

TREINAMENTO DE RESISTÊNCIA AERÓBIA PARA ATLETAS DE TAEKWONDO

**Jader Sant'Ana^{1,2},
Rafaela Liberali¹,
Francisco Navarro¹**

RESUMO

Objetivo: o propósito deste estudo foi determinar limiares, a partir do Teste Progressivo Específico para Praticantes de Taekwondo (TET) e propor rounds de treinamento específico, segundo identificação de limiares de treinamento. **Método:** Sete atletas de taekwondo ($24,9 \pm 4,0$ e anos; $70,0 \pm 9,0$ kg; $174,6 \pm 4,4$ cm; $13,6 \pm 3,0$ %G) foram submetidos ao TET. Os sujeitos iniciaram o TET com a perna direita, com frequência de seis chutes por estágio, alternando as pernas, com incremento de quatro chutes a cada estágio, os testados mantiveram-se sempre em step (posição de luta saltitando). A frequência cardíaca ao final de cada estágio foi registrada através de um freqüencímetro (POLAR® RS200). Foram identificados os PDFC Pontos de Deflexão da Frequência Cardíaca pelo método Dmáx (Kara et al. 1996), a FC pico, a frequência de chutes de ponto de deflexão da frequência cardíaca (FCHpdfc) e o desempenho máximo de chutes. **Resultados:** O PDFC foi identificado em todos os participantes 91% da FCmax, com a FCmax em média, a 97% da máxima predita (220-idade) (n=7). **Conclusão:** A identificação dos limiares de transição metabólica PDFC e FCHpdfc permite a elaboração de rounds de treinamento com monitoramento da FC do atleta ou montagem de rounds com FCH (frequência de chutes) para treinar o metabolismo aeróbio específico requisitada pelo Taekwondo.

Palavras-chave: Taekwondo; Teste específico; Ponto de deflexão da frequência cardíaca; Frequência de chutes; Treinamento.

1 - Programa de Pós Graduação Lato Sensu da Universidade Gama Filho em Fisiologia e Prescrição do Exercício

2 - Graduação em Bacharelado em Educação Física pela Universidade do Estado de Santa Catarina

ABSTRACT

A Proposal to Work Training Aerobic Specific Resistance in Taekwondo Athletes

Objective: The purpose of this study was to determine certain thresholds levels from the Test Specific for Progressive Taekwondo Practitioners (STT) and offer precise training rounds according to the identification of threshold training. **Method:** Seven taekwondo athletes (24.9 ± 4.0 years and, 70.0 ± 9.0 kg, 174.6 ± 4.4 cm, $13.6 \pm 3.0\%$ G) were submitted to the STT. They began the STT with the right leg with a frequency of six kicks per session, switching legs and with an increase of four kicks on each stage and always remained in step position (bouncing in place). The heart rate was registered with a function generator (POLAR® RS200) at the end of each period. There were identified the HRDP Points of the Heart Rate Deflection by Dmax (Kara et al. 1996), the peak HR, the frequency of kicks of the deflection point in heart rate (KFhrdp) and maximum performance kicks. **Results:** The HRDP was identified in all participants 91% HRmax, which had an average of 97% of the maximum expected (220-age) (n=7). **Conclusion:** The identification of the metabolic transition edges KFhrdp and HRDP allows to create training rounds with the athlete's HR monitoring or to build rounds with KF (frequency of kicks) to exercise the specific aerobic metabolism that is required for Taekwondo.

Key Words: Taekwondo; Specific test; Deflection point in heart rat; Frequency of Kicks; Training.

Endereço para Correspondência:

Jader Sant'Ana
jader_sancorpore@hotmail.com

INTRODUÇÃO

O taekwondo é um esporte olímpico, cada vez mais competitivo, atualmente é praticado em 189 países filiados a World Taekwondo Federation (WTF), caracteriza-se por solicitar elevada preparação física dos atletas, tendo suas particularidades intrínsecas, exigências físicas e bioenergéticas, são de extrema importância que as leve em consideração (Sant' Ana e colaboradores, 2009).

Em nível internacional o taekwondo requer altas demandas do sistema cardiovascular, com altas concentrações de lactato sanguíneo e aumento da percepção de esforço ao longo do combate, sugerindo que as sessões de treinamento, incluam exercícios que estimulem suficientemente ambos os metabolismo, aeróbio e anaeróbio (Bridge e colaboradores, 2009).

