

COMPOSIÇÃO CORPORAL, VO₂MAX E PARÂMETROS NEUROMUSCULARES DE LUTADORES DE TAEKWONDO DO RIO GRANDE DO SUL, BRASILAnderson Campos¹, Marina Leichtweis², Nunes Volmar³, Mariangela Afonso³**RESUMO**

O objetivo do estudo foi verificar e relacionar dados antropométricos, composição corporal, força de preensão manual e de membros inferiores, flexibilidade linear e angular, consumo máximo de oxigênio e somatotipia em lutadores de Taekwondo da região sul do Rio Grande do Sul. A amostra foi composta por 22 atletas (17 do sexo masculino e 5 do feminino) de ambos os sexos participantes de competições regionais e que fossem pelo menos graduados como faixa vermelha. Verificou-se que ocorreram diferenças estatisticamente significativas ($p < 0,05$) entre os sexos nas variáveis EST, MO, FPM, IH e CB, sendo esta diferença favorável aos atletas do sexo masculino; em contrapartida, no segmento corporal tornozelo (flexibilidade angular) nas ações direito e esquerdo, a diferença angular foi favorável aos do sexo feminino. Correlacionaram-se as variáveis e observou-se que ocorreram correlações significativas ($p < 0,05$) positivas de MC e EST com IMC e composição corporal (%GC, MM, MO, MCG, $\Sigma 8DC$) e negativa com VO₂max; positivas de IMC com composição corporal e negativa com VO₂max; e positiva de VO₂max com IH e negativa com composição corporal, positiva nas variáveis da composição corporal; positiva entre as circunferências (CB, CP e CC) com FPM, MC, IMC e composição corporal; entre os resultados dos atletas do sexo masculino; e positivas de MC com IMC e MM, MCG, $\Sigma 8DC$ e negativa com VO₂max; positivas de IMC com MM, MCG, e $\Sigma 8DC$; e negativa de VO₂max com IMC, MM, MCG, $\Sigma 8DC$; entre os resultados dos atletas do sexo feminino. Conclui-se que os atletas estudados de ambos os sexos apresentam índices de flexibilidade linear, composição corporal e VO₂max inferiores aos encontrados na literatura.

Palavras-chave: Taekwondo. Aptidão física. Artes marciais. Composição corporal.

- 1-Faculdade Nobre de Feira de Santana.
- 2-Graduanda em Educação Física pela Universidade Federal de Pelotas.
- 3-Universidade Federal de Pelotas.

Endereço para correspondência:
Anderson Campos
Faculdade Nobre
Feira de Santana - Bahia
Av. Maria Quitéria, 2116
CEP: 44001-008

ABSTRACT

Body composition, vo₂max and neuromuscular parameters of taekwondo fighters in Rio Grande do Sul, Brazil

The objective of this study was to verify and register anthropometric data, body composition, manual and inferior member pressing force, linear and angular flexibility; maximum oxygen consumption and somatotypes in Taekwondo fighters from the southern region of Rio Grande do Sul. The sample was made up of 22 athletes (17 of the male gender and 5 of the female gender) of both genders; participants in regional competitions who were at least red belt graduates. Statistically significant differences were verified ($p < 0,05$) between genders in the ST, BO, MPF, HI and AC variables, where this difference was favorable to athletes of the male gender; on the other hand, in the ankle body segment (angular flexibility) in the right and left actions, the angular difference was favorable to the athletes of the female gender. The variables were correlated and in the results of the male gender athletes we observed that significant positive correlations ($p < 0,05$) occurred of BM and ST with BMI and body composition; (BM%, MM, BO, FBM, $\Sigma 8CF$) negative correlations occurred with VO₂max; positive correlations occurred with BMI and body composition; negative correlations occurred with VO₂max; positive correlations occurred with VO₂max with HI; negative correlations occurred with body composition; positive correlations occurred in the body composition variables; positive correlations occurred between the circumferences (AC, LC and BF) with MPF, BM, BMI and body composition. Between results of the female gender athletes, positive correlations occurred of BM with BMI and MM, FBM, $\Sigma 8CF$ and negative correlations occurred with VO₂max; positive correlations occurred of BMI with BM, FBM and $\Sigma 8CF$; negative correlations occurred of VO₂max with BMI, MM, FBM and $\Sigma 8CF$. We came to the conclusion that the studied athletes of both genders presented linear flexibility, body composition and VO₂max readings inferior to those found in the literature.

