,3
Estatura (cm) *	173,5 $\pm$ 5,9	174,6 $\pm$ 6,1
Gordura (%) **	11,2 $\pm$ 1,3	10,3 $\pm$ 1,2
Massa muscular (%) *	43,9 $\pm$ 1,52	44,8 $\pm$ 2,0
Gordura (kg) *	7,2 $\pm$ 1,2	6,8 $\pm$ 1,1
Massa muscular (kg) **	28,1 $\pm$ 2,6	29,6 $\pm$ 2,9
Endomorfia **	2,2 $\pm$ 0,3	2,0 $\pm$ 0,3
Mesomorfia	4,7 $\pm$ 0,7	5,0 $\pm$ 0,9
Ectomorfia	3,2 $\pm$ 0,8	3,1 $\pm$ 0,9

diferença significativa entre os períodos - \*  $p \leq 0,05$ ; \*\*  $p \leq 0,01$

**TABELA 2** – Preensão manual, tração lombar, tração de membros inferiores e tração escápulo-umeral (absolutas e relativas) em judocas juvenis no período preparatório (PP) e no período competitivo (PC).

Variável	PP	PC
Preensão manual direita (kg) **	38,3 $\pm$ 6,0	46,8 $\pm$ 6,6
Preensão manual esquerda (kg) **	39,7 $\pm$ 5,5	44,4 $\pm$ 6,8
Tração lombar (kg) **	130 $\pm$ 26	151 $\pm$ 20
Tração de membros inferiores (kg) **	140 $\pm$ 12	161 $\pm$ 10
Tração escápulo-umeral (kg)	34,7 $\pm$ 5,9	34,0 $\pm$ 5,7
PMD (kg/kg de massa corporal) **	0,60 $\pm$ 0,09	0,71 $\pm$ 0,11
PME (kg/kg de massa corporal) *	0,62 $\pm$ 0,08	0,67 $\pm$ 0,09
TL (kg/ kg de massa corporal) *	2,01 $\pm$ 0,42	2,41 $\pm$ 0,19
TMI (kg/kg de massa corporal)	2,18 $\pm$ 0,21	2,41 $\pm$ 0,24
TEU (kg/kg de massa corporal)	0,54 $\pm$ 0,09	0,52 $\pm$ 0,10

PMD = preensão manual direita; PME = preensão manual esquerda; TL = tração lombar; TMI = tração de membros inferiores; TEU = tração escápulo-umeral.; diferença significativa entre os períodos - \*  $p \leq 0,05$ ; \*\*  $p \leq 0,01$

expressa em termos relativos à massa corporal dos atletas, apenas a preensão manual (direita e esquerda) e a tração lombar apresentaram aumento no período analisado.

As únicas correlações significativas observadas foram: delta de ectomorfia e delta de força de preensão manual direita relativa ( $r = 0,8269$ ;  $p = 0,011$ ); delta de massa muscular absoluta e delta de força de tração lombar relativa ( $r = 0,7355$ ;  $p = 0,038$ ).

#### 4 – DISCUSSÃO

Como o judô é dividido em categorias de peso, a estimativa da composição corporal, principalmente da porcentagem de gordura, permite saber se é possível para um atleta reduzir seu peso com a finalidade de lutar em uma categoria mais leve sem que ocorra diminuição da massa muscular e/ou desidratação, pois acredita-se que uma baixa quantidade de gordura seja desejável para o sucesso na maioria das modalidades esportivas (FRANCHINI & TAKITO, 1997). Estudo com atletas masculinos norte-americanos de elite constatou que os atletas melhores posicionados no *ranking* dos Estados Unidos possuíam menor quantidade de gordura corporal ( $5,1 \pm 0,6\%$ ) quando comparados com atletas piores posicionados no *ranking* (CALLISTER et al., 1991).

A composição corporal pode ser estimada por diferentes métodos (bioimpedância, pesagem hidrostática e antropometria, entre outras). Alguns estudos (FRANCHINI et al., 1997; LITTLE, 1991; PÉREZ & SANAGUA, 1996; TAKITO et al., 1996) adotaram o método proposto por DRINKWATER & ROSS (1980). Portanto, para efeito de comparação com os resultados destes estudos realizados com atletas de alto nível foi utilizado o mesmo método.