O metabolismo aeróbio é requisitado no taekwondo com a capacidade aeróbia sendo vista como exigência fisiológicas deste esporte (Pieter e colaboradores, 1990; García Franco, 1997; Castañeda, 2001; Bouhleb e colaboradores, 2006, Bridge e colaboradores, 2009), porém devido as características desta modalidade, a competição de taekwondo, solicita do atleta uma resistência aeróbia específica (Alvarez Bedolla, 2003).

O gesto motor mais utilizado nas competições de taekwondo são os chutes, com predomínio do chute Bandal Tchagui (Lee, 1983; Roh e Watkinson, 2002), além disto, os atletas sempre saltitam ao longo dos rounds de cada luta.

No entanto os testes utilizados na avaliação aeróbia dos atletas de taekwondo, esteira (Markovic e colaboradores, 2005), cicloergômetros, Melhim, 2001; Zen-Pin e colaboradores, 2005 e o teste de 'vai-e-vém' de 20m proposto por Leger e Lambert (Bouhleb e colaboradores, 2006; Butios e Tasika, 2007), dificultam a transferência das informações avaliadas para as sessões de treino, visto que o movimento de chutar utilizado no taekwondo não é contemplado nestas avaliações.

Sendo assim, o objetivo do presente estudo foi avaliar e determinar índices aeróbios, a partir do Teste Progressivo Específico para Praticantes de Taekwondo (TET) em atletas de taekwondo do sexo masculino, com idade entre 18 a 30 anos, e que disputam o Campeonato Catarinense de

Taekwondo, além disto, objetivou-se propor rounds de treinamento específico, segundo identificação das zonas de treinamento individual nestes atletas.

MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa caracteriza-se como uma pesquisa descritiva (Liberali, 2008). A população do estudo corresponde a n=140 atletas de Taekwondo, que disputam as etapas do Campeonato Catarinense de Taekwondo. Destes foram selecionados uma amostra de n=7 atletas, por atenderem os seguintes critérios de inclusão: faixas pretas, sexo masculino, terem assinado o formulário de consentimento livre e esclarecido.

No que refere aos aspectos éticos, as avaliações não tinham nenhum dado que identificasse o indivíduo e que lhe causasse constrangimento ao responder. Além disso, foram incluídos no estudo os adultos que aceitaram participar voluntariamente, após obtenção de consentimento verbal dos participantes e autorização por escrito.

Dessa forma, os princípios éticos contidos na Declaração de Helsinki e na Resolução nº 196 de 10 de Outubro de 1996 do Conselho Nacional de Saúde foram respeitados em todo o processo de realização desta pesquisa.

Para caracterização do grupo de atletas foram mensuradas as seguintes variáveis antropométricas: estatura, massa corporal com uma balança de 100 g de precisão (TOLEDO®, Brasil) e espessura das dobras cutâneas com um plicômetro de 0,1 mm de resolução (CESCORF®, Porto Alegre). O percentual de gordura foi calculado a partir da equação de Faulkner (1968), que considera as seguintes dobras cutâneas: supra-íliaca, abdômen, tríceps e subescapular.

Teste Progressivo Específico para Praticantes de Taekwondo – TET

O TET foi realizado em uma área de 2 x 2 m demarcada com tatame e nas dependências de uma academia localizada em São José, Santa Catarina, um saco de "pancada" de 1,00 X 0,90 m foi utilizado, com o atleta devendo realizar chute Bandal Tchagui em altura entre a cicatriz umbilical e os mamilos, sendo esta altura demarcada com colete de taekwondo (protetor de tórax) colocado entorno do saco de pancada e

ajustado individualmente para cada atleta. Os sujeitos iniciaram o TET com a perna direita, com frequência de seis chutes no primeiro estágio de 100 segundos, o testado executava chutes alternando as pernas e a execução do chute é determinada por um sinal sonoro, ocorrendo um incremento de quatro chutes e uma redução constante no tempo dos estágios seguintes.

O atleta manteve o trabalho de step (saltitando em base de luta) durante todo o teste. Foram utilizados os seguintes critérios para a finalização do teste: a) o praticante não conseguiu acompanhar a frequência de chutes (determinada por sinal sonoro); b) não alcançou a altura previamente estipulada; c) exaustão voluntária. A frequência cardíaca foi registrada através de um freqüencímetro (POLAR® RS200).

