

# ANÁLISE DE TEMPO-MOVIMENTO EM COMBATES DE *MIXED MARTIAL ARTS* (MMA): COMPARAÇÕES ENTRE GÊNEROS

*Fabricio Boscolo Del Vecchio, Universidade Federal de Pelotas – UFPEL, Pelotas, Rio Grande do Sul – Brasil*

*Kevin Cavalheiro da Silva, Universidade Federal de Pelotas – UFPEL, Pelotas, Rio Grande do Sul – Brasil*

*Bianca Miarka, Universidade Federal de Pelotas – UFPEL, Pelotas, Rio Grande do Sul – Brasil*

## RESUMO

O presente estudo objetivou descrever parâmetros de tempo e movimento em lutas de *Mixed Martial Arts* (MMA), e compará-los segundo gênero. A amostra foi composta por 64 performances (32 combates por gênero) e foram analisadas diferentes variáveis temporais. Para comparações entre grupos e verificação de interação com o resultado, utilizou-se análise de co-variância. Observou-se relação de esforços em alta:baixa intensidade de 2:1 e diferenças entre gêneros no tempo total de baixa intensidade em pé (04:19,7±03:19,5 min para homens e 06:55,6±04:47,7 min para mulheres, com  $p<0,05$ ), de alta intensidade no solo (01:14,6±01:16,4 no masculino e 00:40,8±01:09,1 no feminino,  $p<0,05$ ) e na frequência de ataques, com 47 (±22,83) golpes no sexo masculino e 21 (±15,11) golpes no feminino, e de ataques na cabeça, com 31(±18,51) aplicações para homens e 15 (±6,28) execuções para mulheres. Conclui-se que há diferenças na temporalidade em lutas de MMA segundo gêneros, com mulheres desenvolvendo tempo superior em baixa intensidade em pé, porém, com menor quantidade de tempo em alta intensidade em pé e no solo. Tais resultados contribuem no planejamento de treinos mais específicos para o MMA.

**Palavras-Chave:** Artes marciais; Gênero; Técnica; Tática; Estudos de tempo e movimento.

## TIME-MOTION ANALYSIS OF *MIXED MARTIAL ARTS* (MMA) COMBATS: COMPARISON BETWEEN GENDERS

### ABSTRACT

The present study aimed to describe time and motion parameters in *Mixed Martial Arts* (MMA) matches, and compare them according to gender. The sample consisted of 64 performances (32 per gender) and different temporal variables were analyzed. To compare groups and to analyze the interaction with the result was used co-variance analysis. The results showed a effort ratio high:low intensity of 2:1 and gender differences in the total time of low intensity in standing (04: 19.7 ± 03: 19,5 min for men and 06: 55.6 ± 04: 47,7 min for women,  $p < 0.05$ ), high intensity in the ground (01:14,6±01:16,4 in the male 00: 40.8 ± 01: 09, 1 in females,  $p < 0.05$ ) and frequency of attacks, with 47 (±22,83) in the men and 21 (±15,11) in the female, and attacks on the head, with 31 (±18,51) for men and 15 (±6,28) for women. We conclude that there are differences in temporality in

**Conexões:** revista da Faculdade de Educação Física da UNICAMP, Campinas, v. 13, n. 3, p. 48-64, jul./set. 2015.

ISSN: 1983-9030

MMA matches according genres, with women developing longer time at low intensity standing, however, with lower time for high intensity standing and on the ground efforts. These results contribute in the planning of more specific training for MMA.

**Key-Words:** Martial arts; Gender; Technique; Tactic; Time and motion studies.

## **EL ANÁLISIS DE TIEMPO-MOVIMIENTO EN COMBATES DE MIXED MARTIAL ARTS (MMA): COMPARACIONES ENTRE SEXOS**

### **RESUMEN**

El presente estudio tuvo como objetivo describir los parámetros de tiempo y movimiento en las luchas de artes marciales mixtas (MMA), y compararlos según el género. La muestra consistió en 64 actuaciones (32 de cada género), y diferentes variables temporales fueron analizadas. Para comparaciones fue utilizada analise de co-variancia. Se observó una relación de esfuerzo alta:baja intensidad de 2:1 y las diferencias de género en la duración total de baja intensidad de pie ( $04:19,7 \pm 03:19,5$  min para los hombres y  $06:55,6 \pm 04:47,7$  min para las mujeres,  $p < 0,05$ ), de alta intensidad em suelo ( $01:14,6 \pm 01:16,4$  para los hombres y  $00:40,8 \pm 01:09,1$  para las mujeres,  $p < 0,05$ ) y la frecuencia de los ataques, con 47 ( $\pm 22,83$ ) en los hombres y 21 ( $\pm 15,11$ ) en las mujeres, y los ataques a la cabeza con 31 ( $\pm 18,51$ ) para los hombres y 15 ( $\pm 6,28$ ) para las mujeres. Concluye que existen diferencias en la temporalidad en combates de MMA segundo géneros, con las mujeres desarrollando más tiempo en baja intensidad de pie, mas con menor tiempo para esfuerzos en alta intensidad de pie y en el suelo. Estos resultados contribuyen en la planificación de la formación más específica para MMA.

