



DOI 10.20396/conex.v15i4.8649617

Artigo Original

## *Validação de protocolo de análise de tempo-movimento no Taekwondo*

Andressa Formalioni,<sup>1</sup>  
Rossano Diniz<sup>1</sup>  
Fabrício Boscolo Del Vecchio<sup>2</sup>  
Bianca Miarka<sup>3</sup>

### RESUMO

O objetivo do estudo foi avaliar a confiabilidade e a objetividade de um software para análise de tempo-movimento (ATM) e em ações técnico-táticas de taekwondo (TKD). Participaram da amostra 02 experts (A1 e A2), com mais de 10 anos de experiência, cada um observou 27 rounds, randomicamente escolhidos a partir de 350 rounds dos Campeonatos Mundiais de TKD 2011 e 2013. Calculou-se o coeficiente de correlação intraclassa (CCI) e comparações pareadas foram conduzidas. Para cada variável, o CCI e os tempos (total; relativo, em segundos) encontrados foram: i) movimentação CCI=0,867 (A1=140,5±37,5s e A2= 151,3±32,8s; A1=5,8±2,3s e A2= 4,9±1,5s); ii) ataque/defesa CCI=0,793 (A1=18,4±18,3s e A2=12,8±15,9s; A1=1,3±1,3s e A2=1,3±1,8s); iii) contra-ataque CCI=0,999 (A1=7,0±13,1s e A2=6,7±13,0s; A1=1,9±4,1s e A2=1,8±3,8s), e; iv) pausa CCI=0,984 (A1=108,1±140,0s e A2=102,7±135,7s; A1=15,8±19,0s e A2=18,8±27,1s). Em conclusão, para ATM, os resultados mostraram forte concordância entre avaliadores, o que indica fidedignidade e objetividade do instrumento para análise temporal de lutas de TKD.

**Palavras Chave:** Artes marciais. Educação física. Controle motor. Análise de performance.

<sup>1</sup> Universidade Federal de Pelotas

<sup>2</sup> Universidade Estadual de Campinas

<sup>3</sup> Universidade de São Paulo

Submetido em: 31 maio 2017

Aceito em: 19 mar. 2018

Contato: [andressaformalioni@hotmail.com](mailto:andressaformalioni@hotmail.com)

## *Validation of a time-motion analysis protocol in Taekwondo*

### ABSTRACT

The aim of the study was to evaluate the reliability and objectivity of a software for motion-time analysis (ATM) and technical-tactical actions of taekwondo (TKD). The sample was composed by 02 experts (A1 and A2), with more than 10 years of experience, each one observed 27 rounds, randomly chosen from 350 rounds Championships TKD World 2011 and 2013. The intraclass correlation coefficient (ICC) and paired comparisons were performed ( $p < 0.05$ ). For each variable, the ICC and time (total; relative, in seconds) were: i) movement ICC=0.867 (A1=140.5±37,5s and A2=151.3±32.8s; A1=5.8±2.3s and A2=4.9±1.5s); ii) attack/defense ICC=0.793 (A1=18.4±18.3s and A2=12.8±15.9s, A1=1.3±1.3s and A2=1.3±1.8s); iii) counter-attack ICC=0.999 (A1=7.0± 13.1s and A2=6.7±13.0s, A1=1.9±1.8s and A2=4.1±3,8s), and; iv) pause ICC=0.984 (A1=108.1±140.0s and A2=102.7±135.7s; A1=15.8±19.0s and A2=18.8±27.1s). In conclusion, for ATM, the results showed strong agreement among experts, indicating the reliability and objectivity of the instrument for TKD match analysis.

