



PERFIL ANTROPOMÉTRICO E APTIDÃO FÍSICA DOS ATLETAS DE KARATÊ SHOTOKAN

ANTHROPOMETRIC PROFILE AND PHYSICAL FITNESS OF SHOTOKAN KARATE ATHLETES

Marcelo Romanovitch Ribas^{1,2,3}, Thiago Alexandre Barbosa², Wallace Cardoso de Oliveira^{2,4}, Marco Antônio dos Santos Ferreira^{1,2}, Samuel Cesar dos Santos Ferreira², Julio Cesar Bassan^{3,4}

¹ Professor Mestre titular do Centro Universitário UniDomBosco, Curitiba, Brasil.

² Laboratório de Fisiologia e Bioquímica do Exercício, Centro Universitário UniDomBosco - Curitiba-PR

³ Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica e Informática Industrial (CPGEI), Curitiba, PR, Brasil.

⁴ Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Programa de Pós-Graduação em Educação Física (PPGEF), Curitiba, PR, Brasil.

e-mail: mromanovitch@yahoo.com.br

RESUMO. O Karatê *Shotokan* é uma modalidade intermitente que, para os atletas terem êxito, nas competições, estes precisam de um perfil antropométrico, fisiológico e de aptidão física ideal. A presente pesquisa teve por objetivo determinar o perfil antropométrico e aptidão física em atletas de Karatê *Shotokan*. Participaram da pesquisa 33 atletas, com idade média de $31,3 \pm 9,4$ anos, avaliados em relação aos dados antropométricos, aptidão física e desempenho motor, por meio da composição corporal, salto horizontal, teste abdominal, teste de flexão de braço e Speed of Kick Test (SKT). Foram encontrados para a massa corporal valores de $80,8 \pm 12,9$ kg, para estatura valores de $174,7 \pm 6,4$ cm, e para percentual de gordura foram registrados valores de $17,4 \pm 5,5\%$. Quanto aos valores dos testes de aptidão física e desempenho motor, os lutadores atingiram no salto horizontal $206,6 \pm 23,6$ cm, no teste abdominal foram realizadas $44,2 \pm 10,0$ repetições e no de flexão de braço $37,6 \pm 13,2$ repetições. Em relação a capacidade anaeróbia, os karatecas obtiveram valores médios de 13,8 repetições por série e um índice de fadiga de $12,2 \pm 9,9\%$. Assim conclui-se que os karatecas de nível regional, da presente pesquisa mostraram valores adequados para o percentual de gordura, excelente resistência abdominal e de força de membros superiores.

Palavras-chave. Lutadores, Composição corporal, Atleta.

ABSTRACT. Shotokan Karate is an intermittent modality that, for athletes to succeed, in competitions, they need an anthropometric profile, physiological and ideal physical fitness. The present research aimed to determine the anthropometric profile and physical fitness in athletes of Shotokan Karate. Thirty-three athletes, with a mean age of 31.3 ± 9.4 years, were evaluated in relation to the anthropometric data, physical fitness, and motor performance, through body composition, horizontal jump, abdominal test, arms flexion test and Speed of Kick Test (SKT). Values of 80.8 ± 12.9 kg were found for body mass, values of 174.7 ± 6.4 cm and values of $17.4 \pm 5.5\%$ were recorded for fat percentage. Regarding the values of the physical fitness and motor performance tests, the fighters reached in the horizontal jump 206.6 ± 23.6 cm, in the abdominal test 44.2 ± 10.0 repetitions were performed and in the arm flexion 37.6 ± 13.2 repetitions. Regarding the anaerobic capacity, the karatekas obtained mean values of 13.8 repetitions per set and a fatigue index of $12.2 \pm 9.9\%$. Thus, it is concluded that regional karatekas of the present study showed adequate values for fat percentage, excellent abdominal resistance, and strength of upper limbs.

Key words. Fighters, Body composition, Athlete.



1. INTRODUÇÃO

2.