**Palabras-Clave:** Artes marciales; Género; Técnica; Táctica; Tiempo y estudios de movimiento.

## INTRODUÇÃO

As Artes Marciais Mistas (MMA) tem crescido de modo intenso<sup>1</sup> e, em seu formato atual, é modalidade esportiva de combate (MEC) que atinge elevados índices de audiência televisiva.<sup>2</sup> A franquia de maior expressão é o UFC™, embora haja outros eventos competitivos relevantes, como o *Jungle Fight*, no Brasil, o *Bellator*™ e o *Invicta*™, exclusivo do sexo feminino.<sup>3</sup> Indica-se que o MMA é modalidade complexa,<sup>4</sup> por combinar técnicas de ataque do boxe, kickboxing e muay-thai, com projeções e ações de lutas do judô, luta olímpica e jiu jitsu. No UFC, os combates são conduzidos por homens e mulheres dentro de um octógono, duram de 3 a 5 *rounds* de cinco minutos, com um minuto de intervalo entre eles, sendo possível obter vitória com nocaute, nocaute técnico, finalização (chaves articulares e estrangulamentos) ou decisão dos juízes.<sup>5</sup>

Para o melhor entendimento da dinâmica de combate e para a prescrição da preparação física de lutadores, a análise de tempo-movimento (ATM) tem sido empregada em diferentes MEC, inclusive no MMA.<sup>6</sup> Nos estudos sobre ATM no judô, a análise dos dados considera tempo total de combate, tempo de luta em pé, tempo e deslocamento sem contato (tempo do início do sinal de combate até a pegada no judogi, kumi-mata), tempo de pegada, tempo de combate no solo e tempo de pausa.<sup>7-9</sup> No entanto, procedimentos diferentes estão sendo usados em outros esportes de combate, como karatê,<sup>10</sup> substituindo a tradicional análise do esforço-pausa.<sup>11</sup> Em combates de muay-thai e kickboxing,<sup>12</sup> e de karatê,<sup>10</sup> a estrutura de tempo das ações motoras foi dividida em diferentes níveis: Observação e Preparação (as quais possuem períodos de pouco esforço, como deslocamento espacial, técnicas isoladas sem sequência ou atividades de baixa intensidade) e Interação (períodos de alta intensidade, ações motoras rápidas, poderosas e com sequência de golpes, sem interrupção).

Em modalidades que usam ações motoras de domínio, indica-se que a ATM é próxima de 2:1 no judô,<sup>13</sup> de 6:1 a 10:1 no BJJ<sup>14-15</sup> e de 2:1 na luta olímpica.<sup>16</sup> Já nas modalidades de percussão, os valores são de 2:1 no karatê,<sup>17</sup> de 1:3 a 1:6 no Taekwondo,<sup>18</sup> de 1:2 no kickboxing e de 2:3 no muay-thai.<sup>12</sup> No entanto, destaca-se que existem diferenças quanto às categorias de peso no BJJ,<sup>15</sup> de gênero no judô<sup>13</sup> e de nível competitivo no Taekwondo.<sup>18-19</sup>

Sobre o estudo temporal em combates de MMA, a análise das ações e do segmento de esforço-pausa divide variáveis em duração total do combate, pausa entre os *rounds*, segundo intensidade (alta ou baixa) e nível da luta, em pé ou no solo.<sup>20</sup> Em atletas de MMA, até o momento apenas se identificou diferença significativa na duração da luta de solo quando se comparam o segundo (média de 36 segundos) e o terceiro *round* (média de 21 segundos).<sup>20</sup> Quando não considerados os intervalos entre os *rounds*, a relação esforço-pausa (esforço de alta intensidade para baixa intensidade com as pausas) foi de 1:2 para 1:4, típicos de combates de solo e em pé, explicitando a combinação de técnicas do MMA. Ainda, a maior parte das lutas tende a acabar no terceiro *round*, finalizada com ações de alta intensidade em momentos de luta no solo. Outro estudo sobre MMA, que envolveu quinze combates, registrou razão esforço:pausa de 5:1 a 6:1, e razão de alta:baixa intensidade entre 1:3 a 1:4, com as ações de alta intensidade de aproximadamente 3 segundos, não existindo diferença significativa entre os *rounds*.<sup>21</sup> No entanto, tais estudos envolveram apenas lutadores do gênero masculino, em função de os combates entre mulheres no MMA serem recentes. A primeira luta no *Strikeforce*<sup>®</sup> ocorreu em Dezembro de 2006<sup>22</sup> e, no UFC, em fevereiro de 2013,<sup>23</sup> quando o MMA feminino deixou de ser marginalizado,<sup>24</sup> ganhando mais espaço nos eventos, inclusive com combates femininos sendo os maiores destaques de algumas edições do UFC<sup>®</sup> entre 2013 e 2015.

