

## INDICADORES ANTROPOMÉTRICOS DE POTÊNCIA E CAPACIDADE ANAERÓBIA EM ATLETAS DE TAEKWONDO

Marcelo Romanovitch Ribas<sup>1,2</sup>, Eduardo Pereira<sup>1</sup>, Leonardo Zampier Borato<sup>1</sup>  
Matheus da Silva Damasceno<sup>1</sup>, Lorena Vedovato Almeida<sup>1</sup>, Julio Cesar Bassan<sup>2</sup>

### RESUMO

As exigências físicas e fisiológicas nas competições modernas, de Taekwondo forçam os atletas a serem competentes em vários aspectos da aptidão física. A pesquisa teve por objetivo determinar indicadores antropométricos e os níveis de capacidade anaeróbia em atletas de Taekwondo no período pré-competitivo. A amostra foi composta por nove atletas de 26,5±6,0 anos. Para comparar a potência anaeróbia do presente estudo com os demais estudos da literatura foi utilizado o teste t de variáveis independentes onde  $p < 0,05$ . Para tanto, os atletas foram submetidos a uma avaliação antropométrica e ao teste de Wingate. O percentual de gordura dos atletas mostrou valores de 10,1±5,5 % e massa magra de 66,1±8,0 kg, o somatotipo mostrou-se como sendo meso-endomorfo equilibrado. Os lutadores atingiram no teste de Wingate potência de pico de 14,1±1,4 w.kg<sup>-1</sup> e a potência média de 10,1±1,2 w.kg<sup>-1</sup>. Pode-se concluir que os atletas de Taekwondo da presente investigação apresentaram baixos percentuais de gordura corporal elevados valores de massa magra bem como de potência de pico e média revelando uma boa capacidade de geração de energia de alta intensidade, proveniente dos sistemas anaeróbios.

**Palavras-chave:** Composição Corporal. Taekwondo. Artes Marciais.

### ABSTRACT

Anthropometric indicators of anaerobic power and capacity in taekwondo athletes

Taekwondo physical and physiological demands of modern competitions force athletes to be competent in various aspects of physical fitness. The research aimed to determine anthropometric indicators and anaerobic capacity levels in Taekwondo athletes in the pre-competitive period. The sample consisted of nine athletes of 26.5 ± 6.0 years. To compare the anaerobic power of the present study with the other studies in the literature, we used the independent variables t-test where  $p < 0.05$ . To this end, the athletes underwent an anthropometric assessment and the Wingate test. The fat percentage of the athletes showed values of 10.1 ± 5.5% and lean mass of 66.1 ± 8.0 kg, the somatotype showed to be balanced meso-endomorph. The fighters achieved in the Wingate test peak power of 14.1 ± 1.4 w.kg<sup>-1</sup> and the average power of 10.1 ± 1.2 w.kg<sup>-1</sup>. It can be concluded that the Taekwondo athletes of the present investigation presented low body fat percentages, high lean mass values as well as peak and average power values, revealing a good high-intensity energy generation capacity from anaerobic systems.

**Key words:** Body Composition. Taekwondo. Martial Arts.

1-Centro Universitário (Unidombosco), Laboratório de Bioquímica e Fisiologia do Exercício, Curitiba, Brasil.

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

E-mail dos autores:

mromanovitch@yahoo.com.br

edu.pereiraa@yahoo.com.br

leoborato@hotmail.com

matheus.s.d@outlook.com

lorena.vedovato.almeida@gmail.com

jcbassan@gmail.com

## INTRODUÇÃO

O Taekwondo evoluiu para um esporte de combate olímpico moderno, praticado em mais de 180 países.

A respeito dos campeonatos, estes são organizados em níveis regionais, nacionais e internacionais, de acordo com a idade, sexo, nível de habilidade e categoria de peso dos atletas (WTF, 2019).

Em complemento, as competições de Taekwondo, exigem tanto do componente físico como fisiológico dos atletas, forçando estes a serem competentes em vários aspectos da aptidão física (Fong e colaboradores, 2011; Bridge e colaboradores, 2014).

Ao caracterizar o Taekwondo, em relação a sua demanda energética, um estudo preliminar realizado por Heller e colaboradores (1998), sobre a temporalidade da luta, revelou que a arte marcial é classificada como uma atividade intermitente, pois compreende esforços de intensidade máxima de 3 a 5s, intercalados com períodos de recuperação de baixa intensidade em proporções entre 1:3 e 1:4. Os combates são estruturados em três rounds de 2 min. com intervalo de repouso de 1 min (WTF, 2019).

