

Análise psicofisiológica em simulação de combate competitivo de artes marciais mistas**Psychophysiological analysis in competitive combat simulation of mixed martial arts**

DOI:10.34119/bjhrv3n1-077

Recebimento dos originais: 30/12/2019

Aceitação para publicação: 11/02/2020

Bianca Miarka

Laboratory of Psychophysiology and Performance in Sports & Combats, School of Physical Education and Sport, Federal University of Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brazil
E-mail: miarkasport@hotmail.com

Vanessa Teixeira Müller

Laboratory of Psychophysiology and Performance in Sports & Combats, School of Physical Education and Sport, Federal University of Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brazil

Esteban Aedo-Muñoz

Physical Activity, Sport and Health Sciences Laboratory, Universidad de Santiago de Chile, Chile

Physical Education Department, Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación, Santiago, Chile

Laboratory of Physiological and Motor Analysis in Health and Performance of the Physical Education Department, Physical Education Department, Federal University of Juiz de Fora, Minas Gerais, Brazil

Michele Andrade de Brito

Laboratory of Physiological and Motor Analysis in Health and Performance of the Physical Education Department, Physical Education Department, Federal University of Juiz de Fora, Minas Gerais, Brazil

José Raimundo Fernandes

Laboratory of Physiological and Motor Analysis in Health and Performance of the Physical Education Department, Physical Education Department, Federal University of Juiz de Fora, Minas Gerais, Brazil

Ciro José de Brito

Laboratory of Physiological and Motor Analysis in Health and Performance of the Physical Education Department, Physical Education Department, Federal University of Juiz de Fora, Minas Gerais, Brazil

RESUMO

Este estudo comparou o estado de humor e variáveis fisiológicas de combates de MMA, antes e depois de uma simulação de competição. A amostra foi composta por 10 atletas em 3 rounds consecutivos de lutas masculinas em medidas agudas pré e pós-combate. O estado de humor foi medido pelo questionário BRUMS, a percepção subjetiva de esforço (PSE) foi medida pela escala de Borg (0-10). Foram verificadas pressão arterial diastólica e sistólica, frequência

cardíaca, concentração de lactato, testosterona e cortisol. Todos os dados foram normais e comparados de maneira pareada pelo test t de Student, com $p \leq 0,05$. A comparação entre os valores pré e pós mostraram diferenças em tensão ($7,1 \pm 6,4 > 3,6 \pm 3,8$ pontos), pressão arterial sistólica ($11,9 \pm 0,8 < 13,3 \pm 1,5$ mmHg), frequência cardíaca ($75 \pm 33 < 152,7 \pm 63,6$ bpm), concentração de lactato ($2,5 \pm 1,0 < 10 \pm 1,8$ u/L), PSE ($0,9 \pm 1 < 3 \pm 1,1$ pontos), cortisol ($95,1 \pm 53,6 < 125,0 \pm 59,4$ ng/dL) e testosterona ($3,4 \pm 0,4 < 4,4 \pm 0,4$ ng/dL). Por sua vez, a análise de regressão mostrou que alterações no estado de humor dos atletas têm relação com a pressão arterial diastólica. A tensão e a fadiga dos atletas influenciaram a pressão arterial diastólica e, conseqüentemente, a vasodilatação o que pode desfavorecer o fornecimento de oxigênio para a realização das ações necessárias durante os treinamentos e combates de MMA.

Palavras-chave: Psicologia do Esporte, Saúde Mental, Fisiologia, Artes Marciais.

ABSTRACT

This study compared the mood state and physiological variables of MMA fights, before and after a competition simulation. The sample consisted of 10 athletes in 3 consecutive rounds of male fights in acute measures pre and post-combat. The mood state was measured by the BRUMS questionnaire, the subjective perception of effort (PSE) was measured by the Borg scale (0-10). Diastolic and systolic blood pressure, heart rate, lactate concentration, testosterone and cortisol were checked. All data were normal and compared in a paired way by Student's t test, with $p \leq 0.05$. The comparison between pre and post values showed differences in tension ($7.1 \pm 6.4 > 3.6 \pm 3.8$ points), systolic blood pressure ($11.9 \pm 0.8 < 13.3 \pm 1.5$ mmHg), heart rate ($75 \pm 33 < 152.7 \pm 63.6$ bpm), lactate concentration ($2.5 \pm 1.0 < 10 \pm 1.8$ u / L), PSE ($0.9 \pm 1 < 3 \pm 1.1$ points), cortisol ($95.1 \pm 53.6 < 125.0 \pm 59.4$ ng / dL) and testosterone ($3.4 \pm 0.4 < 4.4 \pm 0.4$ ng / dL). In turn, the regression analysis showed that changes in the mood of athletes are related to diastolic blood pressure. The athletes' tension and fatigue influenced the diastolic blood pressure and, consequently, the vasodilation, which may disadvantage the oxygen supply for carrying out the necessary actions during the training and MMA fights.

Key words: Sport Psychology, Mental Health, Physiology, Martial Arts.