Considerando o aumento da participação feminina em combates de MMA e a ausência de informações acerca da ATM neste grupo, o objetivo desse trabalho foi realizar comparações entre homens e mulheres em lutas profissionais de MMA, com descrições de tempo e frequência de esforços em momentos de baixa e alta intensidade, em pé e no solo, segundo gênero e *round* de luta.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

### **População e amostra**

A amostra é composta por todas as 64 performances em combates profissionais de UFC<sup>®</sup> (32 lutas masculinas e 32 femininas) que ocorreram entre os anos de 2013 e 2014 em todas as categorias nos seguintes eventos: UFC 157: Rousey vs. Carmouche; UFC 170: Rousey vs. McMann; UFC 172: Jones vs. Teixeira; UFC 161: Evans vs. Henderson; UFC 174: Johnson vs. Bagautinov; UFC - TUF Nations: Canada vs. Australia Finale; UFC - TUF 18 Finale; UFC 166: Velasquez vs. Dos Santos 3; UFC 159: Jones vs. Sonnen; UFC; Fight

**Conexões:** revista da Faculdade de Educação Física da UNICAMP, Campinas, v. 13, n. 3, p. 48-64, jul./set. 2015.

Night 33: Hunt vs. Bigfoot; UFC Fight Night 31: Fight for the Troops 3, e; UFC - TUF 17 Finale.

### **Delineamento do estudo**

O estudo se caracterizou como observacional, utilizando-se do método da duração como auxílio no estudo dos combates.<sup>25</sup> Seu delineamento ocorreu através da análise de vídeos de combates do UFC<sup>®</sup> no período entre 23 de fevereiro de 2013 e 14 de junho de 2014.

### **Procedimentos de coleta e registro**

Foram utilizados os softwares *EasyTag*<sup>®</sup> e *Frami*<sup>®</sup> para auxílio na análise dos vídeos e suas variáveis.<sup>26</sup> A coleta de dados foi dividida em variáveis independentes e dependentes. Quanto às variáveis independentes, foram consideradas: o *round* (1º ao 3º) e o gênero dos competidores (masculino e feminino). Já como variáveis dependentes:

Para relação de tempo, o presente estudo utilizou protocolo descrito em estudos prévios, sendo analisados dois níveis de esforço em pé e no solo: baixa e alta intensidade, utilizados anteriormente em estudos sobre lutas.<sup>6-7, 10, 12</sup>

Em Pé:

- Ações consideradas de baixa intensidade:
  - ✓ deslocamento dos atletas no octógono;
  - ✓ golpe desferido com o intuito de medir a distância, sem sequências de golpes.
- Ações consideradas de alta intensidade:
  - ✓ Aplicação de golpes no adversário;
  - ✓ no clinch ou tentativa de uma queda.

No solo:

- Ações consideradas de baixa intensidade:
  - ✓ períodos de estabilidade sem ações com intensão de ataque ou defesa.
- Ações consideradas de alta intensidade:
  - ✓ evolução da posição no solo, tentativa de finalização ou desferindo golpe(s);
  - ✓ posição desfavorável no solo, defendendo uma tentativa de finalização ou sofrendo golpe(s).

Para relação de movimento foram analisadas as tentativas e os acertos de golpes por combate e média de *round*:

➤ Ataques de trocação - golpes com membros superiores e inferiores (técnicas aplicadas com a intenção de atingir o oponente):

- ✓ Na cabeça;
- ✓ No tronco e membros inferiores;

➤ Projeções: tentativa de quedas bem sucedidas ou não

Solo: submissão do adversário, avanços para imobilização, avanços para as costas, estrangulamentos e chaves articulares.

### **Validação da objetividade da análise**

Para validação da observação da estrutura temporal e análise das ações de ataque nas lutas de MMA, foram realizadas análises de 15 combates, escolhidos de forma randômica da amostra total do presente estudo, por dois analistas com mais de dez anos de experiência em lutas (1º analista, n= 15; 2º analista, n= 15)<sup>27</sup> para realizar a comparação entre as análises e verificar a replicabilidade da análise.

### **Análise estatística**

Para verificar a correlação entre as medidas obtidas de cada variável foi utilizado o teste de correlação intra-classe para as variáveis dependentes temporais (tempo de clinch, tempo de interação no solo, tempo de interação em pé, tempo de preparação no solo e tempo de preparação em pé) e, para variáveis dependentes categóricas (total de ataques, total de ataques acertados, total de orientações na cabeça, total de orientações no corpo, total de projeções, total de submissões, chaves articulares, estrangulamentos, avanços para imobilização e para as costas), o Coeficiente Kappa de Cohen, que é a medida estatística de concordância entre duas observações para variáveis qualitativas.<sup>27</sup>