Os resultados de percentual de gordura apresentados pelo grupo analisados nos dois períodos (período preparatório =  $11,2 \pm 1,3\%$ ; período competitivo =  $10,3 \pm 1,2\%$ ) são semelhantes ao observado

por LITTLE (1991) em 17 judocas canadenses de  $14,7 \pm 0,9$  anos de idade (gordura corporal =  $10,2 \pm 1,6\%$ ). Porém, em judocas participantes do Campeonato Mundial Juvenil de 1992 (PÉREZ & SANAGUA, 1996), os resultados de gordura corporal para atletas de massa corporal semelhante, era inferior ( $8,3 \pm 1,1\%$ ) ao observado neste estudo. Este menor percentual de gordura dos atletas participantes do Campeonato Mundial em relação aos deste estudo parece estar associado ao nível competitivo (internacional e municipal, respectivamente), corroborando o reportado por CALLISTER et al. (1991) de que judocas de melhores posicionados no *ranking* dos Estados Unidos apresentavam menor percentual de gordura em relação aos judocas com pior posicionamento. Contudo, o estudo de ROEMMICH & FRAPPIER (1993) não observou diferenças significativas entre atletas adolescentes de luta olímpica com maior e menor sucesso em uma temporada de competições quanto à somatória de 6 dobras cutâneas.

A redução da gordura corporal observada no grupo estudado está de acordo com o reportado por THOMAS et al. (1989), sobre a tentativa dos atletas de judô em maximizar a massa muscular e minimizar a massa gorda no período competitivo. A diminuição da gordura corporal em função do período de treinamento também foi observada em atletas de luta olímpica, com maiores valores no início da temporada em relação ao período competitivo (ECKERSON et al., 1994; McCARGAR & CRAWFORD, 1992; ROEMMICH & SINNING, 1996). O estudo de ROEMMICH & SINNING (1996), com 8 atletas de luta olímpica (idade =  $15,9 \pm 0,3$  anos), analisou o percentual de gordura em três períodos da fase competitiva (início, meio e final) e no período de transição. Os resultados indicaram diminuição do percentual de gordura durante cada um dos períodos da fase competitiva e aumento no período de transição. Estes resultados são semelhantes ao reportado por ECKERSON et al. (1994) com atletas de luta olímpica ( $n = 35$ ; idade =  $16,6 \pm 1,0$ ) quanto à gordura corporal na pré-tem-

porada ( $8,2 \pm 3,8\%$ ) e no final da fase competitiva ( $6,3 \pm 3,3\%$ ).

Os resultados referentes ao somatotipo são semelhantes ao observado em outros estudos com atletas de judô, isto é, predominância do componente de mesomorfia (CLAESSENS et al., 1986; CLAESSENS et al., 1987; FRANCHINI et al., 1998). Contudo, o componente de mesomorfia apresentado pelos judocas deste estudo é ligeiramente inferior ao apresentado por judocas adultos (CLAESSENS et al., 1986; CLAESSENS et al., 1987). A redução do componente de endomorfia está relacionado à diminuição do percentual de gordura, uma vez que em ambos os cálculos são utilizadas mensurações de dobras cutâneas.

A força de preensão manual no período preparatório (Preensão manual direita =  $38,3 \pm 6,0$  kg e preensão manual esquerda  $39,7 \pm 5,5$  kg) era semelhante ao reportado por LITTLE (1991) em judocas canadenses da classe Juvenil (preensão manual direita =  $39,8 \pm 12,7$  kg; preensão manual esquerda =  $39,4 \pm 10,0$  kg). Os dados do grupo estudado no período competitivo (preensão manual direita =  $46,8 \pm 6,6$  kg e preensão manual esquerda =  $44,4 \pm 6,8$  kg) eram superiores ao apresentado por LITTLE (1991). A força de tração lombar deste grupo (período preparatório =  $130 \pm 26$  kg; período competitivo =  $151 \pm 20$  kg) também eram superiores ao reportado por LITTLE (1991) para o grupo juvenil (tração lombar =  $93,1 \pm 32$  kg). Contudo, deve-se considerar que o grupo estudado por LITTLE (1991) apresentava menor massa corporal ( $55,5 \pm 13,4$  kg) em relação aos atletas do presente estudo e o autor não faz referência à fase de treinamento dos atletas.