Key words: Taekwondo. Physical fitness. Martial arts. Body composition.

E-mail:
anderson@gruponobre.net
alemaoatleta@yahoo.com.br

INTRODUÇÃO

O Taekwondo veio para o Brasil em 1970. Atualmente, esta arte marcial é praticada em todos os estados brasileiros e já formou mais de 3.000 faixas pretas e conta com cerca de 100.000 praticantes. É um dos esportes mais praticados no Brasil e que mais vem crescendo nos últimos 10 anos (WTF, 2010).

Hoje é praticado em pelo menos 140 países, os seus benefícios como esporte e filosofia de vida, podem oferecer uma qualidade de vida através da melhor formação corporal.

Dada a sua forte ênfase no desempenho esportivo, o taekwondo, na sua forma moderna é um esporte cada vez mais popular no mundo inteiro. Do ponto de vista fisiológico, as capacidades físicas, potência anaeróbia, força e potência aeróbia representam uma grande influência no desempenho e devem ser desenvolvidos por lutadores (Thomas e colaboradores, 1989).

Markovic e colaboradores (2005) relataram que em atletas detentores de medalhas em campeonatos mundiais e europeus apresentaram maior capacidade aeróbia, quando comparados com aos que não ganharam.

Além disso, Bouhler e colaboradores (2006) verificaram que atletas de taekwondo de alto nível possuem capacidade aeróbica alta com VO₂max de 56,2 ml/Kg.min.

A força e a potência são essenciais para se atingirem elevadas performances durante a competição, principalmente quando se trata da modalidade de lutas como o taekwondo. Se tratando do desempenho físico, os componentes da composição corporal também apresentam uma forte influência no sucesso esportivo, quanto menor o percentual de gordura e mais elevado o percentual de massa magra, maior possibilidade de êxito (Shaw e Kavanal, 1995).

Heller e colaboradores (1998) definiram que o perfil fisiológico de homens e mulheres lutadores de Taekwondo, faixa-preta, foi consistido de corpo com percentual de gordura muito baixo, elevada massa magra, e resultados acima da média de força muscular, flexibilidade, capacidade anaeróbica e aeróbica.

Em outro estudo Toskovic e colaboradores (2004) compararam os perfis

fisiológicos de taekwondistas iniciantes, masculinos e femininos, com atletas experientes e constataram que os atletas mais experientes de ambos os sexos obtiveram resultados melhores em termos de força na parte inferior do corpo, melhor capacidade aeróbia, e uma maior flexibilidade.

Neste sentido o objetivo do presente estudo foi de verificar e relacionar dados antropométricos, composição corporal, força de preensão manual e de membros inferiores, flexibilidade linear e angular, consumo máximo de oxigênio e somatotipia em lutadores de Taekwondo da região sul do Rio Grande do Sul.

MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa foi caracterizada como um estudo observacional descritivo de corte transversal. A amostra foi composta por 22 atletas (17 do sexo masculino e 5 do sexo feminino) da região sul do Rio Grande do Sul lutadores de taekwondo de ambos os sexos que estavam participando de competições regionais e que fossem pelo menos graduados como faixa vermelha.

Os dados foram coletados por uma equipe de pesquisadores, previamente treinada, que após realizarem contato prévio com os atletas, os mesmos foram convidados a se deslocarem ao LEPEMA (Laboratório de Ensino, Pesquisa e Extensão em Medidas e Avaliação) da ESEF/UFPEL para realizarem os testes no baseline.

Protocolo de Avaliação

Para a medida da massa corporal foi utilizada uma balança digital da marca Filizola com precisão de 0,01Kg, a estatura com estadiômetro de 200 cm. O percentual de gordura foi determinado por medida das dobras cutâneas, segundo protocolo de Guedes (1985). As dobras cutâneas tricipital, bicipital, subescapular, supra-ilíaca, peitoral, abdominal, medial da coxa e medial da perna, foram coletadas com a finalidade de obter-se um somatório. Para esse fim foi utilizado um plicômetro Científico tipo Harpenden com precisão de 0,1mm. Para as medidas das circunferências da cintura, quadril, coxa, medial da perna e medial do braço, foi utilizado uma fita metálica inelástica, todos os equipamentos da marca SANNY. Os

diâmetros ósseos foram medidos com um paquímetro da marca CESCORF, nos pontos bi-estilóide e bicondiliano do fêmur.