1 INTRODUÇÃO

As modalidades esportivas de combate ganham cada vez mais expansão, especialmente as Artes Marciais Mistas (MMA) (BRITO; MIARKA; DE DURANA; FUKUDA, 2017; STELLPFLUG; LEFEVERE, 2019). Com a crescente da modalidade do MMA e um dos grandes propagadores do esporte o *Ultimate Fight Championship* (UFC), cresceram também as pesquisas que tem contribuído diretamente na prevenção de lesões, na melhora da recuperação dos atletas (GHOUL; TABBEN; MIARKA; TOURNY *et al.*, 2019) e na preparação física dos atletas por parte dos treinadores (ANTONIETTO; BELLO; CARRENHO QUEIROZ; BERBERT DE CARVALHO *et al.*, 2019), bem como a preocupação com a performance dos lutadores associada com estado de humor (BELLO; BRITO; AMTMANN; MIARKA, 2019; BRANDT; BEVILACQUA; COIMBRA; POMBO *et al.*, 2018).

Mesmo com o aumento dos estudos, pouco se sabe sobre o estado de humor e estresse fisiológicos dos atletas durante as lutas de MMA (BRANDT; BEVILACQUA; COIMBRA; POMBO *et al.*, 2018; COSWIG; MIARKA; PIRES; DA SILVA *et al.*, 2018). Investigações atuais reconhecem a influência de variáveis psicológicas sobre o desempenho esportivo, sobretudo no ambiente competitivo. Entre estas, o humor que reflete os estados emocionais, corporais e comportamentais do atleta, seus sentimentos, pensamentos e grau de entusiasmo na realização da tarefa (ANDRE; DINEL; FERREIRA; LAYE *et al.*, 2014; BRANDT; BEVILACQUA; CROSETTA; MONTEIRO *et al.*, 2019). Tais estados podem contribuir ou interferir diretamente nos combates e isso pode alterar o resultado final das lutas.

Durante quatro a cinco minutos por round, o MMA requer um estado de excitação emocional elevada para que os atletas sejam capazes de realizar ações de ataque, ações de agarre, bem como submissões, estrangulamentos e técnicas de chaves articulares ((MIARKA; BRITO; BELLO; AMTMANN, 2017; MIARKA; BRITO; MOREIRA; AMTMANN, 2018; MIARKA; VECCHIO; CAMEY; AMTMANN, 2016). Não há dúvida de que a performance no combate gera respostas emocionais poderosas entre espectadores e lutadores, especialmente vencedores (BRANDT; BEVILACQUA; COIMBRA; POMBO *et al.*, 2018; BRANDT; BEVILACQUA; CROSETTA; MONTEIRO *et al.*, 2019).

O humor influencia a cognição e o comportamento do atleta, interferindo decisivamente no processo de tomada de decisão e de execução das habilidades motoras (ANDRE; DINEL; FERREIRA; LAYE *et al.*, 2014). Conceitualmente, estados emocionais são fatores associados com eventos momentâneos específicos, porém os estados de humor podem perturbar a percepção de julgamento, o bem-estar físico e emocional (BRANDT; BEVILACQUA; COIMBRA; POMBO *et al.*, 2018). Além disso, a experiência de longo prazo com humor negativo ou ambientes estressantes, como rápida perda de peso, pode levar a más escolhas que afetam o desempenho esportivo (COSWIG; MIARKA; PIRES; DA SILVA *et al.*, 2018). Os fatores que levam a uma alteração no estado de humor são variáveis e se inter-relacionam com aspectos fisiológicos (GHOUL; TABBEN; MIARKA; TOURNY *et al.*, 2019; LAROCCA; BARNS; HICKS; BRINDLE *et al.*, 2019) assim como com o contexto de perda de peso rápida, como mostra pesquisa prévia(COSWIG; MIARKA; PIRES; DA SILVA *et al.*, 2018).

Os aspectos fisiológicos e o estudo da aptidão física estão em evidencia em pesquisas sobre lutas (GHOUL; TABBEN; MIARKA; TOURNY *et al.*, 2019; JAMES; BECKMAN; KELLY; HAFF, 2017; MIARKA; BRITO; MOREIRA; AMTMANN, 2018; SILVEIRA COSWIG; HIDEYOSHI FUKUDA; DE PAULA RAMOS; BOSCOLO DEL VECCHIO,

2016; SPANIAS; NIKOLAIDIS; ROSEMANN; KNECHTLE, 2019). Porém a análise do estado de humor em simulação de combate competitivo de MMA ainda merece maior atenção, uma vez que mostrou ser determinante para performance e até mesmo trouxe impacto em estudos sobre perda de peso associada com performance (BRANDT; BEVILACQUA; COIMBRA; POMBO *et al.*, 2018; COSWIG; MIARKA; PIRES; DA SILVA *et al.*, 2018).

O humor geralmente não está atrelado apenas a um fator, mas a uma complexidade de fatores, sendo eles divididos em dois, um negativos como tensão, depressão, raiva, fadiga, confusão e o vigor que é considerado um fator positivo (BRANDT; BEVILACQUA; CROCETTA; MONTEIRO *et al.*, 2019). Considerando o fato de que o nível do estado de Humor, está relacionado com o complexo processo do treinamento esportivo, modula diversas respostas orgânicas, é fundamental o monitoramento dessas respostas a fim de maximizar as chances de sucesso competitivo (TIBANA; SOUSA; PRESTES; FEITO *et al.*, 2019). A partir do pressuposto de que o estado de humor pode impactar na performance do atleta, assim como está associado com fatores fisiológicos da luta. O objetivo deste estudo foi analisar se o estado de humor e o efeito fisiológico em simulação de combate competitivo de MMA.

