

## **ANÁLISE DE TEMPO-MOVIMENTO NO BOXE OLÍMPICO: EFEITOS DA CATEGORIA DE PESO, FASE COMPETITIVA E DESFECHO**

HENRIQUE ROCHA DE PINHO<sup>1</sup>; GABRIEL DE MORAES SIQUEIRA<sup>2</sup>;  
FABRICIO BOSCOLO DEL VECCHIO<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pelotas – [henriquedepinho7@gmail.com](mailto:henriquedepinho7@gmail.com)

<sup>2</sup>Universidade Federal de Pelotas – [gabrieldemoraessiqueira@gmail.com](mailto:gabrieldemoraessiqueira@gmail.com)

<sup>3</sup> Universidade Federal de Pelotas – [fabrioboscolo@gmail.com](mailto:fabrioboscolo@gmail.com)

### **1. INTRODUÇÃO**

O Boxe Olímpico (B.O) é caracterizado como uma modalidade intermitente, pois alterna entre períodos com diferentes intensidades de esforço e pausa (E : P) (COSWIG et al., 2018). Nesse sentido, a análise de tempo-movimento (ATM) é uma das principais ferramentas utilizadas para compreender a dinâmica e a demanda fisiológica dos combates (DEL VECCHIO et al., 2015). Destaca-se que o entendimento acerca da identificação e a diferença entre tais padrões e variáveis pode aprimorar o melhor entendimento da modalidade, proporcionar desenvolvimento de estratégias competitivas, e qualificar treinadores, técnicos e atletas para um processo de treino mais específico. Assim, o presente estudo tem como principal objetivo mensurar a quantidade e a duração de diferentes esforços físicos e a dinâmica de combates em atletas de B.O., com comparação das variáveis de tempo-movimento de acordo com as categorias de peso (leve, meio-médio e pesado), desfecho do combate, fase competitiva e efeito do fator round.

### **2. MATERIAIS E MÉTODOS**

O presente estudo se caracteriza como observacional transversal. Foram consideradas como variáveis dependentes a duração e o tipo de ação associadas à análise de tempo-movimento em lutas de B.O., a partir do tempo e frequência de ações em alta e baixa intensidade, clinch e tempo de pausa. Consideram-se como variáveis independentes àquelas relacionadas às categorias de peso, desfecho competitivo, fase competitiva e round. A amostra foi composta por lutas derivadas da participação de 30 atletas de alto nível de B.O., do sexo masculino, das categorias: peso leve (-63,5kg), peso meio-médio (-71,0kg) e peso pesado (-92kg). Os combates foram selecionados a partir dos Jogos Olímpicos de 2008, em Pequim, até os Jogos Olímpicos de Tóquio em 2020, bem como as seguintes competições classificatórias para os Jogos Olímpicos organizados pela AIBA, World Boxing e COI.

Para a ATM, utilizou-se método validado em estudo anterior e aplicado em diferentes modalidades, sendo utilizado o aplicativo para dispositivos móveis DartFish EasyTag (COSWIG et al., 2018), e as intensidades dos esforços foram categorizadas de acordo com diversas características, as quais se assemelham ao método de investigações prévias que empregam procedimento semelhante (COSWIG et al., 2018), sendo elas: I) Alta intensidade: sequência de golpes do lutador com intenção de nocautear o adversário com claro vigor, potência e força muscular. II) Baixa intensidade: ações nas quais o lutador mantém distância do adversário, utilizando *jabs* e *footwork*. III) Atividade em *clinch*: quando os atletas encurtam a distância e se agarram, reduzindo o espaço e tentando controlar os

movimentos do adversário; porém, somente o atleta analisado em questão desferindo golpes com força muscular e potência. IV) Pausa: momento do combate onde há interrupção do árbitro por alguma infração realizada ou *knockdown* aplicado por algum dos lutadores.

Todas as análises estatísticas foram conduzidas no software IBM SPSS Statistics, versão 27. Para investigar os efeitos dos fatores round, desfecho competitivo, categoria de peso e fase da competição sobre os desfechos, tempo de combate e número de ações, foi utilizada a abordagem das Equações de Estimação Generalizadas (GEE). A matriz de correlação das medidas repetidas foi especificada como independência, com base na análise do critério de qualidade de ajuste (QIC) durante os testes de modelo. As comparações múltiplas entre os níveis dos fatores foram ajustadas utilizando o método de correção de Bonferroni. Foram testados os efeitos principais de round, desfecho, categoria de peso, fase, bem como todas as interações de interesse: round  $\times$  desfecho, round  $\times$  categoria de peso, round  $\times$  fase e round  $\times$  desfecho  $\times$  fase, dependendo da convergência de cada modelo. Os resultados são apresentados em formato de média  $\pm$  desvio padrão, e o nível de significância adotado foi de  $p < 0,05$ .

