

# DESIDRATAÇÃO EM ATLETAS DE ARTES MARCIAIS MISTAS DURANTE O TREINO

Andrezza Peixoto Lopes<sup>1</sup>  
 João Marcelo Santos Lins<sup>1</sup>  
 Henrique de Oliveira Castro<sup>2</sup>  
 Flávio de Oliveira Pires<sup>3</sup>  
 João Carlos Dias<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro Universitário de Belo Horizonte (UNI-BH), Belo Horizonte/MG

<sup>2</sup>Centro Universitário Estácio Brasília, Taguatinga, Brasília/DF

<sup>3</sup>Universidade Federal do Maranhão (UFMA), São Luís/MA

## RESUMO

A prática de exercícios físicos pode ocasionar a desidratação que leva à redução do desempenho físico. A desidratação é o processo de perda de água sem sua reposição adequada. As artes marciais mistas - *mixed martial arts* (MMA) - é um esporte de alta intensidade, que agrupa várias modalidades de lutas, o que torna os treinos também intensos. O objetivo desse estudo foi verificar o nível de desidratação em lutadores de MMA durante o treino. A verificação da desidratação foi feita por meio da pesagem corporal e medição da densidade urinária no pré e pós treino. A coleta foi realizada fora da temporada em duas academias distintas, com 10 voluntários, obtendo os seguintes resultados: massa corporal pré treino (77,1±10,7kg) e pós (76,1±11kg), densidade específica das urinas pré (1018,4±6,4) e pós (1021,3±7,3), com diferença significativa de  $p=0,019$ . Dessa forma, conclui-se que houve uma desidratação significativa entre os atletas de MMA durante o treino, mesmo com ingestão de água *ad libitum* pelos mesmos.

**Palavras-chaves:** Intensidade. Treino. Desidratação. Atletas. Artes Marciais Mistas.

## DEHYDRATION IN MIXED MARTIAL ARTS ATHLETES DURING TRAINING

### ABSTRACT

The physical exercise can cause dehydration which leads to reduced physical performance. Dehydration is the process of water loss without a proper replacement. Mixed martial arts (MMA) is a high intensity sport, which brings together various forms of martial arts, making them too intense training. The aim of this study was to determine the level of dehydration in MMA athletes during training. Verification of dehydration was done through the body weighing and measuring urine specific gravity before and after training. The collect was carried out for the season into two separate academies, with 10 volunteers, obtaining the following results: body mass pre (77.1 ± 10,7kg) and after-training (76.1 ± 11kg), specific gravity of urine Pre (1018.4 ± 6.4) and post-training (1021.3 ± 7.3), with a significant difference of  $p = 0.019$ . Thus, concluded that there was a significant dehydration among MMA athletes during training, even with water intake *ad libitum* by them.

**Keywords:** Intensity. Training. Dehydration. Athletes. Mixed Martial Arts.

## INTRODUÇÃO

A desidratação pode ser definida como o processo de perda de água sem sua reposição adequada causada pela perda de suor durante a atividade física devido à produção inerente de calor (ROSSI; REIS; AZEVEDO, 2010). A sudorese produzida para a dissipação do calor está diretamente relacionada à intensidade da atividade, em termos de energia consumida na unidade de tempo (kcal.h<sup>1</sup>), e a temperatura do ambiente (VIMIEIRO-GOMES; RODRIGUES, 2001). Proporciona ainda a diminuição do volume plasmático e sanguíneo, redução da função cardíaca, a qual está associada ao aumento da frequência cardíaca, diminuição do volume de ejeção e do débito cardíaco, diminuição da concentração sérica de testosterona, diminuição do fluxo sanguíneo renal e do volume de filtração glomerular, aumento da perda de eletrólitos, diminuição da atividade do sistema imunológico e piora do estado de humor, pode também afetar as funções cognitivas tais como: percepção, aprendizagem, atenção dentre outras (ARTIOLI *et al.*, 2007; REIS; SEELANDER; ROSSI, 2010).

