

**IGOR SURIAN DE SOUSA BRITO**

**CONHECIMENTO, PRÁTICA DE HIDRATAÇÃO E EFEITOS DE BEBIDA  
ESPORTIVA SOBRE O DESEMPENHO DE LUTADORES**

Dissertação apresentada à  
Universidade Federal de Viçosa,  
como parte das exigências do  
Programa de Pós-Graduação em  
Ciência da Nutrição, para obtenção do  
título de *Magister Scientiae*.

**VIÇOSA  
MINAS GERAIS – BRASIL  
2010**

**IGOR SURIAN DE SOUSA BRITO**

**CONHECIMENTO, PRÁTICA DE HIDRATAÇÃO E EFEITOS DE BEBIDA  
ESPORTIVA SOBRE O DESEMPENHO DE LUTADORES**

Dissertação apresentada à  
Universidade Federal de Viçosa,  
como parte das exigências do  
Programa de Pós-Graduação em  
Ciência da Nutrição, para obtenção do  
título de *Magister Scientiae*.

APROVADA: 26 de agosto de 2010

---

Prof<sup>ª</sup>. Rita de Cássia Gonçalves Alfenas  
(Coorientadora)

---

Prof<sup>º</sup>. Antônio José Natali

---

Prof<sup>º</sup>. Emerson Franchini

---

Prof<sup>º</sup>. Paulo Roberto dos Santos Amorim

---

Prof<sup>º</sup>. João Carlos Bouzas Marins  
(Orientador)

## **AGRADECIMENTOS**

Aos praticantes de karate, judô e jiu-jítsu que participaram e forneceram os dados necessários para este estudo;

Aos meus pais, pelo incentivo e apoio em todos os meus passos;

Ao meu orientador Prof. Dr. João Carlos Bouzas Marins, por sua orientação, elogios, “puxões de orelha”, e tudo o que me ensinou de Fisiologia do Esforço e Nutrição Esportiva, além de todas as conversas que me ajudaram a ampliar minha visão profissional em vários aspectos.

Aos amigos do Laboratório de Performance Humana, pelo apoio direto e/ou indireto na realização deste estudo, em especial ao Pedro Cid Meloni, Osvaldo Costa Moreira, Bruno Moura e Rafael Pires pela longa convivência desde 2005 no LAPEH. Também à Mariana Melo Cazal, Karolina Gatti, Danilo, Alex “morcego” pela amizade e apoio neste período do mestrado.

Ao grande amigo Prof. Dr. Sandro Caires, pelo incentivo em seguir o caminho da pesquisa científica em minha graduação;

Ao Prof. Dr. Ciro José Brito, pelo grande apoio acadêmico, correções, e sinceridade;

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Nutrição pela ótima qualidade das aulas que recebi;

À minha companheira Lílian Fraga Moreira, por sua paciência, dedicação, discussões sobre estatística não-paramétrica, e carinho durante a realização desta obra;

Ao sensei Francisco “Preguinho”, pelo apoio dado durante a realização deste trabalho;

A Federação Mineira de Karatê, Federação Mineira de Judô, Liga Mineira de Judô e Confederação Brasileira de Jiu-Jitsu, pelo espaço cedido durante as competições;

Aos meus alunos e amigos do Karatê da A.A.A. – LUVE, o Magno Massao Yamaguchi, Bruno Valentin, Robson, Filipe “Baita” Gontijo Brito, César, Renato Veloso, Henrique Gonçalves, Silvino, Fauzy e Bismark, entre outros amigos karatekas, pelos bons momentos proporcionados por vocês.

## **BIOGRAFIA**

Igor Surian de Sousa Brito, filho de Gilberto Azevedo de Brito e Venina Cerqueira de Sousa, nasceu em 22 de dezembro de 1985, Vitória da Conquista, BA.

Em agosto de 1996, é graduado faixa preta 1º Dan de karate-do pela Federação Baiana de Karate/Confederação Brasileira de Karate.

Em março de 2003 ingressa no curso de Educação Física pela Universidade Federal de Viçosa (UFV), em Viçosa, MG.

Em dezembro de 2005, é graduado faixa preta 2º Dan de karate pela Federação Mineira de Karate/Confederação Brasileira de Karate.

Em agosto de 2007 obteve licenciatura plena em Educação Física, e em janeiro de 2008 graduou-se bacharel em Educação Física, ambos pela UFV.

Em março de 2008 ingressou no Programa de Pós-Graduação em Ciências da Nutrição/UFV, em nível de mestrado, submetendo-se a defesa de tese em agosto de 2010.

Em agosto de 2009 é aprovado em concurso para professor substituto na UFV, para as disciplinas Lutas, Judô, Práticas pedagógicas III, e Musculação.

## SUMÁRIO

RESUMO .....	vi
ABSTRACT .....	ix
INTRODUÇÃO .....	1
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS (INTRODUÇÃO).....	4
1º ARTIGO: Hábitos e conhecimentos de hidratação em lutadores brasileiros de judô, jiu-jitsu brasileiro e karatê.....	8
2º ARTIGO: Bebida esportiva não influi no desempenho do karate após uma sessão de treinamento de karate.....	34
3º ARTIGO: Eficiência da bebida esportiva vs. placebo para manutenção da hidratação e de variáveis bioquímicas no karate.....	57
CONCLUSÃO .....	844
ANEXO .....	867

## RESUMO

BRITO, Igor Surian de Sousa. M. Sc. Universidade Federal de Viçosa, agosto de 2010.  
**Conhecimento, prática de hidratação e efeitos de bebida esportiva sobre o desempenho de lutadores.** Orientador: João Carlos Bouzas Marins.  
Coorientadores: Rita de Cássia Gonçalves Alfnas e José de Fátima Juvêncio.

O karate enquanto modalidade esportiva é uma luta onde a vitória é decidida normalmente por diferenças mínimas no desempenho entre os atletas. A adoção de uma estratégia nutricional adequada é fundamental para o rendimento esportivo do atleta. Nesta perspectiva, a forma como o lutador se hidrata pode modificar o resultado do processo de treinamento. O presente trabalho é dividido em três estudos. O primeiro estudo objetivou investigar os hábitos e conhecimentos relativos à hidratação de lutadores brasileiros de jiu-jítsu, judô e karate. No segundo estudo, o objetivo foi identificar os efeitos do consumo de uma bebida esportiva (CHO-E) no desempenho anaeróbico e equilíbrio corporal de karatekas após uma sessão de treinamento. No terceiro estudo, o objetivo foi avaliar os efeitos de CHO-E em variáveis bioquímicas, subjetivas e fisiológicas de karatekas durante uma sessão de treinamento. Para o primeiro estudo, foram entrevistados 670 lutadores, sendo 250 karatekas(KA), 230 judocas(JU) e 200 lutadores de jiu-jítsu(J-J). Utilizou-se um questionário

autoadministrado com 18 perguntas objetivas. Para o segundo e terceiro estudos, 10 lutadores ( $69,14 \pm 9,80$  kg de massa corporal,  $1,75 \pm 0,11$  m de estatura, e  $14,33 \pm 4,12$  % de gordura corporal) foram submetidos a duas sessões de treinamento de karate realizando-se reposição hídrica ( $3 \text{ mL/kg}$  peso corporal) com bebida placebo (PLA) ou CHO-E a cada 20 minutos. Antes e depois dessas sessões foram realizados: pesagem, testes físicos anaeróbicos e de equilíbrio corporal, e coleta de sangue. Ao longo do treinamento foram registradas a frequência cardíaca e as variáveis subjetivas. Aproximadamente 50% dos KA e JU, e 59,0% dos lutadores de J-J sempre se hidratam durante seus treinamentos ( $p < 0,05$ ). A bebida mais utilizada para hidratação foi a água (84,0% J-J; 88,0% KA e 90,9% JU,  $p < 0,05$ ). Dos atletas JU, 40,3% relataram não ter idéia de como deve ser feita a hidratação, 46,5% de KA e 15,0% de J-J, todos com  $p < 0,05$ . A fonte de orientação sobre hidratação mais consultada por JU foi o médico (39,9%,  $p < 0,05$ ), por KA foi o treinador (39,07%,  $p < 0,05$ ), e pelos J-J foi o preparador físico (18,0%). No segundo estudo, a variação da massa corporal no grupo CHO-E foi  $-0,69 \pm 0,30$  kg,  $-0,99 \pm 0,01\%$  ( $p = 0,001$ ), e PLA foi de  $-0,88 \pm 0,44$  kg,  $-0,99 \pm 0,01\%$  ( $p = 0,001$ ), sem diferença entre os dois tratamentos ( $p = 0,14$ ). Não foram verificadas diferenças significativas a favor do consumo de CHO-E no desempenho anaeróbico no *tapping test*, no *counter movement jump*, no arremesso de bola medicinal, no teste de flexão abdominal; o mesmo ocorreu nas diferenças a favor de PLA no teste de preensão manual, e no teste de equilíbrio corporal. No terceiro estudo, os tratamentos CHO-E e PLA diferiram entre si nos eletrólitos plasmáticos, densidade da urina, percepção do esforço e frequência cardíaca. Os lutadores avaliados têm conhecimentos e hábitos equivocados sobre a temática hidratação, o que pode limitar o desempenho nos treinamentos e competições. O consumo de CHO-E não apresenta melhores resultados do que o consumo de PLA para desempenho anaeróbico e equilíbrio estático nos



karatekas avaliados. As condições CHO-E e PLA apresentaram respostas semelhantes quanto aos indicadores de homeostase hídrica corporal, na frequência cardíaca e na percepção subjetiva do esforço.

## ABSTRACT

BRITO, Igor Surian Sousa. M. Sc. Universidade Federal de Viçosa, August, 2010.  
**Knowledge, hydration practice and effects of sports drink on performance of martial arts fighters.** Advisor: João Carlos Bouzas Marins. Co-advisors: Rita de Cássia Gonçalves Alfenas and José de Fátima Juvêncio.