2 MÉTODOS

Delineamento Experimental

Esse é um estudo transversal, no qual os atletas de MMA realizaram três rounds de 5 minutos separados por 1 minuto de recuperação passiva. Eles foram divididos em pares com uma diferença de massa corporal não superior a 5%. Este protocolo reproduziu a competição do MMA. O protocolo experimental consistiu em realizar medidas de estado de humor e fisiológicas em dois momentos: antes do combate e logo após o combate com análises fisiológicas (estado de humor, frequência cardíaca, percepção subjetiva de esforço, lactato sanguíneo, pressão arterial sistólica e diastólica) e do estado de humor (BRUMS).

Participantes

Foram incluídos dez atletas de MMA do sexo masculino (idade: 23 ± 4.3 anos, altura: 178 ± 5 cm, massa corporal: 78.3 ± 8.7 kg) recrutados como participantes deste estudo. Esses atletas disputaram em competições representativas locais e regionais nos últimos 6 meses e estavam treinando regularmente (preparação física, técnica e tática) 4-6 vezes por semana durante os últimos 12 meses antes do protocolo experimental. Foi indicado que o consumo de álcool ou drogas não era autorizado por pelo menos 4 semanas antes da experimentação até o

final das medidas de acompanhamento, e estavam mantendo dietas normais. Antes da experimentação, todos os participantes foram reunidos para esclarecimento sobre a simulação da competição e assinaram um documento de consentimento informado para garantir a compreensão dos procedimentos de teste e os riscos e benefícios associados ao estudo. Todos os atletas assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido e o presente estudo foi enviado e aprovado pelo Comitê de Ética Local.

3 PROCEDIMENTOS E MENSURAÇÕES

Para avaliação dos estados de humor pré e pós-combate, utilizou-se o questionário POMS – *Profile of Mood States*, em versão completa, o qual é respondido em escala tipo likert de 5 pontos no qual o 0 representa “nada” e o 4 “extremamente”. Avalia-se seis diferentes estados de humor, sendo cinco negativos (tensão, depressão, raiva, fadiga e confusão) e um positivo (vigor). Dividido em seis escalas: “tensão” – 9 itens; “Depressão” – 15 itens; “Raiva” – 12 itens; “Vigor” – 8 itens; “Fadiga” – 7 itens e “Confusão”, 7 itens. A forma colocada na pergunta é “Como você se sente agora”, versão brasileira BRUMS (BRANDT; BEVILACQUA; COIMBRA; POMBO *et al.*, 2018)

Cada subescala contém quatro itens. Com a soma das respostas de cada subescala, obtém-se um escore que pode variar de 0 a 16.

- O fator **tensão** refere-se à alta tensão musculoesquelética, que pode ser observada por meio de manifestações psicomotoras como agitação e inquietação, o que deixaria o atleta tenso e/ou trêmulo (BRANDT; BEVILACQUA; CROCETTA; MONTEIRO *et al.*, 2019)
- A **depressão** representa um estado depressivo, onde a inadequação pessoal se faz presente, indicando humor deprimido e não depressão clínica. Representa sentimentos como autovalorização negativa, isolamento emocional, tristeza, dificuldade em adaptação, depreciação ou autoimagem negativa (BRANDT; BEVILACQUA; CROCETTA; MONTEIRO *et al.*, 2019)
- A **raiva** descreve sentimentos de hostilidade a partir de estados de humor relacionados à antipatia em relação aos outros e a si mesmo. Estado emocional que varia de sentimentos de leve irritação até a cólera associada a estímulos do sistema nervoso autônomo (BRANDT; BEVILACQUA; CROCETTA; MONTEIRO *et al.*, 2019)
- O fator **vigor** caracteriza estados de energia, animação e atividade, elementos essenciais para o bom rendimento de um atleta, já que indica um aspecto humoral positivo. Caracterizado por sentimentos de excitação, disposição e energia física, é relacionado a

outros fatores de forma inversa (ROHFS, et al. 2008). (BRANDT; BEVILACQUA; CROCETTA; MONTEIRO *et al.*, 2019)

- No que se refere à **fadiga**, esta representa estados de esgotamento, apatia e baixo nível de energia. Os sintomas da fadiga crônica são descritos com alterações gradativas na atenção, concentração e memória; também nos distúrbios de humor, irritabilidade e posteriormente às alterações de sono, cansaço físico, repercutindo-se no processo de iniciação de problemas de ordem psicossomática, fisiológica e psíquica (LANNE, et al. 2000). (BRANDT; BEVILACQUA; CROCETTA; MONTEIRO *et al.*, 2019)
- A **confusão mental** pode ser caracterizada por atordoamento, situando-se, possivelmente, como uma resposta/resultado à ansiedade e à depressão. Sentimentos de incerteza, instabilidade para controle de emoções e atenção (BRANDT; BEVILACQUA; COIMBRA; POMBO *et al.*, 2018)

Utiliza-se o valor de cada item com base no escore do teste e, finalmente, o resultado é representado em um gráfico, caracterizando o estado emocional atual do aplicando.

