

# Revista Brasileira de Nutrição Esportiva

ISSN 1981-9927 versão eletrônica

Periódico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício

[www.ibpex.com.br](http://www.ibpex.com.br) / [www.rbne.com.br](http://www.rbne.com.br)

## ESTADO DE HIDRATAÇÃO EM ATLETAS DE ESPORTE DE COMBATE DURANTE A PERDA DE PESO CORPORAL

Antonio André Jarsen Pereira<sup>1</sup>

Dulce Elena Casarini<sup>1</sup>

### RESUMO

**Introdução:** Os esportes de combate cada vez mais se infiltram na sociedade, estimulando estratégias para preservação da integridade física dos lutadores, como a divisão de categorias por peso. Durante o Weight Cycling, alguns atletas utilizam a perda hídrica aguda para inserção em categorias inferiores. **Objetivo:** verificar o estado de hidratação em atletas de esportes de combate durante a perda de peso corporal. **Materiais e métodos:** A amostra foi composta por nove lutadores de MMA e sete Muay Thai. Os dados foram coletados 30 dias antes da luta, no dia da pesagem e no dia da luta. O estado de hidratação foi verificado a partir do peso corporal (%), coloração e densidade da urina. **Discussão:** Mesmo com a intenção das organizações de proteger a integridade física dos atletas, alguns lutadores manipulam o peso corporal. A diminuição da taxa de filtração glomerular induzida pela desidratação pode desencadear uma rede de problemas futuros de saúde para estes indivíduos. Uma das principais complicações é a Doença Renal Crônica. **Resultados:** De acordo com a coloração da urina, 88,8% (MMA) e 100% (Muay Thai) se encontravam com algum nível de desidratação, 100% (MMA) e 62,5% (Muay Thai) não estavam hidratados de acordo com a densidade da urina, e 88,8% (MMA) e 85,7% (Muay Thai) também se apresentaram desidratados. **Conclusão:** Demonstramos a alta taxa de lutadores em algum estado de desidratação, ficando evidente a necessidade emergente de atenção e cuidado por meio dos profissionais responsáveis pelo o Weight Cycling.

**Palavras-chave:** Lutas. Desidratação. Perda de Massa Corporal.

1-Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP), São Paulo-SP, Brasil.

E-mails dos autores:  
[andre\\_jarsen@hotmail.com](mailto:andre_jarsen@hotmail.com)  
[decasarini@gmail.com](mailto:decasarini@gmail.com)

### ABSTRACT

State of hydration in athletes of combat sports during the loss of body weight

**Introduction:** Combat sports increasingly infiltrate society, stimulating strategies for preserving the physical integrity of fighters, such as the division of categories by weight. During the Weight Cycling, some athletes use the acute water loss for insertion into lower categories. **Objective:** To verify the state of hydration in combat sports athletes during the loss of body weight. **Materials and methods:** The sample consisted of nine MMA fighters and seven Muay Thai fighters. The data were collected 30 days before the fight, on the weighing day and on the day of the fight. The hydration status was verified from the body weight (%), color and density of the urine. **Discussion:** Even with organizations' intent to protect athletes' physical integrity, some fighters manipulate body weight. Decreased glomerular filtration rate induced by dehydration may trigger a network of future health problems for these individuals. One of the main complications is Chronic Kidney Disease. **Results:** According to urine staining, 88.8% (MMA) and 100% (Muay Thai) were found to have some level of dehydration, 100% (MMA) and 62.5% (Muay Thai) were not hydrated according to urine density, and 88.8% (MMA) and 85.7% (Muay Thai) were also dehydrated. **Conclusion:** We demonstrate the high rate of fighters in some state of dehydration, evidencing the emerging need for attention and care through the professionals responsible for the Weight Cycling.

**Key words:** Fight. Dehydration. Weight Loss.

Autor para correspondência:  
Dulce Elena Casarini.  
Rua Pedro de Toledo, 720, 2º andar.  
Vila Clementino, São Paulo-SP.  
CEP: 04039-002.

## INTRODUÇÃO

É notável o crescimento no número de praticantes de esportes de combate, principalmente das modalidades jiu-jitsu, muay thai e no Mixed Martial Arts - MMA, modalidade de luta que mais se infiltra na sociedade, desencadeando um processo massificação, desde a década de 1990, após a estreia do PRIDE, alicerce para grande show que atualmente é denominado Ultimate Fighting Championship (UFC) (Vasquez, 2013).