**Keywords:** Martial Arts. Physical education. Motor control. Performance analysis.

## *Validacion de protocolo de analisis de tiempo y movimiento em el Taekwondo*

### RESUMEN

El objetivo del estudio fue evaluar la confiabilidad y objetividad de un software para las análisis de tiempo y movimiento (ATM) y las acciones técnico-tácticas en el taekwondo (TKD). La muestra fueran 02 expertos (A1 y A2) em TKD con más de 10 años de experiencia, cada observaron 27 rondas, elegidas al azar de 350 rondas del Campeonato Mundial de TKD 2011 y 2013. Se calcularon coeficiente de correlación intraclass (CCI) y comparaciones por pares ( $p < 0,05$ ). Para cada variable, el CCI y los tiempos (en total, relativos y en cuestión de segundos) fueron los siguientes: i) el movimiento ICC = 0,867 (A1=140.5±37,5s y A2=151.3±32.8s; A1=5.8±2.3s y A2=4.9±1.5s); ii) ataque/defensa ICC=0.793 (A1=18.4±18.3s y A2=12.8±15.9s, A1=1.3±1.3s y A2=1.3±1.8s); iii) El contraataque ICC=0.999 (A1=7.0± 13.1s y A2=6.7±13.0s, A1=1.9±1.8s y A2=4.1±3,8s), and; iv) ruptura ICC=0.984 (A1=108.1±140.0s y A2=102.7±135.7s; A1=15.8±19.0s y A2=18.8±27.1s). En conclusión, para ATM, los resultados mostraron un fuerte acuerdo entre los evaluadores, lo que indica la fiabilidad y objetividad del instrumento para el análisis de las peleas de TKD.

**Palabras Clave:** Artes marciales. Actividad física. Control motor. Analisis de rendimiento.

## INTRODUÇÃO

O desenvolvimento e a validação de tecnologias inovadoras, capazes de realizar análises técnico-táticas, são meios de entender o modo pelo qual as ações motoras nos esportes de combate são desempenhadas, e podem fornecer informações que possibilitam incremento do desempenho competitivo (CHABÈNNE et al., 2014; EL-SHKER, 2011; MIARKA et al., 2011). Adicionalmente, a análise de tempo-movimento (ATM) permite obter informações que revelam inferências sobre a duração do esforço requerido (DEL VECCHIO et al., 2011; MIARKA et al., 2012; OUERGUI et al., 2014; TABBEN et al., 2015), e auxilia no planejamento de treinamento e no desenvolvimento de avaliações com ações motoras e solicitação metabólica análogas às da atividade fim (BRANCO et al., 2013; CHAABÈNE et al., 2014; FRANCHINI et al., 2011; STERKOWICZ, 1995).

Diferentes trabalhos com ATM e de análises técnico-táticas indicam que essas observações são realizadas por *experts* (CHABÈNNE et al., 2014; EL-SHKER, 2011; MIARKA et al., 2012; THOMSON; LAMB; NICHOLAS, 2013). Porém, qual é desconhecida a objetividade e confiabilidade das análises de ações técnico-táticas no taekwondo (TKD), cujos movimentos são rápidos e classificados como tarefa aberta, o que denota a imprevisibilidade das ações realizadas durante essa luta, pois dependem da (re)ação do adversário para continuidade do combate (KRUSZEWSKI et al., 2014). Tal complexidade torna consensual a dificuldade em realizar ATM e análises técnico-táticas por registros cursivos em suas atividades, cujas ações de ataque são rápidas e de complexa visualização (KRUSZEWSKI et al., 2014).

As informações relacionadas a aspectos de estrutura temporal no TKD não são consensuais, e demonstram variação na taxa de esforço de alta e baixa intensidade entre 1:2 e 1:6, com variação temporal de 2 s a 5 s em atividades de alta intensidade para 20-35s em baixa intensidade, que explicita o tempo de luta sem confronto direto somado às pausas (TORNELLO et al., 2013; SANTOS et al., 2011; FRANCHINI; DEL VECCHIO, 2012). Estudos prévios sobre ATM no TKD apresentam duração média dos tempos de confronto direto de 3 a 5 segundos, tempo sem confronto direto de 5 a 6 s e pausas entre 7 e 13 segundos (BRIDGE et al., 2011; TORNELLO et al., 2013).

Apesar de o uso da ATM estar razoavelmente bem estabelecido nas modalidades esportivas de combate, sabe-se que existe necessidade de: i) averiguar a objetividade e concordância das análises no TKD para estabelecer delineamentos metodológicos com técnicas similares de aquisição de dados, por um mesmo analista e por diferentes analistas (ABURACHID; GRECO, 2010; HINO; RODRIGUEZ-AÑEZ; REIS, 2010; ROSA NETO et al., 2010; SARAIVA et al., 2011), ii) verificar a confiabilidade do processo de codificação pode garantir a validade interna do instrumento, bem como; iii) mostrar pontos de fiabilidade e diferença nos conjuntos de variáveis analisadas (BALBINOTTI, 2005; CURRELL; JEUKENDRUP, 2008; KRIPPENDORFF, 2011;

ZAMBALDI et al., 2014). Esses fatores destacam a relevância em realizar estudo com vistas a observar como *software* para captação e registro de ATM e análises técnico-táticas mantém sua objetividade e concordância, quando utilizado por pessoas com diferentes níveis de experiência no TKD, dada sua realização em diferentes modalidades (ABURACHID; GRECO, 2010; HINO; RODRIGUEZ-AÑEZ; REIS, 2010; ROSA NETO et al., 2010; SARAIVA et al., 2011). Diante disso, o objetivo do presente estudo foi avaliar a confiabilidade e a objetividade na utilização de um software com protocolo para análise de tempo-movimento das variáveis de estrutura temporal e em ações técnico-táticas de TKD.

