

## DIFERENÇAS BIOQUÍMICAS ENTRE LUTAS OFICIAIS E SIMULADAS DE *MIXED MARTIAL ARTS (MMA)*

**FRANCINE TORALLES DARLEY<sup>1</sup>; VICTOR SILVEIRA COSWIG<sup>2</sup>; DAVID  
HIDEYOSHI FUKUDA<sup>3</sup>; SOLANGE DE PAULA RAMOS<sup>4</sup>; FABRÍCIO BOSCOLO  
DEL VECCHIO<sup>5</sup>**

<sup>1</sup>Programa de Pós Graduação em Bioquímica e Bioprospecção-UFPel – frandarley@gmail.com

<sup>2</sup>Programa de Pós Graduação em Educação Física-UFPel – vcoswig@gmail.com

<sup>3</sup>Institute of Exercise Physiology & Wellness, University of Central Florida - David.Fukuda@ucf.edu

<sup>4</sup>Centro de Ciências Biológicas-UEL - solangedepaularamos@gmail.com

<sup>5</sup>Escola Superior de Educação Física-UFPel- fabrício\_boscolo@uol.com.br

### 1. INTRODUÇÃO

*Mixed Martial Arts (MMA)* é modalidade esportiva de combate com crescente popularidade internacional (AMTMANN, 2004; COSWIG et al., 2015). Ela é caracterizada por incorporar estilos de luta derivados de diversas artes marciais, exige nível de condicionamento físico elevado (AMTMANN, 2008). Os combates têm de três a cinco rounds com duração de 5 minutos cada, e o vencedor é determinado por decisão dos juízes, knockout (KO), knockout técnico (TKO), submissão ou desclassificação (RAINEY, 2009). A fim de melhorar as habilidades específicas destes atletas, lutas simuladas são frequentemente utilizadas em programas de treinamento de esportes de combate (AMTMANN et al., 2004) e processos de periodização (JAMES et al., 2013). No entanto, existem poucos estudos envolvendo lutadores de MMA.

Adicionalmente, indica-se que esforços físicos podem induzir mudanças metabólicas agudas e crônicas (BANFI et al., 2012) e se sabe que a perda rápida de peso prejudica parâmetros bioquímicos de atletas de MMA (COSWIG et al., 2015). Porém, não está estabelecido se as demandas físicas durante lutas simuladas e oficiais afetam o metabolismo e parâmetros bioquímicos de maneira semelhante. Tal conhecimento seria relevante para a organização do processo de treinamento dos lutadores, considerando a elevada quantidade de sessões semanais que os mesmos executam (AMTMANN et al., 2004).

Portanto, levando em consideração que i) programas de força e condicionamento são complexos e de difícil aplicação no MMA e que ii) lutas simuladas são componentes importantes no processo de treinamento, o conhecimento do comportamento dos parâmetros metabólicos no treinamento e no ambiente competitivo se tornam relevantes. Este estudo teve como objetivo comparar as respostas bioquímicas de lutas simuladas e oficiais de MMA.

### 2. MATERIAIS E MÉTODOS

Este estudo envolveu medidas bioquímicas antes e depois de lutas simuladas (SIM) e competição oficial (OFF) de MMA. A amostra incluiu 25 atletas profissionais de MMA do sexo masculino (SIM: n = 13; OFF: n = 12). Antes da coleta de dados, todos os atletas responderam a questionário demográfico e assinaram termo de consentimento. A pesquisa foi aprovada pelo comitê local de ética em pesquisa com seres humanos (nº.197 / 2011).

Para as duas situações (OFF e SIM), lutas ocorreram em ringue octogonal com duração máxima de três rounds de cinco minutos com intervalos de um minuto entre eles. Para análise das variáveis biológicas, amostras de sangue (10ml) foram coletadas através de flebotomia venosa em membro superior nos momentos pré-

luta (PRE) e pós-luta (PÓS). Após centrifugadas para obtenção de soro e plasma, as análises bioquímicas de magnésio, lactato, glucose, total de creatina quinase (CK), aspartato aminotransferase (AST) e alanina aminotransferase (ALT) foram realizadas em analisador de dimensão *automated biochemical EXL* usando kits comerciais. Para análise de dados paramétricos foi aplicada análise de variância 3-way (momento x grupo x resultado). Para dados não paramétricos, foi utilizado o teste de Kruskal-Wallis e as diferenças foram confirmadas por testes de Mann-Whitney. O tamanho do efeito (ES) foi calculado através do d de Cohen (1988). As análises foram conduzidas no software SPSS 17.0 e a significância estatística foi considerada quando  $p < 0.05$ .