As instituições responsáveis pelas organizações dos eventos de lutas utilizam algumas estratégias para preservação da integridade física dos atletas, dividindo-os em categorias de peso corporal, graduação e faixa etária similar, além da obrigatoriedade no uso de equipamentos de proteção e abolição de golpes mais traumáticos (Awi, 2012).

Momentos antes das lutas (~24h a instantes antes das lutas), os pesos corporais dos lutadores são averiguados. Entretanto, alguns atletas na tentativa de inserção em categorias inferiores ao seu real peso corporal, utilizam estratégias para a perda hídrica aguda com o propósito de reduzir sua massa corporal, conhecido como Weight Cycling (Santos Júnior, 2016. Valente e Silva, 2016).

A sudorese induzida excessiva é um dos métodos mais utilizados durante o processo de perda hídrica por lutadores. Os principais dos meios são: à prática de atividades físicas, exposição à sauna, realização de exercícios físicos vigorosos com roupas plásticas e/ou em ambientes quentes e úmidos (Rossi e colaboradores, 2010).

Consequências podem surgir com o emprego desses meios, tais como, a diminuição do volume sanguíneo e plasmático, alteração da função cardíaca, diminuição das atividades imunológicas, cognitivas e perceptivas, redução do volume do fluxo sanguíneo nos rins, alteração do trabalho glomerular (mais perdas de eletrólitos) dentre outras (Artioli e colaboradores, 2007; Rossi e colaboradores, 2010; Vimieiro-Gomes e Rodrigues, 2001).

Este trabalho é de grande importância, uma vez que o tema se encontra em ascensão no cenário mundial, podendo este contribuir na identificação de possíveis danos proporcionados pela desidratação e na promoção da reflexão para estudos de novos métodos que sejam menos lesivos à integridade física e mental dos atletas.

O objetivo desse estudo foi verificar o estado de hidratação em atletas de esportes de combate durante a perda de peso corporal no Weight Cycling.

## MATERIAIS E MÉTODOS

### Amostra

A amostra foi obtida por conveniência, e a participação dos indivíduos deu-se de forma voluntária. Participaram do estudo 16 atletas que lutaram em três eventos diferentes, todos do sexo masculino, nove eram atletas da modalidade MMA (26,33 ± 4,94 anos, 74,94 ± 6,64 Kg) e sete da modalidade Muay Thai (24,42 ± 5,06 anos, 67,75 ± 7,59Kg).

Os atletas são de equipes participantes de competições oficiais. Todos os indivíduos foram previamente informados quanto aos procedimentos a que seriam submetidos e assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), aprovado pelo comitê de ética em pesquisa UNIFESP - Hospital São Paulo - Hospital Universitário da Universidade Federal de São Paulo, sob o N° 85535317.3.0000.5505.

O trabalho atendeu às normas para realização de pesquisa em seres humanos, resolução nº466 do Conselho Nacional de Saúde de 12 de dezembro de 2012, garantidos o anonimato e confidencialidade dos dados coletados.

### Procedimentos

Todos os dados foram coletados 30 dias antes da luta em seus respectivos centros de treinamento, no dia da pesagem (~24 horas antes da luta) nos locais predeterminados pelas organizações, e momentos antes das lutas. A fim de traçar um perfil social e esportivo, os voluntários foram orientados a responder um Questionário Elaborado (QE), e logo em seguida foi realizada a verificação do Peso Corporal (PC).

Posteriormente, foi solicitado uma amostra com aproximadamente 50 mL do jato médio da urina de cada indivíduo, essa coletada em recipientes coletores descartáveis não estéreis.

As amostras urinárias foram encaminhadas e analisadas no Laboratório de Biologia Celular e Molecular da Universidade Estadual Paulista, *campus* São Paulo.

A figura 1 representa o esquema do delineamento do estudo.