## MATERIAIS E METÓDOS

### Tipo do estudo, população e amostra

O estudo se caracteriza como de tecnologia e inovação, para validação da observação da estrutura temporal e análise das ações de ataque nas lutas de Taekwondo. A partir de delineamento observacional transversal, foram realizadas análises de 27 rounds, escolhidos de forma randômica da amostra total de 350 rounds dos Campeonatos Mundiais de TKD 2011 e 2013, por dois analistas com experiência em lutas para realizar a comparação entre as observações e verificar a concordância da análise. Seguindo a resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde, o respectivo trabalho foi aprovado pelo Comitê de ética em pesquisa com seres humanos da ESEF/UFPEL a partir da plataforma Brasil, conforme os critérios éticos estabelecidos com protocolo número 445.796/2013.

### Construção do instrumento de ATM e análise técnico-tática

O delineamento do estudo para verificar a confiabilidade e concordância das análises no TKD é baseado em estudos publicados anteriormente (FOLLE et al., 2014; MIARKA et al., 2011) e em métodos de análise próprios para o tipo de variáveis analisadas (HOPKINS; SCHABORT; HAWLEY, 2001; LANDIS; KOCH, 1977). O protocolo utilizado no programa computacional foi desenvolvido baseado em investigações com variáveis determinantes no combate da modalidade, e quanto aos indicadores de ATM (movimentação; defesa; ataque; contra-ataque; pausa), obedecendo critérios estabelecidos previamente (BRIDGE; JONES; DRUST, 2011; CAMPOS et al., 2012; TORNELLO et al., 2013; SANTOS et al., 2011).

### Procedimentos para observação da concordância e objetividade da ATM e da análise técnico-tática no instrumento

Primeiramente, procedimentos de familiarização com duração de 10 horas foram realizados com cada expert para aprendizagem do uso de programa computacional

FRAMI<sup>®</sup>, próprio para ATM e análises técnico-táticas para lutas, o qual já foi previamente validado para o judô (MIARKA et al., 2011).

Após a familiarização, elencaram-se os vídeos que seriam analisados e comparados seguindo indicação prévia, a qual preconiza que a escolha seja feita pelo primeiro avaliador de forma randômica em duplo cego entre vídeos aleatoriamente disponibilizados (HOPKINS; SCHABORT; HAWLEY, 2001). No presente estudo, foram disponibilizados para sorteio 350 vídeos, nomeados com códigos por uma terceira pessoa. Essa amostra de vídeos foi composta por combates realizados em diferentes categorias de peso, classes e sexos em nível internacional, com indicado em pesquisa prévia (HOPKINS; SCHABORT; HAWLEY, 2001). Após o sorteio dos vídeos a serem analisados, os mesmos foram armazenados, para que o próximo avaliador realizasse o sorteio e a análise também fossem conduzidas de forma randômica para as duas repetições dentre os vídeos analisados pelo primeiro avaliador. Conforme sugerido (HOPKINS; SCHABORT; HAWLEY, 2001), a ordem de análise dos avaliadores, assim como dos grupos, foi aleatorizada para garantir que não houvesse tendenciosidade no processo de avaliação da objetividade do programa.

Em seguida, procedeu-se à utilização do instrumento, na qual cada expert realizou 27 análises de rounds de taekwondo, resultando em quantidade total de 54 análises. O objetivo seguinte a esses procedimentos foi verificar se existe objetividade e concordância nas correlações e comparações interanalistas; ou seja, analisar se ocorrem discrepâncias na precisão da ATM e da análise técnico-tática realizada com o instrumento (HOPKINS; SCHABORT; HAWLEY, 2001).