A estimativa do VO₂max foi realizado em esteira rolante com protocolo progressivo. Durante o teste foram monitorados a frequência cardíaca e as pressões arteriais dos avaliados, para essas medidas foram utilizados um Freqüencímetro Oregon Scientific HR102, e um esfigmomanômetro da marca Bic.

Para mensuração da força de membro superior, foi utilizado o teste de prensão manual no membro dominante, com o dinamômetro da marca Takei Physical Fitness Test - modelo T.K.K5401, e para avaliar a força explosiva de membros inferiores, salto horizontal, com indivíduo em pé, sem realizar corrida de aproximação, podendo fazer balanceio com os braços, procurando saltar o mais distante possível.

A flexibilidade foi avaliada através de duas medidas, uma angular e outra linear, para medida angular foi utilizado um flexímetro pendular da marca Sanny para as seguintes articulações: flexão do quadril com joelho estendido, extensão do quadril com joelho estendido, abdução do quadril, flexão do joelho, flexão do tornozelo e extensão do tornozelo. E para a medida linear foi aplicado o teste de sentar e alcançar, de Wells e Dillon (Wells e Dillon, 1952).

Os participantes assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido, os menores de 18 anos tiveram que obter autorização dos pais ou responsáveis para poderem participar do estudo. A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Educação Física da Universidade Federal de Pelotas sob o número de protocolo 119/2010.

Análise Estatística

Foi realizada, inicialmente, uma análise descritiva dos dados para cálculo de médias e seus correspondentes desvios padrão para cada uma das variáveis do estudo.

O teste de Shapiro-Wilk foi realizado para verificar a normalidade dos dados, e a associação entre as variáveis foram feitas através da correlação linear de Pearson, onde se aceitou $p < 0,05$ como indicador de significância estatística e o pacote estatístico utilizado foi o Stata 10.0.

RESULTADOS

Na Tabela 1, tem-se resultados médios e desvio padrões das variáveis idade (ID), massa corporal (MC), estatura (EST), índice de massa corporal (IMC) e consumo máximo de oxigênio (VO₂max) da amostra estudada.

Analisando os resultados das variáveis estudadas verificou-se que os atletas de Taekwondo do sexo masculino são mais pesados e altos, possuem maior índice de IMC e de VO₂max. do que as do sexo feminino. Comparando as médias das variáveis entre os sexos, verificou-se que ocorreram diferenças estatisticamente significativas ($p < 0,05$) na estatura, sendo esta diferença favorável aos atletas do sexo masculino.

Resultados médios e desvio padrões das variáveis da percentual de gordura corporal (%GC), somatório oito dobras cutâneas ($\sum 8DC$), massa corporal gorda (MCG), muscular (MM) e óssea (MO).

Tabela 1 - Resultados médios e desvio padrões de ID, MC, EST, IMC e VO₂max.

Sexo	N	ID (anos)	MC (kg)	EST (m)	IMC	VO ₂ max (ml/kg.min)
Masculino	17	20 ± 6,3	72,1 ± 16,4	1,73* ± 0,06	24,1 ± 4,3	45,4 ± 6,6
Feminino	05	20 ± 4,7	59,3 ± 10,2	1,59 ± 0,07	23,4 ± 4,0	40,1 ± 9,5

Tabela 2 - Resultados médios e desvio padrões do %GC, $\sum 8DC$, MCG, MM e MO.

Sexo	% GC	$\sum 8DC$ (mm)	MCG (kg)	MM (kg)	MO (kg)
Masculino	12,5 ± 6,5	73,9 ± 32,1	9,9 ± 7,4	34,3 ± 4,7	10,5* ± 1,5
Feminino	19,1 ± 3,0	99,6 ± 16,2	11,3 ± 2,8	27,0 ± 6,1	8,5 ± 1,1

Tabela 3 - Resultados médios e desvio padrões da FPM, IH, CB, CP e CC.

Sexo	FPM (Kgf)	IH (m)	CB (cm)	CP (cm)	CC (cm)
Masculino	45,3 ± 6,7	2,2 ± 0,3	31,6 ± 4,0	36,4 ± 3,8	57,5 ± 7,5
Feminino	27,2 ± 4,0	1,5 ± 0,3	27,3 ± 3,6	35,6 ± 3,2	55,9 ± 6,7

Tabela 4 - Resultados médios e desvio padrões da variável somatotipo.

