

PERFIL ANTROPOMÉTRICO E APTIDÃO FÍSICA DE LUTADORES DE ELITE DE TAEKWONDO

Bruno Fernandes Antunez, Universidade Federal de Pelotas – UFPel, Pelotas, Rio Grande do Sul - Brasil

José Palermo Júnior, Universidade Federal de Pelotas – UFPel, Pelotas, Rio Grande do Sul - Brasil

Anelita HM Del Vecchio, Universidade Federal de Pelotas – UFPel, Pelotas, Rio Grande do Sul - Brasil

Fabrcio Boscolo Del Vecchio, Universidade Federal de Pelotas – UFPel, Pelotas, Rio Grande do Sul - Brasil

RESUMO

O taekwondo (TKD) é modalidade esportiva de combate oficial do Comitê Olímpico Internacional e, considerando a perspectiva competitiva, compreender as características antropométricas e motoras dos atletas de diferentes níveis pode contribuir no aperfeiçoamento do desempenho esportivo. Nesse sentido, o objetivo da presente investigação foi quantificar características antropométricas e motoras de equipe de lutadores de TKD de elevado nível competitivo. O estudo se caracteriza como observacional transversal descritivo. Para sua realização, foram convocados sete lutadores experientes da modalidade, todos do sexo masculino e maiores de 18 anos. Quanto ao nível competitivo, eram medalhistas em campeonatos internacionais, nacionais e estaduais, compunham a seleção do estado ou do país nos anos de 2007 e/ou 2008, e treinavam de cinco a sete vezes por semana, de modo ininterrupto pelos últimos seis meses. Para análise estatística, após ausência de significância no teste de Shapiro-Wilk, que constatou distribuição normal dos dados, utilizaram-se média e desvio padrão. As correlações foram testadas com a prova de Spearman. Os resultados acerca das características antropométricas dos lutadores foram: massa corporal de $76,33 \pm 10,21$ kg, $181,67 \pm 8,5$ cm de altura, IMC de $23,19 \pm 3,25$ kg/m² e $13,23 \pm 2,38$ % de gordura corporal. Quanto ao desempenho físico: observou-se $53,71 \pm 6,05$ cm no salto vertical e $264 \pm 18,89$ cm no horizontal. Na resistência de força, foram realizadas $54,14 \pm 5,24$ repetições no teste de abdominais e $60,57 \pm 13$ flexões de braço. Na avaliação da frequência de velocidade de chute foram aplicados $23,9 \pm 0,66$ golpes em dez segundos. Na mensuração da capacidade anaeróbia, considerando as cinco séries de dez segundos executadas, registrou-se média de 20 chutes e índice de fadiga de 24,55% entre a melhor e pior série de chutes. Por fim, conclui-se que os atletas de elite de TKD apresentam baixo percentual de gordura, valores superiores de massa magra e estatura dentro de sua categoria de peso. Já em relação ao desempenho físico, registra-se potência elevada de membros inferiores, inferida pelo salto vertical, grande resistência abdominal e força de membros superiores acima da média.

Palavras-Chave: Tae KwonDo; Artes marciais; Perfil; Composição morporal.

ANTHROPOMETRIC PROFILE AND PHYSICAL PERFORMANCE OF ELITE TAEKWONDO PLAYERS

ABSTRACT

Taekwondo (TKD) is an International Olympic Committee official combat sport and considering the competitive perspective, the knowledge of anthropometric and motor characteristics of athletes from different levels may contribute to the improvement of sports performance. Thus, the purpose of this research was to quantify the anthropometric and motor characteristics of high competitive level TKD players. The study is characterized as observational and cross-sectional. For its realization, were enrolled seven experienced fighters, all over 18 years males. About competitive level, were medalists in international, national and state championships, were in national or state teams in 2007 and/or 2008, and trained five to seven times a week, uninterrupted for the past six months. For statistical analysis, after an absence of significance in the Shapiro-Wilk test, which showed normal data distribution, was used the mean and standard deviation. Correlations were tested with the Spearman proof. The results concerning the anthropometric characteristics of the fighters were: body mass of 76.33 ± 10.21 kg, height of 181.67 ± 8.5 cm, BMI 23.19 ± 3.25 kg/m² and $13.23 \pm 2.38\%$ of body fat. For the physical performance, were found 53.71 ± 6.05 cm in the vertical jump and 264 ± 18.89 cm in the horizontal jump. In the endurance-strength, there were 54.14 ± 5.24 repetitions in the abdominal test, and 60.57 ± 13 push-ups. In the specific evaluations, the frequency of speed kick was 23.9 ± 0.66 kicks applied in ten seconds. In the measurement of anaerobic capacity, including all five sets of ten seconds performed, there was an average of 20 kicks and fatigue index of 24.55% between the best and worst kicks series. Finally, we conclude that the TKD elite athletes have low body fat percentage, higher values of height and lean body mass within his weight category. In relation to physical performance, was showed high power of lower limbs, demonstrated by the vertical jump, high abdominal and upper limbs endurance, both above the average.