Os atletas foram instruídos a não fazerem nenhum outro tipo de esforço físico, em período de 24 horas que antecedessem a realização dos testes.

Quadro 1 - Delineamento do Teste Progressivo Específico para Praticantes de Taekwondo (TET)

Estágios	Duração (s)	Duração acumulada (s)	FCH do estágio
1	100	100	6
2	84	180	10
3	77,1	260	14
4	73,3	330	18
5	70,9	405	22
6	69,2	470	26
7	68,0	540	30
8	67,1	605	34
9	66,3	675	38
10	65,7	740	42
11	65,2	805	46
12	64,8	870	50

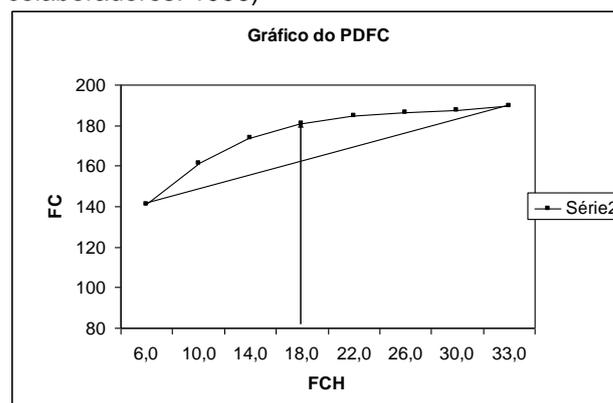
A primeira coluna apresenta cada estágio do teste; na segunda coluna a duração de cada estágio; na terceira coluna o tempo acumulado e ajustado; na quarta coluna FCH= frequência de chutes correspondente a cada estágio do teste.

Com isto, foram identificadas no TET a Frequência Cardíaca máxima (FCmáx), Ponto de Deflexão da Frequência Cardíaca (PDFC), Frequência de Chute máxima (FCHmáx) e a Frequência de Chute de ponto de deflexão da frequência cardíaca (FCHpdfc).

Identificação do Ponto de deflexão da Frequência Cardíaca – PDFC

Foi identificado o Ponto de Deflexão da Frequência Cardíaca (PDFC) pelo método Dmáx (Kara e colaboradores, 1996) foram ajustados os pontos da curva de frequência cardíaca, versus a frequência de chutes dos estágios do teste a uma função polinomial de terceira ordem, ligando-se os dois extremos da curva com uma reta. O ponto mais distante entre as duas linhas foi considerado como PDFC. Foram utilizados apenas valores iguais ou superiores a 140 bpm. A frequência de chute do estágio do PDFC foi chamada de FCHpdfc.

Figura 1 - Modelo de gráfico de identificação do Ponto de Deflexão da Frequência Cardíaca (PDFC) pelo método Dmax (Kara e colaboradores, 1996)



PDFC= Ponto de Deflexão da Frequência Cardíaca; FC= Frequência Cardíaca; FCH= Frequência de Chute.

Protocolo de Treinamento

Após a identificação do PDFC e a respectiva FCHpdfc, quatro atletas iniciaram um período de 8 semanas de treinamento intervalado de resistência específico 3 vezes por semana (segunda, quarta e sábado pela manhã conforme quadro2). O treinamento consistiu na realização de rounds, onde durante 3 minutos o atleta realizou chutes na FCH do estágio acima da FCHpdfc identificada no TET, por 3 minutos de trabalho de step, saltitando, realizando trocas de base e fintas. Cada atleta realizou 4 rounds de 3 minutos chutando e 4 rounds de 3 minutos em step (4 – 3x3) fazendo um total de 24 minutos de trabalho aeróbio específico.

Para realização do round de 3 minutos em FCH acima da FCHpdfc individual de cada

atleta, foi gravado um CD de 3 minutos de duração na intensidade acima da FCHpdfc para cada atleta, então no momento em que o atleta ouvia o sinal sonoro, este realizava chute bandal tchagui em uma raquete de chutes para taekwondo.

Além disto, os atletas complementaram seu treinamento com trabalhos de força pela manhã e treinos técnico e tático no período da noite, conforme quadro 2.

