

EFEITO DE PROTOCOLO DE ESFORÇO INTERMITENTE VERSUS USO DE CELULAR NO TEMPO DE REAÇÃO E NO DESEMPENHO EM SALTO CONTRA MOVIMENTO DE ATLETAS DE TAEKWONDO

EMILY TELESCA¹; **HENRIQUE DE PINHO**²; **HENRIQUE GEISS**³;
BERNARDO DAMÉ⁴; **GABRIEL SIQUEIRA**⁵;
FABRÍCIO BOSCOLO DEL VECCHIO⁶

¹*Universidade Federal de Pelotas – emilytelesca10@gmail.com*

²*Universidade Federal de Pelotas – henriquedepinho7@gmail.com*

³*Universidade Federal de Pelotas - henrique.geiss@uol.com.br*

⁴*Universidade Federal de Pelotas - beddame@gmail.com*

⁵*Universidade Federal de Pelotas - gabrieldemoraessiqueira@gmail.com*

⁶*Universidade Federal de Pelotas – fabrioboscolo@gmail.com*

1. INTRODUÇÃO

O Taekwondo (TKD) é uma modalidade de combate intermitente (ZHANG e WANG, 2023), pois alterna esforços de diferentes intensidades e pausa (BALSOM et al. 1994). Oficialmente, um combate de TKD consiste em 3 rounds de 2 min de luta, com 1 min de recuperação entre eles (VALENTE et al. 2011). Para o sucesso competitivo na modalidade, é essencial elevado nível de atenção e capacidade de tolerar a fadiga e o desgaste físico (KRAITTUS, 1998). O tempo de reação, entendido como o intervalo de tempo entre a exibição de um estímulo e o início da resposta (SANT'ANA et al., 2016), possui grande relação com a fadiga, pois uma resposta atrasada pode estar relacionada a falhas nos processos de contração muscular (SANT'ANA et al., 2016). Ainda, o desgaste de um combate pode afetar o tempo de reação e a potência, principalmente de membros inferiores, pois, além da execução de chutes, os membros inferiores contribuem no deslocamento e na realização do soco (DINU e LOUIS, 2020). Entender a queda no desempenho pode auxiliar no desenvolvimento de melhores estratégias de treinamento (APOLLARO et al. 2023) e, nesse sentido, a utilização de protocolos intermitentes é relevância, pois simula as condições reais de combate, nas quais os atletas são submetidos a esforços intensos e repetitivos (BARTEL et al., 2022). Assim, objetivou-se analisar o efeito de um protocolo de esforço intermitente específico da modalidade e o uso de celular no tempo de reação e desempenho de salto contra movimento de atletas de TKD.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de estudo quantitativo experimental com medidas repetidas. Para sua realização, foram recrutados 10 atletas de TKD, sendo 8 do sexo masculino e 2 do feminino, com idade de $14,7 \pm 2,16$ anos, da cidade de Pelotas/RS. Para os critérios de inclusão, foram selecionados atletas pertencentes ao Projeto Quem Luta Não Briga. Após randomização simples, os participantes realizaram aquecimento padronizado através de jogos de lutas. Em seguida, foram realizadas medidas pré-intervenção, compostas por chutes semicirculares (*bandal tchagui*) e, logo após, o salto vertical contra movimento (CMJ). As duas medidas também foram realizadas ao final da intervenção. Para a intervenção, empregou-se um protocolo de esforço intermitente denominado HIIT-TKD, que é uma simulação de situações de combate, composto por 3 rounds de 2 minutos de esforço por 1 minuto de descanso. Os rounds de 2 minutos são divididos em 4

blocos de esforço de 30 segundos, que são subdivididos em: 15 segundos para observação, período no qual atleta realiza *steps* em frente ao aparador, 10 segundos para preparação, deverá realizar cinco chutes semicirculares com frequência controlada de um chute a cada 2 segundos, e 5 segundos de interação, no qual o atleta deverá executar chutes semicirculares intensos e rápidos (BARTEL et al., 2022). Em contrapartida, o segundo grupo passou todo o tempo utilizando o TikTok™ em seus *smartphones*.

Para mensurar o tempo de reação foram realizados *bandal tchagui*, chute mais utilizado em combates de TKD (ESTEVES et al. 2019), sendo que o desempenho foi registrado e avaliado utilizando o aplicativo *TReaction*. Para mensurar a altura de salto e potência de membros inferiores, foi realizado o CMJ, partindo da realização de um agachamento seguido de salto vertical (LOTURCO et al, 2020), utilizando o tapete de contato (Jump System®, Nova Odessa, Brazil). Para ambas medidas foram realizadas três tentativas, sendo considerada a melhor medida para a média nas análises.

