

## **INFLUÊNCIA DO PROTOCOLO INTERMITENTE DE TREINAMENTO E USO DE CELULAR NA FADIGA NEUROMUSCULAR DE ATLETAS DE TAEKWONDO**

**EMILY PORTO TELESCA<sup>1</sup>; HENRIQUE DE PINHO<sup>2</sup>; BERNARDO DAMÉ<sup>3</sup>,  
MARCELO DE JESUS PEREIRA<sup>4</sup>; FABRÍCIO BOSCOLO DEL VECCHIO<sup>5</sup>**

<sup>1</sup>*Universidade Federal de Pelotas – emilytelesca10@gmail.com*

<sup>2</sup>*Universidade Federal de Pelotas – henriquedepinho7@gmail.com*

<sup>3</sup>*Universidade Federal de Pelotas – beddame@gmail.com*

<sup>4</sup>*Universidade Federal de Pelotas – pereiram9037@gmail.com*

<sup>5</sup>*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). Sendo maior parte dos combates decididos nos momentos finais dos rounds, quando os atletas estão fadigados (CAMPOS, 2011). Para HOWLEY e POWERS (2000), a fadiga se caracteriza pela incapacidade de manutenção de produção de potência ou força durante contrações musculares repetidas. Possui característica multifatorial, levando a redução do desempenho da atividade alvo ou subsequente (GOMES et al. 2016). Entender a fadiga pode auxiliar no desenvolvimento de estratégias de treinamento mais adequados, a análise de tempo-movimento (ATM), é uma ótima ferramenta para elaborar um treinamento intervalado de alta intensidade específico para a modalidade (APOLLARO et al. 2023). A utilização de protocolos de esforço intermitente é de grande relevância, pois simula as condições reais de combate, nas quais os atletas são submetidos a esforços intensos e repetitivos (BARTEL et al. 2022). Objetivou-se induzir e avaliar o efeito da fadiga no desempenho de homens e mulheres praticantes de Taekwondo, com o protocolo de esforço intermitente específico para a modalidade.

### **2. MATERIAIS E MÉTODOS**

Trata-se de estudo quantitativo do tipo experimental com medidas repetidas. Para sua realização, foram recrutados 21 atletas de Taekwondo, sendo 15 do sexo masculino e 6 do feminino, da cidade de Pelotas/RS. Para os critérios de inclusão, foram selecionados atletas pertencentes do Projeto Quem Luta Não Briga da cidade de Pelotas. A investigação foi realizada em sessão única. Coletaram-se medidas de estatura e massa corporal. Então, os participantes realizaram aquecimento através de jogos de lutas. Após, foram avaliados quanto às medidas pré-intervenção, compostas por único chute semicircular (*Bandal tchagui*) e, em seguida, o salto vertical contra movimento (CMJ). Após esses dois testes, foi aplicado o Teste de Bosco de 15 segundos (BOSCO et al., 1983). As três 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, sendo que estes 30 segundos são subdivididos em: 15 segundos para observação, período no qual atleta vai ficar pulando em

frente ao saco de pancadas, 10 segundos para preparação, deverá realizar cinco chutes semicirculares com uma 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). O segundo grupo passou todo o tempo do utilizando o TikTok™ em seus *smartphones*. Ao final da intervenção, os participantes realizaram novamente o CMJ, o *Bandal tchagui* e o Teste de Bosco de 15 segundos. Para mensurar velocidade de chute, foi realizado chute semicircular único (*Bandal tchagui*), pois é o chute mais utilizado em combates de taekwondo (ESTEVES et al. 2019), sendo que o desempenho foi registrado e avaliado utilizando cronômetro. Para mensurar a altura de salto de membros inferiores foi realizado o CMJ, utilizando o tapete de contato (Jump System®, Nova Odessa, Brazil). Foram realizadas uma tentativa, sendo considerada a média nas análises. Por fim, realizou-se o teste de Bosco, no qual o atleta deve realizar o máximo de CMJ em tempo fixo de 15 s. A partir do tempo de voo e números de saltos realizados, BOSCO et al (1983) sugeriram o índice de resistência à fadiga. Para as três medidas, calculou-se o delta de variação, a partir da equação:

$$\Delta\% = 100 \cdot [\text{medida pré-intervenção} - 100] / \text{medida pós-intervenção}$$