Nas segundas e quartas feiras os atletas realizavam treinos para membros superiores com 3 séries de 8 a 10 repetições máximas segunda feira os atletas treinavam peitoral e tríceps com 3 exercícios para peito e dois para tríceps e na quarta feira costas ombro e bíceps com 2 exercício para cada grupo muscular.

Nas terças e sextas feiras realizavam treinos para membros inferiores, com 3 séries de 12 a 15 repetições máximas com os seguinte exercícios sendo executados cadeira extensora, agachamento, leg press 90^a, mesa flexora, cadeira adutora e cadeira abdutora.

Quadro 2 - Disposição das valências físicas de treinamento ao longo da semana

Treino	S	T	Q	Q	S	S	D
Resistência Específica	M		M			M	
Força	M (MM SS)	M (MM II)	M (MM SS)		M (MMI I)		
Tático/ Técnico		N		N	N		

M= manhã; MMSS= membros superiores; MMII=membros inferiores; N= noite

Procedimentos Estatísticos

Foi empregada a análise descritiva (média e desvio-padrão) para apresentação dos resultados. Em seguida, foi realizado o teste de Shapiro-Wilk para verificar a normalidade dos dados, então foi aplicado o teste t de student para dados pareados, o grau de associação das variáveis analisadas (FC e FCH) foi estabelecido por meio da correlação linear de Pearson. Para as análises foi utilizado o programa estatístico SPSS versão 13.0 para Windows. Foi adotado um nível de significância de $p < 0,05$.

RESULTADOS

Na tabela 1 estão apresentados os valores médios da caracterização dos atletas que fizeram parte do presente estudo.

Tabela 1 - Valores antropométricos n=7 expressos em média ± DP

	Idade	Peso	Altura	%G
Média	24,9	70,0	174,6	13,6
DP	4,0	9,0	4,4	3,0

A tabela 2 apresenta os valores médios obtidos no TET (n=7), com a FCmáx a 97% da máxima predita pela idade. O PDFC foi identificado em todos os atletas, ficando em 91% da FCmáx e a FCHpdfc a 54% (17 ± 2 chutes) da FCHmáx (31 ± 4 chutes).

Tabela 2 - Variáveis fisiológicas identificadas no TET (média ± dp) n=7

Variáveis	Média	DP
FCHpdfc	17	2
FCHpdfc em %FCHmax	54	3
PDFC em bpm	173	9
PDFC em %Fcmáx	91	3
FCHmax	31	4
FCmáx em bpm	190	7
Nº Total de chutes	146	33

FCmáx. = Frequência Cardíaca máxima; PDFC = Ponto de Deflexão da Frequência Cardíaca; bpm = batimentos cardíacos por minutos; %FCmáx = percentual da Frequência Cardíaca máxima; FCHpdfc = Frequência de Chute correspondente ao ponto de deflexão da frequência cardíaca; %FCHmax = percentual da frequência de chutes máxima.

Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício

ISSN 1981-9900 *versão eletrônica*

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

www.ibpex.com.br / www.rbpex.com.br

Na tabela 3 estão apresentados os valores das variáveis pré e pós período de oito semanas de treinamento.

Tabela 3 - Variáveis fisiológicas identificadas no TET pré e pós oito semanas de treinamento (média \pm dp) n=4

	Pré		Pós	
	Média	DP	Média	DP
FCHpdfc	17	2	25	4
FCHpdfc em % FCHmax	53	1	61	13
PDFC	176	11	174	1
PDFC em % FCmax	92	3	92	4
FCHmax	32	4	42**	3
FCmax	191	7	189	6
Nº total de chutes	153	41	241*	35

Na tabela 4 são apresentados os valores individuais de PDFC e FCHpdfc de cada atleta que foi submetido ao TET.

Tabela 4 - Variáveis fisiológicas de cada atleta identificadas segundo o TET

Atleta	PDFC (bpm)	FCmax (bpm)	FCHpdfc (ch/e)	FCHmax (ch/e)	Nº
					Total chutes
1	180	188	18	33	159
2	177	194	18	35	195
3	161	183	14	26	96
4	186	200	18	34	160
5	168	194	18	34	160
6	167	179	18	30	126
7	172	190	14	27	123

DISCUSSÃO

A principal contribuição do presente estudo é que a identificação do PDFC e da FCHpdfc a partir do TET em atletas de taekwondo, permite determinar zonas de treinamento e montar rounds de treinamento

com intuito de treinar o metabolismo aeróbia requerido por este esporte.