O Karatê *Shotokan* é um dos estilos de artes marciais mais populares, praticado a nível mundial¹. A principal característica desta modalidade são os golpes de impacto, sem utilizar qualquer tipo de arma². Sobre as competições, os combates possuem duração de 3 minutos, com ações de alta intensidade, envolvendo chutes, socos e deslocamentos horizontais de altíssima velocidade, onde os atletas devem atacar antes que seus adversários^{3,4}.

As lutas são constituídas por ações intensas de 0,3 a 2,1 s, que combinam técnicas ofensivas e/ou defensivas. Os combates possuem uma relação de esforço pausa de 2:1, que demonstra a necessidade de desenvolver elevados níveis de aptidão física, como a potência muscular esquelética^{5,6,7}. A partir da determinação da relação de esforço pausa, a modalidade pode ser classificada como um exercício intermitente, que utiliza durante a luta 74% do metabolismo aeróbio, 28% e 22% do metabolismo anaeróbio alático e anaeróbio, láctico nesta ordem^{7,8,9}.

Quando do entendimento das particularidades da modalidade, o próximo passo parece ser o de encontrar o atleta apropriado para competir no Karatê *Shotokan*. Para tanto, faz-se necessário determinar o perfil antropométrico, fisiológico e de aptidão física desses competidores. Pois, tais determinações podem estabelecer o nível de êxito nas competições. Visto que, os melhores atletas são os que possuem os requisitos funcionais adequados ao esporte que praticam¹⁰.

Sendo assim, entender a antropometria e o comportamento das capacidades motoras de Karatecas, pode contribuir para a melhora do desempenho esportivo durante as lutas e detectar talentos^{5,11}. Ainda, conhecer os parâmetros morfofisiológicos dos lutadores, poderá contribuir para a organização das cargas e densidade de cargas de trabalho durante o treinamento, já que atletas de Karatê *experts*, necessitam de um nível de aptidão física elevado para competir¹².

Pensado nas aptidões, a capacidade anaeróbia é uma variável importante a ser treinada, pois esta contribui para prevenir a fadiga durante os treinos e ajudar na

recuperação durante os períodos de descanso¹³. Tendo em vista o que foi levantado até o presente momento, esta pesquisa tem por objetivo determinar o perfil antropométrico e de aptidão física em atletas de Karatê *Shotokan*.

3. MATERIAS E MÉTODOS

Estudo transversal realizado com 33 atletas paranaenses de Karatê estilo *Shotokan* de nível regional e estadual do gênero masculino, com idade média de $31,3 \pm 9,4$ anos, com o volume de treinos de três vezes por semana com duração de 1 hora e 30 minutos por dia. Foram incluídos na pesquisa atletas que: (1) tinham no mínimo seis meses de prática na modalidade; (2) não realizassem outro tipo de atividade física regular (3) atletas destros para o membro inferior. Foram excluídos da pesquisa atletas que: (1) apresentassem queixas de dores musculares ou posturais, de equilíbrio, fraturas ou cirurgias anteriores; (2) manifestação de acometimentos infectocontagiosos no dia da avaliação.

Todos os participantes, com uma semana de antecedência foram informados dos procedimentos, aos quais seriam submetidos e assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em pesquisa do Centro Universitário UniDomBosco Curitiba - PR, sobre o parecer nº 1.361.513.

2.1 Processo Avaliativo

As avaliações dos karatecas foram realizadas em duas etapas, separadas por 48 h. Na primeira etapa, foram realizadas avaliações antropométricas e teste de capacidade anaeróbia. Para tanto, os indivíduos foram orientados a retirarem todos os objetos metálicos, tais como, piercing, relógio, pulseiras, correntes e outros; estarem em abstinência alcoólica nas últimas 24 h; não fazerem uso de bebidas cafeinadas 24 h antes do teste; não terem praticado atividade física intensa nas últimas 24 h; urinarem trinta minutos antes da avaliação e permanecerem em repouso durante cinco minutos antes de iniciar a avaliação. Na segunda etapa, foram realizados os testes físicos de potência muscular, resistência de força e velocidade de chute. As rotinas de avaliações foram



conduzidas por um único avaliador, o qual contou com o auxílio de anotadores.