4 VARIÁVEIS FISIOLÓGICAS AVALIADAS

A **frequência cardíaca** (FC) foi medida com um monitor de peito e receptor de relógio de pulso (58011G0EG, Speedo®, BRA). Antes do protocolo experimental, os sujeitos foram equipados com o monitor de FC, e foram usados antes, durante e após a competição para que a FC pudesse ser monitorada. As medidas de FC foram obtidas antes e após o combate (GHOUL; TABBEN; MIARKA; TOURNY *et al.*, 2019)

A versão brasileira validada da escala de proporção de categorias modificadas-10 Escala de Borg foi usada para medir a PSE (DE AZEVEDO; GUERRA; CALDAS; GUIMARAES-FERREIRA, 2019). Essa escala é usada para transformar as percepções de esforço dos atletas em pontuações numéricas entre 0 e 10 (DE AZEVEDO; GUERRA; CALDAS; GUIMARAES-FERREIRA, 2019). Os lutadores foram completamente familiarizados com a escala na semana anterior ao procedimento experimental.

As **pressões arteriais sistólica** (PAS) e **diastólica** (PAD) também foram registradas no início do estudo (pré-combate), logo após a simulação da competição (pós-combate) usando um oscilométrico automatizado de pulso (Lp200 G-Tech®, BRA) posicionado no braço esquerdo, enquanto o atleta estava em uma posição sentada de 5 minutos (ABOU-ARAB; BRAIK; HUETTE; BOUHEMAD *et al.*, 2018)

As concentrações de **lactato no sangue** ([Lac]) foram medidas com o analisador Accutrend Plus (Roche®, BRA) antes e depois do combate em uma amostra de sangue do dedo (5 µL) (ZEBROWSKA; TRYBULSKI; ROCZNIOK; MARCOL, 2019).

As coletas dos **marcadores sanguíneos** foram realizadas por uma enfermeira, pré e pós combate. A coleta foi realizada no sistema a vácuo com tubos sem anticoagulantes (seco) com gel separador e acelerador de coagulação com quantidade predeterminada de 10ml. O material foi centrifugado a 3000 rpm por dez minutos para que houvesse a separação entre a parte sólida e a parte líquida do sangue. Centrifugado o material, a parte usada foi o soro (líquida) na quantidade de 250µl aliqüotada com pipetas de precisão. Em seguida, o sangue foi encaminhado para análise em laboratório especializado e a análise bioquímica feita por Eletroquimioluminescência para testosterona e cortisol, utilizando o aparelho Elecsys 2010 (Roche®, BRA), devidamente calibrado (LINDSAY; CARR; CROSS; PETERSEN *et al.*, 2017; RAMEZANI AHMADI; MOHAMMADSHAHI; ALIZADEH; AHMADI ANGALI *et al.*, 2020).

5 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados descritivos são apresentados como média e desvio padrão (DP). O teste Kolmogorov-Smirnov avaliou se os dados tinham distribuição normal. Para comparação pré e pós-combate, foi utilizado o teste t de Student para dados pareados, foi mostrado o intervalo de confiança nas comparações. Em seguida, foi realizada uma análise de regressão para cada um dos estados de humor para verificar com quais variáveis fisiológicas esses estados estariam associados em cada um dos momentos (pré e pós-combate). A significância estatística foi estabelecida em $p \leq 0,05$, e todas as análises foram realizadas com o Statistical Package for the Social Sciences (versão 20.0, Chicago, IL, EUA).

6 RESULTADOS

A tabela 1 mostra a análise descritiva dos dados e a comparação pré e pós- combate de MMA.

Tabela 1. Análise descritiva e inferencial dos fatores fisiológicos e estado de humor entre pré e pós-combate competitivo de MMA.

Momento por variável	Média	DP	T-Student	DF	Valor de P	95% Intervalo de confiança	
						Inferior	Superior
Pre-tensão	7,1	6,42	2,57	9	0,03*	0,42	6,57

Pós-tensão	3,6	3,89					
Pré-depressão	8,3	7,00	0,29	9	0,77	-2,71	3,51
Pós-depressão	7,9	5,10					
Pré-raiva	15,2	6,54	-1,16	9	0,27	-4,71	1,51
Pós-raiva	16,8	7,42					
Pré-vigor	5,9	5,23	-0,06	9	0,95	-3,69	3,49
Pós-vigor	6	8,31					
Pré-fadiga	9,2	5,55	1,30	9	0,22	-0,66	2,46
Pós-fadiga	8,3	4,64					
Pré-confusão	14,2	7,39	-1,67	9	0,12	-6,82	1,02
Pós-confusão	17,1	6,57					
Pré PAS (mmHg)	11,95	0,83	-3,10	9	0,01*	-2,33	-0,36
Pós PAS (mmHg)	13,3	1,49					
Pré PAD (mmHg)	7,25	0,71	-1,17	9	0,27	-1,31	0,41
Pós PAD (mmHg)	7,7	0,94					
Pré FC (bpm))	75,13	32,86	-6,59	7	0,00*	-105,45	-49,8
Pós FC (bpm)	152,75	63,65					
Pré Lac (u/L)	2,46	1	-11,97	8	0,00*	-8,99	-6,09
Pós Lac (u/L)	10,01	1,88					
Pré PSE (Borg 0-10)	0,9	0,99	-4,84	9	0,001*	-3,08	-1,12
Pós PSE (Borg 0-10)	3	1,15					
Relação cortisol/ testosterona	28,32	15,75	0,01	9	0,99	-7,98	8,05
Relação cortisol/ testosterona	28,29	13,4					
Pré-cortisol (ng. dL ⁻¹)	95,11	53,61	-2,46	9	0,03*	-57,39	-2,45
Pós-cortisol (ng. dL ⁻¹)	125,03	59,38					
Pré-testosterona (ng. dL ⁻¹) 1)	3,39	0,41	-18,51	9	0,00*	-1,16	-0,91
Pós-testosterona (ng. dL ⁻¹) 1)	4,43	0,36					

*=diferença entre momentos pré versus pós-combate de MMA.