A análise estatística foi conduzida no software JASP (versão 0,95, JASP Team, Amsterdam, Países Baixos). Inicialmente, a normalidade dos dados foi verificada pelo teste de Shapiro-Wilk. Para comparar os efeitos dos protocolos sobre o desempenho, utilizou-se análise de variância de medidas repetidas dois por dois (Protocolo × Momento), sendo os fatores dentro dos sujeitos: protocolo (HIIT e uso de celular) e momento (pré e pós). As análises foram realizadas separadamente para as variáveis dependentes tempo de reação e salto vertical (CMJ). Quando identificadas interações significantes, foram conduzidas comparações com *post-hoc* de Bonferroni. O tamanho do efeito foi calculado pelo eta-quadrado parcial ($\eta^2 p$). O nível de significância adotado foi de $p < 0,05$.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A suposição de normalidade foi verificada pelo teste de Shapiro-Wilk e não apresentou violações para nenhuma das condições analisadas (p variando de 0,131 a 0,950).

Para o tempo de reação, a ANOVA de medidas repetidas indicou efeito principal significante para protocolo ($F(1,9) = 157,70$, $p < 0,001$, $\eta^2 p = 0,94$), e para momento ($F(1,9) = 137,60$, $p < 0,001$, $\eta^2 p = 0,94$). Também foi observada interação significante entre protocolo e momento ($F(1,9) = 216,10$, $p < 0,001$, $\eta^2 p = 0,96$), e as análises *post-hoc* revelaram que, no momento pós, o tempo para executar o chute foi estatisticamente menor (maior velocidade de reação) no HIIT em comparação ao uso de celular ($p < 0,001$, $d = 7,32$). Dentro dos protocolos, não houve diferença significante entre momentos pré e pós HIIT ($p = 1,000$, $d = 0,047$), enquanto no de uso de celular o momento pós apresentou maior tempo (menor velocidade de reação) que o pré ($p < 0,001$, $d = 6,810$).

Para o CMJ, a ANOVA de medidas repetidas indicou ausência de efeito principal para protocolo ($F(1,9) = 0,019$, $p = 0,894$, $\eta^2 p = 0,002$), mas foi identificado efeito principal significante para momento ($F(1, 9) = 10,048$, $p = 0,011$, $\eta^2 p = 0,528$), sem interação significante entre protocolo e momento ($F(1,9) = 0,626$, $p = 0,449$, $\eta^2 p = 0,065$). As comparações *post-hoc* não revelaram diferenças significantes entre condições ($p \geq 0,244$).

WEINECK (2003) aponta que maior aquecimento aumenta a velocidade da condução do impulso nervoso, resultando em maior velocidade de reação e contração, este fato explicaria a diminuição no tempo de reação pós HIIT-TKD. Em contrapartida, segundo MEI et al. (2024), o uso de redes sociais pode gerar

diminuição na capacidade de processar informações e de reagir a estímulos, interferindo na tomada de decisão, aumentando distração e diminuindo a performance atlética, fator que explicaria o aumento no tempo de resposta após uso das redes sociais. Outro fator associado ao aumento no tempo de reação é a fadiga mental, fato sugerido pelo estudo de FORTES et al. (2019), o qual demonstrou que atletas mentalmente fatigados precisam de mais tempo para perceber e antecipar movimentos, comprometendo o desempenho e tempo de reação.

Tabela 1. Médias ± DP das variáveis tempo de reação e salto vertical (CMJ) nos protocolos HIIT e uso de celular, nos momentos pré e pós-intervenção.

Variável	HIIT		Uso de Celular	
	Pré	Pós	Pré	Pós
TR (ms)	636,0 ± 85,65 ^a	632,2 ± 63,31 ^{a*}	590,7 ± 122,40 ^a	637,9 ± 72,20 ^b
CMJ (cm)	37,66 ± 7,23 ^a	36,81 ± 5,66 ^a	37,98 ± 6,27 ^a	36,33 ± 6,12 ^a

TR = tempo de reação; CMJ = salto com contramovimento. Valores expressos em média ± desvio-padrão. Letras diferentes indicam diferenças significativas entre momentos dentro de cada protocolo ($p < 0,05$). O asterisco (*) indica diferença significante entre protocolos no mesmo momento ($p < 0,05$).

O estudo de FALCO et al. (2009) demonstrou que atletas experientes possuem tempo médio de 0,26s na execução do chute, enquanto novatos possuem tempo médio de 0,32s, valores muito melhores que os encontrados no presente estudo. Este fator pode estar relacionado com o modo de mensuração do tempo de chute e com o nível dos atletas, sendo eles majoritariamente da elite espanhola de TKD. Outro fator é a idade dos participantes, pois nesta fase etária o tempo de reação é maior em função do desenvolvimento, podendo variar entre 240 ms e 965ms (SANTOS et al., 2021).