Desse modo, os resultados foram classificados de acordo com os seguintes valores: i) < 0, não há concordância; ii) entre 0 e 0,20, concordância fraca; iii) entre 0,21 e 0,40, concordância distante; iv) de 0,41 a 0,60, concordância moderada; v) valores de 0,61 a 0,80 apresentam concordância forte; e vi) 0,81-1 significa concordância quase perfeita (tabela 1). Além disso, para a validade da objetividade foram feitas comparações pelo teste de Mann-Whitney para variáveis dependentes categóricas e teste *t* de *Student* para as

variáveis dependentes temporais. Para comparação entre os gêneros, variáveis paramétricas foram apresentadas como média e desvio padrão ( $\pm dp$ ), e as não paramétricas como mediana seguida de primeiro e terceiro quartil (25%-75%). Os grupos foram comparados considerando sexo e resultado. Foi utilizada análise de co-variância para dados dependentes paramétricos e teste de Mann-Whitney para dados dependentes não paramétricos. Para calcular o tamanho do efeito nas análises não paramétricas foi utilizado o valor de ES, definido por  $ES = Z/\sqrt{N}$ , onde o r representa o efeito do tamanho, Z é derivado da conversão do teste de Mann-Whitney e N é o total de observações realizadas.<sup>28</sup> Essa análise consiste em: pequeno efeito ( $ES \approx 0,10$ ), efeito médio ( $ES \approx 0,30$ ) e grande ( $ES \approx 0,50$ ).<sup>7</sup> Em todas as análises foi considerado como nível de significância o valor de  $p < 0,05$ .

## RESULTADOS

Os resultados para o teste de replicabilidade e validação da análise podem ser observados na Tabela 1.

Tabela 1 - Análise da concordância entre os avaliadores, segundo variáveis, com suas medianas (primeiro, terceiro quartil) e tempos, em segundos, com média  $\pm$  desvio padrão

Variável	Kappa (r)	Sig.	Classificação	Frequência
Total de ataques	0,54	0,007	moderada	67,5(19,108)
Total de ataques acertados	0,15	<0,001	fraca	42,5(15,53)
Total de orientações na cabeça	0,12	<0,001	fraca	24(8,5,38)
Total de orientações no corpo	0,39	<0,001	fraca	5,5(2,12,5)
Total de projeções	0,85	<0,001	quase perfeita	1(0,1)
Total de submissão	0,03	<0,001	fraca	1(0;2)
Total de chave articular	0,94	<0,001	quase perfeita	0(0;0,25)
Tentativas de estrangulamento	0,80	<0,001	quase perfeita	0(0;1)
Avanço para imobilização	0,90	<0,001	quase perfeita	0(0;1)
Avanço para as costas	0,58	<0,001	moderada	0(0;0)
Tempo de clinch	1	<0,001	forte	00:01:57 $\pm$ 00:01:11
Tempo de interação no solo	1	<0,001	forte	00:02:11 $\pm$ 00:02:12
Tempo de interação em pé	0,99	<0,001	forte	00:00:46 $\pm$ 00:00:43
Tempo de preparação no solo	0,98	<0,001	forte	00:00:02 $\pm$ 00:00:10
Tempo de preparação em pé	0,96	<0,001	forte	00:07:25 $\pm$ 00:04:14

Não foram observadas diferenças entre as comparações para as variáveis indicadas na Tabela 1. Ademais, 84% das análises de concordância foram consideradas fortes ou quase

perfeitas. Somente três obtiveram resultados fracos que foram ‘total de ataques acertados’, ‘ataques orientados para cabeça’ e ‘ataques orientados para o corpo’, e um moderado, o ‘total de ataques’. Isso ocorreu em razão do número de observações registrado. Entretanto, as comparações não mostraram diferenças estatísticas para essas variáveis.

Dentre todos os combates analisados, seis finalizaram em *knockout* por golpes de percussão (dois do masculino e quatro do feminino) e quatro por estrangulamento e/ou chave de braço (três no masculino e uma no feminino). Os resultados do tempo total em cada uma das situações de combate analisadas do masculino e feminino separados em período de combate e no round, em minutos e segundos podem ser observados na Tabela 2.

Tabela 2 - Dados descritivos em média±dp do tempo total em cada uma das situações de combate analisadas do masculino e feminino separados em período de combate e no round, em minutos e segundos

Grupo	Combates		Média dos rounds	
	Masculinos	Femininos	Masculino	Feminino
Tempo de luta	11:58±4:32	12:14±5:05	4:47±0:40	4:48±0:42
BI em pé	4:19±3:19 <sup>a</sup>	6:55±4:47	1:31±1:20 <sup>a</sup>	0:59±1:10
AI em pé	0:42±1:00	0:46±0:41	0:16±0:29 <sup>a</sup>	0:18±0:24
Clinch	2:00±1:48	2:12±1:38	0:48±0:50	0:54±0:44
BI no solo	0:04±0:15	0:00±0:00	1:14±1:16	0:40±1:09
AI no solo	03:06±02:40 <sup>a</sup>	01:46±02:07	01:43±01:16 <sup>a</sup>	02:47±01:38

Legenda: <sup>a</sup>Diferente do outro gênero,  $p < 0,005$ . BI = baixa intensidade; AI = alta intensidade.