Durante as lutas, tanto o metabolismo aeróbio e anaeróbio é exigido (Bridge e colaboradores, 2014; Seo e colaboradores, 2015; Santos e colaboradores, 2011).

Em se tratando dos atletas de Taekwondo, aqueles que obtêm sucesso durante as competições, são lutadores que possuem baixos percentuais de gordura, moderado a alto nível de aptidão cardiorrespiratória, que auxilia nas demandas energéticas durante os combates (Bridge e colaboradores, 2014).

Contudo o atleta, para conquistar o sucesso nas competições, além das valências físicas citadas anteriormente, necessita desenvolver a potência anaeróbia de pico para os membros inferiores, que auxiliarão este atleta nas ações técnicas e táticas durante as lutas (Bridge e colaboradores, 2014; Markovic e colaboradores, 2005).

Ao investigar 64 atletas masculinos da seleção Polonesa de Taekwondo, Sadowski e colaboradores (2012), mostraram que os atletas medalhistas no Campeonato de Taekwondo Sênior polônês tinham uma potência de pico mais elevada no teste de Wingate, em relação aos seus pares menos medalhistas no mesmo campeonato.

Cabe enfatizar que a potência de pico, é uma variável pela qual pode-se verificar a capacidade do atleta em gerar energia de alta intensidade, oriunda de substratos energéticos como a creatina fosfato e a glicose anaeróbia (Urbinati e colaboradores, 2011).

Assim a capacidade de gerar energia anaeróbia de pico elevadas usando as extremidades inferiores pode ser desejável para alcançar o sucesso nas competições de Taekwondo (Sadowski e colaboradores, 2012).

A julgar o que foi exposto até o presente momento e, a escassez de pesquisas sobre o tema com atletas brasileiros, a pesquisa teve por objetivo determinar indicadores antropométricos e os níveis de capacidade anaeróbia em atletas de Taekwondo no período pré-competitivo.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Foram avaliados 09 atletas de Taekwondo no período pré-competitivo, com idade de 26,5±6,0 anos, com mais de 10 anos de treino, faixas pretas, que treinavam de três a cinco vezes na semana, duas horas e meia por sessão.

Da presente amostra um atleta foi campeão mundial, dois foram campeões brasileiros e um campeão paranaense em suas respectivas categorias de peso.

Foram excluídos da atual pesquisa os lutadores que: 1) apresentaram queixas de dores musculares ou posturais, de equilíbrio, fraturas ou cirurgias anteriores; 2) manifestaram o desejo de abandonar sua participação no estudo.

Todos os indivíduos foram informados sobre os procedimentos do experimento e suas implicações e, após assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido para participar da pesquisa, realização uma avaliação antropométrica clássica e um teste de capacidade anaeróbia em dia pré-determinado pelos atletas.

A pesquisa foi aprovada pelo comitê de ética e pesquisa, do Centro Universitário Unidombosco sobre o parecer número 2.409.899.

### Avaliação Antropométrica Clássica

As variáveis hemodinâmicas em repouso pressão arterial sistólica, diastólica e frequência cardíaca, foram mensuradas estando os atletas dez minutos em repouso e

sentados em uma cadeira. Para tanto a pressão arterial foi aferida por meio de um aparelho de pressão digital Omron, modelo HEM - 714INT, e a frequência cardíaca foi aferida por meio de um monitor cardíaco da marca Polar FT40, modelo Polar 1207 (O'brie e colaboradores, 2010).

A avaliação antropométrica foi composta por medidas de massa corporal total (MCT), estatura total (ESTT), peitoral (PT), coxa medial (CXm), abdominal (AB). MCT foi aferido em balança antropométrica tipo plataforma (Filizola®, Filizola S.A., Brasil) com precisão de 100 gramas, e ESTT determinada com estadiômetro portátil (Seca®, Hamburgo, Alemanha) com precisão de 0,1 cm, considerando como valor final a média aritmética de três medidas consecutivas (Loman e colaboradores, 1988).

As dobras cutâneas PT, CXm, AB foram mensuradas três vezes com adipômetro (Mitutoyo/Cescorf®), que exerce uma pressão de 10 g/mm<sup>2</sup> durante toda a sua escala de medida (0,1 a 88 mm) e com resolução de décimos de milímetros. A equação proposta por Jackson e Pollock, foi utilizada para estimar a adiposidade corporal (Jackson e Pollock, 1978).

A equação de Siri foi utilizada para estimar o percentual de gordura (Siri, 1961). Sobre as dobras, estas foram realizadas no hemitórax direito dos atletas, em sentido rotacional, com três medidas, sendo utilizada a média das três como medida final, realizada apenas por um único avaliador, com mais de cinco anos em realização de avaliações físicas.