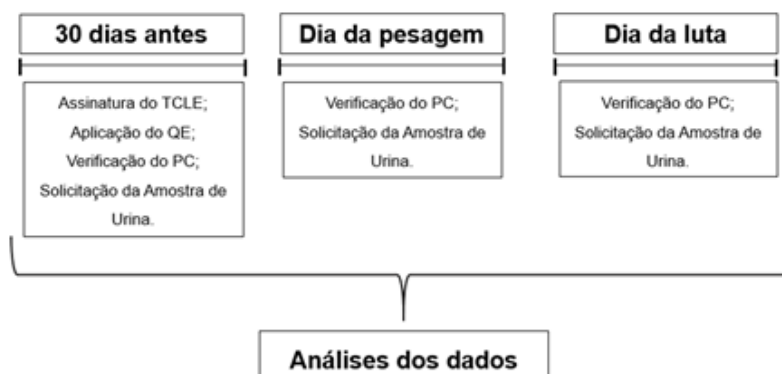


Figura 1 - Esquema do delineamento do estudo.

### Instrumentos

Para a mensuração do peso corporal, utilizamos uma balança eletrônica digital da marca (100g a 150 kg) da marca Techline® modelo BAL-150PA. A densidade da urina foi mensurada por fitas reagentes para uroanálises (Biocolor/Bioeasy), essas, mensuram sete valores distintos (1.000; 1.005; 1.010; 1.015; 1.020; 1.025; 1.030). Já a avaliação da coloração da urina e o estado de hidratação, obedeceram a classificação da NATA tabela da National Athletic Trainer's Association (NATA) (Casa e colaboradores, 2000), que relaciona as variáveis peso corporal (%), coloração e densidade da urina, com o estado de hidratação, classificando-os em: Euhidratação, mínima desidratação, desidratação significativa e desidratação severa (tabela 1).

Tabela 1 - Indexes of Hydration Status.

Condition	%Body Chabge*	Weight Urine Color	USG
Well Hydrated	+1 to -1	1 or 2	<1.010
Minimal Dehydration	-1 to -3	3 or 4	1.010-1.020
Significant Dehydration	-3 to -5	5 or 6	1.021-1.030
Serious Dehydration	<5	>6	>1.030

Fonte: NATA (2000).

### Estatística

Os dados foram expressos como média e desvio padrão. Foi utilizado um teste t pareado para verificação das diferenças entre as médias. Para análise utilizou-se o SPSS versão 2.0. Os valores de  $p < 0.05$  foram considerados estatisticamente significantes.

### RESULTADOS

As tabelas 2 e 3 apresentam o tempo que os atletas praticam as modalidades MMA e Muay Thai de acordo com a sua faixa etária respectivamente.

Os lutadores da modalidade MMA estão distribuídos nas idades 18 a 25 anos (n=quatro), 26 e 30 anos (n=três) e entre 31 e 35 anos (n=dois) e sua maioria (n=seis) com o tempo de prática de MMA entre dois a quatro anos. Já os atletas de Muay Thai, estão divididos, ou seja, metade deles tem entre 18 a 20 anos (n= quatro) e a outra metade tem entre 26 e 30 anos (n= quatro), assim como os lutadores de MMA, possuem seus atletas com tempo de prática dessa modalidade entre dois a quatro anos (n=seis).

Tabela 2 - Tempo da prática do esporte e idade dos atletas de MMA.

Tempo de prática (anos)	Idade (anos)			Total
	18-25	26-30	31-35	
<2 anos	----	1	----	1
2 a 4 anos	2	2	2	6
5 a 10 anos	2	----	----	2
> 10 anos	----	----	----	----
2 a 4 anos	4	3	2	9

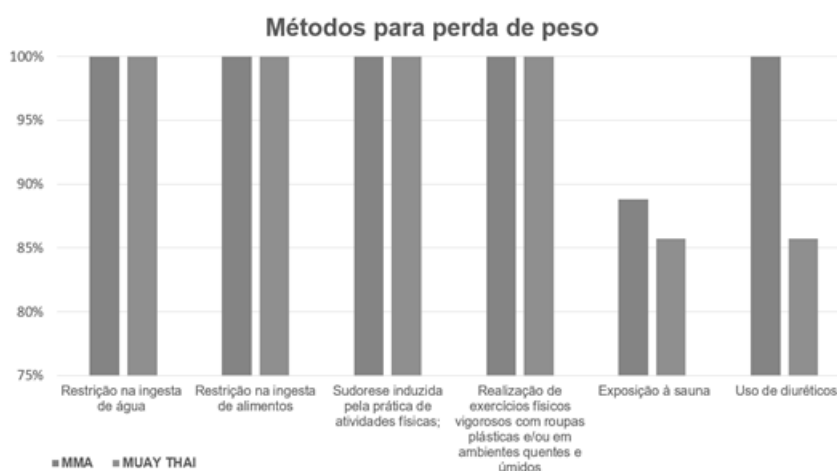
Tabela 3 - Tempo da prática do esporte e idade dos atletas de Muay Thai.