Rossi, Reis e Azevedo (2010) ainda relatam a respeito de estudos que abordam os riscos e recomendações em relação à desidratação, contudo os efeitos nocivos são pouco estudados. Para que se obtenha um bom funcionamento das funções corporais é necessário manter uma temperatura com pequenas variações em torno de 37°C, permitindo uma faixa de variação muito limitada ( $\pm 1^\circ\text{C}$ ); excedendo esses valores, consequências graves como desidratação, deficiência na termorregulação e redução do desempenho físico poderão acontecer. Com a progressão do processo de desidratação acontece uma combinação de sensações como boca, garganta e lábios secos e rachados, cansaço, irritabilidade, dor de cabeça, perda do apetite e desconforto gástrico (ROSSI; REIS; AZEVEDO, 2010).

O MMA surgiu na América do Norte nos anos 90, e o esporte teve um crescimento rápido, principalmente após a criação do *Ultimate Fighting Championship* (UFC) em 1993 (OLIVEIRA *et al.*, 2013). De acordo com Rondinelli (2014), as artes marciais mistas ou *mixed martial arts* (MMA) é um tipo de luta oficial em que os atletas se confrontam utilizando golpes originados de mais de uma arte marcial. É comum que cada atleta seja especialista em uma modalidade específica. Nos embates a disputa acontece em pé ou no chão, utilizando-se de técnicas peculiares do judô, do caratê, do jiu-jitsu, do muay-thai, do boxe, do kickboxing e do wrestling. Atualmente o MMA é um esporte de alto rendimento que exige um alto grau de experiência dos lutadores e possui várias regras que ajudam a preservar a integridade física (AWI, 2012).

O MMA é um esporte de alta intensidade e curta duração, intercalado por breves períodos de descanso, caracterizando o predomínio do metabolismo anaeróbico glicolítico como transferência de energia ao longo dos primeiros minutos de esforço com um crescente aumento do sistema aeróbico nos últimos minutos (SILVA; GAGLIARDO, 2014). O tempo de duração de cada *round* é de 5 minutos, podendo acabar a qualquer momento antes do limite de tempo, desde que ocorra uma finalização ou um nocaute (SILVA; GAGLIARDO, 2014).

A prática da desidratação como forma de redução de peso em atletas de MMA na semana pré-competição é muito utilizada, mesmo com um número crescente de evidências contrárias (OPPLIGER *et al.*, 1996). Na tentativa de reduzir os riscos para a saúde dos atletas o Colégio Americano de Medicina do Esporte - *American College of Sports Medicine* – ACSM, recomenda algumas medidas para educar os técnicos e os lutadores em relação a uma boa nutrição e comportamentos saudáveis para controlar o peso, eliminar as reduções rápidas de peso e estabelecer regras que limitem a redução de peso (ACSM, 2006), além da reposição líquida adequada para auxiliar e manter a hidratação, promovendo assim a saúde, a segurança e um desempenho físico ideal de praticantes de atividade física regular (ACSM, 1999, 2007).

Considerando o MMA como uma arte marcial, durante uma sessão de treinamento de judô os atletas acabam se desidratando devido a pouca ingestão de água e também por normalmente treinarem em ambientes quentes (VIMIEIRO-GOMES; RODRIGUES, 2001). O treino de MMA tem duração entre uma a duas horas sendo dividido em partes distintas de execução: aquecimento, desenvolvimento de técnica e aprendizagem motora, treino da luta e o treinamento físico, sendo muito rigoroso (ZAGO; NAVARRO, 2010).

A pesagem corporal é um dos métodos para verificar a desidratação em indivíduos, pois nela é observada a perda hídrica pela sudorese (SAWKA, 2007). Armstrong (1998) considera a densidade específica da urina também um bom método não invasivo para a avaliação do estado de hidratação dos indivíduos, pois considera a concentração de solutos na urina. A densidade urinária pode ser definida como o percentual de concentração da solução comparado com a concentração de igual volume de água (OSBORNE; POLZIN, 1983), sendo muito utilizada para estimar o número de partículas por unidade de solvente (FINCO, 1989, p. 496) e verificar a capacidade de concentrar e diluir a urina (BROBST, 1989).

O nível de desidratação pode ser medido pela perda de massa corporal. Uma desidratação leve resulta em perda de até 3% da massa corporal e gera uma diminuição do desempenho do atleta. Uma desidratação moderada com perda de 3 a 6% da massa corporal gera prejuízo na termorregulação, aparecimento de câimbras, contraturas e colapsos e já uma desidratação grave com perda acima de 6% da massa corporal gera convulsões, coma e até óbitos (OSBORNE; POLZIN, 1983).

Com isso, o presente estudo tem como objetivo verificar a desidratação de atletas de MMA através da observação da massa corporal e densidade das urinas no pré e pós treino.