Karate as a sport is a battle where victory is usually decided by minor differences in performance among athletes. The adoption of an adequate nutritional strategy is critical to the athlete's performance. In this perspective, the way the fighter hydrates himself can change the outcome of the training process. This paper is divided into three studies. The first study aimed to investigate the habits and knowledge concerning the hydration of jiu-jitsu, judo and karate's Brazilians fighters. In the second study, the objective was to identify the effects of consuming a sports drink (CHO-E) on anaerobic performance and body balance karate's fighters after a training session. In the third study, the objective was to evaluate the effects of CHO-E on karate's fighters biochemical, subjective and physiological variables during a training session. For the first study, respondents were 670 fighters, 250 karatekas (KA), 230 judokas (JU), 200 jiu-jitsu's fighters (JJ). We used a self-administered questionnaire with 18 objective questions. For the second and third studies, 10 fighters ( $69.14 \pm 9.80$  kg body mass,  $1.75 \pm 0.11$  m in height, and  $14.33 \pm 4.12\%$  body fat) underwent two karate training sessions by performing fluid ingestion ( $3$  mL/kg body weight) with placebo drink (PLA) or CHO-E every 20 minutes. Before and after these sessions were performed: weight, anaerobic physical tests, body balance

test, and blood collection. Throughout the training were recorded heart rate and subjective variables. Approximately 50% of KA and JU, and 59.0% of the fighters JJ always hydrate during their training ( $p < 0.05$ ). The drink most often used for hydration is water (84.0% JJ; 88.0% and 90.9% JU KA,  $p < 0.05$ ). JU athletes, 40.3% reported having no idea of how it should be moisture, 46.5% and 15.0% KA JJ, all  $p < 0.05$ . The source of advice about hydration JU was more consulted by the physician (39.9%,  $p < 0.05$ ), by KA was the coach (39.07%,  $p < 0.05$ ), and the JJ was the physical coach (18.0%). In the second study, the body mass variation in the CHO-E group was  $-0.69 \pm 0.30$  kg,  $-0.99 \pm 0.01\%$  ( $p = 0.001$ ), and PLA was  $-0.88 \pm 0.44$  kg,  $-0.99 \pm 0.01\%$  ( $p = 0.001$ ), with no difference between treatments ( $p = 0.14$ ). No significant differences were observed for consumption of CHO-E on anaerobic performance in the tapping test, in counter movement jump, in the medicine ball throw, the abdominal flexion test; the same was true for differences in favor of the PLA in the manual grip test, and body balance test. In the third study, treatments CHO-E and PLA differed in plasma electrolytes, urine density, perceived exertion and heart rate. The fighters have assessed knowledge and misconceptions about the hydration habits theme, which can limit performance in training and competitions. The consumption of CHO-E does not show better results than the use of PLA for anaerobic performance and static balance in karate's fighters evaluated. The conditions CHO-E and PLA showed similar responses as indicators of body fluid homeostasis, heart rate and perceived exertion.

## INTRODUÇÃO

A modalidade karate-do (arte das mãos vazias) é uma arte marcial caracterizada fisiologicamente como acíclica e intermitente, onde há predomínio do metabolismo aeróbico, com participação fundamental do metabolismo anaeróbico alático e láctico (BENEKE *et al.*, 2004; DORIA *et al.*, 2009).

No karate, enquanto modalidade esportiva, o resultado de uma competição é decidido por diferenças mínimas entre os competidores. A alimentação adequada é fundamental para o rendimento esportivo, e deve adaptar-se aos diversos regimes de treinamento ao qual o atleta é submetido (RODRIGUEZ *et al.*, 2009). Ela é decisiva para o desempenho físico a altas intensidades de esforço (DAVISON *et al.*, 2008), além de influenciar na frequência cardíaca e percepção do esforço realizado pelo atleta (JEUKENDRUP e MOSELEY, 2008), na redução do dano muscular resultante da sessão de treinamento ou competição (COCKBURN *et al.*, 2008), na potência muscular e limiar anaeróbico (POTTIER *et al.*, 2008).

Dentre os componentes da nutrição esportiva, a adoção de uma estratégia de hidratação adequada previne a desidratação e seus efeitos deletérios no desempenho em treinamentos e competições (SAWKA *et al.*, 2007). Além de implicações agudas para o

desempenho físico e cognitivo, a desidratação aumenta o estresse fisiológico – o que irá comprometer as respostas ao treinamento físico ao longo da carreira esportiva do atleta (KERKSICK *et al.*, 2008).

As sessões de treinamento de karate normalmente ultrapassam sessenta minutos de duração, chegando a atingir 90 a 180 minutos. Nesta faixa de duração é recomendada que, além da hidratação, seja feito o consumo de carboidratos e, a depender da duração, eletrólitos também (CASA *et al.*, 2000; SAWKA *et al.*, 2007; KERKSICK *et al.*, 2008; RODRIGUEZ *et al.*, 2009).

Vários estudos buscam conhecer os efeitos de estratégias de hidratação em uma sessão de treinamento, como o realizado em homens e mulheres ativos porém destreinados (DAVIS *et al.*, 1997) (NYBO *et al.*, 2009), em homens e mulheres com experiência em competições em esportes coletivos (WINNICK *et al.*, 2005), em ciclistas treinados (HULSTON e JEUKENDRUP, 2008; GANIO *et al.*, 2010), em homens praticantes de treinamento de força (KULIK *et al.*, 2008), em jogadores universitários de futebol (CURRELL *et al.*, 2009), e em nadadores altamente treinados (MILLARD-STAFFORD *et al.*, 2010).

O efeito do uso de bebidas carboidratadas para a hidratação no karate é incerto, feitos normalmente pela aproximação de resultados obtidos em estudos com outras modalidades com padrão motor e bioenergético diferente. Este estudo pode ser considerado pioneiro em verificar os efeitos desta estratégia de hidratação, com uso de bebida carboidratada esportiva comercial, na modalidade karate (“karate”, “hydration”, “dehydration”, “martial arts” e a combinação destas palavras – busca realizada no MedLine, 08/Jun/2010, sem uso de limitadores). Além disto, é importante avaliar o conhecimento que o lutador tem sobre esta temática, e a qualidade destes conhecimentos. Sendo assim, é importante obter informações específicas dos atletas

para uso dos técnicos, preparadores físicos, nutricionistas, médicos, enfim, toda equipe envolvida no processo de treinamento atlético, especificamente voltado para o karate e outros esportes de combate. Isto irá auxiliar no planejamento sobre a forma de educar, informar, e conscientizar sobre a importância da hidratação ao longo de todo o processo de treino e competição.

O objetivo do primeiro estudo foi avaliar os hábitos e conhecimentos de hidratação dos atletas das artes marciais jiu-jítsu, judô e karate. O objetivo do segundo e terceiro estudo foram avaliar os efeitos de duas estratégias de hidratação, com bebida carboidratada-eletrolítica esportiva a 6% de carboidratos frente ao consumo de uma bebida placebo, no desempenho físico anaeróbico, no equilíbrio corporal, e nas variáveis bioquímicas, subjetivas e fisiológicas em um treinamento padronizado de karate com duração de 100 minutos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BENEKE, R.; BEYER, T.; JACHNER, C.; ERASMUS, J.; HUTLER, M. Energetics of karate kumite. *Eur J Appl Physiol*, v. 92, n. 4-5, p. 518-23, Aug 2004.

CASA, D. J.; ARMSTRONG, L. E.; HILLMAN, S. K.; MONTAIN, S. J.; REIFF, R. V.; RICH, B. S.; ROBERTS, W. O.; STONE, J. A. National Athletic Trainers' Association Position Statement: Fluid Replacement for Athletes. *J Athl Train*, v. 35, n. 2, p. 212-224, Apr 2000.

COCKBURN, E.; HAYES, P. R.; FRENCH, D. N.; STEVENSON, E.; ST CLAIR GIBSON, A. Acute milk-based protein-CHO supplementation attenuates exercise-induced muscle damage. *Appl Physiol Nutr Metab*, v. 33, n. 4, p. 775-83, Aug 2008.

CURRELL, K.; CONWAY, S.; JEUKENDRUP, A. E. Carbohydrate ingestion improves performance of a new reliable test of soccer performance. *Int J Sport Nutr Exerc Metab*, v. 19, n. 1, p. 34-46, Feb 2009.

DAVIS, J. M.; JACKSON, D. A.; BROADWELL, M. S.; QUEARY, J. L.; LAMBERT, C. L. Carbohydrate drinks delay fatigue during intermittent, high-intensity cycling in active men and women. *Int J Sport Nutr*, v. 7, n. 4, p. 261-73, Dec 1997.

DAVISON, G. W.; MCCLEAN, C.; BROWN, J.; MADIGAN, S.; GAMBLE, D.; TRINICK, T.; DULY, E. The effects of ingesting a carbohydrate-electrolyte beverage 15 minutes prior to high-intensity exercise performance. *Res Sports Med*, v. 16, n. 3, p. 155-66, Jul-Sep 2008.

DORIA, C.; VEICSTEINAS, A.; LIMONTA, E.; MAGGIONI, M. A.; ASCHIERI, P.; EUSEBI, F.; FANO, G.; PIETRANGELO, T. Energetics of karate (kata and kumite techniques) in top-level athletes. *Eur J Appl Physiol*, v. 107, n. 5, p. 603-10, Nov 2009.

GANIO, M. S.; KLAU, J. F.; LEE, E. C.; YEARGIN, S. W.; MCDERMOTT, B. P.; BUYCKX, M.; MARESH, C. M.; ARMSTRONG, L. E. Effect of Various Carbohydrate-Electrolyte Fluids on Cycling Performance and Maximal Voluntary Contraction. *International Journal of Sport Nutrition & Exercise Metabolism*, v. 20, n. 2, p. 104-114, 2010.