2.2 Avaliações antropométricas

A avaliação antropométrica foi composta por medidas de massa corporal total (MCT), estatura total (ESTT), percentual de gordura (%G). A MCT foi aferida em uma balança antropométrica tipo plataforma (Filizola®, Filizola S.A., Brasil) com precisão de 100 gramas, e a ESTT foi determinada com estadiômetro portátil (Seca®, Hamburgo, Alemanha) com precisão de 0,1cm, considerando como valor final a média aritmética de três medidas consecutivas ¹⁴.

2.3 Bioimpedância

O percentual de gordura foi determinado utilizando o aparelho BIA tetra polar de corpo inteiro Maltron modelo BF – 906, frequências elétrica de 50 kHz. Embora a bioimpedância seja um procedimento duplamente indireto, a mesma possui correlações com métodos considerados padrão-ouro, tais como o DEXA ^{14,15,16} e a pesagem hidrostática ¹⁷. A avaliação foi realizada com o participante deitado em decúbito dorsal com os eletrodos colocados em locais pré-definidos após limpeza com álcool. Um eletrodo emissor foi colocada próximo à articulação metacarpo-falangeana, da superfície dorsal da mão direita e o outro distal do arco transversal da superfície superior do pé direito. Um eletrodo detector foi colocado entre as proeminências distais do rádio e da ulna do punho direito e o outro entre os maléolos, medial e lateral do tornozelo direito ¹⁸.

2.4 Testes de Impulsão Horizontal

Para avaliação da força explosiva dos membros inferiores, foi realizado o teste de impulsão horizontal que consiste em o avaliado alcançar a maior distância a partir da posição parada, com as pernas semi flexionadas e os pés afastados atrás de uma linha demarcada no chão, de forma que o avaliado utilizou do movimento dos braços para auxiliar a execução do salto. O resultado foi determinado pela distância entre a linha inicial e o calcanhar mais próximo da mesma. O salto foi realizado três vezes, sendo considerada a maior marca alcançada ¹⁹. Os lutadores que saltaram abaixo

de 2,3 metros, foram classificados como tendo um fraco desempenho para força explosiva ²⁰.

2.5 Testes de resistência localizada de membros superiores de 1 min. de flexão de braço

Para o teste de flexão de cotovelo o avaliado posicionou-se em decúbito ventral, apoiado nas pontas dos pés e nas mãos, as quais estavam posicionadas na linha dos ombros, com os cotovelos em extensão. O participante, ao sinal do avaliador, começou a realizar flexões e extensões dos cotovelos no plano transversal até que o tórax estivesse próximo ao solo, realizando o máximo de repetições em 1 min. Caso o avaliado tivesse necessidade de descansar, ele o faria na posição inicial do teste com os cotovelos em extensão, sendo classificados como acima da média os atletas que realizaram de 22 a 29 flexões de braço ²¹.

2.6 Testes de flexão abdominal de 1 min.

O participante foi posicionado em decúbito dorsal sobre um colchonete, com o quadril e os joelhos flexionados e com as plantas dos pés apoiadas no solo. Os antebraços ficaram cruzados sobre o tórax, com a palma das mãos voltadas para o mesmo, onde permaneceram durante toda a execução do teste. O karateca realizou o maior número possível de flexões abdominais, tocando os antebraços nas coxas e retornando à posição inicial e terminando o teste a um novo sinal do avaliador. Durante a realização do teste o avaliado podia parar para descansar, contudo sem direito a parar a contagem do tempo. Foram classificados como excelentes os avaliados que conseguiram executar acima de 31 repetições ²¹.