### **Protocolo utilizado para as análises dos vídeos**

Para a avaliação, empregaram-se as seguintes variáveis e procedimentos de análise:

**Tempo de movimentação:** estabelecido a partir do momento em que o árbitro central determina o comando de iniciar até qualquer momento de interrupção desta ação, seja pelo árbitro ou em momentos de ataque, defesa ou contra-ataque (SANTOS et al., 2011);

**Tempo de ataque/defesa:** para definição do tempo de chute usou-se o momento em que o pé perdeu o contato com o solo, até o toque ao adversário ou extensão total do membro inferior usado. Para soco e defesa, usou-se o momento de partida e chegada, contato com o adversário (TORNELLO et al., 2013);

**Tempo de contra-ataque:** definiu-se contra-ataque quando a ação de chute ocorreu e decorrência da movimentação de ataque o adversário. O procedimento de análise de tempo do chute foi igual ao de ataque (TORNELLO et al., 2013);

**Tempo de pausa:** a pausa foi definida no momento exato em que o árbitro executou o comando de cessar ou separar, até o momento em que o mesmo ordenou continuar (BRIDGE; JONES; DRUST, 2011).

### Análise estatística

Para as análises estatísticas, utilizou-se o programa *Statistical Package for Social Sciences* 20.0 (SPSS). Para comparação entre os *experts*, nas respostas das análises da frequência de ações, pontuação e punição, foi utilizado o teste de Wilcoxon de Mann Whitney, pareando as variáveis dependentes duas a duas (*expert versus expert*). Para verificar a correlação entre as medidas obtidas na temporalidade de tempo de ataque/defesa, pausa e movimentação da luta, obtidos pelos *experts*, foi utilizado o coeficiente de correlação intraclass, que é a medida estatística de concordância entre duas observações pareadas (*expert versus expert*). Para análise de concordância das medidas, utilizou-se índice Kappa. Em seguida, os resultados foram classificados em: i) valores  $< 0$ , não há concordância; ii) valores entre 0 e 0,20, concordância fraca; iii) valores entre 0,21 e 0,40, concordância distante; iv) valores entre 0,41-0,60, concordância moderada; v) valores de 0,61-0,80 apresentam concordância forte; e vi) 0,81-1, com concordância quase perfeita, originalmente descrito por Landis e Koch (1977). Em todas as análises, foi considerado como nível de significância o valor de 5% ( $p < 0,05$ ).

## RESULTADOS

Os resultados para ATM e o teste de concordância e objetividade da análise podem ser observados na Tabela 1. Nela, apenas o tempo de contra ataque exibiu concordância moderada (CCI = 0,565), com o avaliador 1 registrando 1,9 (4,1) s e o avaliador 2 anotando 1,8 (3,8) s, embora o tempo total de contra ataque apresentou CCI elevado (0,99). As demais variáveis apresentaram CCI elevados (de 0,72 a 0,99) e classificação forte.

Os resultados para análise técnico-tática e o teste de concordância e validação da análise podem ser observados na Tabela 2. Nela, frequência de chutes e frequência de bloqueios apresentaram baixa concordância ( $r = 0,1$ ). No entanto, ambas exibiram concordância estatisticamente significativa (respectivamente  $p = 0,02$  e  $p = 0,007$ ).

Tabela 1 - Análise da concordância entre os avaliadores, segundo variáveis de ATM, com tempos, em segundos, com média±desvio padrão

Variável	CCI	Sig.	Classificação	Avaliador 1 (Tempo, em s)	Avaliador 2 (Tempo, em s)
<b>Valores absolutos</b>					
Tempo de movimentação	0,87	<0,001	Forte	140,5±37,5	151,31±32,8
Tempo de ataque defesa	0,79	<0,001	Forte	18,4±18,3	12,8±15,9
Tempo total de contra ataque	0,99	<0,001	Forte	7,0±13,1	6,7±13,0
Tempo total de pausa	0,98	<0,001	Forte	108,1±140,0	102,7±135,7
<b>Valores relativos</b>					
Tempo de movimentação relativo	0,72	<0,001	Forte	5,8±2,3	4,9±1,5
Tempo de ataque relativo	0,94	<0,001	Forte	1,3±1,3	1,3±1,8
Tempo de contra ataque	0,56	0,003	Moderada	1,9±4,1	1,8±3,8
Tempo de pausa relativo	0,96	<0,001	Forte	15,8±19,0	18,8±27,1

Tabela 2 - Análise da concordância entre análises técnico-táticas dos avaliadores, segundo variáveis, com suas medianas (primeiro, terceiro quartil) em frequência

