

# PERFIL MORFOLÓGICO DE ATLETAS DE ELITE DE BRAZILIAN JIU-JITSU

CIÊNCIAS DO EXERCÍCIO  
E DO ESPORTE



ARTIGO ORIGINAL

## MORPHOLOGICAL PROFILE OF BRAZILIAN JIU-JITSU ELITE ATHLETES

Leonardo Vidal Andreato<sup>1,2</sup>  
Emerson Franchini<sup>1</sup>  
Solange Marta Franzói de Moraes<sup>2</sup>  
João Victor Del Conti Esteves<sup>2</sup>  
Juliana Jacques Pastório<sup>2</sup>  
Thaís Vidal Andreato<sup>2</sup>  
Tricy Lopes de Moraes Gomes<sup>2</sup>  
José Luiz Lopes Vieira<sup>2</sup>

1. Universidade de São Paulo-USP,  
São Paulo, SP.

2. Universidade Estadual de  
Maringá-UEM; Maringá-PR.

### Correspondência:

Departamento de Ciências  
Fisiológicas - Laboratório de  
Fisiologia do Esforço  
Av. Colombo, 5.790, bloco H-79, sala  
109 - 87020-900 - Maringá, PR  
E-mail: vidal.leo@hotmail.com

### RESUMO

Atletas de diversas modalidades esportivas categorizadas pela massa corporal a reduzem para se enquadrarem em categorias inferiores. Essas reduções podem comprometer o desempenho e a saúde dos atletas. Para a determinação da categoria mais adequada é de suma importância o conhecimento da composição corporal, para que se evite a redução excessiva. Desta forma, o presente estudo buscou analisar o perfil morfológico de atletas de elite de *Brazilian Jiu-Jitsu*. A amostra constituiu-se de 11 atletas com  $25,8 \pm 3,3$  anos, medalhistas em competições de nível nacional e/ou internacional. Realizou-se análise antropométrica para determinação de composição corporal e somatotipo. Observou-se percentual de gordura ( $10,3 \pm 2,6\%$ ) dentro das indicações para esta população, alto percentual de massa muscular ( $61,3 \pm 1,5\%$ ), assim como componente mesomórfico predominante ( $5,5 \pm 1,0$ ). Os pontos de maior e menor acúmulo de gordura foram as regiões abdominal ( $15,7 \pm 6,3\text{mm}$ ) e peitoral ( $6,8 \pm 1,5\text{mm}$ ), respectivamente. Conclui-se que atletas desta modalidade em período preparatório apresentam peso superior ao peso competitivo ( $4,4 \pm 2,4\%$ ), embora apresentem níveis de massa gorda dentro das recomendações, alto percentual de massa muscular e componente mesomórfico predominante.

**Palavras-chave:** alto rendimento, antropometria, avaliação física.

### ABSTRACT

Athletes from many sports that are categorized by body mass tend to reduce it to fit in lower categories. Such reduction can compromise the athlete's performance and health. In order to determine the most appropriate category, the body composition is highly relevant, especially to avoid excessive reduction. Thus, this study analyzed the morphological profile of Brazilian Jiu-Jitsu elite athletes. The sample was composed of 11 athletes, aged  $25.8 \pm 3.3$  years, medalists in national and/or international competitions. The analysis was performed to determine the anthropometric body composition and somatotype. Body fat score from this population was  $10.3 \pm 2.6\%$  fat, a high percentage of muscle mass ( $61.3 \pm 1.5\%$ ), and predominant mesomorphic component ( $5.5 \pm 1.0$ ) was observed. The points of highest and lowest fat accumulation were respectively abdominal ( $15.7 \pm 6.3\text{ mm}$ ) and chest ( $6.8 \pm 1.5\text{ mm}$ ) regions. It can be concluded that athletes from this sport showed higher body mass during the preparatory period than in competitive conditions ( $4.4 \pm 2.4\%$ ); however, they showed low body fat, high muscle mass percentage and predominant mesomorphic component.

**Keywords:** high performance, anthropometry, physical evaluation.

## INTRODUÇÃO

O conhecimento da composição corporal é essencial em modalidades esportivas de combate para o controle e definição de categoria de peso. Além disto, um maior percentual de gordura corporal está negativamente correlacionado com o desempenho em atividades de locomoção e de entradas de técnicas<sup>1,2</sup>. Alguns estudos distinguem atletas de diferentes níveis competitivos quanto à sua composição corporal, relatando que atletas de menor nível competitivo apresentam maior percentual de massa gorda<sup>3</sup>. Desta forma, a maximização do percentual de massa magra dentro do limite superior de uma categoria de peso poderia proporcionar ao atleta vantagem quanto ao rendimento físico<sup>4</sup>.