Sexo	Endomorfia	Mesomorfia	Ectomorfia
Masculino	2,7 ± 1,4	4,0 ± 1,5	2,2 ± 1,5
Feminino	3,9 ± 0,8	3,9 ± 1,6	1,8 ± 1,1

Tabela 5 - Resultados médios e desvio padrões da variável flexibilidade linear (cm) e angular (graus) estratificado por sexo.

Sexo		Masculino	Feminino	Total
Wells (cm)		34,2 ± 7,1	31,4 ± 4,7	33,6 ± 6,7
Abdução do Quadril		55,7 ± 9,4	55,0 ± 9,7	55,5 ± 9,2
Flexão do Quadril	Direita	82,2 ± 14,0	74,8 ± 5,3	80,6 ± 12,9
	Esquerda	78,4 ± 10,8	70,0 ± 11,1	76,5 ± 11,2
Extensão do Quadril	Direita	33,1 ± 9,4	27,4 ± 5,2	31,8 ± 8,9
	Esquerda	32,9 ± 8,4	28,4 ± 5,0	31,9 ± 7,9
Flexão do Joelho	Direita	133,9 ± 8,2	134,6 ± 3,9	134,1 ± 7,3
	Esquerda	141,6 ± 24,2	133,8 ± 4,1	139,8 ± 21,4
Flexão do Tornozelo	Direita	36,9 ± 8,6	46,6* ± 6,1	39,1 ± 9,0
	Esquerda	37,0 ± 8,0	45,4* ± 4,0	38,9 ± 8,0
Extensão do Tornozelo	Direita	22,1 ± 5,8	27,6 ± 7,2	23,3 ± 6,4
	Esquerda	20,6 ± 4,0	23,2 ± 2,4	21,2 ± 3,8

Observa-se que os valores médios das atletas nas variáveis %GC, Σ 8DC e MCG são superiores aos dos masculinos, ocorrendo o inverso nas variáveis MM e MO. Comparando os valores médios entre os sexos verificou-se que ocorreram diferenças estatisticamente significativas ($p < 0,05$), apenas em MO, sendo esta diferença favorável aos atletas do sexo masculino.

Resultados médios e desvio padrões das variáveis: força de preensão manual (FPM), Impulsão horizontal (IH), circunferências de braço (CB), perna (CP) e coxa (CC) ($n=22$).

Nota-se que os valores médios dos atletas nas variáveis FPM, IH, CB, CP e CC são superiores aos dos femininos. Comparando os valores médios entre os sexos verificou-se que ocorreram diferenças estatisticamente significativas ($p < 0,05$) nas variáveis FPM, IH e CB, sendo esta diferença favorável ao sexo masculino.

Resultados médios e desvio padrões da variável somatotipo.

Identifica-se na Tabela 4 que os atletas de Taekwondo apresentam um

somatotipo de meso-endomorfo, enquanto que as atletas classificam-se em endo-mesomorfo ou meso-endomorfo por apresentarem índices iguais em endomorfia e mesomorfia.

Resultados médios e desvio padrões da variável flexibilidade linear (cm) e angular (graus) estratificado por sexo.

Analisando os índices de flexibilidade linear dos atletas observou-se que os do sexo masculino apresentam maior flexibilidade do que os do feminino.

Quanto aos índices de flexibilidade angular por segmento corporal verificou-se que os atletas do sexo masculino apresentam maior flexibilidade nos segmentos corporais quadril nas ações abdução, flexão e extensão do lado direito e esquerdo; e no segmento corporal joelho na ação de flexão do lado direito, do que as do sexo feminino.

Em contrapartida, as atletas possuem maior flexibilidade no segmento corporal joelho na ação flexão do lado esquerdo e no tornozelo nas ações de flexão e extensão, tanto do direito como esquerdo, do que os do sexo masculino. Comparando os valores médios obtiveram-se diferenças

estatisticamente significativas ($p < 0,05$) entre o sexo no segmento corporal tornozelo nas ações direito e esquerdo, sendo a diferença angular favorável aos do sexo feminino.