Em relação à dinâmica de combate, foram encontradas diferenças significativas entre os gêneros (TABELA 2), com o tempo total de preparação maior entre as mulheres ( $F = 5,21$ ,  $p = 0,02$ ,  $\eta^2 = 0,87$ ) e o tempo total de interação no solo maior para lutas masculinas ( $F = 4,37$ ,  $p = 0,04$ ,  $\eta^2 = 0,74$ ). Os resultados apresentaram efeito sobre o tempo total de alta intensidade no solo ( $F=12,351$ ,  $p \leq 0,001$ ,  $\eta^2 = 0,20$ ), sendo que vencedores exibiram maior tempo total no solo (3:28,9min±2:31,4min) quando comparados a perdedores (1:27,3min±1:52,5min). Para a interação gênero e resultado, não foram observadas outras diferenças, o que indica que a comparação do tempo de combate entre gêneros independe do resultado para diferenciação dos grupos investigados no estudo.

Em relação à comparação por *round*, foram observadas diferenças entre gênero, com tempo de esforços de alta intensidade em pé maior para mulheres ( $F = 6,31$ ,  $p = 0,13$ ,  $\eta^2 = 0,43$ ), tempo de ações de baixa intensidade maior entre homens ( $F = 17,41$ ,  $p < 0,001$ ,  $\eta^2 = 0,111$ ) e tempo mais prologado de ações de alta intensidade no solo também em combates masculinos ( $F = 7,52$ ,  $p = 0,007$ ,  $\eta^2 = 0,51$ ) (TABELA 2). A relação esforço: pausa por combate foi 4:1, sem diferenças entre homens e mulheres. Observou-se média de 3(2,3) *rounds* por combate, relação esforço:pausa de 5:1 e relação de esforços de alta:baixa intensidade de 2:1, sem diferenças estatísticas entre homens e mulheres. Em relação ao efeito dos resultados, demonstraram-se diferenças para o tempo de luta de solo em alta intensidade ( $F=11,474$ ,  $p \leq 0,001$ ,  $\eta^2 = 0,14$ ), no qual vencedores apresentaram maior tempo (1:24,09min $\pm$ 1:24,1min) quando comparados com perdedores (0:31,6min $\pm$ 0:52,8min). Para a interação gênero e resultado, também não foram encontradas outras diferenças além das apresentadas, o que mostra que a comparação dos tempos de preparação e interação por *round* entre gêneros independem da interação com o resultado para diferenciação entre homens e mulheres.

Foram observadas diferenças entre lutas masculinas e femininas para total de ataques acertados, total de ataques acertados na cabeça, total de tentativas de ataques na cabeça e total de ataques acertados. Em relação à quantidade de ataques por minuto, as mulheres apresentaram menor atividade que homens (TABELA 3).

Tabela 3 - Variáveis das ações de ataque e ataque por minuto de cada gênero, levando em consideração o combate total

Variável	Masculino 50 (25;75)	Feminino 50 (25;75)	U	P	TE
Tentativas de projeções	1 (0;3)	2,5(1;6)	285,5	0,07	-0,24
Total de projeções	0 (0;1)	1 (0;3)	287,5	0,06	-0,25
Tentativas de ataque no corpo	11 (2,5;22)	7 (2;19)	323,5	0,24	-0,15
Total de ataques no corpo acertados	8 (2;15,5)	4 (1;12)	331,5	0,29	-0,14
Total de tentativas na cabeça	97 (46,5;163,5)	43,5(23;91)	241,5	0,01	-0,33
Total de ataques na cabeça acertados	31 (18;51,5)	15,5(6;28,5)	243,0	0,01	-0,33
Total de ataques de contato acertados	47 (22;83,5)	21(15;106)	236,5	0,01	-0,34
Tentativa de ataque	158(87; 247,5)	99(45;45)	230,0	0,01	-0,35
Ataques/min	6(4;9)	4(3;6)	241,5	0,01	-0,33
Total de submissão	1(0;2)	0,5(1;1,2)	360,0	0,17	-0,04
Total de chave articular	0(0;1)	0(0;0)	326,0	0,16	-0,16
Total de estrangulamento	0(0;1)	0(0;1)	360,0	0,35	-0,09
Total imobilização	0(0;1)	0(0;1)	398,0	0,84	-0,06
Total avanço para as costas	0(0;0)	0(0;0)	373,0	0,35	-0,07

Legenda: TE = Tamanho do efeito.

A análise do tamanho do efeito demonstra que o gênero tem elevada determinação nas variáveis temporais com diferenças apresentadas, especialmente, no tempo de preparação em pé e no tempo de interação no solo. Não foram observadas diferenças estatísticas para as variáveis: total de tentativas de ataque no corpo, total de ataques no corpo, tentativas de projeções, total de projeções e para as variáveis de solo (TABELA 4).