Para se enquadrarem em uma determinada categoria, diversos atletas de modalidades esportivas de combate adotam a perda de peso<sup>5-8</sup>, fazendo uso de diferentes métodos, podendo recorrer à restrição calórica, restrição hídrica, desidratação por meio de saunas, corridas utilizando

vestimentas que diminuem a troca de calor com o meio ambiente, utilização de roupas plásticas, uso de diuréticos, laxantes, estimulantes e indução de vômito. Métodos estes que podem causar queda de rendimento físico, afetar negativamente o aspecto cognitivo, trazer danos à saúde e até mesmo causar a morte<sup>6,9,10</sup>.

Diversos estudos têm objetivado investigar os efeitos da redução de massa corporal sobre o desempenho<sup>11-15</sup>, as mudanças antropométricas<sup>8,12,15</sup>, as respostas humorais<sup>7,16,17</sup>, os efeitos cognitivos<sup>9</sup> e as respostas fisiológicas<sup>11</sup>, diferindo o método de redução em gradual e rápida<sup>18,19</sup>.

Sendo o *Brazilian Jiu-Jitsu* um esporte no qual os atletas são divididos em nove categorias de peso, além da categoria denominada absoluto<sup>20</sup>, os atletas utilizam a redução da massa corporal para se enquadrarem no limite superior de determinada categoria. Steen e Brownell<sup>21</sup>, em estudo com atletas norte-americanos de luta olímpica ( $n = 63$ ), apontaram que 41% dos atletas relataram flutuações de peso de 5,0 a 9,1kg em uma semana. Brito *et al.*<sup>22</sup> investigaram 120

lutadores de *Brazilian Jiu-Jitsu* (14 mulheres e 106 homens) com idade de  $21,4 \pm 5,3$  anos, em período pré-competitivo, e identificaram que 29% dos lutadores adotavam algum método para rápida redução da massa corporal pré-competição. Porém, até o presente momento, não foram encontrados na literatura indicativos da magnitude da redução de massa corporal em atletas de *Brazilian Jiu-Jitsu*.

Em geral, atletas de modalidades esportivas de combate de domínio têm apresentado percentual de gordura corporal abaixo da média populacional<sup>4,16,23</sup>. Especificamente em relação ao *Brazilian Jiu-Jitsu*, Del Vecchio *et al.*<sup>24</sup> relataram que lutadores da modalidade ( $n = 7$ ) apresentavam valores de  $9,8 \pm 4,2\%$  de gordura corporal.

Além da composição corporal nas modalidades de lutas, Carter e Heath<sup>25</sup> sugerem que o somatotipo e o sucesso esportivo estão positivamente correlacionados. Em modalidades esportivas de combate, o componente de mesomorfia tem sido destacado como o mais relevante para o desempenho<sup>4,26</sup>, permitindo, inclusive, discriminar atletas de diferentes graus de desempenho<sup>27</sup>. Contudo, pouco se conhece acerca da somatotipologia em atletas de *Brazilian Jiu-Jitsu*, tendo sido encontrado apenas um estudo<sup>24</sup> que reportou componente mesomórfico predominante nesta população ( $n = 7$ ;  $7,9 \pm 1,4$ ).

Face às considerações anteriores e visto que o *Brazilian Jiu-Jitsu* é um esporte pouco estudado quanto aos aspectos antropométricos, o presente estudo teve como objetivo analisar o perfil morfológico apresentado por atletas de elite deste esporte.

## MÉTODOS

### Amostra

A amostra desta pesquisa constituiu-se de 11 atletas de elite de *Brazilian Jiu-Jitsu*, do sexo masculino, com idade de  $25,8 \pm 3,3$  anos, pertencentes à categoria adulta masculina, com graduações de faixa marrom e preta. Para se enquadrarem neste grupo foram medalhistas em competições de nível nacional e/ou internacional. Destes atletas, um pertencia à categoria pena (até 67kg), quatro à leve (até 73kg), três à médio (até 79kg), dois à pesado (até 91kg), e um à superpesado (até 97kg).

Todos os sujeitos, depois de informados sobre os procedimentos aos quais seriam submetidos, assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Posteriormente, a coleta de dados ocorreu no Laboratório de Fisiologia do Esforço (LABFISE) da Universidade Estadual de Maringá (UEM), entre os dias primeiro de agosto e 17 de setembro de 2008. Neste período, os atletas se encontravam em período preparatório. Este trabalho foi aprovado pelo Comitê Permanente de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos (COPEP) da Universidade Estadual de Maringá, parecer nº 175/2007.

### Instrumentos de medida

Os atletas tiveram sua massa corporal mensurada com utilização de balança Filizola® com precisão de 0,1kg, e a estatura determinada em estadiômetro Seca® com precisão de 0,1cm, segundo protocolo de Lohman *et al.*<sup>28</sup>. A partir das medidas de massa corporal e estatura, determinou-se o índice de massa corporal (IMC) por uso do quociente massa corporal/estatura<sup>2</sup> (kg/m<sup>2</sup>).