Equação de Jackson e Pollock (1978) para estimar densidade corporal em homens.

$$D = 1,10938 - 0,0008267 * (PT + AB + CXm) + 0,0000016 * (PT + AB + CXm)^2 - 0,0002574 * (ID)$$

D = densidade; PT = peitoral; AB = abdômen; CXm = coxa medial; ID = idade em anos.

Equação de Siri (1961) para estimar composição corporal.

$$\% G = ((4,95 / D) - 4,5) \times 100$$

% G = porcentagem de gordura corporal; D = densidade.

Para o cálculo do somatotipo foi utilizado o método antropométrico de Carter, Heath (1990), que necessita de dez (10)

medidas: MCT, ESTT, quatro (4) dobras cutâneas tríceps (TR), subescapular (SE), supraílica (SI) e perna média (PRm), dois (2) diâmetros ósseos (úmero e fêmur), sendo esses mensurados com um paquímetro da marca Sanny cuja variação fica entre 02 e 15 cm e com graduação de 0,05 mm e dois (2) perímetros (braço flexionado e perna medial).

## Avaliação da potência e da capacidade anaeróbia

### Teste de Wingate

Para a avaliação da potência e capacidade anaeróbia dos membros inferiores foi realizado o teste de Wingate para membros inferiores em conformidade ao protocolo de Bar-Or (Bar-Or, 1987).

O teste foi realizado em bicicleta ergométrica marca Cefise modelo Biotec 2001, com o banco devidamente ajustado. Houve aquecimento de 5 min, com carga de 2% da massa corpórea, mantendo a velocidade entre 60 e 70 rodagens de pedal por minuto.

No primeiro, segundo, terceiro e quarto minuto, foram executados sprints por três segundos. Após o aquecimento, o avaliado permaneceu cinco minutos em descanso para o início do teste.

Na sequência foi executado o teste com duração de trinta segundos, pedalando o mais rápido possível contra uma resistência fixa de 10% do peso corporal, com o objetivo de gerar máxima potência nesse período. As variáveis de potência de pico, potência média e índice de fadiga foram fornecidos pelo programa computadorizado Wingate Test (CEFISE).

Logo após e cinco minutos após o teste mensurou-se a frequência cardíaca e a pressão arterial sistólica e diastólica, estando os sujeitos deitados em uma marca (Bar-Or, 1987).

A recuperação da frequência cardíaca foi definida como a frequência cardíaca máxima atingida menos a frequência cardíaca em um período especificado na recuperação, e representava a queda da frequência cardíaca durante esse intervalo de tempo (Antelmi e colaboradores, 2008).

### Estatística

Os dados foram tabulados em planilha do Microsoft Excel® e exportados para o software BioEstat 5.0, ano 2007, onde foram

analisados. Foi realizado o teste de normalidade Shapiro-Wilk que verificou distribuição normal.

Desta maneira, foi utilizada a estatística descritiva e os dados foram apresentados na forma de média, desvio padrão e erro padrão das médias.

O teste t amostras pareadas foi utilizado para determinar a diferença entre os componentes do somatotipo, e potência anaeróbia. Para comparar a potência anaeróbia do presente estudo com os demais estudos da literatura foi utilizado o teste t de variáveis independentes.

O teste Anova, seguida do teste de Tukey ( $p < 0,05$ ), com o intuito de identificar diferenças significativas, entre os resultados observados nos diferentes momentos, de monitoramento da frequência cardíaca e pressão arterial.

Para todos os procedimentos estatísticos foi adotado o nível de significância de ( $p < 0,05$ ).

## RESULTADOS

As características antropométricas dos nove atletas de Taekwondo, que fizeram parte da presente pesquisa encontram-se na Tabela 1.

As grandes variações encontradas para a massa corporal e estatura foram devido aos lutadores pertencerem a diferentes categorias de peso. Assim os valores médios encontrados foram de  $74,3 \pm 6,2$  kg e  $177,4 \pm 6,7$  cm nesta ordem.

Para as variáveis (percentual de gordura, massa gorda e magra), mostraram-se valores de  $10,1 \pm 5,5$  %,  $7,3 \pm 1,3$  kg e  $66,1 \pm 8,0$  kg respectivamente. Tais parâmetros antropométricos, nos esportes de combate, são de grande valia, pelo motivo das lutas serem categorizadas pelo peso corporal, fato que faz com que tais índices sejam alterados quase que constantemente, para que os atletas possam realizar os seus combates.

Sobre os resultados encontrados, para o somatotipo dos atletas da presente amostra encontrou-se predominantemente distribuído entre os componentes de meso-endomorfo equilibrado ( $p = 0,263$ ).