Key-Word: Tae Kwon Do; Arts martial; Profile; Body composition.

INTRODUÇÃO

O taekwondo (TKD) é modalidade de combate coreana e com registros de prática com mais de 1500 anos. Originalmente era destinado para a autodefesa e aprimoramento da aptidão física de soldados.¹ Dados relativamente recentes estimam que por volta de 75 a 120 milhões crianças e adultos praticam o TKD no mundo.² Em 1988, esteve nos Jogos Olímpicos de Seul como esporte de demonstração e, finalmente, em Sydney (2000) foi implantado como modalidade oficial do Programa Olímpico.³

Compreender as características antropométricas e motoras dos atletas de diferentes níveis competitivos desta modalidade pode contribuir no aperfeiçoamento do desempenho esportivo.⁴ O conhecimento e resultados destas características servem como parâmetros para verificação do status de treinamento de atletas, bem como para compará-los com dados apresentados na literatura, no sentido da melhor organização do processo de treino.⁵

Especificamente quanto ao TKD, não são muitas as informações disponíveis. Recentemente Butios e Tasika⁶ viram que a capacidade anaeróbia dos competidores de elite de nível olímpico é a mesma, independente da classe de peso. Kazemi et al.⁷ compararam o perfil de vencedores e não-vencedores nos Jogos Olímpicos de 2000, e os resultados não foram estatisticamente significantes, embora o estudo revelasse que vencedores tendem a ser mais jovens, mais altos e com massa corporal total menor do que seus respectivos adversários da categoria de peso. Em homens e mulheres faixas pretas de TKD, Heller et al.⁸ encontraram percentuais de gordura corporal muito baixos, corpos com grande massa magra, resultados acima da média na flexibilidade, força muscular e nas capacidades anaeróbia e aeróbia. Especificamente entre mulheres, ao se compararem medalhistas e não-medalhistas em Campeonatos Europeus, Mundiais e Jogos Olímpicos, observou-se que as primeiras apresentam maior aptidão aeróbia e desempenho superior nos testes de potência muscular baseados em saltos.⁹

Em estudo feito por brasileiros, que avaliou a aptidão física de lutadores de TKD, Baldi et al.¹⁰ compararam a aptidão física de atletas de nível nacional e estadual. Com relação às variáveis antropométricas, quando utilizado o delta percentual, constataram diferenças consideráveis nas variáveis massa corporal total e média das dobras cutâneas, todas

significativamente menores em atletas de nível nacional. Estes resultados indicam que lutadores mais leves, e com menor percentual de gordura, têm composição corporal mais adequada para a prática de alto nível no TKD. Em relação às variáveis metabólicas, não se observaram diferenças significantes entre os grupos, porém, foi constatada superioridade dos competidores de nível nacional na potência aeróbia máxima. Nesse sentido, o objetivo da presente investigação foi quantificar características antropométricas e motoras de uma equipe de lutadores de TKD de elevado nível competitivo.

MATERIAIS E MÉTODOS

Tipo de estudo

O estudo se caracteriza como observacional transversal descritivo.¹¹ Os atletas assinaram termo de consentimento livre e esclarecido e o projeto foi aprovado pelo comitê de ética em pesquisa com seres humanos (CEP/Faculdade de Enfermagem/UFPEL-191/2011).