Os perímetros de tórax, cintura, abdômen, quadril, antebraço, coxa e perna foram obtidos seguindo as técnicas descritas por Lohman *et al.*<sup>28</sup>, com exceção dos perímetros de braço relaxado, no qual considerou-se a maior circunferência e perímetro de braço contraído, o qual foi medido no ponto de maior volume, no final de uma contração voluntária máxima do bíceps. Todos os perímetros foram determinados com uso de fita métrica Seca® com precisão de 0,1cm. Os diâmetros

ósseos do bicôndilo femoral e bicôndilo umeral foram obtidos com paquímetro, com precisão de 0,1cm, de acordo com a descrição de Lohman *et al.*<sup>28</sup>.

A determinação da espessura das dobras cutâneas (peitoral, axilar média, tricipital, subescapular, abdominal, suprailíaca e coxa medial) foi realizada em forma de triplicata, sendo utilizado o valor médio, seguindo a padronização de Lohman *et al.*<sup>28</sup>. Para isto, utilizou-se plicômetro Harpenden (John Bull British Indicators®, Inglaterra) com pressão constante de 10g/mm, e precisão de 0,2mm.

A partir da espessura das dobras cutâneas, determinou-se a densidade corporal (DC) pela fórmula de Jackson e Pollock<sup>29</sup>:

$$DC = 1,11200000 - 0,00043499 (\Sigma 7EDC) + 0,00000055 (\Sigma 7EDC)^2 - 0,00028826 (IDADE)$$

onde  $\Sigma 7EDC$  é o somatório da espessura das sete dobras cutâneas (peitoral, axilar média, tricipital, subescapular, abdominal, suprailíaca e coxa).

Determinada a densidade corporal, utilizou-se a equação de Siri<sup>30</sup> para estimar composição corporal:

$$\%G = [(4,95/DC) - 4,50] \times 100$$

onde %G é o percentual de gordura corporal.

A massa muscular (MM) foi estimada pela equação proposta por Martin *et al.*<sup>31</sup>:

$$MM (g) = E (0,0553 \cdot P_c^2 + 0,0987 \cdot P_{ABR}^2 + 0,0331 \cdot P_p^2) - 2.445$$

onde E é a estatura,  $P_c$  é o perímetro de coxa corrigido pela espessura da dobra cutânea de coxa,  $P_{ABR}$  é o perímetro de antebraço e  $P_p$  é o perímetro de panturrilha corrigido pela espessura da dobra cutânea de perna medial, sendo todas as medidas em centímetros. Os perímetros de coxa e panturrilha foram corrigidos via subtração dos valores encontrados pelo valor de  $\pi$  multiplicado pelas respectivas espessuras de dobras cutâneas.

A determinação da somatotipia foi obtida valendo-se da proposta de Carter e Heath<sup>25</sup> que considera massa corporal, estatura, diâmetros ósseos (bicôndilo umeral e bicôndilo femoral), perímetros (braço contraído e perna medial), e espessura das dobras cutâneas (tricipital, subescapular, suprailíaca e perna medial).

## ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados obtidos foram analisados estatisticamente por meio do programa Excel® e apresentados em média, desvio padrão (DP), erro padrão da média (EPM), intervalo de confiança de 95% (IC95%) e amplitude (valores mínimos e máximos).

## RESULTADOS

As características antropométricas dos atletas de *Brazilian Jiu-Jitsu* são apresentadas na tabela 1. As grandes variações quanto à massa corporal ( $83,1 \pm 8,7$ kg) e estatura ( $180,1 \pm 6,5$ cm) se devem principalmente às diferentes categorias competitivas desses atletas.

Os resultados indicaram baixo nível de gordura corporal, porém com grande variação entre os valores extremos. Os pontos de maior e menor acúmulo foram as regiões abdominal e peitoral, respectivamente. Os atletas apresentaram componente mesomórfico predominante e elevado percentual de massa muscular.

## DISCUSSÃO

A composição corporal é um componente essencial para o controle e definição da categoria de peso em modalidades esportivas de combate. Porém, poucos estudos têm investigado o perfil morfológico de