**Tabela 1** - Características antropométricas de lutadores de Taekwondo (n= 9).

Variáveis	MD	DP	EPM
MCT (kg)	74,3	6,2	2,0
Estatura (cm)	177,4	6,7	2,2
% Gordura	10,1	5,5	1,8
MG (kg)	7,3	4,1	1,3
MM (kg)	66,1	8,0	2,6
Somatotipo			
Endomorfia	2,5	1,3	0,444
Mesomorfia	3,2	1,0	0,364
Ectomorfia	2,0	0,8	0,288

**Legenda:** MD=Média; DP=desvio padrão; EPM=erro padrão da média; MCT=massa corporal; MG=massa gorda; MM=massa magra.

A Tabela 2 apresenta os valores médios para potência anaeróbia, por meio do teste de Wingate. A média de potência de pico foi de  $14,1 \pm 1,4$  w.kg<sup>-1</sup> e a potência média de  $10,1 \pm 1,2$  w.kg<sup>-1</sup>.

No entanto, o índice de fadiga teve valores médios de  $48,7 \pm 4,8$ %. Para tanto, os resultados da atual investigação foram comparados com outros estudos com lutadores de nível nacional e internacional.

Quando da comparação com outros estudos internacionais Seo e colaboradores (2015) lutadores coreanos, Lin e colaboradores (2006) atletas taiwaneses,

Urbinati e colaboradores (2011) karatecas brasileiros ocorreram diferença significativa quando comparados com o atual estudo  $p < 0,0001$ , como no estudo de Doria e colaboradores (2009) com lutadores italianos  $p = 0,0002$ .

O comportamento da frequência cardíaca (FC) da pressão arterial sistólica (PAS) e pressão arterial diastólica (PAD), antes e após o teste de Wingate e 5 min. após podem ser observados na Tabela 3.

A FC apresentou valores médios de  $92,3 \pm 16,7$  bpm;  $181,5 \pm 16,4$  bpm;  $111,5 \pm 16,3$

bpm antes, após e 5 min. respectivamente ( $p < 0,01$ ).

A PAS apresentou valores de  $139 \pm 16,3$  mmHg;  $174,7 \pm 15,4$  mmHg;  $153,5 \pm 22,3$

mmHg antes, após e 5 min., nesta ordem ( $p < 0,05$ ). A PAD mostrou valores de  $87,6 \pm 36,2$  mmHg;  $77,4 \pm 12$  mmHg;  $65,1 \pm 9,7$  mmHg nesta sequência ( $p = 0,093$ ).

**Tabela 2** - Comparação dos índices de desempenho de potência e capacidade anaeróbia dos atletas de Taekwondo, com outros estudos.

Pesquisas	Atletas	n	PPr(W.kg <sup>-1</sup> )	PMr(W.kg <sup>-1</sup> )	IF (%)
Presente estudo	Taekwondo	9	$14,1 \pm 1,4$	$10,1 \pm 1,2$	$48,7 \pm 4,8$
Seo e colaboradores (2015)	Taekwondo	22	$10,9 \pm 0,8^*$	$8,3 \pm 0,5$	$43,6 \pm 6,8$
Doria e colaboradores (2009)	Karatê	03	$9,6 \pm 1,1^{\text{a}}$	$6,0 \pm 0,3$	$36,9 \pm 5,7$
Bassan e colaboradores (2014)	Muay Thai	10	$13,3 \pm 1,8$	$7,9 \pm 1,1$	$46,3 \pm 7,9$
Urbinati e colaboradores (2011)	Karatê	13	$8,7 \pm 0,9^*$	$5,1 \pm 0,4$	$50,5 \pm 6,4$
Lin e colaboradores (2006)	Taekwondo	11	$9,2 \pm 0,2^*$	$6,9 \pm 0,7$	$44,8 \pm 8,6$

**Legenda:** PPr = potência de pico relativa; PMr = potência média relativa; IF = índice de fadiga; Teste t amostra independentes = \*  $p < 0,0001$ ; <sup>a</sup>  $p = 0,0002$ .