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como principais achados (tabela 1), destacam-se: i) quanto às categorias de peso, atletas da categoria pesado apresentaram menor tempo de engajamento e menor frequência de ações em alta intensidade durante os combates; ii) quanto à fase competitiva, o primeiro round registrou maior tempo em ações de baixa intensidade quando comparado aos rounds subsequentes e os terceiros rounds das finais apresentaram mais ações em alta intensidade do que os terceiros rounds da fase qualificatória; iii) não foram encontradas diferenças em nenhuma das variáveis considerando o desfecho dos combates; iv) que o terceiro round em finais apresentou maior quantidade de ações de alta intensidade em relação às finais de fases qualificatórias.

Quanto à dinâmica do combate, os resultados do estudo sugerem que as categorias leve e meio-médio apresentam maior tempo e maior número de ações em alta intensidade quando comparadas a categoria pesado, corroborando com dados encontrados por Gutiérrez-Santiago et al. (2024), que analisaram combates de diferentes categorias de peso nos Jogos Olímpicos de Tóquio, 2020. Essa semelhança pode ser explicada possivelmente pelo fato de que atletas mais leves, embora menos potentes, possuem maior capacidade de sustentar e realizar esforços quando comparados aos competidores de categorias mais pesadas (González et al., 2020).

Também foi identificado que o terceiro round em finais apresentou maior quantidade de ações de alta intensidade em relação às finais de fases qualificatórias, o que pode ser explicado em virtude de que os lutadores dão mais importância para as lutas finais. Isso ocorre porque, em geral, os atletas tendem a buscar mais o combate a fim de superar a pontuação do adversário, tentativa de nocaute ou *knockdown* e impressionar os juízes no último round, momento que geralmente define o vencedor da luta (MIARKA, et al., 2016). Tal comportamento já foi observado em outras modalidades de combate. Por exemplo, no MMA, onde os lutadores demonstram maior número de tentativas de golpes (no corpo e na cabeça) e posições de vantagem utilizando *grappling* (quedas, ida para as costas, montada, etc.) no terceiro round quando comparado com os rounds iniciais (MIARKA, et al., 2016).

Tabela 1. Análise de tempo-movimento em combates de Boxe Olímpico, de acordo com round, desfecho, categoria e fase competitiva.

Variável	Round			Desfecho		Categoria de peso			Fase	
	Round 1	Round 2	Round 3	Vitória	Derrota	Leve	Meio-médio	Pesado	Qualificatória	Final
Baixa intensidade (s)	146,44 ± 47,80 <sup>a</sup>	127,08 ± 79,73 <sup>b</sup>	132,92 ± 65,13 <sup>ab</sup>	130,09 ± 63,10	140,87 ± 68,97	138,26 ± 88,20	128,36 ± 76,85	139,82 ± 61,42	140,19 ± 65,87	140,78 ± 65,72
Alta intensidade (s)	16,13 ± 13,56	17,62 ± 15,35	20,91 ± 24,97	19,27 ± 12,09	17,03 ± 19,37	21,11 ± 23,06 <sup>a</sup>	20,69 ± 22,16 <sup>a</sup>	13,61 ± 15,94 <sup>b</sup>	18,08 ± 17,87	18,15 ± 15,06
Tempo de clinch (s)	4,42 ± 13,56	8,72 ± 25,66	5,06 ± 12,38	6,95 ± 16,40	4,84 ± 11,98	5,09 ± 12,56	5,30 ± 12,38	7,23 ± 28,81	4,78 ± 9,71	7,04 ± 19,48
Tempo de pausa (s)	9,68 ± 17,52 <sup>a</sup>	22,50 ± 36,97 <sup>b</sup>	23,65 ± 30,29 <sup>b</sup>	15,80 ± 25,87	18,87 ± 30,32	14,26 ± 27,44	23,38 ± 25,86	15,45 ± 40,32	16,65 ± 26,08	17,91 ± 30,35
Baixa intensidade (#)	15,25 ± 8,91 <sup>a</sup>	17,38 ± 9,98 <sup>b</sup>	17,07 ± 12,08 <sup>b*</sup>	17,21 ± 12,98	15,90 ± 13,14	16,83 ± 14,10	19,67 ± 19,73	13,66 ± 15,11	15,58 ± 13,97	17,56 ± 11,60
Alta intensidade (#)	11,12 ± 7,53	11,99 ± 12,34	11,45 ± 10,62 <sup>*</sup>	12,34 ± 10,99	10,74 ± 12,76	13,84 ± 14,69 <sup>a</sup>	14,01 ± 19,79 <sup>a</sup>	7,87 ± 10,59 <sup>b</sup>	10,87 ± 11,56 <sup>a*</sup>	14,30 ± 10,00 <sup>b*</sup>
Ações de clinch (#)	2,00 ± 3,44	2,22 ± 3,20	2,29 ± 4,39	2,17 ± 4,09	2,17 ± 4,28	2,08 ± 4,50	2,60 ± 5,43	1,83 ± 5,35	2,35 ± 4,05	1,99 ± 4,21
Ações de pausa (#)	10,90 ± 15,46 <sup>a</sup>	23,19 ± 33,21 <sup>b</sup>	23,97 ± 25,49 <sup>b</sup>	18,22 ± 24,60	20,49 ± 29,23	14,45 ± 29,51 <sup>a</sup>	25,28 ± 25,22 <sup>b</sup>	18,33 ± 44,20	18,26 ± 25,65	20,46 ± 28,98

Letras diferentes significam diferenças significantes para as mesmas variáveis independentes.