O estudo de ROEMMICH & SINNING (1996) não observou mudanças significativas na força de preensão manual no período competitivo (fase inicial, meio e fase final) em atletas adolescentes de luta olímpica. Este resultado difere do observado no presente estudo, isto é, aumento da força isométrica com o

decorrer do treinamento. Esta diferença quanto à evolução da força de preensão manual pode estar associado ao fato de que no judô os atletas realizam a pegada no quimono do adversário, enquanto na luta olímpica os movimentos de preensão manual são realizados na superfície corporal do adversário o que dificulta a preensão completa. Não foram encontrados estudos tratando da modificação das demais variáveis de força isométrica em atletas de judô ou luta olímpica.

Apenas duas correlações foram encontradas entre as modificações nas variáveis antropométricas e as modificações nas variáveis de força isométrica. A correlação entre o aumento da ectomorfia e o aumento da força de preensão manual direita ( $r = 0,8269$ ;  $p = 0,011$ ) parece estar relacionado ao fato de existir elevada correlação entre estatura e força de preensão manual em atletas de judô (FRANCHINI et al., 1997), e ao fato do componente de ectomorfia ser calculada a partir da relação entre estatura e massa corporal. O aumento de massa muscular também esteve associado ao aumento de força de tração lombar relativa ( $r = 0,7355$ ;  $p = 0,038$ ), indicando que o aumento de massa muscular está associado ao aumento de força relativa. Contudo, deve-se considerar que o pequeno número de sujeitos pode ter resultado em correlações espúrias, portanto, a interpretação das correlações deve ser feita com precaução (ZAR, 1999). Além disso, deve-se considerar que as modificações nos aspectos relacionados à antropometria não estiveram associados com as modificações na força isométrica, pois dentre 90 correlações possíveis (correlações entre 9 variáveis antropométricas e 10 variáveis de força isométrica), apenas duas apresentaram significância estatística.

## 5 – CONCLUSÕES

A partir deste estudo, pode-se concluir que da fase preparatória até o período competitivo os atle-

tas de judô da classe Juvenil, submetidos a treinamento para aumento da potência muscular e aos treinamentos técnico-táticos, apresentam:

- 1 – aumento da massa corporal;
- 2 – aumento da massa muscular absoluta e percentual;
- 3 – diminuição da gordura corporal absoluta e percentual;
- 4 – aumento da força isométrica absoluta de preensão manual (direita e esquerda), tração lombar e tração de membros inferiores;

- 5 – aumento da força isométrica relativa à massa corporal de preensão manual (direita e esquerda) e tração lombar;
- 6 – as modificações nos aspectos antropométricos mensurados parecem não estar associados às mudanças nas variáveis de força isométrica.

Sugere-se a realização de estudos com: maiores períodos de mensuração; inclusão de outras variáveis importantes para o desempenho no judô; atletas de diferentes classes e categorias e maior número de atletas.