## MÉTODOS

Foram utilizados para o presente estudo dez atletas de MMA do sexo masculino que treinam a modalidade há pelo menos seis meses.

Foi realizado o contato com o grupo durante os treinos, com a permissão e presença do professor no local. Os pesquisadores explicaram os objetivos e procedimentos que seriam realizados no experimento. Os atletas que concordaram em participar assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido e estavam cientes que em hipótese alguma haveria a divulgação dos seus dados pessoais e que eles poderiam abandonar a pesquisa a qualquer momento sem nenhum tipo de constrangimento.

A pesquisa foi realizada durante o outono, e a coleta dos dados foi realizada no período da manhã (09h00) e no período da tarde (12h00). Para realização dos testes foi considerada a densidade da água pura que é igual a 1000 mg/cm<sup>3</sup>, quanto mais próximo deste valor, mais diluída está a urina. Os valores normais variam de 1005 mg/cm<sup>3</sup> a 1035 mg/cm<sup>3</sup>. Urinas com densidade próximas de 1005 mg/cm<sup>3</sup> estão bem diluídas; próximas de 1035 mg/cm<sup>3</sup> estão muito concentradas, indicando desidratação. Urinas com densidade próxima de 1035 mg/cm<sup>3</sup> costumam ser muito amareladas e normalmente possuem odor forte. A densidade indica a concentração das substâncias sólidas diluídas na urina, sais minerais na sua maioria. Quanto menos água houver na urina, maior será sua densidade.

A coleta das urinas foi realizada pelos próprios atletas em um lugar reservado com a utilização de copos descartáveis coletores universais da empresa *Prolab* - Brasil, após as urinas serem coletadas elas foram armazenadas sob temperatura de 2° a 8°C e avaliada sua densidade com um refratômetro da marca *Instrutherm* - Brasil. De acordo com Ribeiro *et al.*, (2013), as urinas teste devem ser refrigeradas para não perderem sua confiabilidade. Foi realizada a pesagem nos atletas utilizando uma balança digital da marca *Camry* - China, para que pudesse ser mensurada a massa corporal dos mesmos através da comparação do peso pré e pós treino.

O treinamento habitual foi realizado de forma pré-programada pelo professor não havendo nenhuma interferência por parte dos pesquisadores. Após o treinamento foi realizada novamente a coleta das urinas para análise da concentração das mesmas e também da massa corporal, para ser estimada a quantidade que o atleta desidratou durante o treinamento. Todas as avaliações foram conduzidas em um só dia.

A ingestão de água pelos indivíduos foi *ad libitum* (de acordo com a sede do atleta) o que não influenciou na desidratação dos mesmos. Essa forma de hidratação foi utilizada, pois segundo Noakes (2003), o desempenho do indivíduo não é alterado quando o mesmo consome líquidos além do volume *ad libitum*.

Foi utilizada uma análise descritiva e inferencial da amostra de 10 sujeitos de duas academias. O teste t de Student de amostras dependentes foi utilizado para identificar diferenças entre as situações antes e depois. O nível de significância (p) foi previamente estabelecido em p<0,05. Todas as análises foram realizadas utilizando o *software* SPSS 21.

## RESULTADOS

Foi observado uma diferença significativa em relação à massa corporal e gravidade das urinas nos indivíduos da amostra no pré e pós treino. Referente à massa corporal a média e desvio padrão foram (77,1±10,2kg) e pós (76,1±11,5kg). Em relação à gravidade da urina foi observado no pré (1018,4±6,4) e pós (1021,3±7,3), com significância de p=0,019.

**Tabela 1.** Variação da massa corporal e da gravidade específica das urinas durante treinamento de MMA.

Urina pré mg/cm <sup>3</sup>	Urina pós mg/cm <sup>3</sup>	Peso pré Kg	Peso pós Kg	Variação MC Kg	%
1018,4 ±6,4	1021,3±7,3*	77,1±10,7	76,1±11	1±0,5	1,4±0,8

\* Diferença significativa para urina p=0,019. MC, Massa corporal.

A tabela 1 apresenta a variação do peso de atletas de MMA durante o treinamento e também a variação da gravidade das urinas. Durante a coleta um dos atletas se apresentou desidratado e por isso não realizou a coleta de urina. Houve diferença estatística em relação à densidade das urinas.