Utilizando-se da correlação linear de Pearson entre as variáveis observou-se que ocorreram correlações significativas ($p < 0,05$) positivas de MC e EST com IMC e composição corporal (%GC, MM, MO, MCG, $\Sigma 8DC$) e negativa com VO₂max; positivas de IMC com composição corporal e negativa com VO₂max; e positiva de VO₂max com IH e negativa com composição corporal, positiva nas variáveis da composição corporal; positiva entre as circunferências (CB, CP e CC) com FPM, MC, IMC e composição corporal; entre os resultados dos atletas do sexo masculino; e positivas de MC com IMC e MM, MCG, $\Sigma 8DC$ e negativa com VO₂max; positivas de IMC com IMC e MM, MCG, $\Sigma 8DC$; e negativa de VO₂max com IMC e MM, MCG, $\Sigma 8DC$; entre os resultados dos atletas do sexo feminino.

DISCUSSÃO

Testes físicos são comumente usados para avaliar o nível de condicionamento físico geral dos atletas e definir diretrizes para o treinamento (Little, 1991; McArdle, Katch e Katch, 2008).

Em geral, os atletas são caracterizados por apresentarem excelentes graus de força e resistência e, em média, possuem um menor percentual de gordura e maior conteúdo de massa muscular do que os não-atletas (MacDougall e colaboradores, 1991).

Markovic e colaboradores (2005) realizou um estudo com 13 atletas de nível olímpico do sexo feminino, obtendo valores médios de MC de $60,1 \pm 9$ Kg e EST de $168,0 \pm 6,6$ cm, situando-as como mais pesadas e mais altas do que as deste estudo.

Noorul e colaboradores (2008) ao avaliar a aptidão física de lutadores de taekwondo, encontraram MC de $68,29 \pm 20,69$ Kg e EST de $1,68 \pm 7,36$ m, sendo os mesmos mais leves e mais baixos do que os do estudo. Já nas atletas, a MC foi de $59,72 \pm 10,3$ Kg e EST de $1,58 \pm 4,11$ m, comparados a estudo são mais pesadas e mais baixas.

A capacidade aeróbia é outro importante fator no Taekwondo (Gao e colaboradores, 1998).

Melhim (2001) obteve valores médios de VO₂max entre 53 e 59 ml/kg.min com atletas adultos. Resultados semelhantes foram confirmados por pelos estudos de Baldi e colaboradores (1990) em taekwondistas do sexo masculino com VO₂max com 61,03 ml/kg.min (amostra nacional) e 54,68 ml/kg.min (amostra estadual-SP) e com os Bouhleb e colaboradores (2006) em taekwondistas do sexo masculino de alto nível com VO₂max de 56,2 ml/kg.min.

Os valores médios encontrados neste estudo são inferiores dos autores citados anteriormente, salientando que estes taekwondistas possuem menor capacidade de trabalho aeróbio do que os citados.

Alguns autores estudaram a composição corporal em taekwondistas, entre eles tem-se Markovic e colaboradores (2005) que avaliou 13 atletas do sexo feminino, obtendo valores médios %GC de $16,5 \pm 2,7\%$ e MM de $49,9 \pm 5,8$ Kg; tendo em vista que as atletas avaliadas eram de nível olímpico, observou-se que as mesmas encontram-se com %GC mais baixo e de MM mais alta que o encontrado no presente estudo.

Em contrapartida Noorul e colaboradores (2008) encontrou em taekwondistas do sexo masculino valores médios %GC $21,4 \pm 6,3\%$ e MM de $52,57 \pm 11,18$ Kg, os quais são mais gordos e com maior massa muscular do que os deste estudo. Fato idêntico verifica-se nas atletas onde %GC foi de $32,46 \pm 3,93\%$ e MM de $40 \pm 4,52$ Kg, observando-se atletas com maior %GC e maior massa muscular.

Heller e colaboradores (1998) analisaram 23 atletas de nível nacional, e verificaram níveis de %GC inferiores aos encontrados no presente estudo, na ordem de 8,2% nos homens e 15,4% nas mulheres.

A força de preensão manual não é simplesmente uma medida de força da mão, mas é utilizada para avaliar a força total do corpo (Desrosiers, Bravo e Hébert, 1997; Desrosiers e colaboradores, 1999).

Observou-se que os atletas deste estudo apresentaram resultados médios inferiores ao de Baldi e colaboradores (1990) com $46,89 \pm 4,21$ Kgf.