Tempo de prática (anos)	Idade (anos)			Total
	18-25	26-30	31-35	
<2 anos	----	----	----	0
2 a 4 anos	3	3	----	6
5 a 10 anos	----	1	----	1
> 10 anos	----	----	----	----
2 a 4 anos	3	4	----	7

Para alcançar o limite superior da categoria que desejaram competir, a maioria dos atletas precisou reduzir o peso corporal e, para isso, utilizam-se de variados meios para perda hídrica.

Observou-se que atletas de MMA e Muay Thai pesquisados, utilizaram diversos métodos para redução de PC, tais como: restrição na ingestão de água e alimentos, sudorese induzida pela prática de atividades físicas, realização de exercícios físicos vigorosos com roupas plásticas e/ou em ambientes quentes e úmidos, exposição à sauna e o uso de diuréticos.

Neste estudo podemos observar que todos os atletas das duas modalidades utilizaram entre cinco e seis métodos diferentes para redução do PC, e 100% deles utilizaram como estratégia, a restrição na ingestão de água e alimentos, sudorese induzida pela prática de atividades físicas, realização de exercícios físicos vigorosos com roupas plásticas e/ou em ambientes quentes e úmidos, expressos no gráfico 1.



**Gráfico 1** - Métodos utilizados para perda de peso dos lutadores de MMA e Muay Thai.

Os Gráficos 2 e 3 apresentam os resultados das variações individuais dos pesos corporais durante o Weight Cycling dos atletas de MMA e Muay Thai, sendo os pesos corporais separados em: 30 dias antes da luta; dia da pesagem; dia da luta.

Verificamos que 88,8% dos atletas da modalidade MMA perderam peso corporal entre 200g a 11,5 kg ( $7,65 \pm 3,53$  Kg), e apenas um lutador aumentou seu peso corporal em um quilo e quatrocentos gramas durante os 30 dias que antecederam as lutas. Foram encontradas diferenças significativas ( $p=0,002$ ).

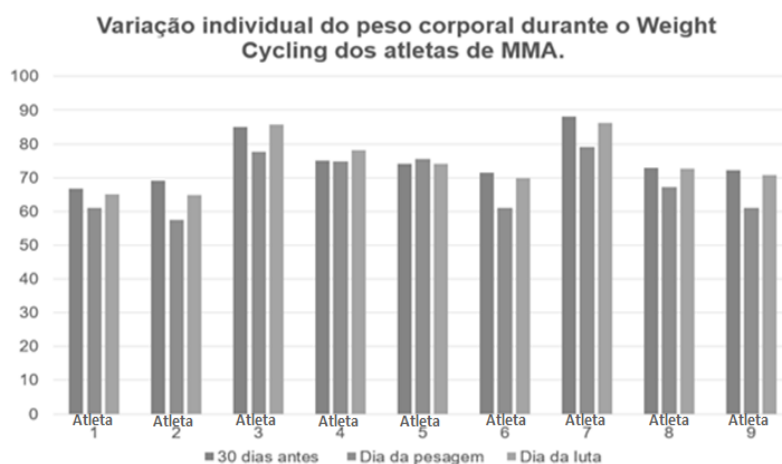
Já os 85,7% dos voluntários da modalidade Muay Thai, perderam entre três quilos e duzentos gramas a nove quilos e duzentos gramas quatro ( $5,4 \pm 2,14$  Kg). Assim como no grupo do MMA, apenas um atleta aumentou o peso corporal em duzentos

gramas nesse período. Pode-se constatar uma diferença significativa ( $p=0,006$ ).