## DISCUSSÃO

Os resultados apresentados neste estudo indicaram uma redução na massa corporal verificando uma perda de aproximadamente 1,4%. A sudorese acontece como um mecanismo de segurança, ou seja, ela é uma resposta fisiológica que se empenha em limitar o aumento da temperatura central através da secreção de água na pele para a evaporação. Sem uma reposição líquida adequada, a tolerância do indivíduo ao exercício mostra uma redução acentuada durante a atividade prolongada por causa da perda hídrica através da transpiração. Estudos mostraram que pessoas desidratadas são intolerantes ao exercício prolongado e ao estresse do calor (SILVA *et al.*, 2011).

Os efeitos da desidratação sobre o desempenho nos eventos menos aeróbios e mais curtos são, no entanto, menos dramáticos. Nos períodos de exercício com duração de apenas alguns segundos, nos quais o ATP é gerado, sobretudo através dos sistemas ATP-PC e glicolítico, o desempenho parece não ser afetado. Embora os achados da pesquisa sejam mistos, a maioria dos pesquisadores concorda que a desidratação tem um efeito mínimo sobre o desempenho nos eventos explosivos, altamente anaeróbios e de curta duração (WILMORE; COSTIL, 2010).

Levando em consideração outros danos causados pela desidratação, estudos citam que a desidratação decorrente do esforço do exercício físico aumenta a temperatura corporal, a frequência cardíaca e a percepção ao esforço (BARR, 1999; GONZÁLEZ-ALONSO *et al.*, 2000; SAWKA *et al.*, 2001), além de afetar também a força muscular, aumentar o risco de câimbras e, conseqüentemente, reduzir o desempenho na atividade praticada (CASA *et al.*, 2000).

De acordo com alguns estudos (NOAKES, 1993; MACHADO-MOREIRA *et al.*, 2006; NOAKES, 2007ab), a desidratação só prejudica o desempenho do atleta se for encontrada com o nível acima de 3%. De acordo com o ACSM (2006), uma “desidratação leve”, que pode ser de 1 a 3%, tende a influenciar no aumento desproporcional da frequência cardíaca durante o exercício, limitando assim a capacidade corporal de transferência de calor do meio interno para o externo através da pele e isso prejudica a performance motora pela redução da produção de força muscular.

O ACSM (2006) completa dizendo que o aumento da temperatura corporal, prejudica as respostas fisiológicas e o desempenho físico, causando riscos para a saúde. Com 1 a 2% de desidratação dá-se início ao aumento da temperatura corporal em até 0,4°C para cada percentual subsequente de desidratação; com 3%, acontece uma redução importante do desempenho; com 4 a 6% há o risco de fadiga térmica; a partir de 6% existe risco de choque térmico, coma e morte.

Alguns autores defendem a reposição hídrica de acordo com a sede como uma forma segura e suficiente de hidratação (NOAKES, 2003; O'BRIEN *et al.*, 2001; GARDNER, 2002), pois acreditam que o mecanismo da sede seja parte do processo evolutivo do ser humano, sendo o sistema nervoso central capaz de indicar corretamente o volume de fluidos a ser ingerido. A sede é resultante do aumento de concentração de sódio, incitando a pessoa a consumir mais água, que é então retida no compartimento extracelular (SILVA; FERNANDEZ, 2003). A osmolaridade normal dos líquidos extracelulares é restabelecida com o aumento do consumo de água, porém esse aumento os difunde, diluindo as outras substâncias presentes no meio (SILVA *et al.*, 2011).

Em casos extremos, o consumo excessivo de líquidos pode provocar a hiponatremia dilucional - diluição do meio extracelular do sangue, onde os níveis de sódio ficam abaixo da normalidade (BROBST, 1989; CARVALHO; MARA, 2010), e a ingestão sistematizada de água pode acarretar desconforto gástrico, náuseas, vômitos e, em casos mais graves pode levar a morte (RIBEIRO *et al.*, 2013). Dados recentes têm demonstrado evidências sobre o crescente número de pessoas que são acometidas pela hiponatremia durante exercícios físicos prolongados, devido, sobretudo, à hiperidratação (NOAKES, 2003). Um estudo realizado por Almond *et al.*, (2005) observaram que durante a maratona de Boston de 2002, 13% dos atletas apresentaram hiponatremia e três atletas apresentaram concentrações tão baixas de sódio plasmático que corriam risco de morte. Além disso, os autores observaram ainda que muitos atletas excederam nas quantidades ingeridas de líquidos a ponto de ter sido verificado o aumento no seu peso corporal ao final do percurso da maratona.