Tabela 2. Análise de Regressão dos valores totais de estado de humor em relação as variáveis associadas com o momento pré-combate de lutadores de MMA.

Modelo	Coeficientes padronizados		não	Valor de p	95,0% Intervalo de confiança para B	
	B	S.E.			T	Inferior
Constante	2,64	1,90	1,38	0,20	-1,75	7,03
PSE	4,95	1,46	3,38	0,01*	1,58	8,32
Constante	-32,08*	9,77	-3,28*	0,01*	-55,18	-8,97
PSE	5,61	0,94	5,92	0,001*	3,37	7,85
PAD	4,70	1,31	3,58	0,009*	1,59	7,81

Para o momento pré-combate, a análise de regressão mostra que as variáveis mais associadas com a tensão são a PSE, no primeiro modelo ($F_{1,8}=11,47$, $p=0.10$, $R=0.77$) e, no segundo modelo para esse mesmo sentimento, a combinação entre PSE e a pressão arterial diastólica ($F_{2,7}=20,63$ $p\leq 0,001$, $R=0.92$).

Tabela 3. Análise de Regressão da associação dos valores totais de estado de humor em relação as variáveis associadas com o momento pós-combate de lutadores de MMA.

Modelo	Coeficientes padronizados		não	Valor de p Inferior	95,0% Intervalo de confiança para B	
	B	S.E.	T		Inferior	Superior
Raiva						
(Constant)	-27,30	14,59	-1,87	0,09	-60,97	6,35
PAD	5,72	1,88	3,04	0,01*	1,38	10,07
Fadiga						
(Constant)	-22,97	7,48	-3,06	0,01*	-40,24	-5,70
PAD	4,06	0,96	4,20	0,00*	1,83	6,28
Total BRUMS						
(Constant)	-117,80	51,95	-2,26	0,05	-237,6	1,99
PAD	21,49	6,70	3,20	0,01*	6,04	36,94

Para o momento pós-combate, a análise de regressão mostra apenas uma etapa para todos os modelos desenvolvidos em cada uma das variáveis do estado de humor - a variável mais está associada com os diferentes estados de humor é a pressão diastólica, que aparece no modelo da fadiga ($F_{1,8}=17,67$, $p=0.03$, $R=0.83$), raiva ($F_{1,8}=9,25$, $p=0.16$, $R=0.73$) e, conseqüentemente, no estado de humor total ($F_{1,8}=10,28$, $p=0.01$, $R=0.75$).

7 DISCUSSÃO

Este estudo comparou o estado de humor e variáveis fisiológicas de combates de MMA, antes e depois de uma simulação de competição. A amostra foi composta por 10 atletas em 3 rounds consecutivos de lutas masculinas em medidas agudas pré e pós-combate. O estudo avaliou o estado de humor pré e pós-combate dentre eles: tensão, depressão, raiva, fadiga, confusão e vigor. Foram também verificadas pressão arterial diastólica e sistólica, frequência cardíaca, concentração de lactato, testosterona e cortisol. A comparação entre os valores pré e

pós mostraram diferenças em tensão ($7,1\pm 6,4 > 3,6\pm 3,8$ pontos), pressão arterial sistólica ($11,9\pm 0,8 < 13,3\pm 1,5$ mmHg), frequência cardíaca ($75\pm 33 < 152,7\pm 63,6$ bpm), concentração de lactato ($2,5\pm 1,0 < 10\pm 1,8$ u/L), PSE ($0,9\pm 1 < 3\pm 1,1$ pontos), cortisol ($95,1\pm 53,6 < 125,0\pm 59,4$ ng/dL) e testosterona ($3,4\pm 0,4 < 4,4\pm 0,4$ ng/dL). A análise de regressão mostrou a dependência entre o estado de humor do atleta com os valores associados com o estado de humor e fatores fisiológicos. Enquanto o momento pré-combate mostrou dependência da percepção subjetiva de esforço e da pressão arterial diastólica, o momento pós-combate só mostra como constante a pressão arterial diastólica associada com o estado de humor geral do atleta. Estudo prévio mostrou que o humor influencia a cognição e o comportamento do atleta no processo de execução das habilidades motoras (BRANDT; BEVILACQUA; COIMBRA; POMBO *et al.*, 2018) e em tomada de decisão (ANDRE; DINEL; FERREIRA; LAYE *et al.*, 2014). Os principais achados do estudo entre os valores pré e pós mostraram diferenças em tensão e essa variável pode ter impacto na pressão arterial diastólica do atleta. Por isso, uma atenção especial deve ser dada aos atletas para tentar evitar que a tensão, em níveis muito elevados possa ser prejudicial o rendimento durante a luta.

No presente estudo, houve significância também na pressão arterial sistólica o que já tinha sido constatado em pesquisa prévia com atletas de jiu-jitsu, expostos a frequentes situações de estresse durante a competição e treinamento e, portanto, sofrem elevação da pressão arterial (VILLAR; GILLIS; SANTANA; PINHEIRO *et al.*, 2018). Estudos prévios em atletas de BJJ demonstraram aumento não regular da frequência cardíaca durante o tempo do combate, especialmente pela característica acíclica do esporte, no entanto, os valores médios obtidos durante o combate demonstraram grande solicitação cardiovascular (VILLAR; GILLIS; SANTANA; PINHEIRO *et al.*, 2018), ainda segundo os autores, os valores alto da concentração de lactato após o esforço específico do combate demonstraram que a luta de Jiu-jitsu atingiu estímulo de alta intensidade, de metabolismo predominantemente anaeróbio láctico.