**Tabela 1.** Características antropométricas de lutadores de Brazilian Jiu-Jitsu (n = 11).

Variável	Média	DP	EPM	IC95%	Amplitude
Massa corporal (kg)	83,1	8,7	2,6	78,0-88,3	71,6-99,8
Estatura (cm)	180,1	6,5	2,0	176,3-183,9	172,0-191,0
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	25,6	1,5	0,5	24,7-26,5	23,1-27,4
%Gordura	10,3	2,6	0,8	8,8-11,9	5,0-13,8
MG (kg)	8,7	2,8	0,8	7,0-10,3	4,0-12,9
MCM (kg)	74,4	6,9	2,1	70,4-78,5	64,7-87,8
MM (kg)	51,9	5,1	1,7	48,6-55,3	46,1-60,9
%MM	61,3	1,5	0,5	60,3-62,3	58,8-63,4
<b>EDC (mm)</b>					
Abdominal	15,7	6,3	1,9	12,0-19,4	5,6-27,0
Axilar média	8,5	2,4	0,7	7,0-9,9	5,4-12,4
Coxa	11,5	3,0	0,9	9,8-13,3	6,5-15,5
Subescapular	13,8	3,0	0,9	12,1-15,6	8,2-18,2
Supraílica	9,5	4,1	1,2	7,1-11,9	4,8-17,0
Peitoral	6,8	1,5	0,4	5,9-7,7	4,2-9,6
Tricipital	8,5	2,9	0,9	6,8-10,8	5,6-16,2
Σ7EDC	74,4	18,0	5,4	63,8-85,0	42,6-102,3
Média de 7EDC	10,6	2,6	0,8	9,1-12,1	6,1-14,6
<b>Perímetros (cm)</b>					
Tórax	101,2	4,9	1,5	98,1-104,2	91,0-109,0
Cintura	84,1	4,9	1,5	81,2-87,0	75,5-91,0
Abdômen	83,9	5,3	1,7	80,6-87,1	78,0-93,0
Quadril	100,3	4,1	1,2	97,9-102,7	95,0-100,0
Braço	34,9	1,5	0,5	34,0-35,8	33,0-38,0
Antebraço	29,8	1,0	0,3	29,2-30,5	28,5-31,0
Coxa	58,9	2,6	0,8	57,3-60,5	55,0-62,5
Perna	37,4	2,5	0,8	35,8-38,9	32,3-41,0
<b>Diâmetros</b>					
Bicôndilo umeral	7,1	0,2	0,1	7,0-7,3	6,8-7,5
Bicôndilo femoral	9,9	0,4	0,1	9,6-10,2	9,0-10,2
<b>Somatotipo</b>					
Endomorfia	3,0	0,8	0,3	2,5-3,5	1,7-4,5
Mesomorfia	5,5	1,0	0,3	4,9-6,1	3,4-7,0
Ectomorfia	1,7	0,6	0,2	1,4-2,0	0,8-2,4

DP = desvio padrão; EPM = erro padrão da média; IC95% = intervalo de confiança de 95%; IMC = índice de massa corporal; MG = massa gorda; MCM = massa corporal magra; MM = massa magra; EDC = espessura da dobra cutânea; Σ7EDC = somatório das espessuras de sete dobras cutâneas.

atletas de *Brazilian Jiu-Jitsu*. Assim, a principal dificuldade ao analisar resultados encontrados em estudos com lutadores de *Brazilian Jiu-Jitsu* é a falta de indicadores em estudos publicados em periódicos indexados. Face a esta limitação, utilizou-se dados obtidos em modalidades semelhantes (judô e luta olímpica) para realizar possíveis comparações.

Outra dificuldade existente na análise dos dados é que não há homogeneidade em relação à fase de treinamento dos atletas, à equação para estimar a densidade corporal, à equação para estimar o percentual de gordura corporal e, quando adotado o método de espessura de dobras cutâneas, o tipo de compasso.

Entretanto, quanto ao método de mensuração da composição corporal, a grande maioria dos estudos utiliza o método de espessura de dobras cutâneas para estimar a densidade corporal. Este estudo adotou a equação de Jackson e Pollock<sup>29</sup>, desenvolvida originalmente para indivíduos entre 18 e 61 anos. Embora esta equação não tenha se demonstrado sensível para identificar pequenas alterações na com-

posição corporal de judocas submetidos à perda de peso<sup>32</sup>, ela tem sido amplamente utilizada em estudos com atletas de modalidades esportivas de combate<sup>4,26</sup> e atletas de outras modalidades<sup>33,34</sup>.

Apesar destas limitações, uma comparação dos resultados deste estudo com os resultados obtidos em outros estudos envolvendo lutadores é apresentada na tabela 2.

Os resultados encontrados estão em conformidade com estudos anteriores que indicam que praticantes de esportes de combate de domínio possuem percentual de gordura abaixo da média populacional<sup>4,16,23</sup>. Quando comparados com outros estudos envolvendo lutadores de *Brazilian Jiu-Jitsu* e lutadores de modalidades semelhantes, percebe-se que os atletas deste estudo estão na média apresentada por esta população, sendo que o menor e o maior valor médio de percentual de gordura foram 7,3%<sup>16</sup> e 15,0%<sup>14</sup>, respectivamente. Analisando apenas os atletas de *Brazilian Jiu-Jitsu*, percebe-se uma grande similaridade nos resultados encontrados quando comparados com aqueles (~10%) reportados por Del Vecchio *et al.*<sup>24</sup>.

Dividindo os atletas da mesma nacionalidade<sup>1,2,24</sup>, com o objetivo de descartar possíveis diferenças étnicas, percebe-se similaridade entre os resultados deste estudo com os estudos de Del Vecchio *et al.*<sup>24</sup> e Franchini *et al.*<sup>2</sup>, porém com uma discrepância quando comparados a judocas da seleção universitária de judô (n = 13; ~14%)<sup>1</sup>.