Variáveis técnico-táticas	Kappa (r)	p	Classificação	Avaliador 1 Frequência	Avaliador 2 Frequência
Frequência de movimentação	1,00	<0,001	Quase Perfeita	25,5 (20,5;30,25)	33 (26,7;38,25)
Frequência de contra ataque	0,59	<0,001	Moderada	3 (2,75;4,25)	3 (2,0;4,25)
Frequência de chutes	0,10	0,022	Fraca	7 (4,75;12)	8 (4,75;14,00)
Frequência de socos	0,77	<0,001	Forte	0 (0;0)	0 (0;0)
Frequência de bloqueios	0,02	0,007	Fraca	3 (2;5,25)	1 (0,75;2,5)
Frequência de pausa	0,33	0,009	Moderada	6 (4,75;8,25)	5 (5;7,25)
Punição pontuada	0,66	<0,001	Forte	0 (0;1)	0 (0;1)
Golpe de 1 ponto	0,50	<0,001	Moderada	0 (0;1)	0 (0;1)
Golpe de 2 pontos	0,47	<0,001	Moderada	0 (0;0)	0 (0;1)
Golpe de 3 pontos	0,81	<0,001	Quase Perfeita	0 (0;1)	0 (0;1)
Golpe de 4 pontos	1,00	<0,001	Quase Perfeita	0 (0;0)	0 (0;0)
Knockout	1,00	<0,001	Quase Perfeita	0 (0;0)	0 (0;0)

## DISCUSSÃO

A proposta principal desta pesquisa remetia a avaliar a objetividade e a concordância a partir dos resultados de concordância e comparações entre diferentes *experts*, as quais não mostraram diferenças estatisticamente significantes. Para ATM, o coeficiente de correlação intraclassa exibiu forte concordância para oito das nove



variáveis observadas. Esse tipo de conhecimento é capaz de oferecer suporte mais detalhista sobre a temporalidade da luta para técnicos e pesquisadores, o que aprimora as esferas pedagógica e competitiva (CASOLINO et al., 2012; KAZEMI et al., 2013).

Em relação aos dados de frequência, não foram observadas diferenças entre as observações, e os resultados mostraram que 33% das variáveis analisadas apresentam concordância quase perfeita, 17% forte, 33% moderada, ao passo que apenas 17% das variáveis exibiram concordância fraca. Nesse sentido, outros estudos com diferentes modalidades também demonstram a fidedignidade na correlação interavaliador e intra-avaliador. Em estudo realizado para construir e validar um instrumento de avaliação do desempenho técnico-tático do voleibol, 10 especialistas da área, tanto pesquisadores como treinadores com experiência na modalidade, observaram partidas do esporte e quantificaram diferentes ações, e o instrumento utilizado obteve índices de validade de 92,9%, de fidedignidade intra-avaliador de 0,84 e interavaliadores de 0,78 (COLLET et al., 2011). Todos os índices foram considerados altos, o que confirma a reprodutibilidade do método de observação inter e intra-avaliador. Em estudo com futebol, avaliadores que realizaram treinos de observação seguindo sugestões metodológicas de autores da temática, obtiveram média de valores de CCI das 9 análises correspondentes a 0,95, ou seja, situam-se claramente acima do valor referido como excelente para a concordância entre observadores (ANGUERA; HERMÁNDEZ-MENDO, 2013), o que corrobora com os achados do presente estudo no que tange ao fator *expertise* na modalidade. Especificamente quanto ao fator *expertise*, no judô, participantes praticantes e não-praticantes apresentaram cerca de 60% de total satisfação em todos os indicadores de qualidade utilizando *software* para TMA. Porém, aponta-se que apesar de terem sido observadas correlações “fortes” e “quase perfeitas” para ATM, as análises técnico-táticas realizadas pelos sujeitos não-praticantes não foram capazes de obter índices “fortes” ou “quase perfeitos”, o que indica a necessidade de *expertise* para esse tipo de observação (ANDO et al., 2016).