Na maioria das vezes a identificação das variáveis relacionadas à aptidão aeróbia é obtida em condições laboratoriais oferecendo maior controle do experimento. Isto requer alto custo, pessoal especializado e ainda despense muito tempo na avaliação do atleta. Além disto, a avaliação realizada em muitas das vezes não reproduz a especificidade motora requerida ao atleta na pratica de sua modalidade (Álvares e Alvares, 2003).

A utilização de avaliações específicas da aptidão aeróbia tem sido observada geralmente em modalidades coletivas intermitentes (Carminatti, 2006).

No taekwondo percebe-se que os testes mais aplicados são, esteira, ciclo ergômetro e o teste de Léger e Lambért - Shuttle Test - (Bouhlel e colaboradores, 2006; Butios, Tasika, 2007; Markovic e colaboradores, 2005; Melhim, e colaboradores, 2001; Zen-Pin e colaboradores, 2005).

Isto dificulta a transferência das informações avaliadas para as sessões de treinamento, devido ao fato de o gesto de chutar, exigência motora da modalidade, não ser contemplada, por não se utilizar testes específicos como o TET na avaliação de atletas de taekwondo.

Neste estudo utilizando o TET, identificou-se a FCHmax como um indicativo de potência aeróbia dos atletas, assim como, o PDFC e a FCHpdfc, como marcadores de capacidade aeróbia nestes atletas. O PDFC e a FCHpdfc permitem o controle e a elaboração de rounds de treinamento em intensidades específicas, seja monitorando a frequência cardíaca dos atletas ou por meio da FCH determinada por sinal sonoro.

No taekwondo tem sido relatada alta concentração de lactato durante as competições (Alvares Bedolla, 2003; Castañeda, 2001; Bouhel e colaboradores, 2006).

Em altos níveis o lactato é um limitador da performance, por isto é importante identificar limiares de treinamento e determinar zonas de treinamento específico em atletas de taekwondo, a fim de gerar adaptações orgânicas que melhore índices fisiológicos de performance dos atletas, retarde a fadiga dos mesmos, bem como, aumente a capacidade dos praticantes de taekwondo à tolerância as

altas concentrações de lactato durante a competição.

O método D_{max} a partir do PDFC tem sido utilizado para estimativa do segundo limiar de lactato (Lan), com a medida de intensidade correspondente ao PDFC sendo associada ao Lan, no ciclismo a potência e em corredores a velocidade de corrida, além da frequência cardíaca correspondente. Estes valores vêm sendo utilizados na avaliação, controle da intensidade e efeito do treinamento (Costa e colaboradores, 2007; Piovezana, De Oliveira, 2005).

Os valores apresentados na tabela 2, PDFC a 91% da FC_{max} encontrados no presente estudo, estão de acordo com os valores encontrados em estudo realizado com 11 atletas, onde o PDFC foi identificado à 92% da FC_{max} (Sant' Ana, 2007) e em 12 atletas, com PDFC à 94% da FC_{max} (Sant' Ana e colaboradores, 2009).

Os valores de FCH_{pdfc} (53% da FC_{max}) apresentados nesta pesquisa também corroboram com os valores de percentual relativos da FCH_{max} encontrado em estudos anteriores (Sant' Ana, 2007; Sant' Ana e colaboradores, 2009).

Os valores de FC para o PDFC a partir do TET, conforme identificado na presente pesquisa e em estudos anteriores correspondem aos valores encontrados na literatura em outras modalidades, ficando entre 88% a 94% da FC_{max} (Bodner e Rhodes, 2000).

Além disso, a FCH_{pdfc} identificada segundo o TET não apresenta diferença significativa e $r = 0,845$ para Frequência de Chute de Limiar anaeróbico (FCH_{Lan}) ao aplicar um teste de carga constante e adotando concentração fixa de 4,0mmol.l⁻¹ (Sant' Ana e colaboradores, 2009).

Portanto o PDFC e a FCH_{pdfc} segundo o método D_{max}, identificada através do TET pode servir para determinar zonas de transições metabólicas e auxiliar no controle e prescrição de intensidades específicas para o treinamento aeróbico de atletas deste esporte.