O ponto de maior acúmulo de gordura corporal na presente amostra foi a região abdominal. Judocas de elite (n = 43; 15,8 ± 11,5mm) e não-elite (n = 93; 15,4 ± 10,7mm)<sup>38</sup> apresentaram valores semelhantes, e também apresentaram como maior ponto de acúmulo de gordura corporal a região abdominal. Este acúmulo de gordura na região central é comum no gênero masculino, o qual tem como característica a distribuição de gordura no modelo andróide, devido principalmente a características hormonais<sup>39</sup>.

O IMC, analisado isoladamente, classifica os atletas como tendo sobrepeso. Entretanto, essa classificação não é a melhor a ser utilizada para atletas, pois leva em consideração apenas a massa corporal e a estatura, não identificando os constituintes da composição corporal. Valores predominantes de mesomorfia elevados de massa muscular e o baixo nível de gordura corporal indicam que este IMC elevado é produto de um acentuado desenvolvimento da massa muscular encontrado nos lutadores do presente estudo.

Carter e Heath<sup>25</sup> sugerem que o somatotipo e o sucesso esportivo estão positivamente correlacionados. Em modalidades esportivas de combate de domínio, o componente de mesomorfia tem sido destacado como o mais relevante para o desempenho<sup>4,26</sup>, permitindo, inclusive, discriminar atletas de diferentes graus de desempenho<sup>27</sup>. Neste sentido, nossos resultados quanto à somatotipia indicam que lutadores de *Brazilian Jiu-Jitsu* possuem componente mesomórfico predominante.

Uma comparação somatotipológica entre os resultados deste estudo com outros estudos envolvendo lutadores é realizada na tabela 3.

Quando comparado o resultado deste estudo com outros estudos envolvendo lutadores de *Brazilian Jiu-Jitsu* e lutadores de modalidades similares (judô e luta olímpica) percebe-se que os atletas deste estudo apresentaram o maior valor quanto ao componente mesomórfico. Nos demais estudos, o menor valor de mesomorfia encontrado foi de 5,6 em judocas de categoria mais leve (n = 18)<sup>40</sup>; em contrapartida, o maior valor foi de 7,9 em atletas de *Brazilian Jiu-Jitsu* (n = 7)<sup>24</sup>.

Os atletas foram avaliados em período preparatório, e constatou-se que todos encontravam-se acima do limite superior de massa corporal de suas categorias (4,4 ± 2,4%), com amplitude variando entre 1,0% e 9,2%. Esses valores são compatíveis com o reportado em outras modalidades como a luta olímpica<sup>6,21,42</sup>. O fato de os atletas estarem acima do limite superior da categoria competitiva merece atenção, uma vez

**Tabela 2.** Composição corporal em lutadores de diferentes estudos (valores apresentados em média ± desvio padrão).

Referência	Atletas	N	Idade (anos)	Massa corporal (kg)	% Massa gorda	Fase de treino	Método	Densidade corporal (equação)	% Gordura (equação)	Compasso
Presente estudo	Atletas de Brazilian Jiu-Jitsu de elite	11	25,8 ± 3,3	83,1 ± 8,7	10,3 ± 2,6	P	EDC	Jackson; Pollock	Siri	Harpندن
Del Vecchio <i>et al.</i> <sup>(24)</sup>	Lutadores de Jiu-Jitsu de alto rendimento	7	25,3 ± 2,9	78,9 ± 12,2	9,8 ± 4,2	NR	EDC	Guedes; Guedes	NR	NR
Barbas <i>et al.</i> <sup>(23)</sup>	Wrestlers gregos de elite	12	22,1 ± 1,3	72,1 ± 3,6	7,6 ± 0,9	NR	EDC	Jackson; Pollock	Siri	Harpندن
Franchini <i>et al.</i> <sup>(11)</sup>	Seleção brasileira universitária de Judô	13	NR	89,0 ± 16,0	13,7 ± 5,2	NR	EDC	-	Drinkwater; Ross	Harpندن
Franchini <i>et al.</i> <sup>(2)</sup>	Seleção brasileira titular de Judô	7	25,6 ± 4,0	90,6 ± 23,8	11,4 ± 8,4	PC	EDC	Jackson; Pollock	NR	Harpندن
	Seleção brasileira reserva de Judô	15	25,5 ± 4,6	86,5 ± 16,3	10,1 ± 5,7	PC	EDC	Jackson; Pollock	NR	Harpندن
Degoutte <i>et al.</i> <sup>(14)</sup>	Judocas franceses de nível nacional	10	NR	74,7 ± 6,7	14,9 ± 3,0	PC	EDC	Durnin; Rahaman	NR	Harpندن
	Judocas franceses de nível nacional	10	NR	72,1 ± 1,4	15,0 ± 1,0	PC	EDC	Durnin; Rahaman	NR	Harpندن
Kraemer <i>et al.</i> <sup>(16)</sup>	Wrestlers universitários norte-americanos	12	19,3 ± 1,2	75,3 ± 2,5	7,3 ± 0,7	NR	EDC	Jackson; Pollock	Siri	Lange
Callister <i>et al.</i> <sup>(35)</sup>	Judocas de elite norte-americanos	18	24,4 ± 0,9	83,1 ± 3,8	8,3 ± 1,0	PC	EDC	Jackson; Pollock	-	Lange
Vardar <i>et al.</i> <sup>(36)</sup>	Equipe nacional turca de Wrestling	8	17,3 ± 0,9	73,2 ± 17,7	9,7 ± 6,3	PC	BIOBP	-	-	-
Thomas <i>et al.</i> <sup>(37)</sup>	Judocas da seleção canadense	22	24 ± 4	75,4 ± 12,3	9,3 ± 2,1	PC	EDC	-	Lohman	Lange