A percepção subjetiva de esforço foi avaliada através da escala de Borg, autores sugerem que é um método frequentemente utilizado para estimar a intensidade de treino de lutadores de MMA por ser barato e simples de utilizar (AMTMANN; AMTMANN; SPATH, 2008). Portanto, os presentes referenciais podem contribuir para atribuir parâmetros aos treinamentos atuais. As alterações encontradas de aumento de cortisol na corrente sanguínea durante o período competitivo já são conhecidas pela literatura (GHOUL; TABBEN; MIARKA; TOURNY *et al.*, 2019) e podem estar associadas com aumento de estresse e tensão, como mostra o presente estudo. Essa mudança do estado psíquico e fisiológico é necessária diante da

necessidade ativação para tomada de ação e prontidão durante o combate (ANDRE; DINEL; FERREIRA; LAYE *et al.*, 2014)

Segundo estudo prévio, os valores de testosterona podem influenciar aumento da agressividade, além da resposta sexual e da raiva, modulam a conduta agressiva aumentando a probabilidade daquelas condutas acontecer na presença de estímulos específicos (GARATACHEA; HERNANDEZ-GARCIA; VILLAVERDE; GONZALEZ-GALLEGO *et al.*, 2012). O estado de humor pode influenciar diretamente no desempenho esportivo de atletas de alto rendimento, com diferença entre homens e mulheres lutadores de jiu-jitsu (BRANDT; BEVILACQUA; CROCCETTA; MONTEIRO *et al.*, 2019). O presente estudo sugere a realização de investigações com mulheres lutadora de MMA, pois existe escassez de pesquisas com associação entre variáveis fisiológicas e psicológicas de lutadoras.

A falta de descanso ou mesmo o sono podem trazer mudanças negativas no aspecto psicológico dos atletas e em aspectos associados com lesões, as quais também estão associadas com expertise e tipos de recuperação (MIARKA; DAL BELLO; BRITO; DEL VECCHIO *et al.*, 2019; SANTOS SILVA LOPES; MONTEIRO DE MAGALHAES NETO; OLIVEIRA GONCALVES; LOURENCO ALVES *et al.*, 2019; ZEBROWSKA; TRYBULSKI; ROCZNIOK; MARCOL, 2019). O sono é uma atividade fisiológica necessária para uma vida saudável, ele possibilita a restauração física do organismo e a proteção do desgaste no período de vigília, preparando o organismo para as atividades (PEACOCK; MENA; SANDERS; SILVER *et al.*, 2018). A alteração do humor pode ser proveniente de vários fatores, como a pressão provocada pelo contexto da prática esportiva, exigência por resultado, acúmulo de competições, intervalos insuficientes de recuperação e treinamentos excessivos, problemas pessoais que afetam diretamente o atleta, entre outros que possam levá-lo a exceder os limites de suas capacidades físicas e psicológicas (PEACOCK; MENA; SANDERS; SILVER *et al.*, 2018).

Os aspectos psicológicos são tão importantes para o sucesso do atleta quanto aos de caráter físicos e fisiológicos, o encontro entre eles é de suma importância para superar fatores estressantes e manter bom desempenho, adaptando-se às mudanças nas demandas contextuais (COSWIG; MIARKA; PIRES; DA SILVA *et al.*, 2018). Estudos realizados apontam que atletas que possuem maior controle emocional, administram os níveis de estresse elevados e as alterações de humor, e assim podem alcançar ótimos níveis de ativação apresentando resultados positivos durante a competição (KOVEN, 2011). Em relação à associação entre adaptação fisiológica e o estado de humor, ainda não existe um consenso sobre

os mecanismos envolvidos neste fenômeno, porém acredita-se que as habilidades mentais associadas com a capacidade de resiliência e robustez frente aos desafios associados com elementos competitivos sejam tanto de cunho genético, quanto contextual (SLIMANI; MIARKA; BRIKI; CHEOUR, 2016; ZNAZEN; SLIMANI; MIARKA; BUTOVSKAYA *et al.*, 2017).

Além disso, sabe-se que as alterações fisiológicas podem modular positivamente o estado de humor (MARTIN-ALBO; NUNEZ; LEON, 2010), mas isso também pode ter resultado associado com a intensidade do esforço percebido durante o combate, como mostra a análise de regressão da tabela 3. Em relação aos resultados fisiológicos, estudo prévio indicou resultados mais elevados em relação aos marcadores bioquímicos. Coswig *et al.* (2016) indicaram valores de lactato pós-luta de $15,6 \pm 4,8$ u/L. Essa diferença pode estar associada com o maior esforço nas simulações de MMA, pois as análises de movimento do tempo mostraram uma intensidade total alta: baixa de 1: 2 e uma razão esforço: pausa de 1: 3. Em outras palavras, as simulações de lutas de MMA de Coswig *et al.* (2016) apresentam intensidade moderada a alta. Uma limitação do presente estudo foi não observar a intensidade em tempo-movimento das ações realizadas durante os combates. Coswig *et al.* (2018) mostraram que atletas de MMA em perda de peso tiveram diferenças no estado de humor associadas com a performance durante o combate. As estratégias de recuperação de peso também estavam relacionadas aos padrões técnico-táticos e de tempo-movimento, bem como aos resultados das lutas e ao estado de humor (COSWIG *et al.*, 2018). O gerenciamento de peso deve ser cuidadosamente supervisionado por profissionais especializados para reduzir os riscos à saúde e aumentar o desempenho competitivo.