As competições de taekwondo se caracterizam por movimentos repetidos e de elevada potência muscular. Características estas, comuns aos esportes intermitentes que possuem períodos de esforço de alta intensidade intercalados com períodos de pausa, seja ela ativa ou passiva (Balsom e colaboradores, 1992a).

Nestes modos de exercícios o desempenho não é afetado apenas no final da atividade, mas também após atividades intensas de curta duração durante o decorrer da atividade (Pereira e Souza Junior, 2007).

Em função disto, os atletas deste esporte apresentam aumento exponencial nas concentrações de lactato durante as lutas.

Segundo Hargreaves e colaboradores, (1998) elevados níveis de lactato contribuem para redução da performance em exercícios repetidos em alta intensidade, pois o aumento de H⁺ teria efeito inibitório nas enzimas fosfofrutoquinase e na fosforilase, prejudicando a atividade da via glicolítica.

Assim como, o fato de que após condição de trabalho intenso, a recuperação da produção de potência segue um curso temporal similar a ressintese de fosfocreatina (CrP) e que a disponibilidade de CrP é o maior fator de desenvolvimento da fadiga em exercício intermitente (Glaister e colaboradores, 2005).

O metabolismo aeróbico em exercício intermitente pode contribuir durante a realização do esforço e durante a pausa. A maior contribuição deste sistema ocorre durante os períodos de pausas, onde o metabolismo aeróbico é responsável pelo restabelecimento (retorno) aos níveis de pré-exercício. Imediatamente depois da realização de um exercício de alta intensidade é necessário recuperar os estoques de creatina fosfato (CrP) e promover o equilíbrio ácido-básico (Siegler e Robergs, 2005).

A recuperação dos estoques de CrP são dados via metabolismo aeróbico (Rossel e colaboradores, 2000), o processo é dado pelo mecanismo das lançadeiras de creatina.

Então, é possível especular que os mecanismos descritos anteriormente podem prejudicar o desempenho do atleta de taekwondo, se o mesmo não apresentar uma elevada capacidade e potencia aeróbia. Indivíduos que apresentam valores elevados de LAn se caracterizam por apresentar uma maior densidade capilar, volume mitocondrial, maior número de enzimas oxidativas e transportadores de lactato (MCTs) (Gharbi e colaboradores, 2008).

Através da mensuração do desempenho, uma maior capacidade de realizar trabalho anaeróbico intermitente em judocas brasileiros com melhor aptidão aeróbia foi constatada quando comparados

com judocas de menor aptidão, este melhor desempenho foi associado a maior utilização do metabolismo aeróbio nas séries subseqüentes nos judocas com maior aptidão aeróbia (Franchini e colaboradores. 1999).

Isto é importante também em atletas de taekwondo, uma vez que os mesmos realizam combates com 3 rounds de 2 minutos de duração, por 1 minuto de intervalo e chegam a fazer entre 4 e 5 lutas em uma mesma competição, muitas vezes com intervalos menores de dez minutos entre uma luta e outra.

Sendo assim, é fundamental a realização de avaliações e controle da aptidão aeróbia de atletas de taekwondo, com intuito de melhorar a resistência aeróbia específica solicitada.

Nesse estudo também apresentamos na tabela 3 os resultados pré e pós período de treinamento intervalado de oito semanas, realizando rounds de 3 minutos chutando em estagio acima da FCHpdfc, por 3 minutos de trabalho de step, perfazendo um total de 24 minutos de treino aeróbio específico. Os valores de PDFC e FCmax não apresentaram diferença significativa pré e pós treino com correlação $r = -0,751$ e $r = 0,979$ respectivamente a FCHpdfc também não apresentou diferença significativo ($p = 0,066$) porém uma forte tendência para tal, o que pode ser um indicador de melhora da capacidade aeróbia nestes atletas. A FCHmax e N° total de chutes apresentaram diferença significativa do pré para pós treinamento $p < 0,01$ com $r = 0,844$ e $p < 0,05$ com $r = 0,612$ respectivamente demonstrando uma melhora na potência aeróbia.

Por fim na tabela 4 do presente estudo estão apresentadas as frequências cardíacas de PDFC e a FCHpdfc de cada atleta que fez parte da presente pesquisa, tais valores podem servir como marcadores de transição fisiológica nestes atletas e na determinação e controle da intensidade de treinamento de resistência específica requerida pelo atleta de taekwondo.