Complementarmente, ANTUNEZ et al. (2012) demonstraram que atletas de elite de TKD apresentam altura de salto de 53,7cm, valor muito superior ao encontrado no presente estudo, fator que pode estar associado ao nível e idade no qual os atletas estão. Por mais que protocolos de HIIT específicos possam imitar esforços de um combate com precisão (VASCONCELOS, 2020), a aplicação do modelo usado no presente estudo não foi capaz de causar impacto direto na altura dos saltos verticais, o que pode estar associado a baixa demanda neuromuscular. Tendo em vista que foi simulada somente uma luta e, frequentemente, atletas estão acostumados a realizarem de 3 a 4 lutas em uma competição (CAMPOS, et al. 2012), a intervenção não causou efeito significativo no desempenho de saltos destes atletas, provavelmente por apresentarem bom condicionamento físico (MARKOVIC, et al., 2005).

4. CONCLUSÕES

A inclusão de HIIT específicos pode ser boa estratégia para melhorar o tempo de reação de atletas de TKD, sem elevada demanda neuromuscular. Para pesquisas futuras, seria importante implementar rodadas múltiplas, simulando uma competição, para avaliar seu impacto na potência dos membros inferiores e em outras variáveis de desempenho. Além disso, é importante ressaltar que o uso de redes sociais prejudica a performance atlética de taekwondistas.

5. REFERÊNCIAS

- ANTUNEZ, B. et al. Perfil antropométrico e aptidão física de lutadores de elite de taekwondo. **Conexões**, Campinas, SP, v. 10, n. 3, p. 61–76, 2012.
- APOLLARO, G. et al. Análise de tempo-movimento de partidas de taekwondo nos Jogos Olímpicos de Tóquio 2020. **The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**, v. 63, n. 9, 1 ago. 2023.
- BALSOM, P. D. et al. Reduced oxygen availability during high intensity intermittent exercise impairs performance. **Acta Physiologica Scandinavica**, v. 152, n. 3, p. 279-285, 1994.
- BARTEL, C. et al. Energy demands in high-intensity intermittent taekwondo specific exercises. **PeerJ**, v. 10, e13654, 24 ago. 2022.
- CAMPOS, F. et al. Energy demands in taekwondo athletes during combat simulation. **European Journal of Applied Physiology**, v. 112, n. 4, p. 1221-1228, 2012.
- DINU, D.; LOUIS, J. Biomechanical analysis of the cross, hook, and uppercut in junior vs. elite boxers: implications for training and talent identification. **Frontiers in Sports and Active Living**, v. 2, 598861, 26 nov. 2020.
- ESTEVES, M. et al. Avaliação fisiológica de ações técnico-táticas do chute no taekwondo: revisão sistemática. **Revista de Especialista**, [S. I.], v. 4, abr. 2019.
- FALCO, C. et al. Influence of the distance in a roundhouse kick's execution time and impact force in Taekwondo. **Journal of Biomechanics**, v. 42, n. 3, p. 242-248, 2009.
- FORTES, L. S. et al. Effect of exposure time to smartphone apps on passing decision-making in male soccer athletes. **Psychology of Sport and Exercise**, v. 44, p. 35–41, 2019.
- KRAITUS, P. **Muay-Thai. 9. ed.** Bangkok: J.A.S. International Co., LTD, 1988.
- MARKOVIC, G. et al. Perfil de aptidão física de atletas de taekwondo femininas de elite da Croácia. **Collegium Antropologicum**, v. 29, p. 93-99, 2005.
- MEI, Z. et al. The effects of mobile phone dependence on athletic performance and its mechanisms. **Frontiers in Psychology**, v. 15, p. 1391258, 2024.
- LOTURCO, I. et al. Curve sprinting in soccer: relationship with linear sprints and vertical jump performance. **Biology of Sport**, v. 37, n. 3, p. 277-283, 2020.
- SANT'ANA, J. et al. Efeito da fadiga no tempo de reação, tempo de resposta, tempo de desempenho e impacto do chute no chute circular de taekwondo. **Sports Biomechanics**, v. 16, n. 2, p. 201-209, 2017.
- SOUZA, S. B. O. et al. Descrição do tempo de reação motora nas faixas etárias e gênero. **Revista Neurociências**, São Paulo, v. 29, p. 1-22, 2021.
- VALENTE, A. M. et al. Correlação entre potência de membros inferiores, índice de fadiga e índice elástico em testes de saltos verticais em lutadores militares de Taekwondo. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, v. 7, n. 37, 23 jan. 2013.
- VASCONCELOS, B. et al. Effects of high-intensity interval training in combat sports: a systematic review with meta-analysis. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 34, n. 3, p. 888-900, 2020.
- WEINECK J. **Treinamento Ideal**. 9º Ed. São Paulo: Manole, 2003.
- ZHANG, D.; WANG, S. Effects of explosive strength training on lower limbs in taekwondo athletes. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 29, p. e2022_0605, 2023.