HULSTON, C. J.; JEUKENDRUP, A. E. Substrate metabolism and exercise performance with caffeine and carbohydrate intake. *Med Sci Sports Exerc*, v. 40, n. 12, p. 2096-104, Dec 2008.

JEUKENDRUP, A. E.; MOSELEY, L. Multiple transportable carbohydrates enhance gastric emptying and fluid delivery. *Scand J Med Sci Sports*, Nov 3 2008.



KERKSICK, C.; HARVEY, T.; STOUT, J.; CAMPBELL, B.; WILBORN, C.;  
KREIDER, R.; KALMAN, D.; ZIEGENFUSS, T.; LOPEZ, H.; LANDIS, J.; IVY, J. L.;  
ANTONIO, J. International Society of Sports Nutrition position stand: Nutrient timing.  
*J Int Soc Sports Nutr*, v. 5, p. 17, 2008.

KULIK, J. R.; TOUCHBERRY, C. D.; KAWAMORI, N.; BLUMERT, P. A.; CRUM,  
A. J.; HAFF, G. G. Supplemental carbohydrate ingestion does not improve performance  
of high-intensity resistance exercise. *J Strength Cond Res*, v. 22, n. 4, p. 1101-7, Jul  
2008.

MILLARD-STAFFORD, M. L.; BROWN, M. B.; SNOW, T. K. Acute carbohydrate  
ingestion affects lactate response in highly trained swimmers. *Int J Sports Physiol  
Perform*, v. 5, n. 1, p. 42-54, Mar 2010.

NYBO, L.; PEDERSEN, K.; CHRISTENSEN, B.; AAGAARD, P.; BRANDT, N.;  
KIENS, B. Impact of carbohydrate supplementation during endurance training on  
glycogen storage and performance. *Acta Physiol (Oxf)*, v. 197, n. 2, p. 117-27, Oct  
2009.

POTTIER, A.; BOUCKAERT, J.; GILIS, W.; ROELS, T.; DERAIVE, W. Mouth rinse  
but not ingestion of a carbohydrate solution improves 1-h cycle time trial performance.  
*Scand J Med Sci Sports*, Nov 3 2008.

RODRIGUEZ, N. R.; DIMARCO, N. M.; LANGLEY, S. Position of the American  
Dietetic Association, Dietitians of Canada, and the American College of Sports

Medicine: Nutrition and athletic performance. *J Am Diet Assoc*, v. 109, n. 3, p. 509-27, Mar 2009.

SAWKA, M. N.; BURKE, L. M.; EICHNER, E. R.; MAUGHAN, R. J.; MONTAIN, S. J.; STACHENFELD, N. S. American College of Sports Medicine position stand. Exercise and fluid replacement. *Med Sci Sports Exerc*, v. 39, n. 2, p. 377-90, Feb 2007.

WINNICK, J. J.; DAVIS, J. M.; WELSH, R. S.; CARMICHAEL, M. D.; MURPHY, E. A.; BLACKMON, J. A. Carbohydrate feedings during team sport exercise preserve physical and CNS function. *Med Sci Sports Exerc*, v. 37, n. 2, p. 306-15, Feb 2005.

Igor Surian de Sousa Brito<sup>1</sup>, Ciro José Brito<sup>2</sup>, Emerson Franchini<sup>3</sup>, Rita de Cássia Gonçalves Alfenas<sup>4</sup>, Paulo Roberto Amorim<sup>5</sup>, Antônio José Natali<sup>5</sup>, João Carlos Bouzas Marins<sup>5</sup>.

**HÁBITOS E CONHECIMENTOS DE HIDRATAÇÃO EM LUTADORES  
BRASILEIROS DE JUDO, JIU-JITSU BRASILEIRO E KARATE**

Correspondência:

Igor Surian de Sousa Brito, Departamento de Educação Física/Universidade Federal de Viçosa, Avenida Peter Henry Rolfs s/n – Campus UFV, Viçosa/MG – Brasil, CEP 36570-000. Tel/Fax: +5503138992249 e-mail: igorsurian@yahoo.com.br

<sup>1</sup> Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências da Nutrição e Saúde. Professor do Departamento de Educação Física–Universidade Federal de Viçosa, Avenida Peter Henry Rolfs s/n – Campus UFV, Viçosa/MG – Brasil, CEP 36570-000

<sup>2</sup> Prof. Dr. do Departamento de Educação Física, Universidade Federal de Sergipe, Avenida Marechal Rondon, s/n/ – Jardim Rosa Elze, Cidade Universitária Professor José Aloísio de Campos – São Cristovão, Aracaju/SE – Brasil, CEP 49100-000

<sup>3</sup> Prof. Dr. do Departamento de Esporte/Escola de Educação Física e Esporte, Universidade de São Paulo, Av. Prof. Mello de Moraes, 65 - Cidade Universitária, São Paulo/SP – Brasil, CEP 05508-030

<sup>4</sup> Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. do Departamento de Nutrição e Saúde, Universidade Federal de Viçosa, Avenida Peter Henry Rolfs s/n – Campus UFV, Viçosa/MG – Brasil, CEP 36570-000

<sup>5</sup> Prof. Dr. do Departamento de Educação Física, Universidade Federal de Viçosa, Avenida Peter Henry Rolfs s/n – Campus UFV, Viçosa/MG – Brasil, CEP 36570-000

Formatação: APA 6th.

## Resumo

**Objetivo:** investigar e avaliar os hábitos e conhecimentos de hidratação de lutadores brasileiros de jiu-jitsu, judo e karate. **Método:** Seiscentos e setenta lutadores de karate(KA), judo(JU) e jiu-jitsu(J-J) foram entrevistados. Empregou-se uma metodologia exploratória através de pesquisa descritiva, utilizando questionário padronizado com 18 perguntas objetivas autoadministrado. Após estatística descritiva, utilizou-se teste Qui-quadrado, adotando nível de significância  $P<0,05$ . **Resultados:** Aproximadamente 50% dos KA e JU, e 59,0% dos lutadores de J-J sempre se hidratam durante seus treinamentos ( $P<0,05$ ). A bebida mais utilizada para hidratação foi a água (84,0% J-J; 88,0% KA e 90,9% JU,  $P<0,05$ ). Foi apontado consumo de cerveja com objetivo de hidratar-se por 6% KA e 2,3% JU. O grupo J-J é o que mais confere sua massa corporal (35,8%,  $P<0,05$ ). O sintoma mais apontado por JU foi “sede muito intensa” (50,2%,  $P<0,05$ ), em KA foi “dificuldade de concentração” (36,4%,  $P<0,05$ ), já em J-J foi “olhos fundos” (65,0%,  $P<0,05$ ). Dos atletas JU 40,3% relataram não ter ideia de como deve ser feita a hidratação, 46,5% de KA e 15,0% de J-J, todos com  $P<0,05$ . A fonte de orientação sobre hidratação mais consultada por JU foi o médico (39,9%,  $P<0,05$ ), por KA foi o treinador (39,07%,  $P<0,05$ ), e pelos J-J foi o preparador físico (18,0%). O nutricionista foi fonte de informação para 0% de JU, 18,51% de KA e 6,5% de J-J. **Conclusão:** Os lutadores avaliados têm conhecimentos e hábitos

equivocados sobre a temática hidratação, o que pode limitar o desempenho nos treinamentos e competições.

**Palavras-chave:** Nutrição esportiva, desempenho, artes marciais.

## **Introdução**

Dentre os componentes da nutrição do atleta, a hidratação é apontada como fator de limitação do desempenho (Marins, Dantas, & Navarro, 2000; Sawka et al., 2007). Um atleta desidratado compromete sua termorregulação, função circulatória e volume plasmático, reações químicas envolvidas nos metabolismo energético e eliminação de metabolitos (Aoi, Naito, & Yoshikawa, 2006). Artes marciais exigem do atleta elevada demanda metabólica, tanto em treinamentos, quanto em competições. Principalmente em competições de elevado nível técnico, onde os mínimos detalhes determinam a vitória.

Estratégias de reposição hídrica são de vital importância para o desempenho em modalidades categorizadas pela massa corporal, como as lutas. O treinamento de lutadores pode ultrapassar 2 horas por sessão, com o uso de vestimentas que dificultam a termorregulação e em elevada temperatura/umidade ambiental. Estes fatores propiciam a elevada perda hídrica. Marins *et al.*(2000) descreveram 21 manifestações fisiológicas negativas para o desempenho atlético decorrente da desidratação. Outra temática, amplamente documentada, são os efeitos adversos da rápida redução da massa corporal pré-competitiva (Alderman, Landers, Carlson, & Scott, 2004; Artioli et al., 2010; Kinningham & Gorenflo, 2001; Oppliger, Steen, & Scott, 2003). Tendo em vista que a hidratação adequada tanto em situação de treino como de competição são fundamentais para o desempenho do atleta, este estudo tem por objetivo investigar e avaliar os hábitos e conhecimentos de hidratação de lutadores brasileiros de jiu-jitsu, judo e karate.

## **Método**

### **Participantes e Desenho Experimental**

Seiscentos e setenta lutadores foram entrevistados, sendo das modalidades karate, judo e jiu-jitsu. Empregou-se uma metodologia exploratória através de pesquisa descritiva, utilizando questionário padronizado com 18 perguntas objetivas autoadministrado já aplicado anteriormente em jogadores de futebol (Ferreira et al., 2009), maratonistas, ciclistas e triatletas (Marins, Agudo, Iglesias, Marins, & Zamora, 2004). Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade Federal de Viçosa.