Para análise dos dados, empregou-se estatística descritiva e inferencial. As comparações das características dos participantes entre sexos foram realizadas com teste t de *Student*. Para as comparações entre momentos, considerando sexo e condição, empregou-se análise de variância de medidas repetidas, com *post-hoc* de Bonferroni. As comparações dos deltas de variação, de acordo com sexo e condição, foram realizadas com análise de variância multivariada e *post-hoc* de Tukey. Assumiu-se 5% como nível de significância estatística.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Registra-se que a amostra tem média de  $13,9 \pm 1,9$  anos,  $52,1 \pm 11,7$  kg,  $161,6 \pm 13,9$  cm, sem diferenças significantes entre sexos. Quanto ao desempenho físico, os dados são apresentados na tabela 1. Não foram observadas diferenças entre sexos ( $F = 1,97$ ;  $p = 0,16$ ), condições ( $F = 0,51$ ;  $p = 0,68$ ), ou entre momentos ( $F = 0,37$ ;  $p = 0,77$ ), nem interações significantes ( $F = 0,31$ ;  $p = 0,82$ ). Também não foram observados efeitos significantes na análise multivariada para verificar os efeitos do sexo ( $F = 0,14$ ;  $p = 0,93$ ), da condição ( $F = 0,59$ ;  $p = 0,63$ ) ou interações significantes ( $F = 2,66$ ;  $p = 0,08$ ) no delta de variação, e os dados são apresentados na figura 1.

Como principais achados, registra-se ausência de efeito das intervenções no desempenho de salto ou de chute em jovens praticantes de taekwondo. Nesse sentido, SILVA (2018) trouxe dados de CMJ de 27,9cm pré e 28,1 cm pós competição, desempenho inferior quando comparado ao presente estudo. Na presente investigação, ambos os grupos tiveram queda no CMJ, sendo que o grupo que usou celular apresentou maior queda de performance.

Tabela 1. Desempenho físico antes e depois de duas intervenções distintas, com atletas de taekwondo ( $N = 21$ ).

HIIT TKD	Uso de Celular	Total

	Média	$\pm DP$		Média	$\pm DP$		Média	$\pm DP$
<b>Countermovement Jump (cm)</b>								
Pré	34,11	$\pm 6,74$		37,12	$\pm 8,12$		35,83	$\pm 7,54$
Pós	31,53	$\pm 5,99$		34,15	$\pm 7,02$		33,03	$\pm 6,58$
<b>Velocidade de Chute (s)</b>								
Pré	0,51	$\pm 0,13$		0,48	$\pm 0,08$		0,50	$\pm 0,10$
Pós	0,54	$\pm 0,08$		0,49	$\pm 0,07$		0,51	$\pm 0,08$
<b>Teste de Bosco (%)</b>								
Pré	23,89	$\pm 4,80$		26,02	$\pm 11,89$		25,10	$\pm 9,39$
Pós	33,55	$\pm 15,02$		28,85	$\pm 12,21$		30,86	$\pm 13,34$

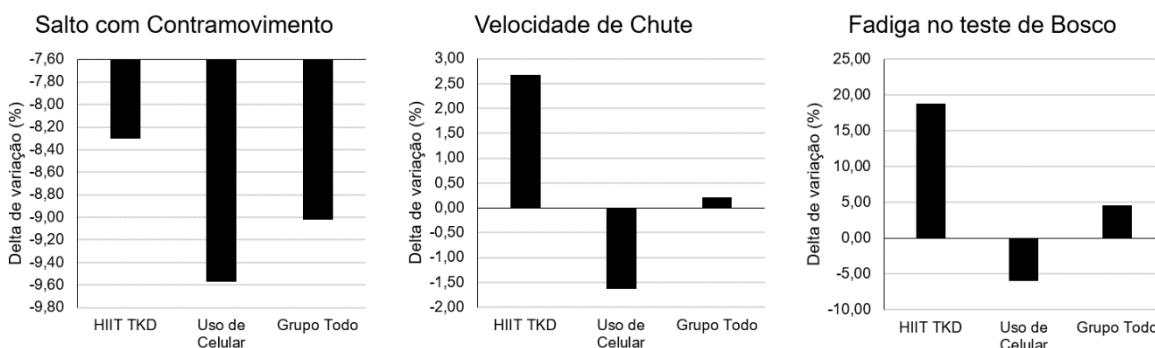


Figura 1. Variação no desempenho no CMJ, teste de chute e teste de Bosco.