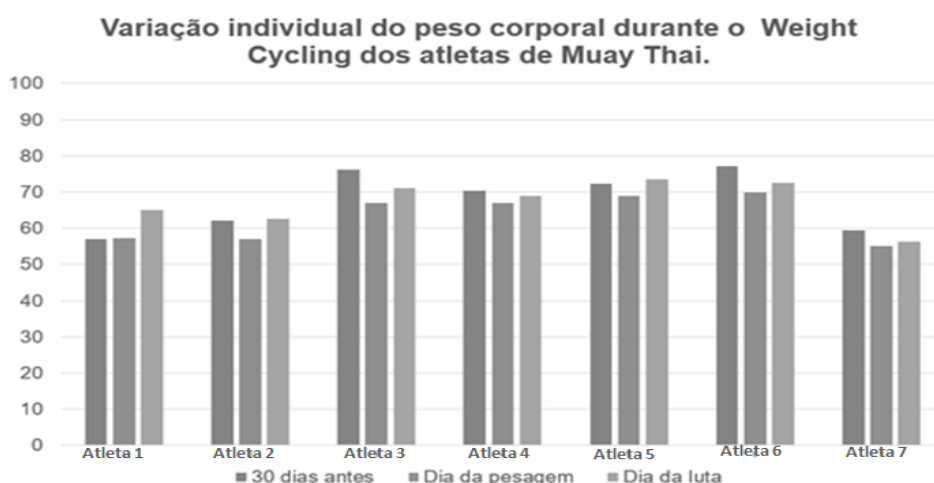
Entre os momentos que separaram as pesagens e as lutas (~ 24 horas), 88,8% dos atletas de MMA aumentaram de peso corporal entre três quilos e duzentos gramas a nove quilos e setecentos gramas ( $6,7 \pm 2,14$ ).

O mesmo lutador que havia ganhado um quilo e quatrocentos gramas no pré-pesagem, reduziu seu peso exatamente um quilo e quatrocentos gramas, ou seja, igualou seu peso do dia da luta com os 30 dias que antecederam sua luta.

Observamos diferença significativa ( $p=0,001$ ). A modalidade Muay Thai teve aumento do peso corporal em 100% dos seus atletas entre um quilo e trezentos gramas kg ( $3,95 \pm 2,09$ ) durante as pesagens e as lutas, com diferença significativa de 0,3% ( $p=0,003$ ).



**Gráfico 2** - Variação individual do peso corporal durante o ciclo "perde e ganha" dos atletas de MMA.  $p < 0,05$ .



**Gráfico 3** - Variação individual do peso corporal durante o ciclo "perde e ganha" dos atletas de Muay Thai.  $p < 0,05$ .

Ao classificar o estado de hidratação dos lutadores de MMA acordo com a NATA (Casa e colaboradores, 2000), relacionamos as variáveis: coloração da urina, densidade da urina e percentual de do peso corporal perdido.

Os 30 dias que antecedem as lutas e o dia da pesagem, é caracterizado como o período de perda de peso do Weight Cycling. De acordo com a coloração da urina, observamos que 88,8% dos lutadores de MMA e 100% dos de Muay Thai se apresentaram com algum nível de desidratação (tabela 4).

Ao avaliar a densidade da urina, constatamos que 100% dos voluntários de MMA não estavam euhidratados, entretanto no

outro grupo detectamos 62,5% se encontravam desidratados (tabela 4).

Com relação ao PC, verificamos que 88,8% dos lutadores de MMA perderam peso corporal ( $5,7\% \pm 2,63$ ), e apenas 11,2% aumentou em um por cento, e 85,7% dos atletas da modalidade Muay Thai também reduziram em média  $3,8\% \pm 1,8$ . Somente 14,3% aumentou o seu peso em um por cento (tabela 4).

No decurso do dia da pesagem e o dia da luta, o ganho de peso é uma prática comum do Weight Cycling. Durante este período constatamos que 88,8% dos voluntários da modalidade MMA ganharam peso corporal ( $4,4\% \pm 1,47$ ), e todos os lutadores de Muay Thai acrescentaram em média  $2,5\% \pm 1,14$ , com isso, de acordo com seu peso corporal,

todos os atletas se encontraram euhidratados (tabela 5).

Ao classificar o estado de hidratação relacionando a coloração da urina momentos antes das lutas, vemos que apenas 33,6% dos atletas de MMA estão euhidratados e 100%

dos lutadores de Muay Thai continuaram em algum estado de desidratação, já a variável densidade da urina apenas 44,8% dos voluntários do MMA e 57,2% dos de Muay Thai se encontravam euhidratados (tabela 5).