8 CONCLUSÃO

Este estudo conclui que a luta alterou de maneira positiva o estado de humor dos atletas, reduzindo tensão, em contrapartida houve aumento da demanda fisiológica do combate não associada com aumento de estresse emocional em treinamento. Enquanto a regressão mostrou que a tensão e a fadiga mental estão diretamente associadas com a pressão arterial diastólica. Assim como o estado de humor pré-combate tem associação com a pressão arterial diastólica. A tensão e a fadiga dos atletas influenciaram a pressão arterial diastólica e, conseqüentemente, a vasodilatação o que pode desfavorecer o fornecimento de oxigênio para a realização das ações necessárias durante os treinamentos e combates de MMA.

REFERÊNCIAS

ABOU-ARAB, O.; BRAIK, R.; HUETTE, P.; BOUHEMAD, B. *et al.* The ratios of central venous to arterial carbon dioxide content and tension to arteriovenous oxygen content are not associated with overall anaerobic metabolism in postoperative cardiac surgery patients. **PLoS One**, 13, n. 10, p. e0205950, 2018.

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 Res**, 22, n. 2, p. 645-647, Mar 2008.

ANDRE, C.; DINEL, A. L.; FERREIRA, G.; LAYE, S. *et al.* Diet-induced obesity progressively alters cognition, anxiety-like behavior and lipopolysaccharide-induced depressive-like behavior: focus on brain indoleamine 2,3-dioxygenase activation. **Brain Behav Immun**, 41, p. 10-21, Oct 2014.

ANTONIETTO, N. R.; BELLO, F. D.; CARRENHO QUEIROZ, A. C.; BERBERT DE CARVALHO, P. H. *et al.* Suggestions for Professional Mixed Martial Arts Training With Pacing Strategy and Technical-Tactical Actions by Rounds. **J Strength Cond Res**, Jan 23 2019.

BELLO, F. D.; BRITO, C. J.; AMTMANN, J.; MIARKA, B. Ending MMA Combat, Specific Grappling Techniques According to the Type of the Outcome. **J Hum Kinet**, 67, p. 271-280, Jun 2019.

BRANDT, R.; BEVILACQUA, G. G.; COIMBRA, D. R.; POMBO, L. C. *et al.* Body Weight and Mood State Modifications in Mixed Martial Arts: An Exploratory Pilot. **J Strength Cond Res**, 32, n. 9, p. 2548-2554, Sep 2018.

BRANDT, R.; BEVILACQUA, G. G.; CROCETTA, T. B.; MONTEIRO, C. *et al.* Comparisons of Mood States Associated With Outcomes Achieved by Female and Male

Athletes in High-Level Judo and Brazilian Jiu-Jitsu Championships: Psychological Factors Associated With the Probability of Success. **J Strength Cond Res**, Aug 22 2019.

BRITO, C. J.; MIARKA, B.; DE DURANA, A. L. D.; FUKUDA, D. H. Home Advantage in Judo: Analysis by the Combat Phase, Penalties and the Type of Attack. **J Hum Kinet**, 57, p. 213-220, Jun 2017.

COSWIG, V. S.; MIARKA, B.; PIRES, D. A.; DA SILVA, L. M. *et al.* Weight Regain, but not Weight Loss, Is Related to Competitive Success in Real-Life Mixed Martial Arts Competition. **Int J Sport Nutr Exerc Metab**, p. 1-8, Sep 27 2018.

DE AZEVEDO, A. P.; GUERRA, M. A., Jr.; CALDAS, L. C.; GUIMARAES-FERREIRA, L. Acute Caffeine Ingestion did not Enhance Punch Performance in Professional Mixed-Martial Arts Athletes. **Nutrients**, 11, n. 6, Jun 25 2019.

GARATACHEA, N.; HERNANDEZ-GARCIA, R.; VILLAVARDE, C.; GONZALEZ-GALLEGO, J. *et al.* Effects of 7-weeks competitive training period on physiological and mental condition of top level judoists. **J Sports Med Phys Fitness**, 52, n. 1, p. 1-10, Feb 2012.

GHOUL, N.; TABBEN, M.; MIARKA, B.; TOURNY, C. *et al.* Mixed Martial Arts Induces Significant Fatigue and Muscle Damage Up to 24 Hours Post-combat. **J Strength Cond Res**, 33, n. 6, p. 1570-1579, Jun 2019.

JAMES, L. P.; BECKMAN, E. M.; KELLY, V. G.; HAFF, G. G. The Neuromuscular Qualities of Higher- and Lower-Level Mixed-Martial-Arts Competitors. **Int J Sports Physiol Perform**, 12, n. 5, p. 612-620, May 2017.

KOVEN, N. S. Specificity of meta-emotion effects on moral decision-making. **Emotion**, 11, n. 5, p. 1255-1261, Oct 2011.

LAROCCA, D.; BARNS, S.; HICKS, S. D.; BRINDLE, A. *et al.* Comparison of serum and saliva miRNAs for identification and characterization of mTBI in adult mixed martial arts fighters. **PLoS One**, 14, n. 1, p. e0207785, 2019.