Em relação ao uso de programa computacional para ATM e análises técnico-táticas no TKD, mesmo com esse método de inovação e tecnologia, algumas limitações foram observadas. As variáveis de chutes e bloqueios, assim como a pontuação obtiveram correlação fraca. Esse resultado pode ser explicado por estudo prévio (ANDO; MIARKA; PINTO, 2016) que avaliou as opiniões pessoais apresentadas por usuários de *softwares* para análise técnico-tática em lutas, sendo que 56% relataram dificuldades nas primeiras análises, durante a aprendizagem na familiarização com o programa; na notificação das ações realizadas pelo atleta em lutas, quando ocorrem diversas ações rápidas e sequenciais; em momentos nos quais o atleta que está sendo observado se posiciona em ângulo de visão ruim em relação à câmera que realizou a filmagem, dificultando a marcação correta da ação (ANDO; MIARKA; PINTO, 2016). Apesar das limitações apontadas, é consenso entre os especialistas que o sucesso competitivo em combinações técnico-táticas e na preparação física em esportes de combate está vinculado à prática contextualizada nos treinamentos e ao conhecimento



de resultados das ações desempenhadas em competições (KAZEMI et al., 2013; MENESCARDI et al., 2012).

Em relação aos resultados descritivos, estudo realizado por Santos et al., (2011), em que foram investigadas as relações de esforço e pausa durante lutas de TKD do campeonato mundial de 2007 e Jogos Olímpicos de 2008, respectivamente, encontrou os seguintes resultados: tempo de ataque de  $10,6 \pm 5,4$  s e  $10,6 \pm 5,7$  s, tempo em movimentação de  $98,1 \pm 22,4$  s e  $104,3 \pm 18,9$  s e tempo de pausa de  $22,7 \pm 20,3$  s e  $36,9 \pm 29,8$  s. Os estudos de Tornello et al. (2013), Santos et al. (2011) e Franchini e Vecchio (2012) indicaram variação na taxa de esforço de alta e baixa intensidade entre 1:2 e 1:6, com variação temporal de 2s a 5s em atividades de alta intensidade para 20-35s em baixa intensidade. Os dados encontrados por tais pesquisadores corroboram com os achados deste estudo em que foram encontrados tempos curtos de ataques e contra ataques, seguidos de longos períodos de movimentação e pausas, que proporcionam relações de esforço:pausa de 1:2 até 1:7 e de razão alta:baixa intensidade de 1:6 até 1:7.

A verificação da concordância e fidedignidade em análises realizadas por um programa computacional próprio para o TKD mostra ser capaz de proporcionar informações sobre ataques e deslocamentos em sua temporalidade e frequência, o que pode contribuir para o desenvolvimento motor específico da prática, além de inferir o plano estratégico escolhido por atletas de elite de acordo com as demandas do combate (MENESCARDI et al., 2012; CASOLINO et al., 2012; KAZEMI et al., 2013). Poucas investigações com esportes de combate mostraram preocupação na avaliação da confiabilidade para concordância de ATM e/ou análises técnico-táticas (e.g. DEL VECCHIO et al., 2015; EL-SHKER, 2011; THOMSON; LAMB; NICHOLAS, 2013; MIARKA et al., 2012; MIARKA et al., 2015). Neste contexto, Thomson, Lamb e Nicholas (2013) validaram modelo de análise técnico-tática para o boxe capaz de identificar 25 indicadores de desempenho (ações), com valores atribuíveis refletidos na eficiência no objetivo da ação. Os autores apresentaram apenas 50% de concordância entre avaliadores e entre repetições por um mesmo analista quando compararam as análises do tipo de finta realizado em lutas de boxe. Mesmo assim, em geral, os resultados demonstraram 86% de concordância entre os indicadores analisados e uma correlação *intra-expert* maior do que *inter-expert* - resultado similar ao apresentado no presente estudo.

A determinação da confiabilidade de modelo de ATM e de análise técnico-táticas foi conduzida com luta olímpica, baseada em interações técnicas e táticas de dois estilos olímpicos (Livre e Greco-romana). A ser realizada avaliação intra e inter-analista, os resultados com observações de *experts* revelaram concordância "quase perfeita", com índice geral de 0,85 para um protocolo criado para ser utilizado nesses dois estilos de luta olímpica (GONZÁLEZ; MIARKA, 2013). O presente estudo recomenda que sejam feitas novas investigações com demais modalidades para verificar se a ATM por programa computacional pode ser realizadas por não-praticantes em

outros esportes, pois isso amplia a possibilidade da realização desse tipo de serviço por pessoas sem conhecimento tácito sobre o desporto estudado. Da mesma maneira, novas pesquisas poderão verificar a objetividade e concordância de análises técnico-táticas em não praticantes, com modelos menos sofisticados, com ações que são de conhecimento comum na área da Educação Física.