**Tabela 4** - Estado de hidratação dos lutadores de MMA e Muay Thai no dia da pesagem.

Estado de hidratação	Coloração da urina	Densidade da Urina	% de perda de peso corporal
Lutadores de MMA			
Euhidratação	1	----	2
Mínima desidratação	1	5	----
Desidratação significativa	3	2	2
Desidratação severa	4	2	5
Lutadores de Muay Thai			
Euhidratação	----	1	1
Mínima desidratação	----	2	3
Desidratação significativa	----	----	1
Desidratação severa	7	4	2

**Tabela 5** - Estado de hidratação dos lutadores de MMA e Muay Thai no dia da luta.

Estado de hidratação	Coloração da urina	Densidade da Urina	% de perda de peso corporal
Lutadores de MMA			
Euhidratação	3	4	9
Mínima desidratação	6	4	----
Desidratação significativa	----	1	----
Desidratação severa	----	----	----
Lutadores de Muay Thai			
Euhidratação	----	4	7
Mínima desidratação	5	2	----
Desidratação significativa	2	1	----
Desidratação severa	----	----	----

## DISCUSSÃO

Em 1997, após as mortes de três lutadores intercolégiais de Wrestling, devido a problemas relacionados ao processo de perda hídrica pré luta, a National Collegiate Athletic Association (NCAA) entidades responsáveis por supervisionar as práticas inseguras de perda de peso, instituiu um processo de certificação de classe de peso para acompanhamento da redução do percentual da massa corporal em relação ao tempo (Alderman e colaboradores, 2004).

Mesmo com a intenção das organizações de proteger a integridade física dos atletas com lutas mais equilibradas, dividindo os lutadores em categorias distintas, alguns deles lançam mão de estratégias para inserção em categorias inferiores a partir da manipulação de uma das variáveis mais dinâmicas que compõe o esqueleto dessas categorias, o peso corporal (Lima e Sandro, 2013).

Contudo, a perda hídrica é o método agudo mais utilizado por atletas de esportes de combate para redução do peso corporal antes da pesagem oficial das lutas (Bordignon e Escobar, 2015)

Essa prática já vem sendo utilizada há algum tempo pelos lutadores, assim como demonstrou Brownell, Steen e Wilmore (1987) em um de seus estudos com atletas universitários de luta olímpica, constatando que 41% de sua amostra reduziu entre cinco a aproximadamente nove kg antes da luta (Brownell e colaboradores, 1987).

Para Évora e colaboradores, 1999, a pesagem corporal antes, durante e depois das intervenções, tais como treinamento, sauna entre outros, é um dos métodos mais utilizados para avaliação da perda hídrica, que em níveis  $\geq$  a dois por cento do peso corporal pode ser classificada como desidratação (Évora e colaboradores, 1999).

A sudorese excessiva induzida pela prática de atividades físicas, exposição à

sauna, realização de exercícios físicos vigorosos com roupas plásticas e/ou em ambientes quentes e úmidos, e o uso de diuréticos, é um de seus principais fatores etiológicos da desidratação (Rossi e colaboradores, 2010).

Brito e seus colaboradores (2012), ao verificar os métodos utilizados para redução da massa corporal em 580 atletas das modalidades judô, jiu-jitsu, karate, taekwondo, relatou que ~32% perderam mais de > cinco% do peso corporal por perda hídrica utilizando como os meios externos para o aumento da sudorese sauna, roupas de plástico, aumento das atividades física, além de realização de dieta hipocalórica, uso de diuréticos, laxantes, restrição na ingestão de lipídeos e líquidos (Brito e colaboradores, 2012).

Fabrini e colaboradores (2010) avaliaram 105 judocas do sexo masculino com idade média de  $21,5 \pm 8,0$  anos (categorias júnior e sênior), Fabrini e seus colaboradores, 2010, identificaram que 73,6% deles utilizaram a perda hídrica como estratégia para a redução de massa corporal em períodos pré-competitivos, perdendo em média 4,5Kg/5,6% do seu peso, através do aumento na intensidade das atividades físicas (76,1%), dieta hipocalórica (59,8%) e restrição na ingestão hídrica (20,7%) (Fabrini e colaboradores, 2010).

Em uma pesquisa mais recente envolvendo 164 lutadores de MMA do sexo masculino com idades entre 19 e 37 anos realizada por Santos Júnior (2014), foi possível constatar que 100% de sua amostra se engajou em meios de desidratação para perda de peso corporal trinta dias antes da competição (Santos Júnior, 2016).