Para o efeito de comparação do tempo de ações entre rounds, Gutiérrez-Santiago et al. (2024) encontraram que os atletas das categorias pena, meio-médio, meio-pesado e pesado possuem mais interações no primeiro round do que nos rounds subsequentes, dados que diferem do presente estudo, no qual foi registrado que lutadores passam mais tempo realizando ações de baixa intensidade no primeiro round do que nos dois últimos (Round 1 = 146,44 ± 47,80; Round 2 = 127,08 ± 79,73; Round 3 = 132,92 ± 65,13). Sendo assim, essa divergência nos dados pode ser explicada porque, no estudo de Gutiérrez-Santiago et al. (2024), foram categorizadas diversos tipos de golpes como interações, diferente do presente trabalho, no qual apenas foram consideradas interações de alta intensidade a partir de uma sequência de 3 ou mais golpes, somado ao fato, em estudos envolvendo MMA, que lutadores no início do combate tentam estudar o adversário para compreender e ajustar o plano de luta, o que pode favorecer o sucesso competitivo (MIARKA, et al., 2016).

Surpreendentemente, o presente estudo não encontrou diferenças significantes em nenhuma das variáveis para o efeito de desfecho (vitória ou derrota), e nossos dados vão de encontro aos achados de Davis et al. (2015), que encontraram maior número de golpes conectados pelos vencedores, principalmente no terceiro round, em boxeadores do sexo masculino nos Jogos Olímpicos de Londres, 2012. Nesse sentido, essa discrepância pode ser explicada também pelo número maior de golpes categorizados, e em contrapartida ao presente estudo, aumenta o número de ações que podem ser caracterizadas por intensidades mais altas. Além disso, Davis et al. (2015) quantificaram apenas uma edição dos Jogos Olímpicos, diferente do presente estudo que analisou lutas de 3 edições e os principais campeonatos qualificatórios, o que pode proporcionar diferença técnica e de padrões de luta com o passar do tempo. Aponta-se, também, o fato de existir diferença significativa das categorias de peso analisadas, pois Davis et al. (2015) mensuraram 10 categorias de peso diferentes e o presente estudo se concentrou nas três principais.

#### 4. CONCLUSÕES

A presente investigação encontrou dados relevantes para o universo da análise de tempo-movimento no boxe olímpico. Registra-se que atletas pesados exibem menor tempo de esforço e menor frequência de ações em alta intensidade. Quanto à fase competitiva, o primeiro round registrou maior tempo em ações de baixa intensidade que os terceiros rounds das finais apresentaram mais ações em alta intensidade e não foram encontradas diferenças em nenhuma das variáveis considerando o desfecho dos combates.

#### 5. REFERÊNCIAS

COSWIG, V. S., GENTIL, P., IRIGON, F., DEL VECCHIO, F. B. Caffeine ingestion changes time-motion and technical-tactical aspects in simulated boxing matches: A randomized double-blind PLA-controlled crossover study. **European Journal of Sport Science**, 18(7), 975–983, 2018.

DEL VECCHIO, F. B., SILVA, J. J. R., FARIAS, C. B. Análise temporal de combates de Muay-Thai de nível nacional: Efeitos da fase competitiva. **Revista de Artes Marciales Asiáticas**, 10(1), 34–41, 2015.

GUTIÉRREZ-SANTIAGO, A., VÁZQUEZ-ESTÉVEZ, C., MUÑOZ-RODRIGO, S., PRIETO-LAGE, I. The temporal structure of male's Olympic boxing matches in flyweight, middleweight and super heavyweight categories: a pilot study. **International Journal of Performance Analysis in Sport**, 23(3), 167–185, 2023.

GONZÁLEZ REVUELTA, M. E., ALMENARES PUJADAS, E., NICOT BALÓN, G., GUTIÉRREZ, B., BARTOLO, L., HERRERA, J. Diseño de una Prueba de Esfuerzo para la evaluación funcional del rendimiento en boxeadores cubanos de Alto Rendimiento. **Revista Cubana de Medicina del Deporte y la Cultura Física**, v. 1, n. 2, 2020.

MIARKA, B., DEL VECCHIO, F., CAMEY S., AMTMANN, J. Comparisons: Technical-tactical and time-motion analysis of mixed martial arts by outcomes. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 30, n. 7, p. 1975-1984, 2016.

DAVIS, P., BENSON, P. R., PITY, J. D., CONNORTON, A. J., WALDOCK, R. The Activity Profile of Elite Male Amateur Boxing in **International Journal of Sports Physiology and Performance**, vol. 10, n. 1, p. 53–57, 2015.