Tabela 4 - Comparação das ações de ataque no interior dos *rounds*, segundo gênero

Variáveis	Masculino 50(25;75)	Feminino 50(25;75)	U	P	TE
Total de ataque	30(21;42,5)	18,50(13;33)	1592,5	<0,001	-0,07
Tentativa de ataque	66(44;86)	38(23;54,5)	1273,5	<0,001	-0,10
Total de ataques de contato acertados	19(13;28)	11(5;16)	1306,5	<0,001	-0,09
Total de ataques na cabeça acertados	12(6,5;20)	6(3;11)	1347,0	<0,001	-0,09
Total de tentativas na cabeça	36(18,5;66)	20(8;32)	1409,0	<0,001	-0,09
Total de ataques no corpo acertados	3(1;6)	2(0;5)	1989,0	0,06	-0,04
Total de tentativas de ataque no corpo	5(2;9)	3(1;6)	1910,5	0,03	-0,04
Total de projeções	0(0;0)	0(0;1)	1872,0	0,004	-0,06
Total de tentativas de projeções	0(0;1)	1(0;2)	1859,0	0,01	-0,05
Total de submissão	1(0;2)	0,5(1;1,2)	2256,5	0,22	-0,04
Total de chave articular	0(0;1)	0(0;0)	2206,0	0,28	-0,16
Total de estrangulamento	0(0;1)	0(0;0)	2256,5	0,12	-0,09
Total imobilização	0(0;1)	0(0;0)	2350,0	0,63	-0,06
Total avanço para as costas	0(0;0)	0(0;0)	4344,0	0,80	-0,07

Legenda: TE = Tamanho do efeito.

A análise do tamanho do efeito demonstra valores pequenos em relação às variáveis categóricas. Na Tabela 4 também estão as comparações no interior dos *rounds*. A análise do tamanho do efeito demonstra ser fraca em relação às variáveis categóricas também, o que sugere que mais fatores possam interferir em tais resultados.

## DISCUSSÃO

O estudo teve como objetivo explorar análise de tempo e movimento em lutas profissionais de alto nível de MMA, e analisar tais variáveis segundo gênero. Destacam-se, como principal achado, diferenças significantes entre homens e mulheres na duração de esforços de alta intensidade e nas variáveis ‘total de tentativa de ataques na cabeça’, ‘total de ataques acertados na cabeça’ e ‘total de ataques de contato’, com valores maiores para homens. Os achados do presente estudo mostram que os ataques realizados na direção da cabeça pelo gênero masculino ocorrem em maior quantidade do que os realizados pelo feminino. Além disso, o tempo de interação de trocação por *round* é maior entre elas. Para esses achados, a explicação pode estar tanto no componente de defesa quanto de ataque:

mulheres possuem menor resistência à frequência de socos na região da cabeça e, na tentativa de reduzir isso, esquivam-se e se afastam da adversária, ou/e lutadoras possuem menor resistência de força para manter a potência e a quantidade de socos por minuto durante os combates de MMA. Essas assertivas recebem suporte da diferença entre homens e mulheres para quantidade de ataques total por minuto de combate. Curiosamente, o menor número de ataques acertados na cabeça pelas mulheres também pode ter associação cultural com a falta da agressividade feminina e do estereótipo prevalente sobre a estética do corpo e da manutenção disso ao longo do combate.<sup>24</sup>

Por se tratar de combates profissionais com nível equivalente entre os atletas, apenas dez combates finalizaram antes do tempo total da luta (cinco em cada gênero), as durações foram mais prolongadas em comparação com lutas de MMA brasileiras, quando da análise de vinte e seis lutas, em dois eventos em Campinas, São Paulo, sendo que nove terminaram no primeiro *round*, seis no segundo *round* e onze no terceiro *round*.<sup>6</sup> Em outro estudo com quinze lutas analisadas em três eventos do UFC,<sup>21</sup> sete chegaram ao terceiro *round*, mostrando números parecidos com os relatados no presente estudo, no qual ocorreu uma frequência de 3(2,3) *rounds* por combate sem diferenças estatísticas entre homens e mulheres. A média de tempo das lutas do evento nacional foi de 449 segundos, inferior aos apresentados por combates internacionais desse estudo, cuja média foi de 718 segundos para homens e 734 para mulheres. Essa diferença pode ser explicada pelo nível competitivo dos atletas - quanto mais elevado, maior o tempo de interação e o período total de combate, como mostram estudos prévios.<sup>12, 20</sup> Já em relação ao tempo de atividade em cada *round*, estudo prévio verificou tempo médio de 53 a 79 segundos, média inferior à amostra masculina do presente estudo, que verificou uma média de 91 segundos, porém, com uma média igual ou próxima à amostra feminina, de 59 segundos.<sup>21</sup>

Os achados do presente estudo concordam com estudo prévio que investigou 15 lutas do UFC®, em que a razão esforço:pausa foi de 5:1 no primeiro *round* e 4:1 no segundo.<sup>21</sup> Agregado ao valor de frequência esforço:pausa, o presente estudo apresentou a relação de esforços existentes durante o período de luta, com um índice de 2:1, ou seja, dois períodos de esforço em alta intensidade para um em baixa intensidade. Isso contribui para os conhecimentos sobre a regularidade por *round* com as intensidades específicas para os respectivos gêneros. Essas informações combinadas com a quantificação de ataques por

trocação e projeção dão suporte para o desenvolvimento de *spacing strategy* em treinamentos cujo foco é preparar o atleta para combates de MMA.<sup>20</sup>