Anderato e colaboradores (2014) relataram em um estudo com 8 lutadores de MMA ( $22 \pm 5$  anos de idade) com  $7,4 \pm 5,1$  anos de experiência em esportes de combate, que 88% deles reduziram a massa corporal para lutar em média  $4,5 \pm 4,2$ kg,  $5,4 \pm 4,3$ %, entretanto, 100% deles já haviam reduzido o peso em competições anteriores.

Durante a avaliação para caracterização da magnitude da desidratação 24 horas e 2 horas antes das competições em 40 lutadores de MMA ( $25,2 \pm 0,65$  anos,  $75,8 \pm 1,5$  kg) por meio de medidas urinárias, foi possível observar que a perda média da massa corporal foi de 4,4% no período de 24 horas antes da pesagem (Jetton e colaboradores, 2013).

Em uma investigação para identificar os métodos de perda rápida de peso em 7 atletas de MMA ( $24,6 \pm 3,5$  anos,  $69,9 \pm 5,7$  kg) com experiência competitiva de  $3,1 \pm 2,2$  anos, Matthews, Nicholas (2017) observaram o estado de hidratação através da avaliação da osmolaridade urinária e da massa corporal.

A maioria utilizou como meio para a desidratação a sauna (43%) e treinamento em trajes de plástico (43%). No dia da pesagem oficial, 100% dos atletas estavam desidratados.

A sudorese excessiva proporciona uma diminuição do volume sanguíneo e plasmático, alterando a função cardíaca (aumento da frequência cardíaca, diminuição do volume de ejeção e do Débito Cardíaco), compromete os sistemas imunológicos e cognitivos, reduz o volume do fluxo sanguíneo renal, alterando o trabalho glomerular, resultando em mais perdas de eletrólitos pela diurese (Artioli e colaboradores, 2007; Vimieiro-Gomes e Rodrigues, 2001).

A diminuição da taxa de filtração glomerular induzida pela desidratação pode desencadear uma rede de problemas futuros de saúde para estes indivíduos. Uma das principais complicações é a Doença Renal Crônica, patologia progressiva e irreversível que afeta a função renal (Bortolotto, 2008).

## CONCLUSÃO

Grande parte dos estudos que envolve a redução da massa corporal por perda hídrica em atletas de esportes de combate relata que, a maioria dos lutadores utilizam a perda hídrica como estratégia para inserção em categorias de peso inferior, através de métodos restritivos de ingestão hídrica e de alimentos, além do aumento das atividades que estimulam a sudorese e a diurese excessiva.

Nossos resultados corroboraram com os achados que predominam na literatura. Demonstramos o grande índice de adeptos a perda hídrica e a alta taxa de lutadores em desidratação, a partir da análise das variáveis percentual de peso corporal perdido, coloração e densidade da urina.

Com isso, fica evidente a necessidade emergente de atenção e cuidado por meio dos profissionais responsáveis pelo o Weight Cycling, a fim de promover a prevenção da integridade física dessa população, não só quanto às repercussões agudas, mas principalmente as de longo e médio prazos.