Casuística

Para sua realização, foram convocados sete lutadores experientes da modalidade, todos do sexo masculino, destros, da categoria adulta, ou seja, eram maiores de 18 anos. Quanto ao nível competitivo, eram medalhistas em campeonatos internacionais, nacionais e estaduais, compunham a seleção do estado ou do país nos anos de 2007 e/ou 2008, e treinavam de cinco a sete vezes por semana, de modo ininterrupto pelos últimos seis meses. Acerca da alimentação, todos faziam a mesma quantidade de refeições diárias, em clube que contava com nutricionista, a qual buscava equilibrar a ingestão de nutrientes de acordo com as exigências do processo de treino dos atletas.

Delineamento do estudo

Após serem feitos os esclarecimentos e se ter concordância para a participação, as avaliações foram realizadas em duas sessões de controle, separadas por 48h. Elas ocorreram durante período competitivo, duas semanas antes da principal competição do ano.

Após aquecimento de intensidade moderada, com duração entre cinco e sete minutos e realização de corrida de baixa intensidade, alongamentos e educativos dos exercícios a serem executados,¹² os lutadores se dirigiram para a área de coletas. A mesma se deu em *dojan* da modalidade, que foi organizado para este fim.

Na primeira sessão foram realizadas avaliações antropométricas e teste de capacidade anaeróbia. Na segunda, os demais testes físicos de potência muscular, resistência de força e velocidade de chute. As rotinas de avaliação foram conduzidas por avaliador único, o qual contou com auxílio de anotadores.

Procedimentos coleta e registro dos dados

Os dados foram anotados em formulários individuais específicos e, depois, transferidos para planilhas eletrônicas. Para a coleta dos dados, realizaram-se os seguintes procedimentos:

- a) Medidas antropométricas: aferiu-se de massa corporal, em balança Filizola® com precisão de 0,1kg; estatura, com estadiômetro acoplado à ela e tomaram-se os valores de nove dobras cutâneas (peitoral, tríceps, bíceps, subescapular, axilar, abdome, supra-íliaca, coxa, panturrilha), com plicômetro (Cescorf®, precisão de 1mm), com cálculo do percentual de gordura usando a equação de Jackson e Pollock,¹³ todas as medidas foram feitas por avaliador com mais de 10 anos de experiência.
- b) Potência muscular: avaliada com diferentes testes, a saber: salto vertical (SV), com tapete de contato específico para esta finalidade (*Jump System Pro*®, CEFISE, Nova Odessa, Brasil), salto horizontal (SH), salto triplo (ST) com membro inferior (MI) direito e, depois, com (MI) esquerdo, ambos com trena de fibra de vidro de 30 m (Eberle Tools®).
- c) Resistência de força: i) abdominal com atleta em decúbito dorsal no solo, joelhos flexionados, pés no chão, mãos no peito, realizava-se flexão do tronco; ii) flexão de braço, que se iniciava com a pessoa em decúbito ventral, membros superiores estendidos, com o apoio apenas das pontas dos pés no chão. O movimento era realizado com a flexão dos cotovelos até ângulo próximo de 90°, retornando à posição inicial. Os atletas foram orientados a realizar o máximo de repetições no período de 60 segundos até a exaustão, em ambos os testes, e apenas as execuções corretas foram consideradas válidas. As padronizações de ambos procedimentos seguiram indicações da literatura técnica específica.¹⁴

- d) Velocidade de chute: ao atleta foi solicitada realização do maior número de chutes em alvo fixo (saco de pancadas, de 30 kg) com perna dominante em período de dez segundos. O teste, denominado *Frequency speed of kick test* (FSOK), é adaptação de protocolo previamente validado e aplicado com lutadores de diferentes modalidades.¹⁵
- e) Capacidade anaeróbia: foram realizadas cinco séries de chutes com duração de 10s de esforços e 10s subsequentes de recuperação. Durante o teste, solicitava-se que o atleta desferisse a maior quantidade possível de golpes com o lado dominante (*Speed of kick test*, SKT). Para o cálculo do índice de fadiga, quantificamos os chutes em cada uma das séries (repetições). Com estes resultados, calculou-se o percentual de decréscimo entre a melhor e a pior série (denominado índice de fadiga, em %).