**Tabela 3** - Comportamento das variáveis fisiológicas antes e pós-teste de Wingate para os atletas de Taekwondo (n=9).

Variáveis Hemodinâmicas	MD	DP	EPM
<b>Basal</b>			
FC (bpm)	92,3**	16,7	36,2
PAS (mmHg)	139*	16,3	5,4
PAD (mmHg)	87,6	36,2	12,0
<b>Pós</b>			
FC (bpm)	181,5**	16,4	15,4
PAS (mmHg)	174,7*	15,4	5,1
PAD (mmHg)	77,4	12,0	4,0
<b>5min.</b>			
FC (bpm)	111,5	16,3	12,7
PAS (mmHg)	153,5	22,3	7,4
PAD (mmHg)	65,1	9,7	3,2
<b>Recuperação da Frequência Cardíaca 5min Pós Wingate</b>			
bpm	69,9	10,0	3,3

**Legenda:** MD=Media; DP = desvio padrão; EPM = erro padrão da média; FC= frequência cardíaca; bpm = batimentos por min.; mmHg = milímetros de mercúrio; PAS=pressão arterial sistólica PAD=pressão arterial diastólica; \* $p < 0,05$  diferença significativa entre momento basal e pós na pressão arterial sistólica; \*\* $p < 0,01$  diferença significativa entre momento basal e pós na frequência cardíaca.

## DISCUSSÃO

A pesquisa teve por objetivo determinar indicadores antropométricos e níveis de capacidade anaeróbia em atletas de Taekwondo no período pré-competitivo.

Em se tratando da composição corporal Tabela 1, esta variável apresenta-se de suma importância em esportes categorizados pelo peso corporal, como é o caso do Taekwondo. Pelo simples fato que o aumento da massa corporal, devido a um aumento dos níveis de gordura corporal, pode levar a um decréscimo no desempenho esportivo (Moreira e colaboradores, 2012).

Ao investigar as características antropométricas de lutadores de Taekwondo

da Tunísia Hammami e colaboradores (2014) mostraram valores para o peso corporal de  $70,3 \pm 8,0$  kg, para a estatura  $177,5 \pm 7,3$  cm, valores estes próximos a presente pesquisa.

Em outro estudo realizado por Kim e colaboradores (2018) com lutadores universitários da elite do Taekwondo americano, o peso corporal destes atletas relatado foi de  $64,4 \pm 8,7$ kg e para a estatura de  $169,8 \pm 5,20$  cm.

Atletas mais altos em sua categoria de peso podem ter maior sucesso devido ao seu poder de alcance. Alavancas mais longa ajudam a cobrir maiores distâncias gastando menos energia, que os seus oponentes mais baixos (Kazemi e colaboradores, 2006).

Ainda nesta linha, Markovic e colaboradores (2005) avaliaram treze campeões croatas nacionais de Taekwondo divididos em dois grupos, de acordo com as suas conquistas competitivas internacionais. Os pesquisadores descobriram que os atletas de sucesso tinham menos gordura corporal 2,3% e eram um pouco mais altos 5,8 cm do que os menos bem sucedidos.

Ao analisar estudo referente à composição corporal, dos melhores praticantes de Taekwondo alemães Fritzsche e colaboradores (2008) encontraram valores para a massa gorda  $15,8 \pm 2,5\text{kg}$  e massa magra de  $57,8 \pm 5,4\text{kg}$ .

Em outra investigação, Campos e colaboradores (2012) ao avaliarem lutadores de Taekwondo, reportaram valores para o percentual de gordura de  $12,5 \pm 6,5\%$ , massa gorda de  $9,9 \pm 7,4\text{kg}$  e massa magra de  $34,3 \pm 4,7\text{kg}$ .

Baixos percentuais de gordura corporal e elevados valores de massa muscular magra contribuem para melhorar a força muscular, uma variável indispensável para aprimorar a velocidade e força explosiva, capacidades essas indispensáveis para os lutadores de Taekwondo (Cardozo e colaboradores, 2017).

Assim, um excesso de massa corporal pode dificultar essa capacidade, em especial se o excesso de massa estiver na forma de gordura que é metabolicamente inativa quando comparada ao músculo (Kazemi e colaboradores, 2010).

Com relação ao somatotipo, este parâmetro para atletas de esportes de combate, como o Taekwondo, auxilia para determinar a morfologia ideal dos lutadores deste esporte.

Tal variável norteia os ciclos de treinamento, o que acaba por preparar os atletas para às competições (Ackland, 2006).

Na pesquisa de Bridge e colaboradores (2014) ao investigarem o perfil físico e fisiológico dos atletas de Taekwondo, os autores mostraram que o somatotipo dominante destes lutadores era o mesomórfico predominante.

Cardozo e colaboradores (2017) ao traçar os aspectos fisiológicos dos lutadores da elite do Taekwondo, classificou os taekwondocas como meso-ectomórfico. O que reflete no predomínio de tecido muscular esquelético moderado.

Embora o comportamento ectomorfo, seja um pouco menor que o mesomorfo, o que

caracteriza a linearidade relativa da estrutura corporal do atleta. Por outro lado, é evidente em um componente endomórfico inferior, caracterizado por um baixo percentual de gordura relativa.