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foram observadas diferenças significativas entre os grupos para variáveis demográficas ( $26,5 \pm 5$  anos de idade,  $80 \pm 10$  kg,  $1,74 \pm 0,05$  m de estatura, e  $39,4 \pm 25$  meses de experiência). Os sujeitos haviam participado de  $6,7 \pm 5$  lutas, com  $4 \pm 3,5$  vitórias e  $2,7 \pm 1,7$  derrotas. Para o grupo OFF, as seis lutas terminaram no primeiro ( $n = 5$ ) ou segundo ( $n = 1$ ) round (1 por KO, 2 por TKO e três por finalização) com  $5,7 \pm 3,7$  min de tempo de luta e foram significativamente mais rápidos de lutas SIM ( $16,2 \pm 3$  min;  $p = 0,001$ ). Não foram encontradas diferenças entre vencedores e perdedores em lutas OFF e SIM.

Os valores descritivos e as comparações entre momentos e tipo de combate, oficial ou simulado, são apresentados na tabela 1. A concentração de lactato não foi diferente entre OFF e SIM ( $p = 0,72$ ); no entanto, diferenças significativas antes e após as lutas ( $p < 0,001$ ) foram mostradas (tabela 1). O teste de Mann-Whitney indicou maiores valores pós-luta para ambos os grupos (OFF:  $U = 0,01$ ;  $p = 0,001$ ; ES = 1,2; SIM:  $U = 4$ ;  $p = 0,001$ ; ES = 0,9), com grandes efeitos.

**Tabela 1:** Respostas bioquímicas a lutas oficiais e simuladas de MMA.

	Oficiais (n=12)		Simuladas (n=13)		
	Mediana	IQR	Mediana	IQR	
Lactato (mmol/L)*	Pré	4	[3.4-4.4]	3.8	[2.8-5.5]
	Pós	16.9 #	[13.8-23.5]	16.8 #	[12.3-19.2]
CK (U/L)	Pré	221	[145.2-333]	225	[136.5-330]
	Pós	237	[159.7-394.5]	297	[208.5-403.5]
AST (U/L)	Pré	30	[22.2-36.8]	30	[22-39.5]
	Pós	32	[22-40.7]	33	[23-40.5]
Magnésio (mmol/L)	Pré	0.1	[0.1-0.11]	0.12	[0.1-0.13]
	Pós	0.12	[0.1-0.11]	0.12	[0.1-0.13]
ALT (U/L) †		Média	dp	Média	dp
	Pré	41.2 ‡	12.0	28.1	13.8
Glicose (mmol/L)*†	Pós	44.2 ‡	14.1	30.5	12.5
	Pré	6.1 ‡	1.2	4.4	0.7
	Pós	9.4 #	1.4	8.7#	1.1

IQR: Intervalo interquartil; CK: Creatina kinase; ALT: Alanina aminotransferase; AST: Aspartato aminotransferase. \*Diferença entre medidas pré e pós ( $p < 0,01$ ). # Diferente do momento pré no mesmo grupo ( $p < 0,01$ ). † Diferença entre grupos ( $p < 0,01$ ). ‡ Diferente do grupo simulado no mesmo momento ( $p < 0,01$ ).

A concentração de glicose foi significativamente diferente antes e após as lutas ( $F_{1,22} = 135,1$ ;  $p < 0,001$ ; ES = 0,8) e entre os grupos ( $F_{1,22} = 14,1$ ;  $p < 0,001$ ; ES = 0,5), com grandes efeitos e moderados, respectivamente, e interações significantes entre grupo x momento ( $F_{1,22} = 2,2$ ;  $p = 0,14$ ) não foram encontradas.

A partir dos dados obtidos, observou-se concentração de lactato sanguíneo semelhante em ambos os grupos e momentos, apesar da diferença estatística na duração dos combates. Quando comparado ao grupo OFF, o nível de ALT do grupo SIM foi baixo tanto PRE quanto POS combate. A quantificação da glicose no grupo OFF foi maior no período PRE.

O aumento nos níveis de glicose e lactato é esperado em esportes de contato, isso se dá em função da necessidade de demanda de energia, ocorrendo desta forma a glicogenólise e a gliconeogênese (COSWIG et al., 2015). Em atletas de Karatê, Chaabène et al. (2012) encontraram valores maiores de lactato no momento POS luta real do que nas simulações, o que indicaria maior demanda da via glicolítica anaeróbia. Por outro lado, especificamente com atletas de MMA, este comportamento não foi confirmado por Amtmann et al. (2008), que indicaram que lutas simuladas e protocolo de treinamento intermitente apresentaram valores semelhantes a luta oficial, com valores entre 18,7 e 20,7 mmol/L. Concordando com estes achados, o presente estudo não apresenta diferença entre o valor de lactato no momento POS, indicando que a demanda anaeróbia glicolítica foi semelhante entre as situações.