LINDSAY, A.; CARR, S.; CROSS, S.; PETERSEN, C. *et al.* The physiological response to cold-water immersion following a mixed martial arts training session. **Appl Physiol Nutr Metab**, 42, n. 5, p. 529-536, May 2017.

MARTIN-ALBO, J.; NUNEZ, J. L.; LEON, J. Analysis of the psychometric properties of the Spanish version of the Trait Meta-Mood Scale in a sports context. **Psychol Rep**, 106, n. 2, p. 477-489, Apr 2010.

MIARKA, B.; BRITO, C. J.; BELLO, F. D.; AMTMANN, J. Motor actions and spatiotemporal changes by weight divisions of mixed martial arts: Applications for training. **Hum Mov Sci**, 55, p. 73-80, Oct 2017.

MIARKA, B.; BRITO, C. J.; MOREIRA, D. G.; AMTMANN, J. Differences by Ending Rounds and Other Rounds in Time-Motion Analysis of Mixed Martial Arts: Implications for Assessment and Training. **J Strength Cond Res**, 32, n. 2, p. 534-544, Feb 2018.

MIARKA, B.; DAL BELLO, F.; BRITO, C. J.; DEL VECCHIO, F. B. *et al.* A 12-Year Cohort Study of Doc-Stoppage in Professional Mixed Martial Arts. **Int J Sports Physiol Perform**, 14, n. 5, p. 606-611, May 1 2019.

MIARKA, B.; VECCHIO, F. B.; CAMEY, S.; AMTMANN, J. A. Comparisons: Technical-Tactical and Time-Motion Analysis of Mixed Martial Arts by Outcomes. **J Strength Cond Res**, 30, n. 7, p. 1975-1984, Jul 2016.

PEACOCK, C. A.; MENA, M.; SANDERS, G. J.; SILVER, T. A. *et al.* Sleep Data, Physical Performance, and Injuries in Preparation for Professional Mixed Martial Arts. **Sports (Basel)**, 7, n. 1, Dec 20 2018.

RAMEZANI AHMADI, A.; MOHAMMADSHAHI, M.; ALIZADEH, A.; AHMADI ANGALI, K. *et al.* Effects of vitamin D3 supplementation for 12 weeks on serum levels of anabolic hormones, anaerobic power, and aerobic performance in active male subjects: A randomized, double-blind, placebo-controlled trial. **Eur J Sport Sci**, p. 1-13, Jan 18 2020.

SANTOS SILVA LOPES, J.; MONTEIRO DE MAGALHAES NETO, A.; OLIVEIRA GONCALVES, L. C.; LOURENCO ALVES, P. R. *et al.* Kinetics of Muscle Damage Biomarkers at Moments Subsequent to a Fight in Brazilian Jiu-Jitsu Practice by Disabled Athletes. **Front Physiol**, 10, p. 1055, 2019.

SILVEIRA COSWIG, V.; HIDEYOSHI FUKUDA, D.; DE PAULA RAMOS, S.; BOSCOLO DEL VECCHIO, F. Biochemical Differences Between Official and Simulated Mixed Martial Arts (MMA) Matches. **Asian J Sports Med**, 7, n. 2, p. e30950, Jun 2016.

SLIMANI, M.; MIARKA, B.; BRIKI, W.; CHEOUR, F. Comparison of Mental Toughness and Power Test Performances in High-Level Kickboxers by Competitive Success. **Asian J Sports Med**, 7, n. 2, p. e30840, Jun 2016.

SPANIAS, C.; NIKOLAIDIS, P. T.; ROSEMANN, T.; KNECHTLE, B. Anthropometric and Physiological Profile of Mixed Martial Art Athletes: A Brief Review. **Sports (Basel)**, 7, n. 6, Jun 14 2019.

STELLPFLUG, S. J.; LEFEVERE, R. C. Chokes in mixed martial arts. Comment on Hubbard *et al.* **Brain Injury** (2019; 33: 349-354). **Brain Inj**, 33, n. 7, p. 959-960, 2019.

TIBANA, R. A.; SOUSA, N. M. F.; PRESTES, J.; FEITO, Y. *et al.* Monitoring Training Load, Well-Being, Heart Rate Variability, and Competitive Performance of a Functional-Fitness Female Athlete: A Case Study. **Sports (Basel)**, 7, n. 2, Feb 9 2019.

VILLAR, R.; GILLIS, J.; SANTANA, G.; PINHEIRO, D. S. *et al.* Association Between Anaerobic Metabolic Demands During Simulated Brazilian Jiu-Jitsu Combat and Specific Jiu-Jitsu Anaerobic Performance Test. **J Strength Cond Res**, 32, n. 2, p. 432-440, Feb 2018.

ZEBROWSKA, A.; TRYBULSKI, R.; ROCZNIOK, R.; MARCOL, W. Effect of Physical Methods of Lymphatic Drainage on Postexercise Recovery of Mixed Martial Arts Athletes. **Clin J Sport Med**, 29, n. 1, p. 49-56, Jan 2019.

ZNAZEN, H.; SLIMANI, M.; MIARKA, B.; BUTOVSKAYA, M. *et al.* Mental skills comparison between elite sprint and endurance track and field runners according to their genetic polymorphism: a pilot study. **J Sports Med Phys Fitness**, 57, n. 9, p. 1217-1226, Sep 2017.