De acordo com alguns estudos, a hiperidratação (ingestão de uma quantidade “extra” de líquidos) antes de exercitar-se no calor pode proporcionar uma pequena proteção termorreguladora, retardando o surgimento da hipohidratação (protegendo contra o estresse térmico), aumentando a transpiração durante o exercício e minimizando a elevação da temperatura central, contribuindo para um melhor desempenho (SILVA *et al.*, 2011).

Os consensos internacionais sobre hidratação têm proposto estratégias com o intuito de minimizar os efeitos negativos provocados pelas perdas hídricas sobre as respostas fisiológicas ao exercício. Algumas das recomendações do American College of Sports Medicine (ACSM) (2007) sobre a quantidade e a composição dos líquidos que devem ser ingeridos antes, durante e após um exercício físico estão reproduzidas a seguir:

1. A preparação para o exercício físico começa com a hidratação adequada, a qual deverá iniciar-se pelo menos 4 horas antes do evento, através da ingestão lenta de líquidos na quantidade de 5 a 7 mL/kg de peso corporal, para haver tempo suficiente para excreção da água ingerida em excesso. Se a urina permanecer escura, ou altamente concentrada, deverá consumir um volume extra de mais 3 a 5 mL/kg peso corporal cerca de 2 horas antes do início do evento.
2. Aconselha-se antes do exercício, a ingestão de bebidas com 20-50 mmol/L de sódio ou o consumo de refeições com alimentos ricos em sal e de líquidos simultaneamente, pois assim aumenta-se a palatabilidade e estimula a sede, reduzindo a produção de urina e facilitando a retenção de líquidos.
3. Conclui-se que o objetivo da hidratação é evitar a desidratação excessiva que ocasiona em perda de peso superior a 2% do peso corporal por déficit de água, assim como, alterações no balanço de eletrólitos, para que não haja comprometimento do rendimento desportivo. O ACSM não dá indicação do volume de líquido a ingerir durante o exercício físico devido à grande variabilidade nas taxas de transpiração, concentração de eletrólitos no suor, duração do exercício e oportunidades para beber. Considera que, durante o exercício, os atletas devem começar a beber logo e em intervalos regulares, sobretudo se é previsível ficarem excessivamente desidratados. Saliencia ainda que os indivíduos devem evitar beber mais líquidos do que a quantidade que necessitam para repor as suas perdas no suor.
4. Recomenda-se a adição de quantidades adequadas de carboidratos para eventos com duração igual ou superior a uma hora. Existe pouca evidência de que haja diferenças fisiológicas em termos de desempenho nos exercícios com duração inferior a uma hora, caso sejam ingeridos líquidos com carboidratos e eletrólitos ou água pura. O ACSM refere que o aporte adequado de glicídios, para manter o rendimento físico, deverá ser ingerido de meio litro a um litro de uma bebida desportiva, que contenha 6 a 8% (30 a 80 g/hora) de glicídios.
5. Os melhores valores de glicídios são alcançados com a mistura de açúcares (glicose, sacarose, frutose e maltodextrinas), mas a necessidade destes compostos (glicídios e eletrólitos) irá depender da duração e intensidade do exercício e das condições de temperatura.
6. Aconselha-se a adição de sódio (20-30 mmol/L) e potássio (2-5 mmol/L) na solução de hidratação se o exercício durar mais do que uma hora. O sódio ajuda a estimular a sede, enquanto que o potássio é importante para alcançar a reidratação, uma vez que leva à retenção de água no espaço intracelular.
7. Na recuperação após o exercício físico importa repor qualquer déficit de líquidos e eletrólitos tanto mais precoce quanto mais próxima ocorrer a nova sessão de exercício físico.

A elevação da temperatura corporal do atleta pode ser resultante da desidratação e pode ocasionar na redução da capacidade física do mesmo. Para evitar estados de desidratação excessiva e/ou hiperidratação a quantidade de líquidos a ser consumida durante o treinamento ou competição deve ser calculada de acordo com a perda do atleta, pois o excesso de água também pode ser prejudicial, podendo causar hiponatremia (baixa concentração de sódio no plasma sanguíneo) (BRITO *et al.*, 2006; SILVA *et al.*, 2011; ALMOND *et al.*, 2005).