NR = não relatado; EDC = espessura de dobras cutâneas; BIOBP = bioimpedância bipodal; PC = pré-competitivo; P = preparatório.

**Tabela 3.** Comparação somatotípica entre lutadores de diferentes estudos. (Valores apresentados em média ± desvio padrão).

Referência	Atletas	N	Idade	Massa corporal (kg)	Endomorfia	Mesomorfia	Ectomorfia	Fase de Treino
Presente estudo	Atletas de Jiu-Jitsu de elite	11	25,8 ± 3,3	83,1 ± 8,7	3,0 ± 0,8	5,5 ± 1,0	1,7 ± 0,6	P
Del Vecchio <i>et al.</i> <sup>(24)</sup>	Atletas de Jiu-Jitsu de alto rendimento	7	25,3 ± 2,9	78,9 ± 12,2	3,2 ± 1,6	7,9 ± 1,4	1,6 ± 0,6	NR
Claessens <i>et al.</i> <sup>(40)</sup>	Judocas de elite até 71kg	18	24,9 ± 4,0	65,7 ± 4,3	2,3 ± 0,4	5,6 ± 0,5	1,9 ± 0,4	PC
	Judocas de elite 71-86kg	9	25,2 ± 4,7	81,2 ± 3,7	3,0 ± 0,5	6,0 ± 0,7	1,7 ± 0,7	PC
	Judocas de elite acima 86kg	11	25,8 ± 3,6	108,3 ± 15,1	4,1 ± 0,9	6,2 ± 0,6	1,3 ± 0,4	PC
Farmosj <sup>(41)</sup>	Judocas húngaros até 71kg	7	22,0 ± 3,8	66,7 ± 3,7	2,5 ± 0,5	6,6 ± 1,3	1,8 ± 1,0	NR
	Judocas húngaros acima de 71kg	11	21,2 ± 2,0	90,5 ± 18,4	4,3 ± 2,1	7,2 ± 1,6	1,4 ± 0,7	NR

NR = não relatado; P = preparatório; PC = pré-competitivo.

que a redução rápida de massa corporal para se adequarem em suas categorias pode trazer dano à saúde<sup>43</sup> e prejudicar o desempenho<sup>44</sup>, principalmente pelo fato de que estes atletas apresentam percentual de massa gorda compatível com as indicações para lutadores, e componente mesomórfico predominante. Assim, estratégias para coibir reduções acentuadas que apresentaram sucesso em outras modalidades esportivas de combate<sup>45,46</sup> devem ser implementadas entre atletas de alto rendimento do *Brazilian Jiu-Jitsu*. Adicionalmente, mais estudos são necessários para identificar os perfis de atletas da modalidade, visto o baixo número de estudos envolvendo o *Brazilian Jiu-Jitsu*<sup>22,24,47</sup>.

## CONCLUSÃO

Pode-se concluir que os atletas de elite de *Brazilian Jiu-Jitsu* possuem percentual de massa gorda dentro das recomendações para esta população, alto percentual de massa muscular e componente

mesomórfico predominante. Embora os atletas de elite de *Brazilian Jiu-Jitsu* possuam este perfil morfológico, devido ao período de treino corresponder ao período preparatório, apresentaram massa corporal superior ao limite superior de suas categorias competitivas, indicando a necessidade de recorrer à redução de massa corporal para se enquadrarem em suas categorias competitivas.

## AGRADECIMENTO

Os pesquisadores Leonardo Vidal Andreato, João Victor Del Conti Esteves e Juliana Jacques Pastório agradecem aos órgãos CNPQ e CAPES por bolsas de estudo.

Todos os autores declararam não haver qualquer potencial conflito de interesses referente a este artigo.