### **Coleta de Dados**

Os lutadores foram selecionados para entrevista eram de nível regional e nacional, filiados às suas respectivas federações estaduais. Também foi pré-requisito estar competindo regularmente por pelo menos um ano até a coleta de dados. Não foi considerado o fator gênero quanto aos conhecimentos e hábitos de hidratação. Enquanto os atletas preenchiam os questionários, pelo menos um dos autores estava presente para sanar as dúvidas.

### **Análise Estatística**

Inicialmente, realizou-se estatística descritiva, os dados foram alocados em tabelas de contingência. Utilizou-se o teste Qui-quadrado ( $\chi^2$ ) para verificar a diferença

entre os percentuais de resposta obtidos por lutadores da mesma modalidade e entre as modalidades. O nível de significância adotado  $P < 0,05$ .

## **Resultados**

### **Característica da amostra**

Foram entrevistados 250 karatecas (178 homens e 72 mulheres,  $19,7 \pm 6,6$  anos de idade e  $7,7 \pm 5,5$  anos de experiência), 220 judocas (192 homens e 38 mulheres,  $23,0 \pm 6,8$  anos de idade e  $6,3 \pm 5,9$  anos de experiência) e 200 lutadores de jiu-jitsu (homens,  $24,7 \pm 3,1$  anos de idade e  $5,8 \pm 2,1$  anos de experiência). Os lutadores eram de nível regional e nacional, todos competiram regularmente no último ano.

### **Hábitos e conhecimentos de hidratação dos lutadores**

Sobre a hidratação nos treinamentos e competições, quase metade dos lutadores relataram que não costumam se hidratar em todas as sessões de treino. Poucos lutadores hidratavam-se em todas as competições que participavam (Tabela 1). Vale ressaltar que um número significativo dos karatecas nunca se hidrata em competições.



**Tabela 1.** Frequência que os atletas de Judo, Karate e Jiu-Jitsu costumam hidratar-se nos treinamentos e competições.

	Durante o treino (%)				Durante competições (%)			
	Nunca	Quase nunca	Às vezes	Sempre	Nunca	Quase nunca	Às vezes	Sempre
<b>Judo</b>	2,5	5,0	38,6 <sup>a</sup>	54,0 <sup>a</sup>	2,9	8,1	34,7 <sup>a</sup>	54,3 <sup>a</sup>
<b>Karate</b>	4,6	7,3	37,8 <sup>a</sup>	49,1 <sup>a</sup>	11,3 <sup>d</sup>	13,4	28,1	45,0 <sup>a</sup>
<b>Jiu-Jitsu</b>	1,0	1,5	38,5 <sup>a</sup>	59,0 <sup>a</sup>	1,0	4,0	25,0 <sup>a</sup>	70,0 <sup>b c</sup>

<sup>a</sup> Diferença significativa ( $P < 0,05$ ) em relação ao costume de hidratação em treinos ou competições para atletas da mesma modalidade.

<sup>b</sup> Jiu-Jitsu “Sempre” diferente de Jiu-Jitsu “Às vezes” <sup>a</sup> ( $P < 0,05$ ).

<sup>c</sup> Diferença significativa ( $P < 0,05$ ) entre Jiu-Jitsu “Sempre” *versus* Karate e Judo “Sempre”.

<sup>d</sup> Diferença significativa ( $P < 0,05$ ) entre Karate “Nunca” *versus* Judo e Jiu-Jitsu “Nunca”.

Sobre o hábito de hidratação em competições e treinamentos nos momentos antes, e/ou durante, e/ou depois, foram obtidos os resultados apresentados na Tabela 2. O percentual de atletas que consumiam líquidos nos momentos “antes”, “durante” ou “depois” da competição foi menor que nos treinamentos, com exceção do momento “durante” a competição para a modalidade Jiu-Jitsu ( $P < 0,05$ ).

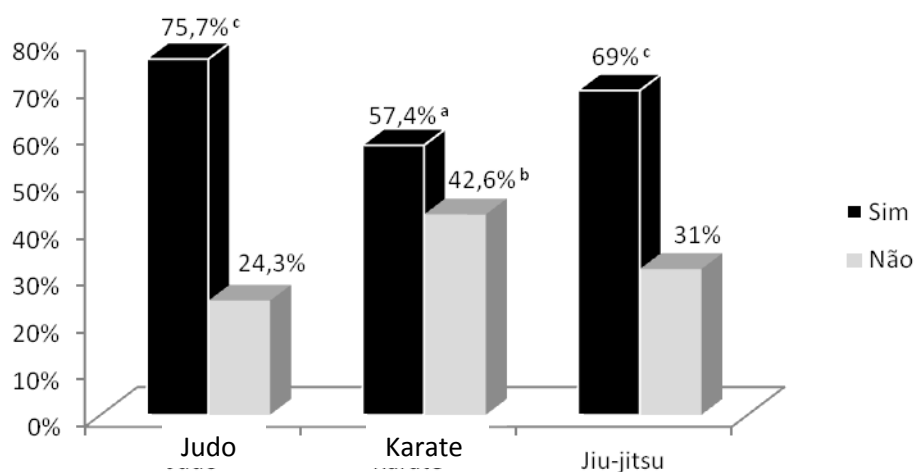
**Tabela 2.** Momento em que os atletas de Judo, Karate e Jiu-Jitsu costumam hidratar-se nos treinamentos e competições.

	Durante o treino			Durante competições		
	Antes	Durante	Depois	Antes	Durante	Depois
<b>Judo</b>	41,08	68,31	54,46	39,6	51,98	52,48
<b>Karate</b>	37,33	62,21 <sup>a</sup>	54,37	31,34	36,87	37,79
<b>Jiu-Jitsu</b>	40,0 <sup>a</sup>	66,5 <sup>a</sup>	18,5 <sup>b</sup>	25,0	72,5 <sup>a b</sup>	36,5

<sup>a</sup> Diferença significativa ( $P < 0,05$ ) em relação ao costume de hidratação para atletas da mesma modalidade.

<sup>b</sup> Diferença significativa ( $P < 0,05$ ) entre Jiu-Jitsu e as outras modalidades nas situações “Durante o treino” no momento “Depois”, e “Durante competições” no momento “Durante”.

A terceira questão investigou a preocupação com o tipo de hidratação (água e/ou bebida carboidratada) nos treinos e competições. As respostas dos atletas podem ser observadas na Figura 1.



**Figura 1.** Percentual dos atletas de Judo, Karate e Jiu-Jitsu que se preocupam ou não com o tipo de hidratação, água ou bebida carboidratada.

<sup>a</sup> Karate “Sim” difere de Judo e Jiu-Jitsu “Sim”, com  $P < 0,05$ .

<sup>b</sup> Karate “Não” difere de Judo e Jiu-Jitsu “Não”, com  $P < 0,05$ .

<sup>c</sup> diferença significativa ( $P < 0,05$ ) entre “Sim” e “Não” na mesma modalidade.

Aos que responderam “sim” na questão anterior foi perguntado qual tipo de solução os atletas consumiam nos momentos “antes”, “durante”, e “depois” (Tabela 3).

**Tabela 3.** Identificação do tipo de solução consumida pelos atletas de Judo, Karate e Jiu-Jitsu antes, durante e depois de cada treinamento e competição.

		Antes	Durante	Depois
<b>Judo</b>	Água	67,4	70,3	64,9
	Bebida esportiva	1,8	7,3	31,2 <sup>a</sup>
<b>Karate</b>	Água	54,4	64,1	53,0
	Bebida esportiva	8,8	7,8	31,2 <sup>a</sup>
<b>Jiu-jitsu</b>	Água	57,5	73,0 <sup>a</sup>	35,0 <sup>d</sup>
	Bebida esportiva	19,0 <sup>b</sup>	36,0 <sup>c</sup>	28,5

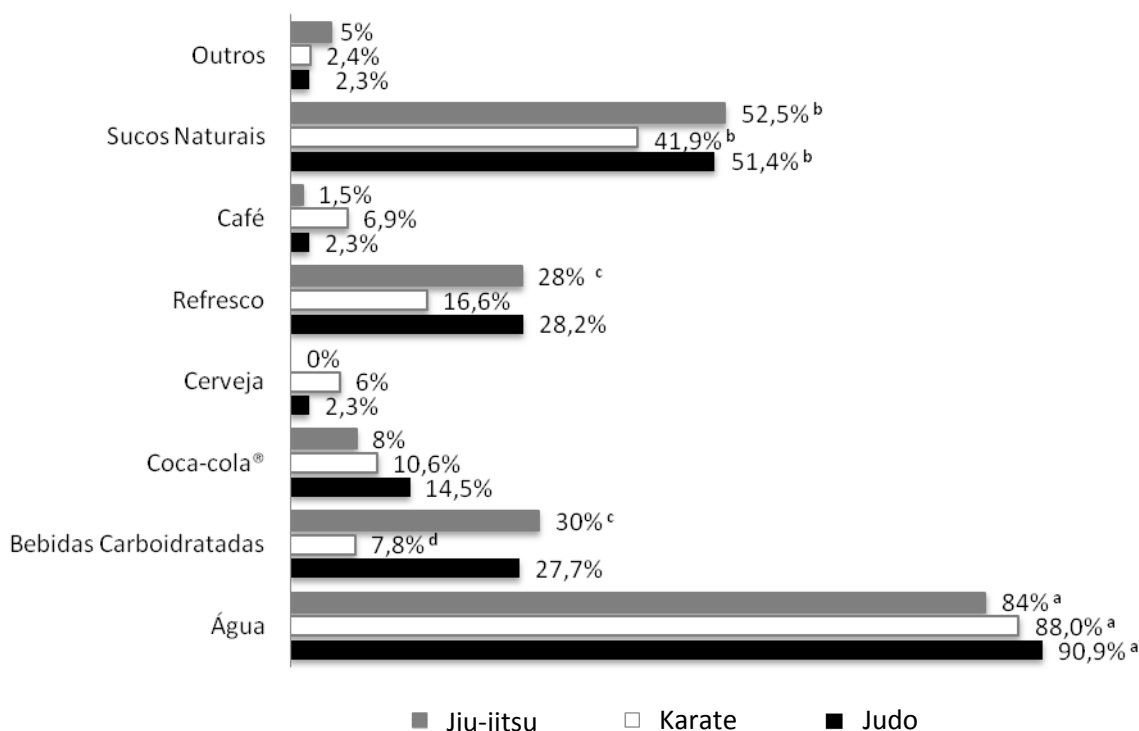
<sup>a</sup> Diferença significativa ( $P<0,05$ ) entre o consumo nos momentos antes, durante, ou depois para atletas da mesma modalidade.