2.7 Teste de capacidade anaerobia (*Speed of Kick Test, SKT*)

Os karatecas realizaram cinco séries de chutes com duração de 10 s de esforço e 10 s subsequentes de recuperação. Durante o teste, foi solicitado que o atleta executasse a maior quantidade possível de golpes com o lado dominante. Para o cálculo do índice de fadiga, os chutes foram quantificados em cada uma das séries (repetições). Com estes resultados, foi calculado o percentual de decréscimo entre a melhor e a pior série (denominado índice de



fadiga, em %) ²².

2.8 Análise estatística

Para análise estatística, após a ausência de significância no teste de D'Agostino Person, que constatou distribuição normal dos dados, foi utilizado a estatística descritiva e os dados foram apresentados no formato de média, desvio padrão (DP), erro padrão de média (EPM), amplitude (mínimo e máximo) e coeficiente de variação (CV). A fim de estabelecer correlação entre as variáveis, foi realizado o teste de correlação de Pearson. 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 fortes. Para verificar a diferença estatística significativa entre o número de repetições e as séries, foi utilizado o teste T de amostra independente assumindo como valores significativos $p < 0,05$. Todos os cálculos foram executados no software BioEstat 5.0, ano 2007.

4.RESULTADOS

A Tabela 1 apresenta os valores de média, desvio padrão, erro padrão de média, amplitude e coeficiente de variação para o perfil antropométrico dos karatecas que fizeram parte da amostra da presente investigação.

Tabela 1 – Características antropométricos de karatecas do estilo *Shotokan*.

Variáveis (n=33)	Média	dp	EPM	Amplitude	CV
Massa Corporal (kg)	80,9	12,9	2,2	61 - 112	16,0%
Estatura (cm)	174,7	6,4	1,1	152 - 185	3,7 %
MM (kg)	65,5	7,8	1,4	50,3 – 79,0	11,9%
MG (kg)	14,5	6,8	1,2	5,0 – 39,3	47,4%
Gordura corporal (%)	17,4	5,5	0,9	8,2 – 35,1	31,6 %

Legenda: MM = massa magra; MG = massa gorda; dp = desvio padrão; EPM = erro padrão de média; CV = coeficiente de variação.

A Tabela 2 apresenta os dados referentes às particularidades das variáveis de desempenho físico geral e específico dos karatecas, que fizeram parte desta pesquisa. A SKT1 aponta valores médios de $15,0 \pm 2,1$ repetições, valores que denotam diferença significativa para as repetições realizadas nas series SKT 4, 5 $p=0,0002$ e $0,0013$ nesta ordem. A SKT2 exibiu

valores médios de $14,7 \pm 1,9$ repetições números que mostraram diferença significativa ao comparar as repetições realizadas entre as SKT 4,5 $p=0,0010$ e $p=0,0055$ nesta sequência. Ao comparar as series SKT3 e 4, $14,0 \pm 2,0$ e $13,0 \pm 1,8$, na devida ordem as repetições, expõem diferença estatística significativa $p=0,0421$.

Tabela 2 – Particularidades das variáveis de desempenho físico geral e específico em karatecas.

Variáveis (n=33)	Média	dp	EPM	Amplitude	CV
Potência Muscular					
Salto Horizontal (cm)	206,6	23,6	4,1	158 – 260	11,4%
Resistência de Força					
Abdominais 60 s (repts)	44,2	10,0	1,7	23 – 65	22,6%
Flexão de braço 60 s (repts)	37,6	13,2	2,3	16 – 70	35,0%
Capacidade anaeróbia (repts)					
SKT1	15,0	2,1	0,4	11 – 19	14,6%
SKT2	14,7	1,9	0,3	11 – 19	13,5%
SKT3	14,0	2,0	0,4	10 – 17	14,6%
SKT4	13,0***	1,8	0,3	10 – 17	14,3%
SKT5	13,3**	2,1	0,4	10 – 18	15,5%
Total de chutes (repts)	70,1	10,1	1,7	52 – 90	72,3%



Média de chutes nas 5 séries	13,8	0,8	0,4	13 – 15	6,1%
Índice de fadiga (%)	12,2	9,9	1,8	0 – 36	81,8%

SKT 1-5 = Séries do Speed of kick test; dp = desvio padrão; EPM = erro padrão da média; CV = coeficiente de variação.