## REFERÊNCIAS

1. Franchini E, Takito MY, Bertuzzi RCM. Morphological, physiological and technical variables in high-level college judoists. *Arch Budo* 2005;1:1-7.
2. Franchini E, Nunes AV, Moraes JM, Del Vecchio FB. Physical fitness and anthropometrical profile of the Brazilian male judo team. *J Physiol Anthropol* 2007;26:59-67.
3. Kubo J, Chishaki T, Nakamura N, Muramatsu T, Yamamoto Y, Ito M, et al. Differences in fat-free mass and muscle thicknesses at various sites according to performance level among judo athletes. *J Strength Cond Res* 2006;20:654-7.
4. Franchini E, Matsushige KA, Vecchio FB, Artioli GG. Physiological profiles of elite judo athletes. *Sports Med* 2011;41:147-66.
5. Kordi R, Ziaee V, Rostami M, Wallace WA. Patterns of weight loss and supplement consumption of male wrestlers in Tehran. *Sports Med Arthrosc Rehabil Ther Technol* 2011;12:3-4.
6. Artioli GG, Gualano B, Franchini E, Scagliusi FB, Takesian M, Fuchs M, et al. Prevalence, magnitude, and methods of rapid weight loss among judo competitors. *Med Sci Sports Exerc* 2010;42:436-42.
7. Timpman S, Ööpik V, Pääsuke M, Medijainen L, Erelina J. Acute effects of self-selected regimen of rapid body mass loss in combat sports athletes. *J Sports Sci Med* 2008;7:210-7.
8. Ransone J, Hughes B. Body-Weight Fluctuation in Collegiate Wrestlers: Implications of the National Collegiate Athletic Association Weight-Certification Program. *J Athl Train* 2004;39:162-5.
9. Filaire E, Maso F, Degoutte F, Jouanel P, Lac G. Food Restriction, Performance, Psychological State and Lipid Values in Judo Athletes. *Int J Sports Med* 2001;22:454-9.
10. Rivera-Brown AM, Lebron LE, De Felix-Davila RA. Effects Of Dehydration On Anaerobic Performance In Adolescent Judo Athletes. *Med Sci Sports Exerc* 2005;37:464. Suplemento.
11. Artioli GG, Iglesias RT, Franchini E, Gualano B, Kashiwagura DB, Solis MY, et al. Rapid weight loss followed by recovery time does not affect judo-related performance. *J Sports Sci* 2010;28:21-32.
12. Buford TW, Smith DB, Obrien MS, Warren AJ, Rossi SJ. Seasonal changes of body mass, body composition, and muscular performance in collegiate wrestlers. *Int J Sports Physiol Perform* 2008;3:176-84.
13. Rankin JW, Ocel JV, Craft LL. Effect of weight loss and refeeding diet composition on anaerobic performance in wrestlers. *Med Sci Sports Exerc* 1996;28:1292-9.
14. Degoutte F, Jouanel P, Bègue RJ, Colombier M, Lac G, Pequignot JM, et al. Food Restriction, performance, Biochemical, Psychological, and Endocrine Changes In Judo Athletes. *Int J Sports Med* 2006;27:1-9.
15. Maccargar LJ, Crawford SM. Metabolic and anthropometric changes with weight cycling in wrestlers. *Med Sci Sports Exerc* 1992;24:1270-5.
16. Kraemer WJ, Fry AC, Rubin MR, Triplett-Mcbride T, Gordon SE, Perry KL, et al. Physiological and performance responses to tournament wrestling. *Med Sci Sports Exerc* 2001;33:1367-78.
17. Kowatari K, Umeda T, Shimoyama T, Nakaji S, Yamamoto Y, Sugawara K. Exercise training and energy restriction decrease neutrophil phagocytic activity in judoists. *Med Sci Sports Exerc* 2001;33:519-24.
18. Yankanich J, Kenney WL, Fleck SJ, Kraemer WJ. Precompetition Weight Loss and Changes in Vascular Fluid Volume in NCAA Division I College Wrestlers. *J Strength Cond Res* 1998;12:138-45.
19. Fogelholm GM, Koskinen R, Laakso J, Rankinen T, Ruokomo I. Gradual an rapid weight loss: effects on nutrition and performance in male athletes. *Med Sci Sports Exerc* 1993;25:371-7.
20. International Brazilian Jiu-Jitsu Federation (IBJJF). Disponível em: <http://www.ibjjf.org>. Acesso em 15 de julho de 2009.
21. Steen SN, Brownell KD. Patterns of weight loss and regain in wrestlers: has the tradition changed? *Med Sci Sports Exerc* 1990;22:762-8.
22. Brito CJ, Souza ER, Roa FCM. Prevalência de Estratégias de Rápida Redução de Massa Corporal em Lutadores de Jiu-Jitsu. Sistema Online de Apoio a Congressos do CBCE, XVI Congresso Brasileiro de Ciências do Esporte e III Congresso Internacional de Ciências do Esporte, 2009. Disponível em: <http://www.rbceonline.org.br>. Acesso em 28 de agosto de 2009.