<sup>b</sup> Diferença significativa ( $P<0,05$ ) para o consumo de bebida esportiva no momento “Antes” entre Jiu-Jitsu e as demais modalidades.

<sup>c</sup> Diferença significativa ( $P<0,05$ ) para o consumo de bebida esportiva no momento “Durante” entre Jiu-Jitsu e as demais modalidades.

<sup>d</sup> Diferença significativa ( $P<0,05$ ) para o consumo de água no momento “Depois” entre Jiu-Jitsu e as demais modalidades.

Dentre os diversos tipos de soluções líquidas, foi perguntado aos lutadores quais tipos eles costumavam utilizar com o objetivo de hidratar-se. As soluções que os atletas utilizavam apontadas pelos atletas estão na Figura 2.



**Figura 2.** Tipo de solução que os atletas de Judo, Karate e Jiu-Jitsu têm o costume de se hidratar.

<sup>a</sup> O consumo de água difere do consumo de todos os outros líquidos, comparado com as outras opções na mesma modalidade, com  $P < 0,05$ .

<sup>b</sup> “Sucos naturais” difere do consumo de todos os outros líquidos, comparando com a mesma modalidade, com  $P < 0,05$ .

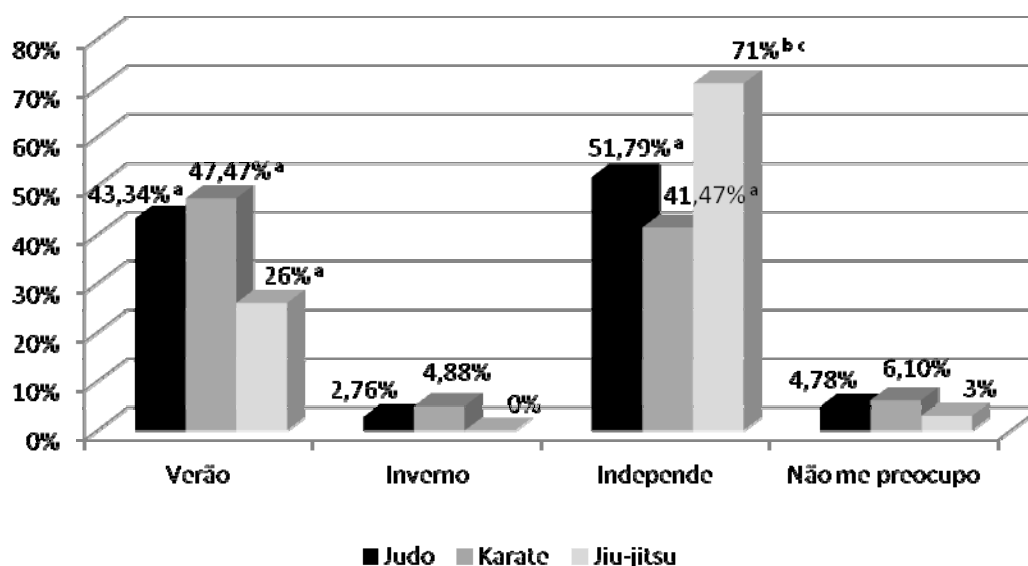
<sup>c</sup> “Bebidas carboidratadas” e “Refresco” diferiram do consumo de todos os outros líquidos na modalidade Jiu-Jitsu, com  $P < 0,05$ . Porém, estatisticamente iguais a “Sucos naturais”.

<sup>d</sup> O consumo de “Bebidas carboidratadas” na modalidade Karate difere significativamente ( $P < 0,05$ ) do consumo de “Bebidas carboidratadas” nas modalidades Judo e Jiu-Jitsu.

Reconhecendo a importância e influência da palatabilidade na ingestão de líquidos durante a atividade física, foi solicitado aos lutadores que indicassem o sabor que preferiam em uma bebida carboidratada. Os lutadores de judo não tinham preferência maior significativa por um sabor específico. Já os lutadores de karate e jiu-

jitsu relataram preferir os sabores laranja, com 33,1% ( $P<0,05$ ) e 31,0% ( $P<0,05$ ), respectivamente.

Visando identificar se os lutadores tinham preocupação diferente com a hidratação de acordo com as estações do ano, foi perguntado quando se preocupavam mais com sua hidratação. As opções foram (a)verão, (b)inverno, (c)independente da estação do ano, (d)não me preocupo com hidratação. Os resultados podem ser vistos na Figura 3.



**Figura 3.** Estação do ano em que os atletas de Judo, Karate e Jiu-Jitsu se preocupam em hidratar-se.

<sup>a</sup> Diferença significativa ( $P<0,05$ ) entre as opções escolhidas pelos atletas da mesma modalidade;

<sup>b</sup> Diferente de <sup>a</sup>, para a mesma modalidade, com  $P<0,05$ .

<sup>c</sup> Diferença significativa ( $P<0,05$ ) entre Jiu-Jitsu e demais modalidades na opção “Independente”.

Apenas 7,8% dos lutadores de karate conferem sua massa corporal frequentemente . Quando comparados com os atletas do judo e jiu-jistu (35,8% e 31,0%, respectivamente), esta diferença entre modalidades foi significativa ( $P<0,05$ ).

Na Tabela 4 estão às ocorrências dos sintomas apresentado por lutadores durante treinamentos e competições. Já na Figura 4 encontram-se os resultados de quando a amostra foi questionada como deveria ser feita a hidratação: (1) 1L de uma vez, (2)  $\frac{1}{2}$ L a cada meia-hora, (3)  $\frac{1}{4}$ L a cada  $\frac{1}{4}$  de hora, e (4) não tenho ideia.

**Tabela 4.** Sintomas apresentados pelos atletas de Judo, Karate e Jiu-Jitsu durante uma competição ou treinamento, em valores percentuais.

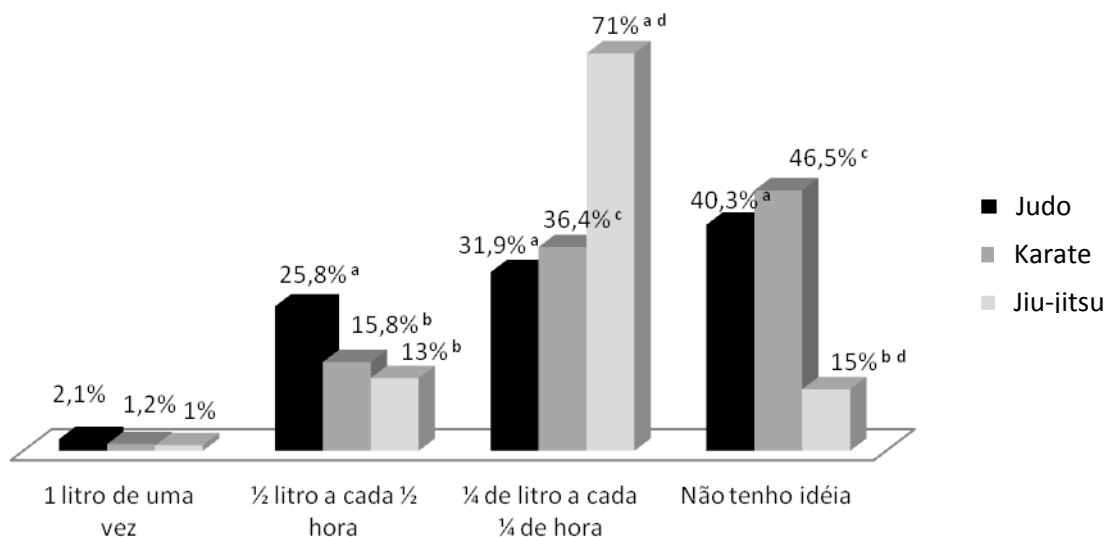
Sintomas	Judo	Karate	Jiu-jitsu
Sede muito intensa	50,2 <sup>a</sup>	33,2 <sup>a</sup>	36,0 <sup>a</sup>
Cãibras	22,2 <sup>b</sup>	17,1 <sup>b</sup>	17,5 <sup>b</sup>
Palidez	6,3 <sup>b</sup>	3,7	0
Olhos fundos	1,9	0,4	65,0 <sup>a c</sup>
Sensação de perda de força	38,7 <sup>a</sup>	29,5 <sup>a</sup>	13,0 <sup>b c</sup>
Dor de cabeça	15,5 <sup>b</sup>	14,6 <sup>b</sup>	16,0 <sup>b</sup>
Sonolência	13,0 <sup>b</sup>	6,0	0
Convulsões	0,5	0	0
Interrupção da produção de suor	1,0	2,4	0
Dificuldade de concentração	20,3 <sup>b</sup>	36,4 <sup>a</sup>	27,5 <sup>a</sup>
Desmaios	0,5	0	0
Insensibilidade nas mãos e pés	2,9	2,4	13,0 <sup>b c</sup>
Alterações visuais	6,8 <sup>b</sup>	2,4	0
Fadiga generalizada	10,6 <sup>b</sup>	0	28,0 <sup>a c</sup>
Alucinações	0	0	0
Perda momentânea de consciência	0,5	0	0
Coma	0	0,4	0
Interrupção da atividade planejada	2,4	0	0
Dificuldade de realização de um movimento facilmente realizado	24,6 <sup>b</sup>	7,3 <sup>c</sup>	36,0 <sup>a</sup>

<sup>a</sup> Diferença significativa ( $P < 0,05$ ) em relação ao percentual para lutadores da mesma modalidade.