**REFERENCIAS**

- 1-Alderman, B.; Landers, D. M.; Carlson, J.; Scott, J. R. Factors Related to Rapid Weight Loss Practices Among International-Style Wrestlers. *Rev. Med Sci Sports Exerc.* Vol. 36 Num. 2. 2004. p. 249-252.
- 2-Andreato, L. V.; Andreato, T. V.; Santos, J. F.; Esteves, J. V.; Moraes, S. M.; Franchini, E. Weight Loss in Mixed Artial Arts Athleres. *Journal of Combat Sports and Martial Arts.* Vol. 5. Núm. 2. 2014 p. 125-131.
- 3-Artioli, G. G.; Scagliuse, F. B.; Polacow, V. O.; Gualano, B.; Lancha Junior; A. H. Magnitude e Métodos de Perda Rápida de Peso em Judocas de Elite. *Rev. Nutr.* Vol. Núm. 3. 2007. p. 307-315.
- 4-Awi, F. Filho teu não Foge à Luta: Como os Lutadores Brasileiros Transformaram MMA em um Fenômeno Mundial. Rio de Janeiro. *Intrínseca.* 2012. p. 24-29.
- 5-Bordignon, N. G.; Escobar, M. Esportes de Combate: Métodos de Perda de Peso e Aspectos Nutricionais. *Revista Ciência em Movimento | Reabilitação e Saúde.* Vol. 17. Núm. 35. p. 39-49. 2015.
- 6-Bortolotto, L. A. Hipertensão Arterial e Insuficiência Renal Crônica. *Rev Bras Hipertens.* Vol. 15. Núm. 3. 2008. p.152-155.
- 7-Brito, C. J.; Roas, A. F.; Brito, I. S.; Marins, J. C.; Córdova, C.; Franchini, E. Methods of Body Mass Reduction by Combat Sport Athletes. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism.* Vol. 22. Núm. 2 .2012. p. 89-97.
- 8-Brownell, K.; Steen, S.; Wilmore, J. Weight Regulation Practices in Athletes: Analysis of Metabolic and Health Effects. *Med Sci Sports Exerc.* Vol. 19. Núm. 6. 1987. p. 546-556.
- 9-Casa, D. J.; Armstrong, L. E.; Hillman, S. K.; Mountain, S. J.; Reiff, R. V.; Rich, B. S. E; Roberts, W. O; Stone, J. A. National Athletic Trainers' Association Position Statement: Fluid Replacement for Athletes. *Journal of Athletic Training.* Vol. 35. Núm. 2. 2000. p. 212-224.
- 10-Évora, P. R.; Reis, C. L.; Ferez, M. A.; Conte, D. A.; Garcia, L. V. Distúrbios do Equilíbrio Hidroeletrólítico e do Equilíbrio Acido básico - Uma Revisão Prática. *Medicina. Revista Ribeirão Preto. Online.* Vol. 32. Núm. 4. 1999. p. 451-469.
- 11-Fabrini, S. P.; Brito, C. J.; Mendes, E. L., Sabarense, C. M., Marins, J. C. Práticas de redução de massa corporal em judocas nos períodos pré-competitivos. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte.* Vol. 24. Núm. 2. 2010. p.165-177.
- 12-Jetton, A.; Lawrence, M.; Meucci, M. H.; T.L.; Collier, S.; Morris, D.; Utter, A. C. Dehydration and acute weight gain in mixed martial arts fighters before competition. *Journal of Strength & Conditioning Research.* Vol. 27. Núm. 5. 2013. p. 1322-1326.
- 13-Lima, L. L.; Sandro, M. H. Efeitos da Perda Rápida de Peso. *Rev. Bras. Ciênc. Esporte.* Vol. 35. Núm. 1. 2013. p. 245-260.
- 14-Matthews, J.; Nicholas, C. N. Extreme Rapid Weight Loss and Rapid Weight Gain Observed in Mixed Martial Arts Athletes Preparing for Competition. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism.* Vol. 27. Núm. 2. 2017. p. 122-129.
- 15-Rossi, L.; Reis, V. A.; Azevedo, C. O. Desidratação e recomendações para a reposição hídrica em crianças fisicamente ativas. *Revista Paulista de Pediatria.* Vol. 28. 337-345. 2010.
- 16-Santos Júnior, R. B. Perda de peso em atletas brasileiros de artes marciais mistas MMA: prevalência, magnitude, métodos e sintomas vivenciados. *Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Paraná. Paraná.* 2016.
- 17-Valente, B. B.; Silva, R. F. Avaliar os efeitos da desidratação para os atletas de MMA (Mixed Martial Arts) e a existência de métodos mais eficientes. *Anais do XI Evento de Iniciação Científica. Centro Universitário Autônomo do Brasil.*
- 18-Vasquez, D. G. As Artes Marciais Mistas (MMA) Como Esporte Moderno: Entre a Busca da Excitação e a Tolerância à Violência. *Esporte & Sociedade.* Vol. 8. Núm. 22. 2013.
- 19-Vimieiro-Gomes, A.; Rodrigues, L. Avaliação do Estado de Hidratação dos



# Revista Brasileira de Nutrição Esportiva

ISSN 1981-9927 *versão eletrônica*

Periódico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício

[www.ibpex.com.br](http://www.ibpex.com.br) / [www.rbne.com.br](http://www.rbne.com.br)

---

Atletas, Estresse Térmico do Ambiente e Custo Calórico do Exercício Durante Sessões de Treinamento em Voleibol de Alto Nível. Rev. Paul. Educ. Fís. Vol. 15. Núm. 2. 2001. p. 201-211.

Recebido para publicação em 25/01/2019

Aceito em 21/04/2019