É possível montar e monitorar rounds de treinamento, a fim de gerar adaptações específicas, tanto com controle da frequência cardíaca dos atletas, como por meio da elaboração de rounds que utilizam a FCHpdfc a partir de sinal sonoro conforme apresentado neste estudo.

CONCLUSÃO

É possível propor treinamento de resistência aeróbia específica para atletas de Taekwondo com maior controle da intensidade do exercício e objetivando a melhora de exigência fisiológica requisitada por este esporte. A identificação de zonas de transição metabólicas, PDFC e FCHpdfc, a partir do Teste Progressivo Específico para Praticantes de Taekwondo (TET), permite que técnicos e preparadores físicos de Taekwondo determinem zonas de treinamento para seus atletas, montando rounds, tanto utilizando FCH frequência de chutes, como através do monitoramento da frequência cardíaca.

REFERENCIAS

- 1-Álvarez, J.C.B.; Álvarez, V.B. Relación entre el consumo de oxígeno y la capacidad para realizar ejercicio intermitente de alta intensidad em jugadores de fútbol sala. Revista de entrenamiento. Vol. 17. Núm. 2. p.13-24. 2003.
- 2- Alvarez Bedolla, A. Selección de los contenidos para el desarrollo óptimo de la preparación física en competidores de Taekwondo. Lecturas: Educación Física y Deportes, Revista Digital, Buenos Aires. Vol. 58. 2003.
- 3- Balsom, P.D.; Seger, J.Y.; Sjodin, B.; Ekblom, B. Maximal-intensity intermittent exercise: effect of recovery duration. Int J. Sports Med. Vol.13, Núm.7, p.528-533, 1992a.
- 4- Bodner, M.E.; Rhodes, E.C. A review of the concept of the heart rate deflection point. International Journal of Sports Science. Vol. 30, Núm.1, p.31-46, 2000.
- 5- Bouhlel, E.; Jouini, A.; Gmada, N.; Nefzi, A.; Ben Abdallah, K.; Tabka, Z. Heart rate and blood lactate responses during Taekwondo training and competition. Science and Sports, Vol. 21, p. 285-290, 2006.
- 6- Bridge, C.A.; Jones, M.A.; Drust, B. Physiological responses and perceived exertion during international taekwondo competition. Int J Sports Physiol Perform Vol. 4. p.485-493, 2009.