23. Barbas I, Fatouros IG, Douroudos II, Chatzizinkolaou A, Michailidis Y, Draganidis D, et al. Physiological and performance adaptations of elite Greco-Roman wrestlers during a one-day tournament. *Eur J Appl Physiol* 2010;116.
24. Del Vecchio FB, Bianchi S, Hirata SM, Chacon-Mikahili MPT. Análise morfo-funcional de praticantes de brazilian jiu-jitsu e estudo da temporalidade e da quantificação das ações motoras na modalidade. *Movimento e Percepção* 2007;7:263-81.
25. Carter JEL, Heath BH. *Somatotyping: development and applications*. Cambridge: Cambridge University Press, 1990.
26. Yoon J. Physiological profiles of elite senior wrestlers. *Sports Med* 2002;32:225-33.
27. Gualdi-Russo E, Graziani I. Anthropometric somatotype of Italian Sport participants. *J Sports Med Phys Fitness* 1993;33:282-91.
28. Lohman TG, Roche AF, Martorell R. *Anthropometric Standardization Reference Manual*, Human Kinetics, Champaign, Illinois, 1988.
29. Jackson AS, Pollock ML. Generalized equations for predicting body density of men. *Br J Nutr* 1978;40:497-504.
30. Siri WE. Body composition from fluid spaces and density. In: Brozek J, Henschel A. (Eds.). *Techniques for measuring body composition*. Washington: National Academy of Science, 1961, p.223-244.
31. Martin AD, Spent LF, Drinkwater DT, Clarys JP. Anthropometric estimation of muscle mass in men. *Med Sci Sports Exerc* 1990;22:729-33.
32. Silva AM, Fields DA, Quitério AL, Sardinha LB. Are Skinfold-Based Models Accurate and Suitable for Assessing Changes in Body Composition in Highly Trained Athletes? *J Strength Cond Res* 2009;23:1688-96.
33. Schneider CD, Silveira MM, Moreira JCF, Belló-Klein A, Oliveira AR. Efeito do exercício de ultrarresistência sobre parâmetros de estresse oxidativo. *Rev Bras Med Esporte* 2009;15:89-92.
34. Reis VB, Seelaender MCL, Rossi L. Impacto da desidratação na geração de força de atletas de arco e flecha durante competição Indoor e Outdoor. *Rev Bras Med Esporte* 2010;16:431-5.
35. Callister R, Callister RJ, Staron RS, Fleck SJ, Tesch P, Dudley GA. Physiological characteristics of elite judo athletes. *Int J Sports Med* 1991;12:196-203.
36. Vardar SA, Tezel S, Öztürk L, Kaya O. The relationship between body composition and anaerobic performance of elite young wrestlers. *J Sports Sci Med* 2007;6:34-8.
37. Thomas SG, Cox MH, Legal YM, Verde TJ, Smith HK. Physiological profiles of the Canadian National Judo Team. *Can J Sport Sci* 1989;14:142-7.
38. Franchini E, Takito MY, Kiss MAPDM, Sterkowicz S. Physical fitness and anthropometrical differences between elite and non-elite judo players. *Biol Sport* 2005;22:315-28.
39. Blouin K, Boivin A, Tchermof A. Androgens and body fat distribution. *J Steroid Biochem Mol Biol* 2008;108:272-80.
40. Claessens A, Beunen G, Wellens R, Geldof G. Somatotype and body structure of world top judoists. *J Sports Med Phys Fitness* 1987;27:105-13.
41. Farnosi I. Body composition, somatotype, and some motor performance of judoists. *J Sports Med Phys Fitness* 1980;20:431-4.
42. Kinningham RB, Gorenflo DW. Weight loss methods of high school wrestlers. *Med Sci Sports Exerc* 2001;33:810-3.
43. Green CM, Petrou MJ, Fogarty-Hover ML, Rolf CG. Injuries among judokas during competition. *Scand J Med Sci Sports* 2007;17:205-10.
44. Oppliger RA, Case HS, Horswill CA, Landry GL, Shelter AC. American College of Sports Medicine position stand. Weight loss in wrestlers. *Med Sci Sports Exerc* 1996;28:ix-xii.
45. Oppliger RA, Landry GL, Foster SW, Lambrecht AC. Wisconsin minimum weight program reduces weight-cutting practices of high school wrestlers. *Clin J Sport Med* 1998;8:26-31.
46. Artioli GG, Franchini E, Nicastro H, Sterkowicz S, Solis MY, Lancha Junior AH. The need of a weight management control program in judo: a proposal based on the successful case of wrestling. *J Int Soc Sports Nutr* 2010;7:15.
47. Vidal Andreato L, Franzói de Moraes SM, Lopes de Moraes Gomes T, Del Conti Esteves JV, Vidal Andreato T, Franchini E. Estimated aerobic power, muscular strength and flexibility in elite Brazilian Jiu-Jitsu athletes. *Science & Sports* 2011 dez;26(6):329-37.