A impulsão horizontal medida em taekwondo expressa às relações existentes entre forças aplicadas (distância máxima atingida, a potência, a força de saída do solo, a força de chegada no solo, a força relativa).

Observou-se que os atletas deste estudo apresentaram resultados médios inferiores ao de Baldi e colaboradores (1990) com $2,42 \pm 0,15$ m (amostra nacional) e $2,39 \pm 0,07$ m (amostra estadual-SP).

A circunferência do braço e da perna é representada pela somatória das áreas constituídas pelos tecidos ósseo, muscular e gorduroso do braço. No taekwondo são fundamentais para ataque e defesa, necessitando estar bem trabalhado quanto à resistência, força e velocidade.

Os atletas do sexo masculino deste estudo apresentam resultados médios superiores aos atletas do estudo Baldi, Dianno, Andrade e Pereira (1990), na circunferência de braço (nível nacional de 30,44cm e estadual-SP de 29,45cm) e de perna (nível nacional de 36,12cm e estadual-SP de 34,10cm).

Em relação ao conhecimento do somatotipo e da composição corporal de atletas de artes marciais, como o taekwondo, são essenciais para traçar o perfil dos atletas, preparação para as competições, e para uso em programas de desenvolvimento de talentos (Ackland, 2006). Em relação ao somatotipo um estudo realizado com 30 atletas masculinos de Taekwondo da elite chinesa, Gao (2001) demonstrou que o somatotipo dominante era de estatura bem proporcionada, músculos e ossos bem desenvolvidos, e de baixo percentual de gordura.

Montiel (1994) obteve em atletas de taekwondo do sexo masculino o somatotipo de 2,79 – 4,69 – 2,82 e Taaffe e Pieter (1990) de 1,65 - 4,53 - 3,59, classificando-os em meso-ectomorfo. Garrido (2004) verificou o valor de 2,96 – 5,16 – 2,15 e Chan e colaboradores (2003) 4,20 - 4,70- 2,90, situando-os em meso-endomorfo; embora todos estes autores tiveram o elemento somatotipo em evidencia a mesomorfia. No sexo feminino, Taaffe e Pieter (1990) observou o somatotipo 2,08 - 3,23 - 3,98, classificando-o em meso-ectomorfo, enquanto que Chan e colaboradores (2003) de 6,3 - 4,2 – 2,0 e Garrido (2004) de 4,56 – 3,13 – 2,43, os classificaram-se em endo-mesomorfo. Pode-se identificar que atletas do sexo feminino de taekwondo foram mais endomórficos do que os homens, mas eles não foram diferentes em mesomorfia, resultados que são compartilhados por este estudo.

Alguns pesquisadores (Callan e colaboradores, 2000; Claessens e colaboradores 1999; Tan e colaboradores, 2000; Gao, 2001; Heller e colaboradores, 1998; Gao e colaboradores, 1998) concordam que a posse de determinadas qualidades antropométricas por si só não podem garantir o sucesso no desempenho esportivo. Sucesso na competição é realmente uma combinação de atributos físicos, talento, habilidade, técnica, determinação, estratégia e preparação psicológica.

Nesse sentido a flexibilidade é outra capacidade física que apresenta um papel fundamental no taekwondo, pois permite que os atletas executem chutes altos, e é considerada como um importante componente da aptidão motora (Heller e colaboradores, 1998; Noorul e colaboradores, 2008; Thompson e Vinueza, 1991).

Quando avaliado a flexibilidade linear, Noorul e colaboradores (2008) encontraram em atletas de taekwondo valores médios de $31,99 \pm 6,17$ cm para homens e $35,75 \pm 4,15$ cm para mulheres, sendo superados pelos valores médios dos atletas do sexo masculino deste estudo e ocorrendo o inverso com os do sexo feminino.

Verifica-se realidades diferentes entre os estudos, enquanto que no de Noorul e colaboradores (2008) os atletas do sexo masculino apresenta menores valores médios de flexibilidade linear, no presente estudo ocorre o inverso.

Toskovic e colaboradores (2004), em taekwondistas americanos recreacionais relataram valores para atletas masculinos de 31,7cm (iniciantes), 39,1cm (experientes), e para o sexo feminino 37cm (iniciantes), e 35,9cm (experientes), resultados são superiores aos deste estudo, com exceção dos atletas iniciantes do sexo masculino, ficaram abaixo.