- 7- Butios, S.; Tasika, N. Changes in heart rate and blood lactate concentration as intensity parameters during simulated Taekwondo competition. *J Sports Med Phys Fitness*, Vol.47, Núm.2, p.179-85, 2007.
- 8- Carminatti, L.J. Validade de limiares anaeróbios derivados do teste incremental de corrida intermitente (tcar) como preditores do máximo steady- state de lactato em jogadores de futsal. Dissertação de Mestrado - Centro de Educação Física, Fisioterapia e Desportos (CEFID) da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), Florianópolis, 2006.
- 9- Costa, V.P.; Karasiak, F.C.; Fronchetti, F.; Kroeff, M.S. Identificação do ponto de deflexão da frequência cardíaca em mountain bikers. *Revista Treinamento Desportivo*, Vol.8, Núm.1, p.71-76, 2007.
- 10- Léger, L.; Lambert, J. A maximal multistage 20 mshuttle run test to predict VO₂max. *Eur J Appl Physiol Occupl Physiol*, Vol. 49. p.1-12, 1982.
- 11- Liberali, R. Metodologia Científica Prática: um saber-fazer competente da saúde à educação. Florianópolis: (s.n.), 2008.
- 12- Faulkner, J. A. Physiology of swimming and diving. In: FALLS, H. *Exerc Physiol*, Baltimore: Academic Press, 1968.
- 13- Franchini, E.; Takito, M.Y.; Nakamura, F.Y.; Regazzini, M.; Matsushigue, K.A.; Kiss, M.A.P.D.M. Influência da aptidão aeróbia sobre o desempenho em uma tarefa anaeróbia láctica intermitente. *Motriz*, Vol.5, Núm.1, jun., 1999.
- 14- Garcia Franco, R. Determinación de la resistencia especial em la selección nacional de Taekwondo cubano mediante los indicadores Ácido láctico, frecuencia cardíaca e incidencia técnica. Tesis de Maestría - Instituto Superior de Cultura Física (ISCF), La Habana, 1997.
- 15- Gharbi, A.; Chamari, K.; Kallel, A.; Ahmaidi, S.; Tabka, Z.; Abdelkarim, Z. Lactate kinetics intermittent and continuous exercise training. *J Sport Sci Méd*, Vol. 7, p. 279-285, 2008.
- 16- Glaister, M.; Stone, M.H.; Stewart, A.M. Hugens, M.G.; Moir, G.L. The influence of recovery duration on multiple sprint cycling performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*, Vol.19, Núm.4, p. 831-837, 2005.
- 17- Gómez Castañeda, P. Análisis del trabajo de la resistencia especial como aspecto importante para el rendimiento competitivo em atletas de la selección nacional juvenil de Taekwondo. Tesis de Maestría – Instituto Superior de Cultura Física (ISCF), La Habana, 2001.
- 18- Hargreaves, M.; Mckenna, M.J.; Jenkins, D.G.; Warmington, S.A.; Li, J.L.; Snow, R.J.; Febbraio, M.A. Muscle metabolites and performance during high-intensity, intermittent exercise. *J Appl Physiol*, Vol. 84, p.1687-1691, 1998.
- 19- Lee, S.K. Frequency analysis of the Taekwondo techniques used in a tournament. *Journal of Taekwondo*. Vol.46, p.122-130. 1983.
- 20- Markovic, G.; Misigoj-Durakovic, M.; Trninc, S. Fitness profile of elite Croatian female taekwondo athletes. *Coll Antropol*, Vol.29, Núm.1, p.93-99, 2005.
- 21- Melhim, A. F. Aerobic and anaerobic power responses to the practice of Taekwondo. *Br J Sports Med*, Vol.35, Núm.2, p.31-5, 2001.
- 22- Pereira, B.; Souza Junior, T.P. *Metabolismo celular e exercício físico, aspectos bioquímicos e nutricionais*. 2ª edição. São Paulo: Phorte, 2007.
- 23- Piovezana, P.; De-Oliveira, F.R. Reprodutibilidade das variáveis derivadas das curvas da frequência cardíaca em teste progressivo. *Lecturas: Educación Física y Deportes, Revista Digital*, Buenos Aires, Ano 10, Núm.90, 2005.
- 24- Pieter, W.; Taafe, D.; Heijmans, J. Heart rate response to Taekwondo forms, and technique combinations. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, Vol.30, p.97-102, 1990.

25- Roh, J.O.; Watkinson, E.J. Video analysis of blows to the head and face at the 1999 World Taekwondo Championships. The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness. Vol.42. Núm. 3. p.348–353, 2002.

26- Rossel, M.; Bendahan, D.; Mattei, J.P.; Le Fur, Y.; Cozzone, P.L. 31P Magnetic resonance spectroscopy study of phosphocreatine recovery kinetics in 55 skeletal muscle: the issue of intersubject variability. Biochimica et Biophysica Acta Vol. 1457, p.18-26, 2000.

27- Siegler, J.C.; Robergs, R.A. Metabolite accumulation & subsequent recovery from short-term, intense exercise to exhaustion: a review. Journal of Exercise Physiologyonline, Vol. 8, Núm.3, 2005.

28- Sant'Ana, J. Teste progressivo específico para praticantes de taekwondo. TCC Graduação Bacharelado em Educação Física. Centro de Educação Física Fisioterapia e Desportos (CEFID), Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), Florianópolis, 2007.

29- Sant' Ana, J.; Fernandes da Silva, J.; Gugliemo, L.G. A. Variáveis fisiológicas identificadas em teste progressivo específico para taekwondo. Motriz, Rio Claro, Vol.15. Núm.3 p.611-620, 2009.

30- World Taekwondo Federation. The World Taekwondo Federation. Disponível em:<<http://www.wtf.org/>>. Acessado em: 04 mar. 2010.

31- Zen-Pin, L.; Ryder, C.E. Estudio de los factores fisiológicos y del rendimiento em taekwondistas de peso welter. Grupo Sobre Entrenamiento, out. 2005. Disponível em: <<http://www.sobreentrenamiento.com/publiCE/Articulo.asp?ida=530&tp=s>>. Acesso em: 13/01/2010.

Recebido 20/05/2011

Aceito 22/07/2011