Análise estatística

Para análise estatística, após ausência de significância no teste de Shapiro-Wilk, que constatou distribuição normal dos dados, utilizaram-se média, desvio padrão (dp) e coeficiente de variação.¹⁶ Adicionalmente, aplicou-se teste de correlação entre as variáveis com o objetivo de comparar a variação de conjuntos de observações, junto da prova de Spearman (rho) devido ao baixo número de unidades observacionais, com respectiva identificação da magnitude do resultado. Valores de correlação até 0,3 foram considerados como magnitude fraca, entre 0,3 e 0,5, moderada, entre 0,5 e 0,7, forte e acima de 0,7, muito forte¹⁷.

RESULTADOS

Os resultados acerca das características antropométricas dos lutadores são apresentados na Tabela 1. Nela, destaca-se que os atletas têm massa corporal de $76,33 \pm 10,21$ kg, $181,67 \pm 8,5$ cm de altura, IMC de $23,19 \pm 3,25$ kg/m² e $13,23 \pm 2,38$ % de gordura corporal.

Tabela 1 - Medidas descritivas das variáveis antropométricas de lutadores de TKD de elite

Variável	Média	dp	CV
Massa corporal (kg)	76,33	10,21	13,38
Estatura (cm)	181,67	8,50	4,68
IMC (kg/m ²)	23,19	3,25	14,02
Dobras cutâneas (mm)			
Peitoral	6,25	2,12	33,94
Tricipital	8,13	2,23	27,47
Bicipital	4,38	0,52	11,83
Subescapular	11,50	3,21	27,89
Axilar média	8,88	4,09	46,04
Abdominal	10,50	3,46	32,99
Supra-ilíaca	7,75	1,28	16,54
Coxa	11,38	3,81	33,54
Panturrilha	7,13	2,70	37,84
Soma DC (mm)	75,88	18,20	23,99
Gordura Corporal (%)	13,23	2,38	17,97

Legenda: CV = Coeficiente de variação; DC = dobras cutâneas

A Tabela 2 expressa os valores referentes ao desempenho físico dos lutadores em testes gerais e específicos. Quanto aos gerais, observam-se $53,71 \pm 6,05$ cm no salto vertical e $264 \pm 18,89$ cm no horizontal. Para a resistência de força, foram realizadas $54,14 \pm 5,24$ repetições no exercício de resistência abdominal e $60,57 \pm 13$ flexões de braço.

Na avaliação da frequência de velocidade de chute, foram aplicados $23,9 \pm 0,66$ golpes em dez segundos. Para a capacidade anaeróbia, considerando as cinco séries executadas, registrou-se média de 20 chutes por série e índice de fadiga de 24,55%.

Tabela 2 - Medidas descritivas das variáveis de desempenho físico geral e específico em atletas de elite de TKD

Variável	Média	dp	CV
Potência Muscular			
Salto vertical (cm)	53,71	6,05	11,26
Salto horizontal (cm)	264,00	18,89	7,16
Salto triplo MI direito (cm)	694,57	56,56	8,14
Salto triplo MI esquerdo (cm)	680,50	57,68	8,48
Resistência de força			
Abdominais 60s (rep)	54,14	5,24	9,68
Flexões de braço em 60s(rep)	60,57	13,93	22,99
Velocidade de chute (FSOK)			
Teste de 10 segundos (reps)	23,90	0,66	2,77
Capacidade anaeróbia (reps)			
SKT 1	23,75	1,39	5,85
SKT 2	21,25	1,91	8,98
SKT 3	19,25	1,67	8,67
SKT 4	19,00	1,41	7,44
SKT 5	18,00	1,51	8,40
Total de chutes (reps)	101,25	6,20	6,20
Média de chutes nas cinco séries (reps)	20,25	1,25	6,20
Índice de fadiga (%)	24,55	7,49	30,51

Legenda: MI= membro inferior; FSOK= *Frequency speed of kick*; SKT 1-5= Série do *Speed of kick test*.

Os dados referentes às correlações significantes obtidas constam na Tabela 3. Dentre eles, observa-se que há relação entre SV e SKT 1 ($r = 0,88$; $p = 0,002$). Com exceção desta série de chutes, as demais se correlacionaram com o total de golpes aplicados e respectivas

média. O salto triplo com membro inferior direito, o dominante para todos lutadores, relacionou-se com o desempenho nas duas últimas séries de esforço e a última delas com o índice de fadiga no teste de capacidade anaeróbia.