## 6 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAÚJO, C. G. S. de; GOMES, P. S. C.; NOVAES, E. V. O somatotipo de judocas brasileiros de alto nível. **Ca-derno Artus de Medicina Desportiva**, n. 01, p. 21-30, 1978.
- BORGES, O. A. **Estudo sobre a eficácia do “kumi-kata” em lutas de judô**. São Paulo, 1989. Dissertação (Mestrado) da Escola de Educação Física da Universidade de São Paulo.
- CALLISTER, R.; CALLISTER, R. J.; STARON, R. S. ; FLECK, S. J.; TESCH, P.; DUDLEY, G. A. Physiological characteristics of elite Judo athletes. **International Journal of Sports Medicine**, v. 12, p. 196-203, 1991.
- CLAESSENS, A.; BEUNEN, G.; LEFEVRE, J.; MERTENS, G.; WELLENS, R. Body structure, somatotype, and motor fitness of top-class belgian judoists and karateka: a comparative study. In: Reilly, T.; Watkins, J. and Borms, J. (eds.). **Proceedings of the Commonwealth and International Conference on Sport, Physical Education, Dance, Recreation and Health**, 1986. p. 53-57.
- CLAESSENS, A.; BEUNEN, G.; WELLENS, R.; GELDOLF, G. Somatotype and body structure of world top judoists. **Journal of Sports Medicine**, v. 27, p. 105-113, 1987.
- DRINKWATER, D. T. & ROSS, W. D. Anthropometric fractionation of body mass. In: Ostyn, M; Beunen, G.; Simon, J. (eds.). **Kinanthropometry II**. Baltimore: University Park Press, p. 177-189, 1980.
- ECKERSON, J. M.; HOUSH, D. J.; HOUSH, T. J.; JOHNSON, G. O. Seasonal changes in body composition, strength, and muscular power in high school wrestlers. **Pediatric Exercise Science**, v. 6, p. 39-52, 1994.
- FARMOSI, I. Body-composition, somatotype and some motor performance of judoists. **Journal of Sports Medicine**, v. 20, p. 431-434, 1980.
- FRANCHINI, E. Bases para a detecção e promoção de talentos na modalidade judô. **I Prêmio INDESP de Literatura Esportiva**, v. 01, p. 15-104, 1999.
- FRANCHINI, E.; TAKITO, M. Y. Avaliação da composição corporal. **Ippon - Revista de Judô**, ano 02, n. 10, p. 09, 1997.
- FRANCHINI, E.; TAKITO, M. Y.; MATHEUS, L.; BRITO VIEIRA, D. E.; KISS, M. A. P. D. M. Composição corporal, somatotipo e força isométrica em atletas da seleção brasileira universitária de judô. **Âmbito Medicina Esportiva**, ano 03, n. 34, p. 21-29, 1997.
- FRANCHINI, E.; TAKITO, M. Y.; KISS, M. A. P. D. M. Somatotipo de atletas de judô de 15 a 17 anos e acima de 18 anos de idade de diferentes categorias. **Revista da APEF/Londrina**, v. 13, n. 1, p. 29-34, 1998.
- LITTLE, N. G. Physical performance attributes of Junior and Senior women, Juvenile, Junior and Senior men judokas. **Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**, v. 31, p. 510-520, 1991.

- MCCAGAR, L. J.; CRAWFORD, S. M. Metabolic and anthropometric changes with weight cycling in wrestlers. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 24, n. 11, p. 1270-1275, 1992.
- PÉREZ, G. N. & SANAGUA, J. O. **Características morfológicas y cardiovasculares en judo juvenil**. Universidad Nacional de Catamarca, Secretaria de Ciencia y Tecnología - Colección Ciencia y Técnica, 1996.
- ROEMMICH, J. N.; FRAPPIER, J. P. Physiological determinants of wrestling success in high school athletes. **Pediatric Exercise Science**, v. 5, p. 134-144, 1993.
- ROEMMICH, J. N.; SINNING, W. E. Sport-seasonal changes in body composition, growth, power and strength of adolescents wrestlers. **International Journal of Sports Medicine**, v. 17, n. 02, p. 92-99, 1996.
- SILVA, M. Caracterização do esforço em modalidades desportivas mensuráveis e não mensuráveis: o judo como caso exemplar. **Treino Desportivo**, n. 10, p. 36-46, 1988.
- TAKITO, M. Y.; FRANCHINI, E.; RODACKI, A. L. F.; KISS, M. A. P. D. M. Composição corporal e força em atletas de judô. In: XX Simpósio Internacional de Ciências do Esporte - Saúde, Nutrição e Performance. CELAFISCS. **Anais**. São Paulo-SP, 1996a, p. 147-148.
- THOMAS, S. G.; COX, M. H.; LEGAL, Y. M.; VERDE, T. J.; SMITH, H. K. Physiological profiles of the Canadian National Judo Team. **Canadian Journal of Sport Sciences**, vol. 14, n. 3, p. 142-147, 1989.
- ZAR, J. H. **Biostatistical analysis**. New Jersey: Prentice Hall, 1999.

**ENDEREÇO PARA CORRESPONDÊNCIA:****Emerson Franchini**

Rua José Alves Cunha Lima, 159 – bloco 3 – Ap. 102

Rio Pequeno – São Paulo – SP – CEP 05360-050

Fone/Fax (11) 3731-6710

franchin@stbnet.com.br — emersonfranchini@bol.com.br