Por outro lado taekwondistas recreacionais americanos adultos do sexo masculino registraram 53,2 centímetros durante o teste sentar e alcançar (Thompson e Vinueza, 1991).

Markovic e colaboradores (2005) encontraram 55,8 cm para atletas da elite feminina croata de taekwondo.

Já a flexibilidade da elite masculina da República Checa de taekwondo foi de 36,9cm (Heller e colaboradores, 1998). Em ambos

estudos os resultados são muito superiores ao apresentado por esta pesquisa.

Torna-se importante destacar algumas limitações do presente estudo. O número de indivíduos avaliados pode ter influenciado negativamente no poder estatístico dos testes aplicados, podendo ter deixado de mostrar algumas associações que, com amostra maior, poderiam vir a ocorrer.

Apesar disso, as associações significativas, mostram com alto grau de certeza que as associações, mesmo com pequena amostra, realmente ocorreram. Outro fator a ser relatado é o limitado controle alimentar dos participantes, os quais foram solicitados a não ingerir qualquer tipo de suplemento anteriormente às avaliações realizadas.

CONCLUSÃO

Através dos resultados deste estudo, permite-se concluir que os atletas do sexo masculino apresentaram resultados médios superiores aos dos femininos nas variáveis estudadas com exceção para o %GC, $\sum 8$ DC, MCG, flexibilidade angular para flexão do joelho direito e para flexão e extensão do tornozelo direito e esquerdo; e que ocorreram diferenças estatisticamente significativas, a favor do sexo masculino, nas variáveis EST, MO, FPM, IH e CB.

Verifica-se ainda que os atletas estudados apresentaram índices médios inferiores aos encontrados na literatura especializada, com exceção nas variáveis CB e CP, devido à combinação da massa muscular e óssea com o tecido gorduroso. Contudo, nossa amostra foi formada por atletas amadores que participam de provas a nível regional.

Os resultados do presente estudo podem auxiliar, a nível acadêmico, como suporte para comparação e investigação das referentes variáveis em lutadores amadores e profissionais de diferentes localidades. O mesmo dará suporte para o planejamento dos treinamentos aplicados a esses e outros atletas.

Sugere-se a realização de novos estudos, com maior tamanho amostral e com a realização de avaliações mais específicas e diretas de determinadas variáveis.

REFERÊNCIAS

- 1-Ackland, T. R. Built for Success: Homogeneity in Elite Athlete Morphology. In M. Marfell-Jones, A.; Stewart, T. Olds (Eds.). Kinanthropometry X. London. Routledge. p.29-37. 2006.
- 2-Baldi, M.; Dianno, M. V.; Andrade, D. R.; Pereira, M. H. N. Comparação de aptidão física em atletas de taekwondo masculino em dois níveis. Rev. Bras. Ciênc. Mov. Vol. 4. Núm. 3. p. 26-31. 1990.
- 3-Bouhlef, E.; Jouini, A.; Gmada, N.; Nefzi, A.; Abdallah, K. B.; Tabka, Z. Heart rate and blood lactate responses during taekwondo training and competition. Science and Sports. Vol. 21. Núm. 5. p. 285-290. 2006.
- 4-Callan, S. D.; Brunner, D. M.; Devolve, K. L.; Mulligan, S. E.; Hesson, J.; Wilber, R. L.; Kennedy, J. T. Physiological profiles of elite Freestyle wrestlers. Journal of Strength and Conditioning Research. Vol.14. p.162-169. 2000.
- 5-Chan, K.; Pieter, W.; Moloney, K. Kinanthropometric profile of recreational taekwondo athletes. Biology Sports. Vol. 20. Núm.3. p.175-79. 2003.
- 6-Claessens, A. L.; Lefevre, J.; Beunen, G.; Malina, R. M. The contribution of anthropometric characteristics to performance scores in elite female gymnasts. Journal of Sports Medicine and Physical Fitness. Vol.39. p.355-360. 1999.
- 7-Desrosiers, J.; Bravo, G.; Hébert, R. Isometric grip endurance of healthy elderly men and women. Archives of Gerontology and Geriatrics. Vol. 24. p.75-85. 1997.
- 8-Desrosiers, J.; Hébert, R.; Bravo, G.; Rochette, A. Age-related changes in upper extremity performance of elderly people: A longitudinal study. Experimental Gerontology. Vol. 34. p.393-405. 1999.
- 9-Gao, B.; Zhao, Q.; Liu, B. Measurement and evaluation on body composition and figure of taekwondo athlete. Journal of Xi'an Institute of physical Education. Vol.15. p. 29-33. 1998.

Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício

ISSN 1981-9900 *versão eletrônica*

Periódico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício

www.ibpex.com.br / www.rbpfex.com.br

- 10-Gao, B. H. Research on the somatotype features of Chinese elite male taekwondo athletes. *Sports Science*. Vol.21. p.58-61. 2001.
- 11-Garrido Chamorro, R.P. Sitio web <http://www.galeon.com/medicinadeportiva>.
- 12-Guedes, D. P. Estudo da gordura corporal através da mensuração dos valores de densidade corporal e da espessura de dobras cutâneas em universitários. Santa Maria-RS. Dissertação de Mestrado em Educação Física. Pós-Graduação em Educação Física, Universidade Federal de Santa Maria. 1985.
- 13-Heller, J.; Peric, T.; Dlouha, R.; Kohlikova, E.; Melichna, J.; Novakova, H. Physiological profiles of male and female taekwon-do (ITF) black belts. *Journal Sports Science*. Vol.16. p.243-49. 1998.
- 14-Little, N. G. Physical performance attributes of Junior and Senior women, Juvenile, Junior and Senior men judokas. *Journal Sports Medicine Physical Fitness*. Vol. 31. p.510-20. 1991.
- 15-MacDougall, J.; Wenger, H.; Green, H. Physiological testing of the high-performance athlete. *Human Kinetics Books*. Champaign. IL. 1991.
- 16-Markovic, G.; Misigoj-Durakovic, M.; Trninic, S. Fitness 3. Profile of elite Croatian taekwondo athletes. *collegium antropologicum*. Vol.29. Núm.1. p.93-99. 2005.
- 17-McArdle, W. D.; Katch, F.I.; Katch, V.L. *Fisiologia do Exercício Energia, Nutrição e Desempenho Humano*. 6ª edição. Rio de Janeiro. Guanabara Koogan. 2008.
- 18-Melhim, A. F. Aerobic and anaerobic power response to the practice of Taekwondo. *British Journal Sports Medicine*. Vol. 35. p.231-4. 2001.
- 19-Montiel, G.; Georgina, F. "Valores antropométricos de taekwondistas universitarios". Tesis para Especialista en Medicina del Deporte. UNAM. México D. F. p. 46. 1994.
- 20-Noorul, H. R.; Pieter, W.; Erie, Z. Z. Physical Fitness of Recreational Adolescent Taekwondo Athletes. *Brazilian Journal of Biomotricity*. Vol.2. Núm.4. p.230-40. 2008.
- 21-Shaw, D.; Kavanal, B.K. Development of a multiple regression equation to predict judô performance with the help of selected structural and body composition variables. *Annals of 14th Conference of the Biomedical Engineering of India*. p.97-98. 1995.
- 22-Taaffe D.; Pieter W. Physical and physiological characteristics of elite taekwondo athletes. In: *Commonwealth and International Conference Proceedings*. Sports Science. Auckland. New Zealand. NZAHPER. Vol. 3. Núm.1. p.80-88. 1990.
- 23-Tan, B.; Aziz, A.R.; Chuan, T.K. Correlations between physiological parameters and performance in elite ten-pin bowlers. *Journal of Science and Medicine in Sports*. Vol.3. p.176-185. 2000.
- 24-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 Sport Science*. Vol.14. p.142-47. 1989.
- 25-Thompson, W. R.; Vinueza, C. Physiologic profile of tae kwon do Black belts. *Sports Medicine Training and Rehabilitation*. Vol. 3. Núm.1. p.49-53. 1991.
- 26-Toskovic, N. N.; Blessing, D.; Williford, H. N. Physiologic profile of recreational male and female novice and experienced Tae Kwon Do practitioners. *Journal Sports Medicine Physical Fitness*. Vol..44. p.164-72. 2004.
- 27-Wells, K. F.; Dillon, E. K. the sit and reach: a test of back and leg flexibility. *Research Quarterly*. Vol. 23. p.115-118. 1952.
- 28-World Taekwondo Federation. The World Taekwondo Federation. Disponível em: <<http://www.wtf.org/>>. Acesso em: 11 mai. 2010.

Recebido para publicação em 07/09/2012

Aceito em 13/10/2012