A Tabela 3 apresenta os valores das correlações que apresentaram valores significativos $p < 0,05$. Pode-se observar uma correlação moderada entre salto horizontal e SKT 4 ($r = 0,4354$; $p = 0,0110$). Em se tratando o SKT e índice de fadiga, a primeira seria e o índice de

fadiga demonstrou uma correlação moderada positiva ($r = 0,4178$; $p = 0,0155$), no entanto a quinta serie e o índice de fadiga atestou uma correlação negativa, verificando que quando o número de repetições decai o percentual de fadiga aumenta.

Tabela 3 – Coeficiente de correlação, nível de significância e magnitude das variáveis de desempenho físico geral e específico dos karatecas.

Variáveis (n=33)	r - Pearson	Magnitude	P
Salto Horizontal X SKT4	0,4354	Moderada	0,0110
SKT1 X % fadiga	0,4178	Moderada	0,0155
SKT5 X % de fadiga	-0,4839	Moderada	0,0040

Legenda: SKT 1,4,5 = Series do Speed of kick test; r = correlação p = p valor

5.DISCUSSÃO

Conhecer o perfil antropométrico dos atletas de Karatê faz-se necessário, uma vez que as competições são categorizadas por massa corporal total. No entanto, percebe-se nas competições um perfil antropométrico particular, pois na mesma categoria de peso competem karatecas altos e magros, fortes e de média estatura ou com mais peso e baixa estatura ²³. Logo, entende-se que conhecer o perfil antropométrico e de aptidão física desportiva nesta modalidade de luta, torna-se uma ferramenta avaliativa importante para selecionar os melhores lutadores para a competição. Pois, variáveis importantes para aumentar a eficiência esportiva em qualquer modalidade gira em torno do ótimo perfil antropométrico ²⁴.

Ravier et al. ²⁵, ao estudarem 17 atletas, divididos em dois grupos, atletas que só praticavam Karatê e atletas que praticavam Karatê mais o HIIT, pertencentes à seleção francesa de Karatê, constataram que, os atletas que só treinavam Karatê tinham idades de $20,1 \pm 0,9$ anos, massa corporal total de $70,0 \pm 8,8$ kg, estatura de $177,5 \pm 6,3$ kg e percentual de gordura de $12,1 \pm 3,0$ %. Enquanto os lutadores que realizaram HIIT possuíam idades de $24,4 \pm 3,1$ anos, massa corporal total de $67,0 \pm 7,8$ kg, para a estatura $175,9 \pm 8,3$ cm e percentual de gordura de $12,2 \pm 1,9$ %. Tais valores mostram que a amostra foi composta por atletas mais novos, mais leves,

mais altos e com valores percentuais de gordura inferiores aos karatecas da presente pesquisa.

No estudo de Rossi et al. ²⁶, foi avaliado as características antropométricas de karatecas brasileiros universitários com idade média de $24,0 \pm 5,8$ anos, massa corporal total de $68,0 \pm 11,1$ kg, estatura de $172,2 \pm 6,1$ cm e percentual de gordura de $10,5 \pm 3,0$ %. Cabe enfatizar que os estudos citados determinaram o percentual de gordura, por meio de dobras cutâneas com diferentes protocolos em atletas mais leves e de nível internacional, o que pode justificar os valores baixos de gordura corporal quando comparados com a atual investigação. Vale destacar que as variáveis antropométricas como a estatura, envergadura, comprimento de segmentos corporais, composição corporal e somatotipo podem influenciar na mecânica da técnica esportiva de maneira negativa ou positiva ²³.

Ao recorrer à literatura especializada para realizar as comparações dos achados desta pesquisa em relação às aptidões físicas estudadas, foi verificada uma carência de estudos para a modalidade Karatê. Sendo assim, os estudos utilizados para traçar um perfil dos lutadores da atual pesquisa foram realizados com outras modalidades de luta de percussão como o *Taekwondo* e o *Muay Thai*. Com relação à potência de membros inferiores, Antunez et al. ²², ao avaliarem 7 atletas de *Taekwondo* da seleção brasileira adulta, encontraram valores de $264 \pm 18,8$ cm, valores superiores aos da atual pesquisa.