Tabela 3 - Coeficiente de correlação, nível de significância e magnitude entre diferentes variáveis

Capacidade física	Variáveis	rho	Magnitude	p
Potência muscular	Salto vertical e SKT 1	0,88	Muito Forte	0,002
	Salto horizontal e Salto Triplo D	0,68	Forte	0,05
	Salto Triplo D e SKT 4	0,65	Forte	0,05
Potência anaeróbia	Salto Triplo D e SKT 5	0,70	Forte	0,03
	SKT 5 e índice de fadiga	0,88	Muito forte	0,001

Legenda: SKT = *speed of kick test*; D = lado direito; E = lado esquerdo

DISCUSSÃO

Em âmbito nacional e internacional, alguns estudos investigaram a aptidão física de lutadores de TKD. Nas análises antropométricas relacionadas à composição corporal, com atletas de nível estadual e regional, Baptista, Rosa e Fonfaka¹⁸ apresentaram percentual de gordura corporal inferior ao obtido na presente investigação ($9,45 \pm 6,12$ % contra $13,23 \pm 1,38$ %), apesar de terem utilizado bioimpedância de configuração tetrapolar na sua avaliação, o que pode explicar as diferenças entre os grupos. Campos et al.,¹⁹ com amostra composta por sete atletas masculinos medalhistas em competições nacionais e internacionais, encontraram valores de GC também inferiores ao da presente investigação ($7,26 \pm 1,03$ % contra $13,23 \pm 1,38$ %). Já nos valores médios de somatório de dobras cutâneas, ocorreu o inverso ($52,4 \pm 12,4$ mm contra $45,89 \pm 9,42$ mm); complementarmente, observou-se que os lutadores eram mais leves ($76,33 \pm 10,21$ kg contra $72,3 \pm 15,8$ kg). Possivelmente, o fato de os lutadores serem mais leves, e o uso de diferentes fórmulas para o cálculo do % GC expliquem o menor percentual de gordura encontrado na referida amostra. Entre asiáticos, Suzana e Pieter²⁰ analisaram competidores adultos de TKD de clube local na Malásia, os quais apresentaram $173,90 \pm 8,45$ cm de estatura e massa corporal de $73,30 \pm 19,59$ kg, ambas variáveis menores que as da presente investigação, respectivamente $181,67 \pm 8,50$ cm e $76,33 \pm 10,21$. Cabe ressaltar que, no

TKD, os vencedores tendem a ser mais altos e com menor percentual de gordura que a média da categoria de peso. Isso se deve, especialmente, pela diminuição da área de contato para o chute e pelo maior alcance para os golpes.⁷

Com relação à resistência abdominal, registraram-se $54,14 \pm 5,24$ repetições em um minuto. Thompson e Vinuesa,²¹ com atletas americanos faixas pretas, registraram 53,7 repetições, Suzana e Pieter,²⁰ com lutadores adultos, quantificaram 39,50 execuções, já Rivera, Rivera-Brown e Frontera, com lutadores de nível olímpico de Porto-Rico, encontraram $49,5 \pm 6,1$ repetições.²² Quando comparados com os dados da literatura, os atletas da presente investigação parecem estar com nível adequado de resistência de força abdominal. Porém, sugere-se desenvolver a musculatura em torno do tronco ao máximo, mesmo em atletas com níveis já suficientes, pois, essa região, além de estar envolvida em vários movimentos do taekwondo, como os chutes rotacionais, também auxilia diretamente na absorção e assimilação de impactos sofridos no tronco durante o combate.²³