## CONCLUSÃO

De acordo com os resultados obtidos no presente estudo, conclui-se que há desidratação dos atletas durante uma sessão de treino de MMA, o que implica em obrigatoriedade de reposição hídrica para um bom nível nutricional e de rendimento.

A ocorrência de grau leve de desidratação como 1% a 3% do peso corporal podem prejudicar a capacidade de rendimento e dificultar um atleta de atingir o seu desempenho máximo. Já a perda excessiva em torno de 5% do peso corporal pode reduzir a capacidade de esforço em aproximadamente 30%, resultando em uma redução na qualidade dos treinos e, conseqüentemente menor respostas adaptativas e menor desempenho geral.

A desidratação severa é potencialmente fatal para o indivíduo, uma vez que o exercício nestas condições promove uma rápida elevação da temperatura corpórea e o início das complicações provenientes do calor (SILVA *et al.*, 2011).

A ingestão de líquidos deve ocorrer antes, durante e depois da atividade física, tornando-se um importante fator influenciador do desempenho. A necessidade de reposição de líquidos depende do volume perdido pelo suor e seu conteúdo de eletrólitos, bem como do tempo disponível até a próxima sessão de exercícios. O planejamento dessas variáveis é extremamente importante no controle e manutenção hídrica de atleta de MMA para que a desidratação durante o treino não seja excessiva e não acometa o desempenho desse atleta, visto que é prejudicial nos exercícios de alta intensidade, como é o caso da modalidade.

## REFERÊNCIAS

- ACSM (American College of Sports Medicine). **Manual para avaliação da aptidão física relacionada à saúde**. 1.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006.
- ACSM (American College of Sports Medicine). Posicionamento oficial: exercício e reposição líquida. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v.5, n.1, p.35-41, 1999.
- ACSM (American College of Sports Medicine). Position stand: exercise and fluid replacement. **Medicine & Science in Sports Exercise**, v.39, p.377-390, 2007.
- ALMOND, C.S. et al. Hyponatremia among runners in the Boston Marathon. **The New England Journal of Medicine**, v.352, p.1550-1556, 2005.
- ARMSTRONG, L. et al. Urinary indices during dehydration, exercise and rehydration. **International Journal of Sport Nutrition**, v.8, n.4, p.345-355, 1998.
- ARTIOLI, G.G. et al. Magnitude e métodos de perda rápida de peso em judocas de elite. **Revista de Nutrição**, v.20, n.3, p.307-315, 2007.
- AWI, F. **Filho teu não foge a luta**. Rio de Janeiro: Intrínseca, p.320, 2012.
- BARR, S.I. Effects of dehydration on exercise performance. **Canadian Journal of Applied Physiology**, v.24, n.2, p.164-172, 1999.
- BRITO, I.S.S. et al. Caracterização das práticas de hidratação em karatecas do estado de Minas Gerais. **Fitness Performance Journal**, v.5, p.23, 2006.
- BROBST, D. Urinalysis and associated laboratory procedures. *Veterinary clinics of North America: Small Animal Practice*, v.19, n.5, p.929-949, 1989.