## CONCLUSÕES

ATM e a frequência de ações técnico-táticas observadas com o uso de programa computacional mostram manter sua objetividade e concordância das análises em combates de TKD. As comparações entre os *experts* mostraram não haver diferenças significativas e a concordância mostrou correlação forte para 90% e moderada para 10% das variáveis de ATM. Em relação aos dados de frequência, as análises apresentaram concordância quase perfeita para 33% das variáveis analisadas, 17% forte, 33% moderada e apenas 17% das variáveis mostraram concordância fraca.

Com base nesses achados, aponta-se que analistas podem realizar análises de lutas de TKD a partir de *software* computacional considerando as variáveis do presente estudo, que garantiram a confiabilidade dos resultados. Isso possui aplicação prática, uma vez que os dados adquiridos pelo uso de *softwares* próprios para ATM no TKD proporcionam conhecimento capaz de ser utilizado para elaborar planos de treinamento e preparação física de acordo com as exigências físicas impostas pela luta, simulando práticas contextualizadas conforme relação tempo movimento e táticas mais usadas.

## REFERÊNCIAS

ABURACHID, Layla Maria Campos; GRECO, Pablo Juan. Processos de validação de um teste de conhecimento tático declarativo no tênis. *Revista da Educação Física/UEM*, Maringá, v. 21, n. 4, p. 603-610, 2010.

ANDO, Gabriela Yuri Uyeda; MIARKA, Bianca; Pinto, María Márcia Matos. Avaliação de análise técnico-tática em combates de judô por programa computacional por usuários com diferentes níveis de expertises. *Revista da Educação Física/UEM*, Maringá, v. 27, n.1, 2016.

ANGUERA, Maria Teresa; HERMÁNDEZ-MENDO, Antônio. La metodología observacional en el ámbito del deporte. *Journal of Sport Science*, London, v. 9, n. 3, p. 135-160, 2013.

BRIDGE, Crayg; JONES, Michele A.; DRUST, Barry. The activity profile in international taekwondo competition is modulated by weight category. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, v. 6, p. 344-357, 2011.

CAMPOS, Fábio Angioluciet al. Energy demands in Taekwondo athletes during combat simulation. *European Journal of Applied Physiology*, Heidelberg, v. 112, n. 4, p. 1221-1228, 2012.

CASOLINO, Erika et al. Technical and tactical analysis of youth Taekwondo performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*, Colorado Springs, v. 26, n. 6, p. 1489-1495, 2012.

COLLET, Carine et al. Construção e validação do instrumento de avaliação do desempenho técnico-tático no voleibol. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*, Florianópolis, v. 13, n. 1, p. 45-51, 2011.

DEL VECCHIO, Fabricio Boscolo; CAVALHEIRO, Kevin Silva; MIARKA, Bianca. Análise de tempo-movimento em combates de Mixed Martial Arts (MMA): comparações entre gêneros. *Conexões*, Campinas, v.13, n. 3, p. 48-64, 2015.

DEL VECCHIO, Fabricio Boscolo.; HIRATA, Sérgio Masashi; FRANCHINI, Emerson. A review of time-motion analysis and combat development in mixed martial arts matches at regional level tournaments. *Perceptual and Motor Skills*, v. 112, n. 2, p. 639-648, 2011.

DEL VECCHIO, Fabricio Boscolo; SILVA, Jerônimo Jaspe Rodrigues; FARIAS, Charles Bartel. Temporal analysis of national level Muay-Thai matches: Effects of competitive phase. *Revista de Artes Marciales Asiáticas*, Leon, v. 10, n.1, p.34-41, 2015.

FOLLE Alexandra. et al. Construção e validação preliminar de instrumento de avaliação do desempenho técnico-tático individual no basquetebol. *Revista da Educação Física/UEM*, Maringá, v. 25, n. 3, p. 405-418, 2014.

FRANCHINI, Emerson; VECCHIO, Fabricio Boscolo Del. *Ensino de lutas: reflexões e propostas de programas*. São Paulo, Scortecci, 2012.

GONZÁLEZ David Eduardo Lopez L.; MIARKA, Bianca. Reliability of a new time-motion model based on a technical tactical interactions for wrestling combats. *International Journal of Wrestling Science*, v. 3, n. 1, p. 21-26, 2013.

HINO, Adriano, A.; RODRIGUEZ-AÑEZ, Ciro Rodrigues; REIS, Rodrigo Siqueira. Validação do Sofit para avaliação da atividade física em aulas de Educação Física em

escolares do ensino médio *Revista da Educação Física/UEM, Maringá*, v. 21, n. 2, p. 271-278, 2010.