Apesar do sistema aeróbio ser predominante para combates de MMA, pelo período em que o combate permanece em baixa intensidade, o sistemas anaeróbio láctico e alático poderiam determinar a vitória pela sequência de ações de ataque pontuados ao longo dos três *rounds* para homens e mulheres.<sup>20</sup> Em estudo prévio com lutadoras, os índices de força obtiveram aumento similar ao dos homens em intervenções com treinamento de força.<sup>29</sup>

A diferença encontrada na quantidade de ataques por minuto pode ser explicada pelo aumento da diferença entre os gêneros para a manutenção da potência média em atividades intermitentes<sup>30</sup> como as desempenhadas ao longo dos combates de MMA. Embora a quantidade de golpes tenha sido maior em lutas do gênero masculino, as mulheres apresentaram maior tempo em esforço de alta intensidade em trocação o que pode identificar diferença na estratégia de ação no combate, o que resulta em maior quantidade de ataques acertados. Como possível limitação do estudo, aponta-se a subjetividade da ATM; porém, para as variáveis temporais, as análises de concordância entre observadores demonstraram ser fortes.

Os resultados da análise de replicabilidade demonstraram que 84% das variáveis obtiveram classificação acima de forte o que torna a pesquisa potencial para metodologia de análises em futuros estudos. Em relação aos achados, os dados apresentaram mais diferenças quando os grupos foram comparados por *round*, com maior intensidade de combate em pé para o gênero feminino e no solo para o masculino. Quanto à frequência de golpes, cerca de 66 e 38 tentativas de ataques de trocação são desempenhadas por *round* por homens e mulheres, respectivamente. Os homens apresentaram maior quantidade de acertos de ataques, especialmente na cabeça, quando comparados com as mulheres. Em contrapartida, projeções e ataques acertados no tronco mostraram ser similares em frequência entre gêneros.

## CONCLUSÕES

Conclui-se, de acordo os os dados do presente estudo, que mulheres desenvolvem tempo superior em baixa intensidade em pé, menor tempo em alta intensidade em pé e no solo.

**Conexões:** revista da Faculdade de Educação Física da UNICAMP, Campinas, v. 13, n. 3, p. 48-64, jul./set. 2015.

ISSN: 1983-9030

Nas variáveis ‘total de tentativa de ataques na cabeça’, ‘total de ataques acertados na cabeça’ e ‘total de ataques de contato’, observaram-se quantidades superiores entre homens. O presente estudo possui achados inéditos que possibilitam a aplicação por técnicos na preparação física de atletas, para treinamentos de MMA mais específicos e em razão da frequência e tempo das ações no combate.

Além disso, a partir dos achados, sugerem-se novas pesquisas com comparações entre categorias de peso e *intra-rounds* para análise dos efeitos da fadiga sobre a quantidade de tentativas e acertos de golpes de contato e projeções.

## REFERÊNCIAS

<sup>1</sup>PAIVA, L. **Pronto pra guerra: preparação física para luta e superação**. Manaus: OMP, 2009.

<sup>2</sup>KIM, S. et al. An analysis of spectator motives in an individual combat sport: a study of mixed martial arts fans. **Sport Marketing Quarterly**, Morgantown, v. 17, n. 2, p. 109-119, 2008.

<sup>3</sup>WERTHEIM, L. J. The new main event. **Sports Illustrated**, New York, v. 106, n. 22, p. 52-60, 2007.

<sup>4</sup>BOUNTY, P. et al. Strength and conditioning considerations for mixed martial arts. **Strength and Conditioning Journal**, Colorado Springs, v. 33, n. 1, p. 56-67, 2011.

<sup>5</sup>ULTIMATE FIGHTING CHAMPIONSHIP (UFC). **Formas de vitória**. Disponível em: < <http://br.ufc.com/discover/sport/ways-to-win> >. Acesso em: 15 jun. 2014.

<sup>6</sup>DEL VECCHIO F. B.; HIRATA, S.; FRANCHINI, E. A review of time-motion analysis and combat development in mixed martial arts matches at regional level tournaments. **Perceptual and Motor Skills**, Missoula, v. 112, n. 2, p. 1-10, 2011.

<sup>7</sup>MIARKA, B. et al. A comparison of time-motion performance between age groups in judo matches. **Journal of Sports Sciences**, London, v. 30, n. 9, p. 899-905, 2012.

<sup>8</sup>CALMET, M.; MIARKA, B.; FRANCHINI, E. Modeling of grasps in judo contests. **International Journal of Performance Analysis in Sport**, Cardiff, v. 10, n. 3, p. 229–240, 2010.

<sup>9</sup>GOROSTIAGA, E. M. Coste energético del combate de Judo. **APUNTS Medicina de L'Esport**, Barcelona, v. 25, n. 97, p. 135–139, 1988.

<sup>10</sup>ARRIAZA, R. Karate. In: KORDI, R. et al. **Combat sports medicine**. London: Springer-Verlag; 2009, p. 287-298. Disponível em: < <http://books.google.es/books?id=Zwok7EChn0wC&lpg=PR1&dq=Combat%20Sports%20Medicine&hl=es&pg=PR4#v=onepage&q&f=false> >. Acesso em: 15 jun. 2014.