Em outro estudo, Bassan et al.²⁷ verificaram valores medianos de 221,5 cm em 10 atletas de *Muay Thai*, campeões brasileiros em suas respectivas categorias. Fica evidente que a sistematização do treinamento pode melhorar a força explosiva nos lutadores de artes marciais²⁸. Sendo o Karatê uma modalidade acíclica, a mesma demanda de movimentos de alta potência, logo, é necessária uma capacidade de gerar energia de alta intensidade, com utilização dos substratos fosfatos e glicose, provenientes do sistema alático e glicolítico. Tal adaptação pode ser relevante para o desempenho esportivo em situação de combate⁶.

Para a resistência abdominal, Baldi et al.²⁹ ao comparar atletas de *Taekwondo* de diferentes níveis competitivos, estaduais e nacionais, obtiveram os valores de $51,8 \pm 6,1$ repetições e $47,7 \pm 4,6$ repetições, nesta ordem. No estudo proposto por Antunez et al.²² com Taekwondistas, foram reportados valores de $54,1 \pm 5,2$ repetições, representando números superiores aos apresentados pelos karatecas do vigente estudo. Em vista disso, treinar os músculos abdominais faz-se necessários nas distintas modalidades de luta de percussão, devido a tais músculos estarem envolvidos em diferentes técnicas de chute, bem como na absorção do impacto de golpes e contragolpes sofridos durante os combates³⁰.

Em relação a potência de membros superiores, Antunez et al.²² avaliaram, por meio, do teste de flexão de braço os atletas de *Taekwondo* da seleção brasileira adulta, relatando valores médios de $60,5 \pm 13$ repetições, os quais superam os encontrados neste estudo. Por outro lado, na pesquisa de Meloni et al.³¹, ao avaliarem 15 lutadores de Karatê de Minas Gerais, com no mínimo um ano de prática na modalidade, foram observados valores de $33,1 \pm 15,5$ repetições, sendo estes inferiores aos encontrados nesta pesquisa. Cabe enfatizar que, variáveis como velocidade máxima e força explosiva, avaliadas no teste de flexão de braços, são capacidades musculares importantes para desenvolver um desempenho ótimo nos lutadores de Karatê. Tais parâmetros tem demonstrado correlação com o nível competitivo destes atletas³².

No que advoga à capacidade anaeróbia, aferida pelo teste de dez segundos, SKT, a única referência encontrada na literatura para comparar os resultados obtidos foi o estudo de Antunez, et al.²², em que foram relatados valores de $20,2 \pm 1,2$ golpes aplicados e índice de fadiga de $24,5 \pm$

$7,4\%$, sendo eles superiores ao da presente pesquisa. No que tange ao índice de fadiga, tais valores indicariam alta resistência à fadiga³³. Por outro lado, é possível que o teste não tenha sido realizado em esforço máximo, demonstrado pelo baixo número de chutes realizados durante o teste.

Sobre as correlações, esperava-se uma forte relação entre as variáveis estudadas e a fadiga muscular, uma vez que esta é um processo fisiológico. Cabe lembrar que a fadiga muscular pode ser considerada como a diminuição transitória da capacidade funcional de um gesto motor, sendo uma variável presente em muitas condições de luta³³.