Na resistência de força de membros superiores em um minuto, denominado teste de flexão de braço, anotaram-se $60,57 \pm 13,93$ repetições. Noorul, Pieter e Erie,²⁴ com atletas masculinos adolescentes, apresentaram média de 25 ± 15 repetições. Rivera, Rivera-Brown e Frontera²² encontraram $52,9 \pm 18$ repetições com lutadores Porto-Riquenhos adultos de nível olímpico. A grande diferença a favor dos brasileiros, quando comparados com os dados de Noorul, Pieter e Erie,²⁴ provavelmente, deve-se à idade inferior dos sujeitos deste segundo grupo. Ressalta-se que os adolescentes praticavam a modalidade com fins de lazer, ao passo que os daqui eram todos competidores de elite. Todavia, quando comparados com os lutadores Porto-Riquenhos, vimos que os valores se assemelham aos da presente investigação. Como os dados de flexão de braço com atletas de TKD são escassos, também se optou por comparar com valores de referência populacional. Pollock e Wilmore²⁵ apresentam tabela de avaliação no teste de flexão de braço (TFB), que relaciona a quantidade de repetições com idade e sexo. Para homens, entre 20 e 29 anos de idade, realizar 36 repetições ou mais é considerado resultado excelente; portanto, os atletas da presente investigação apresentam valores elevados de resistência de força no TFB. Quando se analisa exclusivamente o uso dos MMSS para o combate, bom desenvolvimento de resistência de força no TFB parece contribuir de forma positiva para estes atletas, pois o soco no tronco do adversário e uso de braços e antebraços são, respectivamente, as principais maneiras de somar e evitar pontos com este segmento corporal.²⁶

Para salto vertical com contra-movimento, no presente estudo se verificou desempenho de $53,71 \pm 6,05$ cm. Suzana e Pieter²⁰ encontraram $55,50 \pm 7,04$ cm com atletas adultos de TKD, Noorul et al.²³ investigaram atletas de nível recreacional e anotaram 52,07 cm. Já Baldi et al.¹⁰, com atletas brasileiros de nível nacional, registraram $54,3 \pm 5,81$ cm. Assim, indica-se que os lutadores da presente investigação exibem nível adequado de potência de membros inferiores, quando comparados os valores com a literatura. Os bons resultados no salto vertical, somados à possível transferência para outras variáveis da aptidão física, podem diferenciar medalhistas de não medalhistas de alto nível no TKD.⁹

Para velocidade de chute no teste de dez segundos, FSOK, registraram-se $23,90 \pm 0,66$ golpes aplicados. Na única referência encontrada, Villani; De Petrillo; Distaso,²⁷ em investigação com atletas italianos de nível regional e internacional de TKD, indicaram $20,7 \pm 1,6$ chutes em dez segundos, realizados após aquecimento específico. Apesar do resultado do presente estudo ser maior, não podemos comparar de forma clara os dados obtidos pela falta de estudos que usam o FSOK como método de medida de velocidade de chute no TKD.

Sabe-se que a correlação se refere à medida da relação entre duas variáveis, porém, ela não implica necessariamente em causalidade.¹⁶ Neste sentido, a Tabela 3 apresenta valores de magnitude correlação entre algumas variáveis. Tais dados indicam a relevância da potência de MMII, pois todas as variáveis necessitam de grande potência de MMII na sua execução.²⁸ Já se constatou correlação de 0,61 a 0,89 entre velocidade angular do joelho durante chute e desempenho em teste de potência isocinética, com extensão da mesma articulação.²⁹ Estes dados também foram observados com universitários, quando da relação positiva e significativa da força nos extensores dos joelhos e dos músculos flexores do quadril, com a velocidade de chute.³⁰ Embora haja diferenças cinemáticas entre o chute aplicado na bola e no saco de pancadas, tomadas em conjunto, estas informações, corroboram com os achados da presente investigação, ao se considerarem as relações elevadas entre diferentes testes de potência muscular (saltos vertical e triplos) e quantidade de chutes aplicados. Possivelmente, esta relação se deva à natureza balística dos chutes do TKD, e como a taxa de manifestação da força (potência) tem efeito sobre este tipo de ação muscular,⁹ evidencia-se correlação significativa entre salto vertical, uma medida de potência muscular, e desempenho na primeira série de chutes. Por outro lado, o salto triplo

com o lado dominante exibiu relação com as séries finais de chutes, indicando que possa haver relação entre a manutenção da potência com recuperações de dez segundos entre as séries, e esta estar associada com esforços um pouco mais intensos com os membros inferiores.³¹

Complementarmente, análises eletromiográficas observaram que praticantes mais experientes de Taekwondo e Kick-Boxing exibem mais potência e maior habilidade de recrutamento das unidades motoras que lutadores de níveis inferiores, o que pode se traduzir em chutes mais eficientes.³² E, de modo geral, estudos de intervenção observaram que treinamentos de força possibilitam melhora no desempenho de chutes, com aumento da velocidade angular e potência produzida.³³

CONCLUSÕES

Para as variáveis antropométricas, conclui-se que os atletas de elite de TKD apresentam baixo percentual de gordura, valores superiores de massa magra e estatura dentro de sua categoria de peso. Já em relação ao desempenho físico, registra-se elevada potência de membros inferiores, inferida pelo salto vertical, grande resistência abdominal e força de membros superiores acima da média.