A concentração de glicose exibiu valores maiores no momento PRE no grupo OFF, sugerindo efeito antecipatório para a luta que possivelmente pode ser associada a maior liberação de cortisol antes da luta (MOREIRA et al., 2012), o que ocorre por estimulação da gliconeogênese ou formação de glicose no fígado a partir do lactato (VIRU e VIRU, 2001). Desta forma, Moreira et al., (2012) sugerem que um ambiente de estresse deve ser criado nas lutas simuladas para que os resultados apresentados sejam semelhantes aos de situações reais.

A atividade enzimática de CK, AST e ALT frequentemente é utilizada como marcadora de lesão muscular. A atividade de CK não mostrou diferença do momento PRE para o POS nos grupos OFF e SIM. Além disso, não foram encontradas diferenças nos níveis de AST e ALT intra grupos em nenhum dos momentos, reforçando a ausência de lesão muscular relevante. Entretanto, ALT foi significativamente menor no grupo SIM nos dois momentos, o que pode estar relacionado com a maior carga de treinamento imposta ao grupo OFF em preparação a competição, já que esta variável já foi relacionada com *overtraining* (ALAPHILIPPE et al., 2012).

As principais limitações do presente estudo são: i) impossibilidade de controlar o tempo das lutas do grupo OFF; e ii) ausência de medidas de acompanhamento, especialmente da atividade de CK e problemas logísticos já que os atletas moram em diferentes cidades.

#### 4. CONCLUSÕES

Em conclusão, lutas oficiais e simuladas de MMA indicam elevada e semelhante demanda glicolítica, com mudanças mínimas em marcadores bioquímicos de lesão muscular imediatamente após as lutas. A disponibilidade glicolítica antes das lutas oficiais pode indicar efeito antecipatório. Finalmente, lutas simuladas parecem mimetizar as demandas metabólicas do ambiente competitivo.

## 5. REFERÊNCIAS

- ALAPHILIPPE, A.; MANDIGOUT, S.; RATEL, S.; BONIS, J.; COURTEIX, D.; DUCLOS, M. J.; Longitudinal follow-up of biochemical markers of fatigue throughout a sporting season in young elite rugby players. **Strength Cond Res**, v.26, n. 12, p. 3376-84, 2012
- AMTMANN, J.; BERRY, S.; Self-reported training methods of mixed martial artists at a regional reality fighting event. **Strength Cond J**, v. 25 n. 2 p.:67-72, 2004.
- AMTMANN, J. A.; AMTMANN, K. A.; SPATH, W. K.; Lactate and rate of perceived exertion responses of athletes training for and competing in a mixed martial arts event. **J Strength Cond Resn**, v. 22 n. 2 p.: 645-647, 2008.
- BANFI, G.; COLOMBINI, A.; LOMBARDI, G.; LUBKOWSKA, A.; Metabolic markers in sports medicine. **Adv Clin Chem**, v. 56, p.: 1-54, 2012.
- CHAABÈNE, H.; HACHANA, Y.; FRANCHINI, E.; MKAOUER, B., CHAMARI, K.; Physical and physiological profile of elite karate athletes. **Sports Med.**, v. 42, n. 10, p.:829-43, 2012.
- COHEN, J.; Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences. 2ed. Hillsdale, NJ: L. Erlbaum Associates; 1988.
- COSWIG, V.S.; FUKUDA, D.H.; DEL VECCHIO, F. B.; Rapid weight loss elicits harmful biochemical and hormonal responses in Mixed Martial Arts athletes. **Int J Sport Nutr Exerc Metab**. In press, 2015.
- JAMES, I. P.; KELLY, V.G.; BECKMAN, E. M.; Periodization for mixed martial arts. **Strength Cond J**, v.35, n. 6, p.: 34-45, 2013.
- MOREIRA, A.; FRANCHINI, E.; FREITAS, C. G.; ARRUDA, A. F.; MOURA, N. R.; COSTA, E. C.; AOKI, M.S.; Salivary cortisol and immunoglobulin a responses to simulated and official jiu-jitsu matches. **J Strength Cond Res**, v. 26, n. 2, p.: 2185-2191. 2012.
- RAINEY, C.; Determining the prevalence and assessing the severity of injuries in mixed martial arts athletes. **North Amer J Sports Phys Ther.**, v. 4 n. 4, p.: 190-199. 2009.
- VIRU, A.; VIRU, M.; Biochemical monitoring of sport training. 1ed. **Canadá: Human Kinetics**; 2001.