HOPKINS, Will G.; SCHABORT, Eleske. J.; HAWLEY, John. A. Reliability of power in physical performance tests. *Sports Medicine*, Auckland, v. 31, n. 3, p. 211-234, 2001.

KAZEMI, Mohsen; DE CIANTIS, Marco G.; RAHMAN, Alima. A profile of the youth olympic Taekwondo athlete. *The Journal of Canadian Chiropractic Association*, Montreal, v. 57, n. 4, p. 293-300, 2013.

KRUSZEWSKI, Arturet al. Effect of changes in the sports regulations on the fight of taekwondo female players on the example of Beijing Olympic Tournaments 2008 and London 2012. *Journal of Combat Sports and Martial Arts*, v. 2, n. 5, p. 97-100, 2014.

MATSUSHIGUE, Karin A.; HARTMANN, Kátia, FRANCHINI, Emerson. Taekwondo: physiological responses and match analysis. *Journal of Strenght and Conditioning Research*, Colorado Springs, v. 23, n. 4, p. 1112-1117, 2009.

MENESCARDI, Cristina et al. Diferencias técnico tácticas en taekwondistas universitarios según sexo y categoría de competición. *Revista de Artes Marciales Asiáticas*, v. 7, n. 2, 2012.

MIARKA, Bianca. et al. A comparison of time-motion performance between age groups in judo matches. *Journal of Sports Sciences*, London, v. 30, p. 899-905, 2012.

MIARKA, Bianca et al. Development and validation of a time-motion judo combat model based on the Markovian processes. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, Leicester, v.15, p. 315-325, 2015.

MIARKA, Bianca, et al. Objectivity of FRAMI-Software for Judo match analysis. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, Leicester, v. 11, p. 254-266, 2011.

MIARKA, Bianca et al. Técnica y táctica en judo: una revisión. *Revista de Artes Marciales Asiáticas*, Leon, v. 5, p. 91-112, 2010.

MILISTETD, Michel, et al. Concepções dos treinadores acerca do papel da competição na formação desportiva de jovens jogadores de voleibol *Revista da Educação Física/UEM, Maringá*, v. 19, n. 2, p. 151-158, 2008.

OUERGUI, Ibrahimet al. Time motion and technical and tactical analysis of Taekwondo competition. OMICS Publishing Group, 2014. p. 1-6.

PASETTO, C. V. F. et al. Validação do teste de agilidade em zigue0zague para crianças com deficiência física. *Revista da Educação Física/UEM*, Maringá, v. 22, n. 2, p. 169-176, 2011.

ROSA NETO, Francisco, et al. Análise da consistência dos testes de motricidade fina na EDM - Escala de Desenvolvimento Motor. *Revista Educação Física/UEM*, Maringá, v. 21, n. 2, p. 191-197, 2010.

SANTOS, Vitor Gustavo Ferreira; FRANCHINI, Emerson; SILVA, Adriano Eduardo Lima. Relationship between attack and skipping in taekwondo contests. *Journal of Strength and Conditioning Research*, Colorado Springs, v. 25, n. 6, p. 1743-1751, 2011.

SARAIVA, Linda; RODRIGUES, Luis Paulo; BARREIROS, João. Adaptação e validação da versão portuguesa *Peabody Developmental Motor Scales-2*: um estudo com crianças pré-escolares *Revista da Educação Física/UEM*, Maringá, v. 22, n. 4, p. 511-521, 2011.

TABBEN, Montassar et al. Time-motion, tactical and technical analysis in toplevel karatekas according to gender, match outcome and weight categories. *Journal of Sports Science*, London, v. 33, n. 8, p. 841-849, 2015.

THOMSON, Edward; LAMB, Kevin; NICHOLAS, Ceri. The development of a reliable amateur boxing performance analysis template. *Journal of Sports Sciences*, London, v. 31, n. 5, p. 516-528, nov. 2013.

TORNELLO, F. et al. Time-motion analysis of youth olympic Taekwondo combats. *Journal of Strength and Conditioning Research*, Colorado Springs, v. 27, n. 1, p. 223-228, 2013.

WORLD TAEKWONDO FEDERATION (WTF). Rules and documents. Disponível em: <<http://www.worldtaekwondofederation.net/rules-and-documents>>. Acesso em: agosto 2015.

WTF TV Taekwondo. Disponível em: <http://www.dartfish.tv>. Acesso em: 10 de mar. 2015.