<sup>b</sup> Diferente de <sup>a</sup> ( $P < 0,05$ ) para lutadores da mesma modalidade.

<sup>c</sup> Diferença significativa ( $P < 0,05$ ) na ocorrência do mesmo sintoma, porém em modalidades diferentes.





**Figura 4.** Como deve ser feita a hidratação segundo os lutadores de Judo, Karate e Jiu-Jitsu.

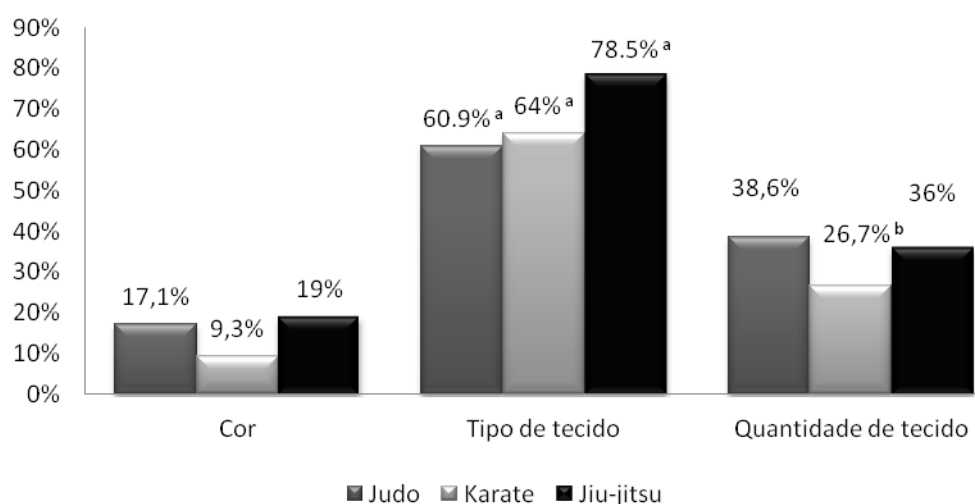
<sup>a</sup> Diferença significativa ( $P < 0,05$ ) entre as respostas dadas por lutadores da mesma modalidade;

<sup>b</sup> Diferente de <sup>a</sup> ( $P < 0,05$ ) para a mesma modalidade;

<sup>c</sup> Diferente de <sup>b</sup> ( $P < 0,05$ ) para a mesma modalidade.

<sup>d</sup> Diferença significativa ( $P < 0,05$ ) entre as modalidades na escolha da mesma alternativa.

Outro ponto que pode acelerar o processo de desidratação é a vestimenta. Dos karatecas, 22,1% não se preocupam com o tipo de roupa utilizada durante o exercício, seguido de 18,9% dos judocas, e 6,0% dos lutadores de jiu-jitsu, sem diferença significativa entre as modalidades. As amostras das três modalidades demonstraram-se mais preocupadas com o tipo de tecido, em segundo lugar veio a quantidade de tecido, e por último, a cor do tecido. Os valores percentuais podem ser visto na Figura 5.



**Figura 5.** Qual a preocupação dos lutadores de Judo, Karate e Jiu-Jitsu com relação à vestimenta.

<sup>a</sup> Diferença significativa ( $P < 0,05$ ) entre as opções escolhidas pelos atletas da mesma modalidade.

<sup>b</sup> Diferente de <sup>a</sup> ( $P < 0,05$ ), na mesma modalidade.

Os lutadores foram questionados sobre sua preferência de temperatura dos líquidos que os mesmos utilizavam para hidratar-se, os resultados podem ser vistos na Tabela 5.

**Tabela 5.** Temperatura do líquido preferida pelos lutadores de Judo, Karate e Jiu-Jitsu.

Temperatura	Judo (%)	Karate (%)	Jiu-jitsu (%)
Extremamente gelada	3,2	5,1 <sup>a</sup>	9,0 <sup>a</sup>
Moderadamente gelada	63,6 <sup>a</sup>	57,1	56,0
Temperatura ambiente	33,2 <sup>b</sup>	34,6	35,0

<sup>a</sup> Diferença significativa ( $P < 0,05$ ) em relação ao percentual para lutadores da mesma modalidade.

<sup>b</sup> Diferente de <sup>a</sup> ( $P < 0,05$ ), ainda na mesma modalidade.

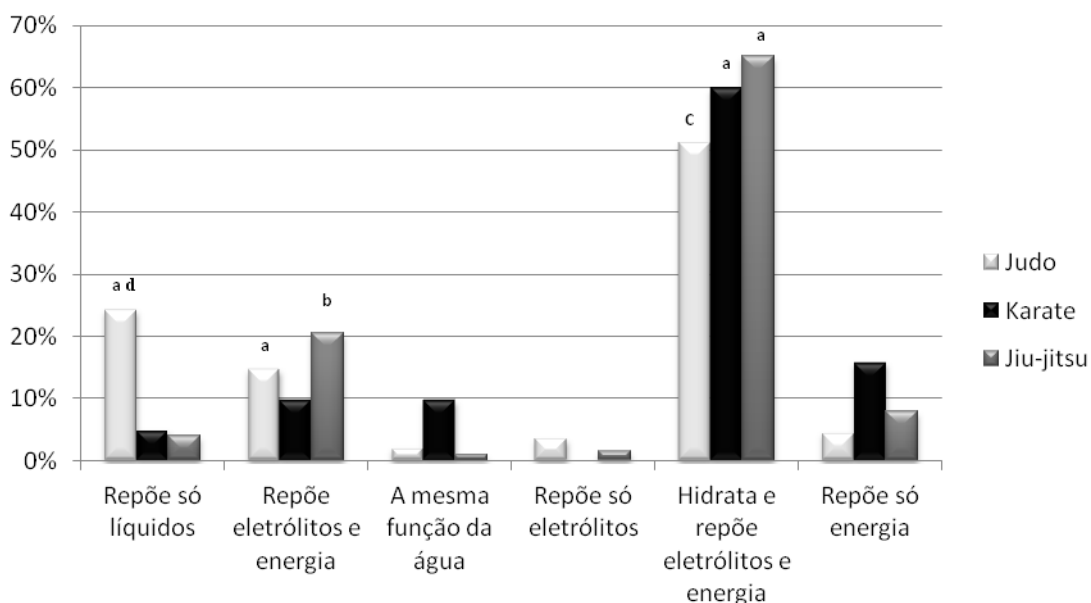
Sobre a orientação quanto aos procedimentos de hidratação, 56,5% da amostra do jiu-jitsu nunca receberam orientação quanto à melhor maneira de se hidratar, seguido de 53,4% dos karatecas e 53,0% dos judocas. Dos que receberam algum tipo de orientação, a Tabela 6 apresenta a fonte de informação.

**Tabela 6.** Fontes de orientação, sobre hidratação, consultadas pelos lutadores de Judo, Karate e Jiu-Jitsu, em valores percentuais.

Fonte de informação	Judo	Karate	Jiu-jitsu
Médico	39,9 <sup>a d</sup>	18,87 <sup>a b</sup>	9
Preparador físico	29,76 <sup>a b</sup>	10,64 <sup>b</sup>	18 <sup>a</sup>
Técnico	29,76 <sup>a b</sup>	10,64 <sup>b</sup>	0
Treinador	14,54 <sup>b</sup>	39,07 <sup>a</sup>	2,5 <sup>b c</sup>
Fisioterapeuta	36,9 <sup>a</sup>	0	0
Diretor da equipe	12,2 <sup>b</sup>	0	0
Professor de educação física da escola	22,62 <sup>a b</sup>	14,89 <sup>a b</sup>	1 <sup>b c</sup>
Pais	26,19 <sup>a b</sup>	17,02 <sup>a b</sup>	0,5 <sup>b c</sup>
Livros	20,23 <sup>a b c</sup>	6,38 <sup>b</sup>	1,5 <sup>b</sup>
Revistas	22,62 <sup>a b c</sup>	8,51 <sup>b</sup>	1 <sup>b</sup>
Amigos	14,3 <sup>b</sup>	10,64 <sup>a b</sup>	0
Nutricionista	0	18,51 <sup>a</sup>	6,5 <sup>b</sup>
Outros	3,56	4,25 <sup>b</sup>	0

<sup>a</sup> Diferença significativa ( $P < 0,05$ ) em relação ao percentual para lutadores da mesma modalidade. <sup>b</sup> Estatisticamente iguais na mesma modalidade, porém diferente das opções com 0% de escolha ( $P < 0,05$ ). <sup>c</sup> Diferença significativa ( $P < 0,05$ ) na mesma opção entre as diferentes modalidades. <sup>d</sup> Orientação recebida por médicos no Judo é diferente de Jiu-Jitsu ( $P < 0,05$ ), porém sem diferença estatística para Karate.

A última questão buscava avaliar se os lutadores sabiam a função desempenhada pelas bebidas carboidratadas esportivas (Figura 6). Quase ¼ dos judocas disseram que as bebidas esportivas só repõem líquidos, 15,9% dos karatecas disseram que repõem somente a energia, enquanto 20,5% dos lutadores de jiu-jitsu afirmaram que as bebidas esportivas repõem somente eletrólitos e energia. A alternativa correta, “hidrata e repõe eletrólitos e energia”, foi escolhida por 65,0% dos lutadores de jiu-jitsu, 59,9% dos karatecas, e 51,0% dos judocas (diferença significativa comparada às alternativas, dentro da mesma modalidade,  $P<0,05$ , porém sem diferença entre as três modalidades).