VALENTE et al (2011) apresentaram dados de índice de fadiga de 81%, este resultado ocorre por terem realizado quatro vezes o Teste de Bosco de 15 segundos com intervalo de 30 segundos entre cada, se mostrando muito superior ao índice de fadiga encontrado na presente intervenção. O grupo HIIT mostrou uma melhora pós aplicação, aumentando 9,66% no desempenho dos atletas, indicando que HIIT melhorou a capacidade de gerar força explosiva, que pode ter contribuído para a melhoria nesse teste (BUCHHEIT e LAURSEN, 2013). Quanto ao tempo no celular, impacto foi menor que o do HIIT, o que reforça que a prática prolongada de atividades sedentárias, como o uso de rede social, pode ser prejudicial no desempenho (DURAND-BUSH e DESCLOUDS, 2018). Para velocidade de chute, houve um aumento no tempo em ambos os grupos, podendo ser referente a fadiga gerada pelo protocolo intermitente, e uma distração referente ao tempo no celular, interferindo na sua tomada de decisão (FORTES et al., 2023). Existem poucos estudos que abordem a influência da utilização de smartphones na performance de atletas desta idade.

#### 4. CONCLUSÕES

Não foram observados efeitos do sexo, da condição (HIIT TKD ou uso de celular) ou do momento nas medidas de desempenho empregadas no presente

estudo. O protocolo de esforço aplicado não induziu fadiga relevante e o uso de redes sociais não afetou substancialmente a performance de atletas de Taekwondo.

## 5. REFERÊNCIAS

- APOLLARO, G. et al. Time-motion analysis of taekwondo matches in the Tokyo 2020 Olympic Games. **Journal of Sports Medicine and Physical Fitness/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, e. 13654. 24 Aug. 2022.
- BOSCO, C. et al. A simple method for measurement of mechanical power in jumping. **European Journal of Applied Physiology**, v. 50, n. 2, 273-82, 1983.
- BUCHHEIT, M.; LAURSEN, P. B. High-intensity interval training, solutions to the programming puzzle. **Sports Medicine**, v. 43, n. 5, p. 313-338, 2013.
- CAMPOS, F. A. D. et al. Demandas energéticas em atletas de taekwondo durante simulação de combate. **European Journal of Applied Physiology**, v. 112, p. 1221-1228, 2012.
- DURAND-BUSH, N.; DESCLOUDS, P. Smartphones: How can mental performance consultants help athletes and coaches leverage their use to generate more benefits than drawbacks? **Journal of Sport Psychology in Action**, v. 9, n. 4, 227-238, 2018.
- ESTEVES, M. F. et al. Avaliação fisiológica de ações técnico-táticas do chute no taekwondo – Revisão Sistemática. **Revista de Especialista**, [SI], v. 4 de abril. 2019.
- FORTES, L. F. et al. Playing videogames or using social media applications on smartphones causes mental fatigue and impairs decision-making performance in amateur boxers. **Applied Neuropsychology**. Adult, v. 30, n. 2, 227-238, 2023.
- GOMES, W. A; LOPES, C. R; MARCETTI, P. H. Fadiga central e periférica: uma breve revisão sobre os efeitos locais e não locais no sistema neuromuscular. **Revista CPAQV – Centro de Pesquisas Avançadas em Qualidade de Vida**, V. 8, n. 1, 2016.
- 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.
- POWERS, S., HOWLEY E. **Fisiologia do exercício: teoria e aplicação ao condicionamento e ao desempenho**. 3. ed. São Paulo: Manole, 2000
- SILVA, L. F. P. **Estudo da influência de uma competição de Taekwondo sobre o equilíbrio estático e potência de membros inferiores**. Monografia (Graduação em Educação Física) - Centro Desportivo, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2018.
- 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. **RBPTEX - Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, v. 7, n. 37, 23 jan. 2013.
- 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.