- CARVALHO, T. de; MARA, L.S. de. Hidratação e nutrição no esporte. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v.16, n.2, p.144-148, 2010.
- CASA, D.J. et al. National athletic trainers association. Position statement: fluid replacement for athletes. **Journal of Athletic Training**, v. 35, p. 212-224, 2000.
- FINCO, D.R. Kidney Function. In: KANECO, J.J. **Clinical biochemistry of domestic animals**. Davis: Academic Press. p.496-542, 1989.
- GARDNER, J. Death by water intoxication. **Military Medicine**, v.167, n.5, p.432-434, 2002.
- GONZÁLEZ-ALONSO, J. et al. Stroke volume during exercise: interaction of environment and hydration. **American Journal Physiological**, v.278, p. H321-H330, 2000.
- MACHADO-MOREIRA, C.A. et al. Hidratação durante o exercício: a sede é suficiente? **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v.12, n.6, p.405-409, 2006.
- NOAKES, T. Drinking guidelines for exercise: What evidence is there that athletes should drink “as much as tolerable”, “to replace the weight lost during exercise” or “ad libitum”? **Journal of Sports Sciences**, v.25, n.7, p.781-796, 2007a.
- NOAKES, T. Fluid replacement during exercise. **Exercise Sports Science Review**, v.21, p.297-330, 1993.
- NOAKES, T. Fluid Replacement during Marathon Running. **Clinical Journal of Sport Medicine**, v.13, n.5, p.309-318, 2003.
- NOAKES, T. Hydration in the marathon: Using thirst to gauge safe fluid replacement. **Sports Medicine**, v.37, n.4, p.463-466, 2007b.
- NOAKES, T. Overconsumption of fluids by athletes. **British Medicine Journal**, v.327, p.113-114, 2003.
- O'BRIEN, K. et al. Hyponatremia associated with overhydration in U.S. Army trainees. **Military Medicine**, v.166, n.5, p.405-410, 2001.
- OLIVEIRA, S. et al. Principais lesões nas artes marciais Mistas (MMA). **Lecturas, Educacion Física y Deportes**. Buenos Aires, Año 18, n.183, 2013. Disponível em: <http://www.efdeportes.com/efd183/lesoes-nas-artes-marciais-mistas-mma.htm>> Acesso em: 15 nov. 15.
- OPPLIGER, R.A. et al. American College of Sports Medicine. Position stand on weight loss in wrestlers. **Medicine & Science in Sports and Exercise**, v.28, n.2, p.ix-xii, 1996.
- OSBORNE, C.A.; POLZIN, D.J. Azotemia: A review of what's new. Part II. Localization. **Copendium Continuing Education**, v.5, n.7, p.561-574, 1983.
- REIS, V. de B.; SEELANDER, M.C.L.; ROSSI, L. Impacto da desidratação na geração de força de atletas de arco e flecha durante competição indoor e outdoor. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v.16, n.6, p.431-435, 2010.
- RIBEIRO, K.C.B. et al. Urine storage under refrigeration preserves the sample in chemical, cellularity and bacteriuria analysis of ACS. **Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial**, v.49, n.6, p.415-422, 2013.
- ROSSI, L.; REIS, V.A. de B.; AZEVEDO, C.O.E. de. Desidratação e recomendações para a reposição hídrica em crianças fisicamente ativas. **Revista Paulista de Pediatria**, v.28, n.3, p.337-345, 2010.
- RONDINELLI, P. MMA: Mixed Martial Arts. **Brasil Escola: educação física: esportes**. 2014. Disponível em <<http://www.brasilecola.com/educacao-fisica/mma-mixed-martial-arts.htm>>. Acesso em: 15 nov 15.
- SAWKA, M.N. et al. Hydration effects on thermoregulation and performance in the heart. **Comparative Biochemistry and Physiology**, v.128, p.679-690, 2001.
- SAWKA, M.N. et al. American College of Sports Medicine position stand. Exercise and fluid replacement. **Medicine & Science in Sports and Exercise**, v.39, n.2, p.377-390, 2007.

SILVA, A.I.; FERNANDEZ, R. Dehydration of football referees during a match. **Journal of Sports Medicine**, v.37, p.502-06, 2003.

SILVA, F.I.C. et al. A importância da hidratação hidroeletrólítica no esporte. **Revista Brasileira Ciência e Movimento**, v.19, n.3, p.120-128, 2011.

SILVA, J.M.L. de O.; GAGLIARDO, L.C. Análise sobre os métodos e estratégias de perda de peso em atletas de Mixed Martial Arts (M.M.A.) em período pré-competitivo. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, v.8, n.43, p.74-80, 2014.

VIMIEIRO-GOMES, A.C.; RODRIGUES, L.O.C. Avaliações do estado de hidratação dos atletas, estresse térmico do ambiente custo calórico do exercício durante sessões de treinamento em voleibol de alto nível. **Revista Paulista de Educação Física**, v.15, n.2, p.201-211, 2001.

WILMORE, J.H.; COSTILL, D.L. **Fisiologia do Esporte e do Exercício**. 4.ed. São Paulo: Manole; 2010.

ZAGO, A.; NAVARRO, A.C. Análise sobre a perda de peso em atletas de MMA em período pré-Competitivo e as respostas da força. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, v.4, n.22, p.330-335, 2010.

Centro Universitário Estácio Brasília - FACITEC  
Coordenação de Educação Física  
CSG 09, s/n, Lotes 15/16, Taguatinga Sul.  
Taguatinga  
Brasília/DF  
72035-509