A respeito da potência e capacidade anaeróbia Tabela 2, quando comparado o presente estudo com os lutadores de Muay Thai no estudo realizado por Bassan e colaboradores (2014), não foi encontrada diferença significativa entre as potências de pico.

Fato que não ocorreu com os estudos de Seo e colaboradores (2015) lutadores coreanos, Lin e colaboradores (2006) atletas taiwaneses, Urbinati e colaboradores (2011) Doria e colaboradores (2009) karatecas brasileiros e italianos, onde o presente estudo mostrou maiores valores para a potência de pico.

Cabe dar ênfase que a potência anaeróbia de pico reflete a maior capacidade de geração de energia de alta intensidade (Doria e colaboradores, 2009).

A potência anaeróbia nos lutadores de Taekwondo, do sexo masculino tem sido quantificada por meio do teste de Wingate.

Estudos têm reportados valores para a potência média relativa de  $6,6 \pm 0,4 \text{ w/kg}^{-1}$  e para potência de pico um intervalo de  $8,4 \pm 0,9$  a  $14,7 \pm 1,3 \text{ w/kg}^{-1}$ , valores estes que corroboram com a presente investigação (Cardozo e colaboradores 2017).

O desempenho do lutador durante o combate depender muito do metabolismo anaeróbio, a pontuação é obtida por meio de ataques em intervalos de tempo muito breves, cerca de 3-5 segundos (Fong e colaboradores, 2011).

Devido a essa particularidade sugere-se que os atletas, devam ser treinados para melhorar sua capacidade anaeróbia, pois esta pode afetar o desempenho do atleta de Taekwondo (Seo e colaboradores, 2015).

Sobre o comportamento das variáveis fisiológicas hemodinâmicas pós Wingate Tabela 3, a FC na fase de recuperação, após o teste de esforço tem sido considerada uma variável de morte súbita.

Pois uma lenta redução na fase de recuperação, bem provável está relacionada à diminuição da atividade vagal, que é relacionada à maior mortalidade (Meneghelo e colaboradores, 2010).

Todavia, a relativa bradicardia rápida que ocorre após o término do exercício, está associada à redução da atividade de

mecanorreceptores decorrente da musculatura esquelética, que por sua vez contribui para a reativação vagal (Crisafulli e colaboradores, 2004).

Em se tratando de atletas, quanto mais condicionado este indivíduo estiver melhor será a recuperação da FC. Devido às mudanças induzidas pelo treinamento associadas ao controle autonômico, pelo favorecimento da ação parassimpática do coração (Kannankeril e colaboradores, 2004).

Situação que transforma esta variável em um marcador sensível para o treinamento do atleta.

O que faz com que ele seja utilizado como controle e prescrição das cargas de treinamento (Lamberts e colaboradores, 2009).

No que alude a PAS, o presente estudo apresentou um incremento de 20,4% da situação de repouso para logo após o teste de Wingate e, um decréscimo para a condição 5 min. pós-teste de 12,1%.

Bassan e colaboradores (2014) ao estudarem lutadores de Muay Thai, mostram um aumento de 25,8% do repouso para logo após o teste de Wingate e, um decréscimo de 25,2% para a condição 5 min. pós-teste na PAS.

Urbinati e colaboradores (2011), ao investigarem a potência e capacidade anaeróbia em karatecas, encontraram valores aumentados de 19,3% para a PAS nos momentos repouso e logo após o teste de Wingate e um decréscimo para esta mesma variável para o intervalo logo após e 5 min. após o teste de 17,5%.

A respeito da PAD a presente investigação evidenciou um decréscimo para esta variável na condição repouso para logo após o teste de Wingate de 11,6% e do repouso para 5 min. o teste de Wingate de 25,6%.

Para as mesmas situações, Bassan e colaboradores (2014) com lutadores de Muay Thai demonstram valores de diminuição 4,2% e 11,2% nesta ordem. Já Urbinati e colaboradores (2011) revelaram valores para os mesmos intervalos de tempo acréscimo de 18,8% e decréscimo de 11,5% nesta sequência.

Os mecanismos fisiológicos que podem explicar a hipotensão pós-esforço ainda não são claros.

Porém, a redução da resistência vascular por substâncias endoteliais e diminuição da atividade simpática parece ter relevante participação no fenômeno (Polito e

Farinatti, 2006; Mediano e colaboradores, 2005).

## CONCLUSÃO

Os atletas do presente estudo apresentaram baixos percentuais de gordura e altos níveis de massa magra, em comparação aos estudos similares com outros atletas de Taekwondo.