**Figura 6.** Função de uma bebida carboidratada apontada pelos lutadores de Judo, Karate e Jiu-Jitsu.

- <sup>a</sup> Diferença significativa ( $P<0,05$ ) entre as opções para atletas da mesma modalidade.
- <sup>b</sup> Diferente de <sup>a</sup> ( $P<0,05$ ), na mesma modalidade.
- <sup>c</sup> Diferença significativa das alternativas na modalidade Judo ( $P<0,05$ ), porém estatisticamente igual a “Repõe só líquidos”.
- <sup>d</sup> Diferença significativa ( $P<0,05$ ) entre o orientador entre as diferentes modalidades.

## Discussão

É preocupante o percentual de atletas que nunca se hidratam durante os treinamentos ou durante as competições, ou informaram que “quase nunca” ou “às vezes se hidrata”, como pode ser visto na Tabela 1, possibilitando assim uma condição facilitadora para o aparecimento de um quadro de desidratação. Isto pode ser explicado pelo fato de um percentual alto dos lutadores admitirem não ter ideia de como deve ser feita a hidratação (Figura 4).

Com a hipohidratação durante as sessões de treino, os lutadores podem sofrer alterações como aumento na concentração plasmática de cortisol e noraepinefrina, menor resposta da testosterona ao exercício, resultando em alteração do metabolismo das gorduras e dos carboidratos (Judelson et al., 2008), e seu desempenho prejudicado (Judelson et al., 2007), uma vez que a duração dos treinos atingem facilmente 90-120 minutos. A baixa ingestão de líquidos durante as competições por parte da amostra pode interferir no processo de recuperação entre uma luta e outra, já que os lutadores muitas vezes têm que realizar 3 a 5 lutas com duração  $\leq 5$ min. em uma mesma competição, uma vez que o repouso combinado com a reidratação consegue reduzir ou mesmo reverter os efeitos deletérios da desidratação (Bergeron, Laird, Marinik, Brenner, & Waller, 2009).

A ausência de consumo de líquidos antes dos treinamentos por parte dos atletas analisados permite que eles iniciem seus treinamentos sob os efeitos deletérios da desidratação sobre o rendimento atlético, assim como ocorre em outras modalidades (Kutlu & Guler, 2006; Maughan & Shirreffs, 2008; Osterberg, Horswill, & Baker, 2009).

A preferência dos lutadores pela água pode ser suficiente para mantê-los eu hidratados em treinamentos com duração de até 60 minutos, desde que os lutadores

mantenham uma dieta equilibrada, o que permitiria um adequado estoque de glicogênio muscular, glicogênio hepático, e um estado de normoglicemia, além de um equilíbrio hídrico corporal, sem atingir o nível de desidratação considerado crítico para o desempenho (~2% de perda da massa corporal) (Sawka, et al., 2007; Sun, Chia, Aziz, & Tan, 2008). Por outro lado, em sessões de treino com mais de 60 minutos torna-se necessário o consumo de carboidratos para possibilitar uma melhor resposta glicêmica, menor percepção do esforço e temperatura corporal, menor perda de líquidos, assim como uma maior intensidade/qualidade no treinamento (Ismail, Singh, & Sirisinghe, 2007; Shirreffs, Aragon-Vargas, Keil, Love, & Phillips, 2007; Sun, et al., 2008; Welsh, Davis, Burke, & Williams, 2002).

Observa-se na Figura 2 que parte da amostra faz consumo de bebidas que contém cafeína, o que pode ser benéfico ao desempenho dos lutadores, seja por estímulo ao sistema nervoso central, ao metabolismo energético, ou mesmo endócrino (Del Coso, Estevez, & Mora-Rodriguez, 2008; Hulston & Jeukendrup, 2008; Ivy et al., 2009; Mc Naughton et al., 2008; Park et al., 2008; Williams, Cribb, Cooke, & Hayes, 2008; Woolf, Bidwell, & Carlson, 2008). Contudo, o consumo de bebidas com gás como os refrigerantes não são recomendados durante a prática da atividade física devido às possibilidades de desconforto gástrico, que são maiores no exercício intermitente (Leiper, Broad, & Maughan, 2001).

Chama atenção a ingestão de bebidas alcoólicas, o que é completamente inadequado para o rendimento esportivo (El-Sayed, Ali, & El-Sayed Ali, 2005). O consumo de bebidas alcoólicas observado em karatecas e judocas pode ser devido a fatores culturais, pois grande parte da amostra era de atletas universitários, e que já

havia sido apontados como grupo que faz um uso maior de bebidas alcoólicas (Marins & Ferreira, 2005).

Um sintoma apontado por vários lutadores, a sensação de sede, é relacionada a uma desidratação com perda média de 2,5% da massa corporal (McGarvey et al., 2008), e a intensidade da sede parece ter relação com o estado de hidratação antes do exercício, sendo maior nos desidratados durante e depois do exercício (Maresh et al., 2004). A ocorrência do sintoma “dificuldade de concentração” apresentado por parte dos lutadores evidencia perda de desempenho cognitivo por parte dos lutadores, que pode estar relacionado a uma desidratação com perda igual ou superior a 2% da massa corporal (Gopinathan, Pichan, & Sharma, 1988; Grandjean & Grandjean, 2007).

O sintoma “sensação de perda de força” pode ser decorrente de uma desidratação de 2,9% da massa corporal, valor este encontrado em um estudo que analisou especificamente os efeitos da desidratação na potência muscular anaeróbica (Jones, Cleary, Lopez, Zuri, & Lopez, 2008). Neste estudo, a desidratação levou a uma perda de 7,17% da potência muscular anaeróbia dos membros superiores, e de 19,2% para os membros inferiores, o que para uma modalidade de luta pode ser decisivo. O reduzido consumo de carboidratos pelos lutadores pode causar um estado inicial de hipoglicemia, trazendo assim a sensação de perda de força.

A estratégia de hidratação adotada pelos lutadores deve ser predeterminada com base nas perdas individuais e a ingestão de líquidos deve ser monitorada, uma vez que grande parte da amostra demonstrou não conhecer a quantidade de líquido adequada para consumo durante o treinamento. Este desconhecimento já foi registrado em jogadores de futebol americano (Newell, Newell, & Grant, 2008) e em corredores experientes, sendo que estes últimos subestimavam suas perdas hídricas em

aproximadamente 42% e consumiam durante a corrida apenas 30% de suas perdas hídricas (Passe, Horn, Stofan, Horswill, & Murray, 2007).

As fontes de orientação dos atletas sobre a melhor maneira de se hidratar nem sempre foram as mais confiáveis. É preocupante o fato do nutricionista não ter obtido destaque como fonte de orientação dos lutadores, uma vez que é o profissional mais qualificado a tratar da alimentação do atleta. Outros profissionais como o preparador físico e o treinador também foram citados. Contudo essa orientação pode nem sempre estar correta, devendo o atleta estar atento à qualidade das informações passadas. Estudos realizados com treinadores (Juzwiak & Ancona-Lopez, 2004; Smith-Rockwell, Nickols-Richardson, & Thye, 2001) e com médicos (Zhu, Hu, & Zhou, 2000) mostram que os mesmos têm conhecimentos parciais ou mesmo insuficientes sobre nutrição, em especial sobre hidratação.

Este estudo evidencia a necessidade de esclarecer aos lutadores a função e benefícios de uma bebida carboidratada. Dentre outros benefícios já apontados neste artigo, estas bebidas favorecem a maior retenção líquida, com diminuição da produção de urina no período de reidratação devido à presença de sódio em sua composição (Merson, Maughan, & Shirreffs, 2008; Rivera-Brown, Ramirez-Marrero, Wilk, & Bar-Or, 2008). Como alertado por Maughan & Shirreffs (2008), é importante ter consciência que, além da quantidade de líquido, é importante suprir outras necessidades de nutrientes na hidratação do atleta, como carboidratos e os eletrólitos.

Os dados obtidos neste estudo permitem concluir que os lutadores de karate, judo e jiu-jitsu não têm conhecimentos adequados sobre a temática hidratação, além de terem hábitos inadequados de hidratação, o que pode limitar o desempenho nos treinamentos e competições. Associados a fatores tais como o calor, a umidade elevada,



uma má alimentação ou o uso de medicamentos, o fato de parte dos lutadores não se hidratarem corretamente pode levá-los a diversos transtornos fisiológicos prejudiciais ao seu desempenho ou mesmos à sua saúde.

Recomenda-se a elaboração de estratégias individuais de reidratação para os lutadores por profissionais qualificados, com base em suas perdas hídricas individuais e necessidades nutricionais. Além disto, é necessário implantar de ações que visem informar e conscientizar sobre a temática hidratação para a saúde e para o desempenho atlético.

### **Agradecimentos**

A todos os membros da Federação Mineira de Judo, Liga Mineira de Judo, Confederação Brasileira de Jiu-Jitsu, e da Federação Mineira de Karate, pela colaboração na realização deste estudo.