5. CONCLUSÃO

Para as variáveis antropométricas, foi verificado que os karatecas de nível regional, estavam com valores adequados para o percentual de gordura bem como a massa magra. Em se tratando do desempenho físico, foi registrada baixa potência de membros inferiores, aferida pelo salto horizontal, excelente resistência abdominal e de força de membros superiores, mesmo estes valores sendo inferiores aos estudos apresentados. Admite-se que os valores baixos para a potência se deva ao estilo de luta dos atletas de Karatê Shotokan, pois estes, durante os treinos e combates, utilizam uma base mais baixa, o que os diferencia dos outros estilos que enfatizam a base mais alta. Cabe salientar que os dados referentes aos chutes, pela falta de pesquisas específicas, não puderam ser discutidos com maior profundidade. Sugere-se novas pesquisas para que se possa inferir sobre a aptidão física de lutadores de Karatê Shotokan a fim de elucidar sobre a temática proposta.

6. REFERÊNCIAS

1. Breda M, Galatti L, Scaglia AJ, Paes RR. Pedagogia do esporte aplicada às lutas. São Paulo: Phorte; 2010.
2. Souza JMC, Faim FT, Nakashima IY, Altruda CG, Medeiros WM, Silva LR. Lesions in Shotokan Karate and Jiu-Jitsu – Direct Trauma Versus Indirect. Rev Bras Med Esporte. 2011; 17(2): 107-10.
3. Mori S, Ohtani Y, Imanaka K. Reaction times and anticipatory skills of karate athletes. Hum Mov Sci. 2002; 21(2):213-30.



4. World Karate Federation. Kata and Kumite Competition Rules. 9th edition. 2015.
5. Iide K, Imamura H, Yoshimura Y, Yamashita UM, Miyahara K, Miyamoto N, Moriwaki C. Physiological responses of simulated karate sparring matches in young man and boy. *J Strength Cond Res.* 2008; 22(3): 839-44.
6. Urbinati SK, Ribas RM, Bassan CJ. Potência e capacidade anaeróbia em atletas de karate. *Rev Uniandrade.* 2011; 12(1):67-78.
7. Beneke R, Beyer T, Jachner C, Erasmus J, Hütler M. Energetics of karate kumite. *Eur J Appl Physiol.* 2004; 92(4-5):518-23.
8. Lehmann G, Jedliczka G. Untersuchungen zur Bestimmung und Entwicklung eines sportartspezifischen konditionellen Anforderungsprofils im Hochleistungstraining der Sportart Karate-Kumite [Investigations on the determination and development of a sport-event-specific profile of the physical requirements in high-performance training for the sport of karate-kumite]. *Leistungssport.* 1998; 28:56-61.
9. Doria C, Veicsteinas A, Limonta E, Maggioni MA, Aschieri P, Eusebi F, Fanò G, Pietrangelo T.. Energetics of karate (kata and kumite techniques) in top-level athletes. *Eur J Appl Physiol.* 2009; 107(5):603-10.
10. Catikkas F, Kurt C, and Atalag O. Kinanthropometric Attributes of Young Male Combat Sports Athletes. *Collegium Antropologicum.* 2013; 37(4):1365-68.
11. Bridge AC, Santos SFJ, Chaabène H, Pieter W, Franchini E. Physical and physiological profiles of taekwondo athletes. *Sports Med.* 2014; 44(6):713-33.
12. Giampietro M, Pujia A, Bertini I. Anthropometric features and body composition of young athletes practicing karate at a high and medium competitive level. *Acta Diabetol.* 2003; 40(suppl 1):145-8.
13. Chaabène H, Hachana Y, Franchini E, Mkaouer B, Chamari K. Physical and physiological profile of elite karate athletes. *Sports Med.* 2012; 42(10):829-43.
14. Lohman GT, Roche FA, Martorell R. Anthropometric standardization reference manual. Illinois: Champaign; 1988.
15. Vasudev S, Mohan A, Mohan D, Farooq S, Raj D, Mohan V. Validation of body fat measurement by skinfolds and two bioelectric impedance methods with DEXA – the Chennai urban rural epidemiology study [CURES-3]. *J Assoc Physicians India.* 2004; 52:877-81.
16. Neovius M, Hemmingsson E, Freyschuss B, Udde'n J. Bioelectrical impedance underestimates total and truncal fatness in abdominally obese women. *Obesity* 2006; 14(10):1731-8.
17. Isjwara IR, Lukito W, Schultink WJ. Comparison of body compositional indices assessed by underwater weighing, bioelectrical impedance and anthropometry in Indonesian adolescents girls. *Asia Pac J Clin Nutr.* 2007; 16(4):641-8.
18. Carvalho RBA, Neto PSC. Composição corporal através dos métodos da pesagem hidrostática e impedância bioelétrica em universitários. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum.* 1999; 1:18-23.
19. Fernandes FJ. A prática da avaliação física: testes, medidas e avaliação física em escolares, atletas e academias de ginástica. Rio de Janeiro: Shape; 1999.
20. Marinho FB, Marins BCJ. Teste de força/resistência de membros superiores: análise metodológica e dados normativos. *Fisioter Mov.* 2012; 25(1):219-30.
21. Pollock ML, Wilmore JH. Exercícios na saúde e na doença: avaliação e prescrição para prevenção e reabilitação. 2ª ed. Rio de Janeiro: MEDSI; 1993.
22. Antunez FB, Palermo Junior J, Del Vecchio MHA, Del Vecchio BF. Perfil antropométrico e aptidão física de lutadores de elite de taekwondo. *Rev Fac Educ Físi. UNICAMP.* 2012; 10(3):61-76.
23. Ferreira L, Martins VCA, Piemontez RG, Domenech SC, Gevaerd SM, Bonilla CAA, Junior BG. Influência da características antropométricas sobre o impulso e tempo de execução do chute dorsal do kate. *Rev Educ Fis. UEM.* 2014; 25(1):33-43.
24. Lozovina V, Lozovina M. Morphological optimisation, overlap zones and secular trend in selection pressures. *Acta Kinesiologica.* 2008; 2(1):35-41.
25. Ravier G, Dugué B, Grappe F, Rouillon DJ. Impressive anaerobic adaptations in elite karate athletes due to few intensive intermittent sessions added to regular karate training. *Scand J Med Sci Sports.* 2009; 19(5):687-94.
26. Rossi L, Tirapegui J, Castro AI. Restrição moderada de energia e dieta hiperprotéica promovem redução ponderal em atletas de elite do karatê. *Rev Bras Ciênc Mov.* 2004; 12(2):69-73.
27. Bassan CJ, Ribas RM, Schluga Filho LJ, Zonatto H, Ribeiro CD, Almeida SRF. Perfil