Ressalta-se que alguns dados não puderam ser discutidos com profundidade, dada à falta de dados específicos, principalmente nas variáveis de chute. Espera-se que este estudo contribua para investigações futuras que tenham a aptidão física de lutadores de TKD como temática.

REFERÊNCIAS

¹ZAR, A. et al. A survey of the physical fitness of the male taekwondo athletes of the Iranian national team. **Physical Education and Sport**, Tehran, v. 6, n. 1, p. 21-29, 2008.

²BIRRER, R. B. Trauma epidemiology in the Martial Arts, The result of an eighteen-year international survey. **American Journal of Sports Medicine**, Baltimore, v. 24, n. 6, p. S72-S79, 1996.

³LIN, W. L. et al. Anaerobic capacity of elite taiwanese taekwondo athletes. **Science & Sports**, Taiwan, v. 21, n. 5, p. 291-293, 2006.

⁴CHAN, K.; PIETER, W.; MOLONEY, K. Kinanthropometric profile of recreational taekwondo athletes. **Biology of Sport**, Oregon, v. 20, n. 3, p.175-179, 2003.

⁵KAZEMI, M.; PERRI, G.; SOAVE, D. A profile of 2008 Olympic Taekwondo competitors. **Journal of the Canadian Chiropractic Association**, Toronto v. 54, n. 4, p. 243-249, 2010.

⁶BUTIOS, S.; TASIKA, N. Changes in heart rate and blood lactate concentration as intensity parameters during simulated Taekwondo competition. **Journal Sports Medicine and Physical Fitness**, Torino, v. 47, n. 2, p.179-185, 2007.

⁷KAZEMI, M. et al. Profile of olympic taekwondo competitors. **Journal of Sports Science and Medicine**, Ontario, v. 5, n. CSSI, p 114-121, 2006.

⁸HELLER, J. et al. Physiological profiles of male and female taekwon-do (ITF) black belts. **Journal of Sports Sciences**, London, v. 16, n. 3, p.243-249, 1998.

⁹MARKOVIĆ, G.; MISIGOJ-DURAKOVIĆ, M.; TRNINIĆ, S. Fitness profile of elite croatian female taekwondo athletes. **Collegium Antropologicum**, Zagreb, v. 29, n. 1, p. 93-99, 2005.

¹⁰BALDI, M. et al. Comparação de aptidão física em atletas de taekwon-do masculino em dois diferentes níveis. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, São Caetano do Sul, v. 4, n. 3, p.26-31, 1990.

¹¹GRATTON, C.; JONES, I. **Research methods for sports studies**. 2nd ed. London: Routledge, 2010.

¹²BISHOP, D. Warm up II: performance changes following active warm up and how to structure the warm up. **Sports Medicine**, Auckland, v. 33 n. 7, p. 483-498, 2003.

¹³QUEIROGA, M. R. **Testes e medidas para avaliação da avaliação física relacionada à saúde em adultos**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005.

¹⁴HEYWARD, V. H. **Avaliação física e prescrição do exercício: técnicas avançadas**. 4. ed. Porto Alegre: ArtMed, 2004.

¹⁵VILLANI, R.; TOMASSO, A.; ANGIARI, P. Elaboration of a specific test to evaluate the execution time of the circular kick in Full Contact. In: ANNUAL CONGRESS OF THE EUROPEAN COLLEGE OF SPORT SCIENCE, 9., Clermont-Ferrand, 2004. **Annals...** Clermont-Ferrand, 2004. p.295, [cd-rom].

¹⁶KIRKWOOD, B. R; STERNE, J. A. C. **Essential medical statistics**. 2nd ed. Oxford: Blackwell Science, 2003.