Cabe enfatizar que a relação de baixo percentual de gordura com elevada massa magra, contribuem para melhorar a força muscular e por consequência a velocidade e força explosiva, variáveis estas indispensáveis para os lutadores de Taekwondo, terem êxito em suas lutas.

Sobre a potência anaeróbia, os valores para a variável potência de pico relativa, mostrou que os atletas da presente amostra estavam melhores que os seus pares em comparação aos estudos nacionais e internacionais.

Situação que está demonstrando que estes lutadores possuíam boa capacidade de geração de energia de alta intensidade, com utilização dos substratos fosfatos e glicose, provenientes do sistema alático e glicolítico. Uma adaptação relevante para o desempenho destes atletas de Taekwondo em situação de combate.

## 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. 2006. p. 29-37.
- 2-Antelmi, I.; Chuang, Y.E.; Grupi, J.C.; Latorre, O.D.R.M.; Mansur, J.A. Recuperação da frequência cardíaca após teste de esforço em esteira ergométrica e variabilidade da frequência cardíaca em 24 horas em indivíduos saudáveis. Arq Bras Cardiol. Vol. 90. Num. 6. 2008. p. 413-18.
- 3-Bar-or, O. The Wingate anaerobic test: an update on methodology, reliability and validity. Sports Medicine. Vol. 4. 1987. p. 381-94.
- 4-Bassan, C.J.; Ribas, M.R.; Schluga Filho, J.L.; Zonatto, H.; Ribeiro, D.C.; Almeida, F.R.S. Perfil antropométrico e de capacidades físicas de lutadores de Muay Thai. Rev Uniandrade. Vol.15. Num. 3. 2014. p. 241-57.

5-Bridge, A.C.; Santos, S.F.J.; Chaabène, H.; Pieter, W.; Franchini, E. Physical and physiological profiles of taekwondo athletes. *Sports Med.* Vol. 44. Num. 6. 2014. 713-33.

6-Campos, A.; Leichtweis, M.; Volmar, N.; Afonso, M. Composição corporal, VO<sub>2</sub> max e parâmetros neuromusculares de lutadores de Taekwondo do Rio Grande do Sul, Brasil. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício.* Vol. 6. Num. 36. 2012. p. 623-30.

7-Cardozo, L.A.; Vera-Rivera, D.A.; Conde-Cabezas, O.A.; Yáñez, C.A. Aspectos fisiológicos de deportistas elite de taekwondo: Una revisión narrativa. *Revista Española de Educación Física y Deportes.* Num. 418: p. 35-46. 2017.

8-Carter, J.E.L.; Heath, B.H. Somatotyping: development and applications. Cambridge. Cambridge University Press. 1990.

9-Crisafulli, A.; Carta, C.; Melis, F.; Tocco, F.; Frongia, F.; Santoboni, U.M.; Pagliaro, P.; Concu, A. Haemodynamic responses following intermittent supramaximal exercise in athletes. *Exp Physiol.* Vol.89. Num.6. 2004. p. 665-74.

10-Doria, C.; Veicsteinas, A.; Limonta, E.; Maggioni, A.M.; Aschieri, P.; Eusebi, F.; Fanó, G.; and Pietrangelo T. Energetics of karate (kata and kumite techniques) in top-level athletes. *Eur J Appl Physiol.* Vol.107. Num. 5. 2009. p. 603-10.

11-Fong, S.S.; Ng, G.Y. Does Taekwondo training improve physical performance? *Phys Ther Sport.* Vol. 12. Num. 2. 2011. p.100-06.

12-Fritzsche, J.; Raschkam, C. Body composition and the somatotype of German top taekwondo practitioners. Institute of Sports Sciences Johann Wolfgang Goethe University, Frankfurt/ Main Papers Anthropology. Vol. 17. 2008. p. 58-71.

13-Hammami, N.; Ouergui, I.; Zinoubi, B.; Zouita, A.; Ben, Moussa, B. Ben Salah d. Relationship between isokinetic and explosive strength among elite Tunisian Taekwondo practitioners. *Sci sports.* Vol. 29. Num. 3. 2014. p. 150-5.

14-Kim, G.; Pieterb, W.; Bercades, L.T, Determinants of performance in university

taekwondo athletes. *Science & Sports.* Vol. 33. 2018. p. 19-24.

15-Heller, J.; Peric, T.; Dlouha, R.; et al. Physiological profiles of male and female Taekwondo (ITF) black belts. *J Sport Sci.* Vol. 16. 1998. p. 243-49.

16-Jackson, A.S.; Pollock, M.L. Generalized equations for predicting body density of men. *Br J Nutr.* Vol. 40. 1978. p. 497-04.