<sup>11</sup>BUSE, G. J.; SANTANA, J. C. Conditioning strategies for competitive kickboxing. **Strength and Conditioning Journal**, Colorado Springs, v. 30, n. 4, p. 42-48, 2008.

<sup>12</sup>SILVA, J. J. R. et al. Time-motion analysis in combat sports. **Journal of Human Sport e Exercise**, Alicante, v. 6, n. 3, p. 490-496, 2011.

<sup>13</sup>MIARKA et al. Técnica y táctica en judo: una revisión. **Revista de Artes Marciales Asiáticas**, León, v. 5, p. 91-112, 2010.

<sup>14</sup>ANDREATO, L.V. et al. Physiological and technical-tactical analysis in brazilian jiu-jitsu competition. **Asian Journal of Sports Medicine**, Tehran, v. 4, n. 2, p. 137-143, 2013.

<sup>15</sup>DEL VECCHIO, F. B. et al. Análise morfo-funcional de praticantes de brazilian jiu-jitsu e estudo da temporalidade e da quantificação das ações motoras na modalidade. **Movimento e Percepção**, Espírito Santo do Pinhal, v. 7, n. 10, p. 263-281, 2007.

<sup>16</sup>NILSSON, J. et al. Work-time profile, blood lactate concentration, and rating of perceived exertion in the 1998 Greco-Roman wrestling World Championship. **Journal of Sports Sciences**, London, v. 20, n. 11, p. 939-945, 2002.

<sup>17</sup>BENEKE, R. et al. Energetics of karate kumite. **European Journal of Applied Physiology**, Heidelberg, v. 92, n. 5, p. 518-523, 2004.

<sup>18</sup>HELLER, J. et al. Physiological profiles of male and female taekwondo (ITF) black belts. **Journal of Sports Sciences**, London, v. 16, n. 3, p. 243-249, 1998.

<sup>19</sup>MATSUSHIGUE, K. A.; HARTMANN, K.; FRANCHINI, E. Taekwondo: physiological responses and match analysis. **Journal of Strength and Conditioning Research**, Colorado Springs, v. 23, n. 4, p. 1112-1117, 2009.

<sup>20</sup>DEL VECCHIO F. B.; HIRATA S.; FRANCHINI, E. A review of time-motion analysis and combat development in mixed martial arts matches at regional level tournaments. **Perceptual and Motor Skills**, Missoula, v. 112, n. 2, p. 1-10, 2011.

<sup>21</sup>ANDREATO, L. V.; PAIVA, L. **Estrutura temporal de combates de mixed martial arts, 2010**. Disponível em: < <http://www.def.uem.br/cipe2011/geraTrabalho.php?id=203> >. Acesso em: 30 jun. 2014.

<sup>22</sup>BLEACHER REPORT. **the death of strikeforce**: the oral history of the UFC's great alternative. Disponível em: < <http://bleacherreport.com/articles/1480248-the-death-of-strikeforce-the-oral-history-of-the-ufcs-great-alternative-pt-2> >. Acesso em: 15 jun. 2014.

<sup>23</sup>CABLE NEWS NETWORK (CNN). **Rousey wins first UFC women's match**. Disponível em: < <http://edition.cnn.com/2013/02/24/us/ufc-women-fight/> >. Acesso em: 15 jun. 2014.

<sup>24</sup>THOMAZINI, S. O.; MORAES, C. E. A.; ALMEIDA, F. Q. Controle de si, dor e representação feminina entre lutadores(as) de mixed martial arts. **Pensar a Prática**, Goiânia, v.11, n. 3, p. 281-290, 2008.

<sup>25</sup>THOMAS, J. R.; NELSON, J. K.; SILVERMAN, S. J. **Métodos de pesquisa em atividade física**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2012.

<sup>26</sup>MIARKA, B. et al. Objectivity of FRAMI: software for judo match analysis. **International Journal Performance Analysis Sport**, Cardiff, v. 11, n. 2, p. 254-266, 2011.

<sup>27</sup>CURRELL, K.; JEUKENDRUP, A. E. Validity, reliability and sensitivity of measures of sporting performance. **Sports Medicine**, London, v. 38, n. 4, p. 297-316, 2008.

<sup>28</sup>FIELD, A. **Discovering statistics using IBM SPSS statistics**. Los Angeles: Sage, 2010.

<sup>29</sup>SCHICK, M. G.; BROWN, L. E.; SCHICK, E. E. Strength and conditioning considerations for female mixed martial artists. **Strength and Conditioning Journal**, Colorado Springs, v. 1, n. 1, p. 66-75, 2012.

<sup>30</sup>PANISSA, V.; MIARKA, B.; JULIO, U. F. Diferenças entre homens e mulheres nas respostas fisiológicas e no desempenho do esforço único e repetido. **Revista Inova Saúde**, Criciúma, v. 2, n. 1, p. 68-92, 2013.

Recebido em: 11 mar. 2015

Aceito em: 11 ago. 2015

Contato: fabricio\_boscolo@uol.com.br