¹⁷TRITSCHLER, K. **Medida e avaliação em Educação Física e esporte de Barrow e McGee**. 5. ed. Barueri: Manole, 2000.

¹⁸BAPTISTA, R. R.; FOFONKA, A.; ROSA, C. P. O. Perfil cineantropométrico de atletas de taekwondo. **Logos**, Canoas, v. 18, p. 135-141, 2007.

¹⁹CAMPOS, F. A. D. et al. Perfil antropométrico de atletas de taekwondo de alto rendimento. In: CONGRESSO DE CIÊNCIA DO DESPORTO, 3., e SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE CIÊNCIA DO DESPORTO, 2., Campinas, 2009. **Anais...** Campinas: FEF, 2009. v. 1.

²⁰SUZANA, M. A.; PIETER, W. Motor ability profile of junior and senior taekwondo club athletes. **Brazilian Journal of Biomotricity**, Brasília, v. 3, n. 4, p. 325-331, dez. 2009.

²¹THOMPSON, W. R.; VINUEZA, C. Physiologic profile of tae kwon do black belts. **Sports Medicine Training and Rehabilitation**, London, v. 3, n. 1, p. 49-53, 1991.

²²RIVERA, M. A; RIVERA-BROWN, A. M; FRONTERA, W. R. Health related physical fitness characteristics of elite Puerto Rican athletes. **Journal of Strength & Conditioning Research**, Colorado Springs, v. 12, n. 3, 199-203, 1998.

²³DEL VECCHIO, F. B. et al. Energy absorbed by electronic body protector from kicks in a taekwondo competition. **Biology of Sport**, Warsaw, v. 28, n.1, p. 75-78, 2011.

²⁴NOORUL, H. R.; PIETER, W.; ERIE, Z. Z. Physical fitness of recreational adolescent taekwondo athletes. **Brazilian Journal of Biomotricity**, Brasília, v. 2, n. 4, p. 230-240, 2008.

²⁵POLLOCK, M. L.; WILMORE, J. H. **Exercício na saúde e na doença**, 2. ed. Rio de Janeiro: Médica e Científica, 1993.

²⁶WASIK, J. The structure of the roundhouse kick on the example of a European champion of taekwon-do. **Archives of Budo**, Colorado, v. 6, n. 4, p. 211-216, 2010.

²⁷VILLANI, R; PETRILLO, D, D; DISTASO, M. Influence of four different methods of training on the specific rapidity. In: ANNUAL CONGRESS OF THE ECSS, 12., Finlândia, 2007. **Annals...** Finlândia, 2007. Disponível em: <<https://ecss2007.cc.jyu.fi/schedule/proceedings/pdf/1872.pdf>>.

²⁸OLIVEIRA, L. F. et al. Influência de uma e duas passadas de aproximação no desempenho do salto vertical, medido através da plataforma de salto. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, São Paulo, v. 7, n. 1, p. 19, 1993.

²⁹KELLIS, E.; KATIS, A. The relationship between isokinetic knee extension and flexion strength with soccer kick kinematics: an electromyographic evaluation. **Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**, Torino, v. 47, n. 4, p.385-394, 2007.

³⁰MASUDA, K. et al. Relationship between muscle strength in various isokinetic movements and kick performance among soccer players. **Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**, Torino, v.45, n.1, p.44-52, 2005.

³¹CHIODO, S. Effects of official taekwondo competitions on all-out performances of elite athletes. **Journal of Strength & Conditioning Research**, Colorado Springs, v. 25, n. 2, p. 334-339, 2011.

³²MACHADO, S. et al. Biomechanical analysis of the muscular power of martial arts athletes. **Medical & Biological Engineering & Computing**, Stevenage, v. 48, n. 6, p. 573-577, 2010.

³³MANOLOPOULOS, E.; PAPADOPOULOS, C.; KELLIS, E. Effects of combined strength and kick coordination training on soccer kick biomechanics in amateur players. **Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports**, Thessaloniki, v.16, n. 2, p.102-110, 2006.

³⁴YOUNG, W. B.; RATH, D. A. Enhancing foot velocity in football kicking: the role of strength training. **Journal of Strength & Conditioning Research**, Colorado Springs, v. 25, n. 2, p. 561-566, 2011.