17-Kannankeril, P.; Le, F.; Kadish, A.; Goldberger, J. Parasympathetic effects on heart rate recovery after exercise. *J Investig Med.* Vol. 52. Num. 6. 2004. p. 394-01.

18-Kazemi, M.; Waalen, J.; Morgan, C.; Branco, A.R. Profile of Olympic Taekwondo competitors. *J Sports Sci Med.* 2006. Vol. 5. 2006. p. 114-21.

19-Kazemi, M.; Perri, G.; Soave, D. A profile of 2008 Olympic Taekwondo competitors. *J pode Chiropr Assoc.* Vol. 54. Num 4. 2010. p. 243-49.

20-Lamberts, R.P.; Swart, J.; Noakes, T.D.; Lambert, M.I. Changes in heart rate recovery after high-intensity training in well-trained cyclists. *Eur J Appl Physiol.* Vol. 105. Num. 5. p. 705-13. 2009.

21-Lin, W.L.; Yen, K.T.; Doris, L.U.; Huang, H.Y.; Chang, C.K. Anaerobic capacity of elite Taiwanese Taekwondo athletes capacite anaérobic des athletes taiwanais de haul niveau de Taekwondo. *Science & Sports.* Vol. 21. Num. 5. 2006. p. 291-3.

22-Marković, G.; Mišigoj-Duraković, M.; Trninić, S. Fitness profile of elite Croatian female taekwondo athletes. *Collegium antropologicum.* Vol. 29. Num. 1. 2005. p. 93-9.

23-Mediano, M.F.F.; Paravidino, V.; Simões, R.; Pontes, L.F.; Polito, D.M. Comportamento subagudo da pressão arterial após o treinamento de força em hipertensos controlados. *Rev Bras Med Esporte.* Vol. 11. Num. 6. 2005. p. 337-40.

24-Meneghelo, R.S.; Araújo, C.G.S.; Stein, R.; Mastrocolla, L.E.; Albuquerque, P.F.; Serra, S.M. Sociedade Brasileira de Cardiologia. III Diretrizes da Sociedade Brasileira de

# 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](http://www.ibpex.com.br) / [www.rbpfex.com.br](http://www.rbpfex.com.br)

Cardiologia sobre Teste Ergométrico. Arq Bras Cardiol. Vol. 95. Num. 5. Supl.1. 2010. p. 1-26.

25-Moreira, S.V.P.; Silva, M.A.; Crozara, F.L.; Veloso, P.A.; Vieira, F. Análise de equações preditivas da gordura corporal em jovens atletas de Taekwondo. Rev bras Educ Fís Esporte. Vol. 26. Num. 3. 2012. p. 391-99.

26-O'brie, E.; Atkins, N.; Stergiou, G.; Karpettas, N.; Parati, G.; Asmar, R.; Imai, Y.; Wang, J.; Mengden, T.; Shennan, A. European Society of Hypertension international protocol revision 2010 for the validation of blood pressure measuring devices in adults. Blood Press Monit. Vol. 15. Num. 1. 2010. p. 23-38.

27-Polito, M.D.; Farinatti, P.T.V. Comportamento da pressão arterial após exercícios contra-resistência: uma revisão sistemática sobre variáveis determinantes e possíveis mecanismos. Rev Bras Med Esporte. Vol.12. Num. 6. 2006. p. 386-92.

28-Sadowski, J.; Gierczuk, D.; Miller, J.; Cieśliński, I. Success factors in elite WTF taekwondo competitors. Arch Budo. Vol. 8. Num. 3. p. 141-6. 2012.

29-Santos, V.G.; Franchini, E.; Lima-Silva, A.E. Relationship between attack and skipping in Taekwondo contests. J Strength Cond Res. Vol. 25. Num. 6. 2011. p. 1743-51.

30-Seo, M.W.; Jung, H.C.; Canção, J.K.; Kim, H.B. Effect of 8 weeks of pre-season training on body composition, physical fitness, anaerobic capacity, and isokinetic muscle strength in male and female collegiate taekwondo athletes. J Exerc Rehabil. Vol. 11. Num. 2. 2015. p. 101-7.

31-Siri, W.E. 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.

32-Urbinati, S.K.; Ribas, M.R.; Bassan, C.J. Potência e Capacidade aeróbia em atletas de Karatê. Revista Uniandrade. Vol. 12. Num. 1. 2011. p. 67-78.

33-World Taekwondo Federation Competition Rules. acessado em 20/09/2019.

Autor para correspondência:  
Marcelo Romanovitch Ribas.  
Av. Presidente Wenceslau Braz, 1172.  
Guaíra, Curitiba-PR, Brasil.  
CEP: 81010-000.

Recebido para publicação 09/11/2019  
Aceito em 29/04/2020