antropométrico e de capacidades físicas de lutadores de Muay Thai. *Rev Uniandrade*. 2014; 15(3):241-57.

28.Cristafulli A, Vitelli S, Cappai I, Milia R, Tocco F, Melis F, and Concu A. Physiological responses and energy cost during a simulation of a Muay Thai boxing match. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*. 2009; 34(2):143-50.

29.Baldi M, Dianno MV, Andrade DR, Pereira MHN. Comparação de aptidão física em atletas de Taekwondo masculino em dois diferentes níveis. *Rev Bras Ciên Mov*. 1990; 4(3):26-31.

30.Del Vecchio BF, Franchini E, Del Vecchio MHA, Pieter W. Energy absorbed by electronic body protectors from kicks in a taekwondo competition. *Biol Sport*. 2011; 28(1):75-78.

31.Meloni PHS, Brito IS, Moreira OC, Vieira TLM, Silva RP. Desempenho motor da equipe de karatê da associação atlética acadêmica – UFV/MG. *Col Pesq Ed Física*. 2007; 6(2):293-8.

32.Doria C, Veicsteinas A, Limonta E, Maggioni MA, Aschieri P, Eusebi F, FANO L, Pietrangelo T. Energetics of karate (kata and kumite techniques) in top-level athletes. *Eur J Appl Physiol*. 2009; 107(5):603-10.

33.Valente SMA, Batista TM, Oliveira FL. Correlação entre potência de membros inferiores, índice de fadiga e índice elástico em testes de saltos verticais em lutadores militares de taekwondo. *Rev Bras de Presc Fisiol Exer*. 2013; 7(37):4-12.