## Referências Bibliográficas

- Alderman, B. L., Landers, D. M., Carlson, J., & Scott, J. R. (2004). Factors related to rapid weight loss practices among international-style wrestlers. *Med Sci Sports Exerc*, 36(2), 249-252. doi: 10.1249/01.MSS.0000113668.03443.66
- Aoi, W., Naito, Y., & Yoshikawa, T. (2006). Exercise and functional foods. *Nutrition Journal* 5-15.
- Artioli, G. G., Iglesias, R. T., Franchini, E., Gualano, B., Kashiwagura, D. B., Solis, M. Y. (2010). Rapid weight loss followed by recovery time does not affect judo-related performance. *J Sports Sci*, 28(1), 21-32. doi: 918036305 [pii] 10.1080/02640410903428574
- Bergeron, M. F., Laird, M. D., Marinik, E. L., Brenner, J. S., & Waller, J. L. (2009). Repeated-bout exercise in the heat in young athletes: physiological strain and perceptual responses. *J Appl Physiol*, 106(2), 476-485. doi: 00122.2008 [pii] 10.1152/jappphysiol.00122.2008
- Del Coso, J., Estevez, E., & Mora-Rodriguez, R. (2008). Caffeine effects on short-term performance during prolonged exercise in the heat. *Med Sci Sports Exerc*, 40(4), 744-751. doi: 10.1249/MSS.0b013e3181621336
- El-Sayed, M. S., Ali, N., & El-Sayed Ali, Z. (2005). Interaction between alcohol and exercise: physiological and haematological implications. *Sports Med*, 35(3), 257-269. doi: 3535 [pii]
- Ferreira, F. G., Altoé, J. L., Silva, R. P. d., Tsai, L. P., Fernandes, A. d. A., Brito, C. J. (2009). Level of knowledge and hydration strategies of youngsoccer players. *Rev. bras. cineantropom. desempenho hum*, 11(2), 202-209.
- Gopinathan, P. M., Pichan, G., & Sharma, V. M. (1988). Role of dehydration in heat stress-induced variations in mental performance. *Arch Environ Health*, 43(1), 15-17.
- Grandjean, A. C., & Grandjean, N. R. (2007). Dehydration and cognitive performance. *J Am Coll Nutr*, 26(5 Suppl), 549S-554S. doi: 26/suppl\_5/549S [pii]
- Hulston, C. J., & Jeukendrup, A. E. (2008). Substrate metabolism and exercise performance with caffeine and carbohydrate intake. *Med Sci Sports Exerc*, 40(12), 2096-2104. doi: 10.1249/MSS.0b013e318182a9c7
- Ismail, I., Singh, R., & Sirisinghe, R. G. (2007). Rehydration with sodium-enriched coconut water after exercise-induced dehydration. *Southeast Asian J Trop Med Public Health*, 38(4), 769-785.
- Ivy, J. L., Kammer, L., Ding, Z., Wang, B., Bernard, J. R., Liao, Y.-H. (2009). Improved Cycling Time-Trial Performance After Ingestion of a Caffeine Energy Drink. *Journal of Sport Nutrition & Exercise Metabolism*, 19(1).
- Jones, L. C., Cleary, M. A., Lopez, R. M., Zuri, R. E., & Lopez, R. (2008). Active dehydration impairs upper and lower body anaerobic muscular power. *J Strength Cond Res*, 22(2), 455-463. doi: 10.1519/JSC.0b013e3181635ba5 00124278-200803000-00018 [pii]
- Judelson, D. A., Maresh, C. M., Farrell, M. J., Yamamoto, L. M., Armstrong, L. E., Kraemer, W. J. (2007). Effect of hydration state on strength, power, and

- resistance exercise performance. *Med Sci Sports Exerc*, 39(10), 1817-1824. doi: 10.1249/mss.0b013e3180de5f22  
00005768-200710000-00019 [pii]
- Judelson, D. A., Maresh, C. M., Yamamoto, L. M., Farrell, M. J., Armstrong, L. E., Kraemer, W. J. (2008). Effect of hydration state on resistance exercise-induced endocrine markers of anabolism, catabolism, and metabolism. *J Appl Physiol*, 105(3), 816-824. doi: 01010.2007 [pii]  
10.1152/jappphysiol.01010.2007
- Juzwiak, C. R., & Ancona-Lopez, F. (2004). Evaluation of nutrition knowledge and dietary recommendations by coaches of adolescent Brazilian athletes. *Int J Sport Nutr Exerc Metab*, 14(2), 222-235.
- Kiningham, R. B., & Gorenflo, D. W. (2001). Weight loss methods of high school wrestlers. *Med Sci Sports Exerc*, 33(5), 810-813.
- Kutlu, M., & Guler, G. (2006). Assessment of hydration status by urinary analysis of elite junior taekwon-do athletes in preparing for competition. *J Sports Sci*, 24(8), 869-873. doi: G42248746105M3L5 [pii]  
10.1080/02640410500249357
- Leiper, J. B., Broad, N. P., & Maughan, R. J. (2001). Effect of intermittent high-intensity exercise on gastric emptying in man. *Med Sci Sports Exerc*, 33(8), 1270-1278.
- Maresh, C. M., Gabaree-Boulant, C. L., Armstrong, L. E., Judelson, D. A., Hoffman, J. R., Castellani, J. W. (2004). Effect of hydration status on thirst, drinking, and related hormonal responses during low-intensity exercise in the heat. *J Appl Physiol*, 97(1), 39-44. doi: 10.1152/jappphysiol.00956.2003  
00956.2003 [pii]
- Marins, J. C. B., Agudo, C., Iglesias, M. L., Marins, N., & Zamora, S. (2004). Hábitos de hidratación en un colectivo de deportistas de pruebas de resistencia. *Selección*, 13(1).
- Marins, J. C. B., Dantas, E. H., & Navarro, S. Z. (2000). Deshidratación y ejercicio físico. *Selección*, 9(3), 149-163.
- Marins, J. C. B., & Ferreira, F. G. (2005). Nível de Conhecimento dos atletas universitários da UFV sobre hidratação. *Fitness & Performance Journal*, 4(3).
- Maughan, R. J., & Shirreffs, S. M. (2008). Development of individual hydration strategies for athletes. *Int J Sport Nutr Exerc Metab*, 18(5), 457-472.
- Mc Naughton, L. R., Lovell, R. J., Siegler, J. C., Midgley, A. W., Sandstrom, M., & Bentley, D. J. (2008). The effects of caffeine ingestion on time trial cycling performance. *J Sports Med Phys Fitness*, 48(3), 320-325.
- McGarvey, J., Thompson, J., Hanna, C., Noakes, T. D., Stewart, J., & Speedy, D. (2008). Sensitivity and specificity of clinical signs for assessment of dehydration in endurance athletes. *Br J Sports Med*. doi: bjsm.2008.053249 [pii]  
10.1136/bjsm.2008.053249
- Merson, S. J., Maughan, R. J., & Shirreffs, S. M. (2008). Rehydration with drinks differing in sodium concentration and recovery from moderate exercise-induced hypohydration in man. *Eur J Appl Physiol*, 103(5), 585-594. doi: 10.1007/s00421-008-0748-0
- Newell, M., Newell, J., & Grant, S. (2008). Fluid and electrolyte balance in elite gaelic football players. *Ir Med J*, 101(8), 236-239.
- Oppliger, R. A., Steen, S. A., & Scott, J. R. (2003). Weight loss practices of college wrestlers. *Int J Sport Nutr Exerc Metab*, 13(1), 29-46.

- Osterberg, K. L., Horswill, C. A., & Baker, L. B. (2009). Pregame urine specific gravity and fluid intake by national basketball association players during competition. *J Athl Train*, 44(1), 53-57.
- Park, N. D., Maresca, R. D., McKibans, K. I., Morgan, D. R., Allen, T. S., & Warren, G. L. (2008). Caffeine's Beneficial Effect on Maximal Voluntary Strength and Activation in Uninjured but Not Injured Muscle. *International Journal of Sport Nutrition & Exercise Metabolism*, 18(6).
- Passe, D., Horn, M., Stofan, J., Horswill, C., & Murray, R. (2007). Voluntary dehydration in runners despite favorable conditions for fluid intake. *Int J Sport Nutr Exerc Metab*, 17(3), 284-295.
- Rivera-Brown, A. M., Ramirez-Marrero, F. A., Wilk, B., & Bar-Or, O. (2008). Voluntary drinking and hydration in trained, heat-acclimatized girls exercising in a hot and humid climate. *Eur J Appl Physiol*, 103(1), 109-116. doi: 10.1007/s00421-008-0682-1
- Sawka, M. N., Burke, L. M., Eichner, E. R., Maughan, R. J., Montain, S. J., & Stachenfeld, N. S. (2007). American College of Sports Medicine position stand. Exercise and fluid replacement. *Med Sci Sports Exerc*, 39(2), 377-390. doi: 10.1249/mss.0b013e31802ca597  
00005768-200702000-00022 [pii]
- Shirreffs, S. M., Aragon-Vargas, L. F., Keil, M., Love, T. D., & Phillips, S. (2007). Rehydration after exercise in the heat: a comparison of 4 commonly used drinks. *Int J Sport Nutr Exerc Metab*, 17(3), 244-258.
- Smith-Rockwell, M., Nickols-Richardson, S. M., & Thye, F. W. (2001). Nutrition knowledge, opinions, and practices of coaches and athletic trainers at a division 1 university. *Int J Sport Nutr Exerc Metab*, 11(2), 174-185.
- Sun, J. M., Chia, J. K., Aziz, A. R., & Tan, B. (2008). Dehydration rates and rehydration efficacy of water and sports drink during one hour of moderate intensity exercise in well-trained flatwater kayakers. *Ann Acad Med Singapore*, 37(4), 261-265.
- Welsh, R. S., Davis, J. M., Burke, J. R., & Williams, H. G. (2002). Carbohydrates and physical/mental performance during intermittent exercise to fatigue. *Med Sci Sports Exerc*, 34(4), 723-731.
- Williams, A. D., Cribb, P. J., Cooke, M. B., & Hayes, A. (2008). The effect of ephedra and caffeine on maximal strength and power in resistance-trained athletes. *J Strength Cond Res*, 22(2), 464-470. doi: 10.1519/JSC.0b013e3181660320  
00124278-200803000-00019 [pii]
- Woolf, K., Bidwell, W. K., & Carlson, A. G. (2008). The effect of caffeine as an ergogenic aid in anaerobic exercise. *Int J Sport Nutr Exerc Metab*, 18(4), 412-429.
- Zhu, M. Y., Hu, M. Y., & Zhou, G. Y. (2000). [Present-conditions of nutritional knowledge of clinical doctors]. *Hunan Yi Ke Da Xue Xue Bao*, 25(1), 30-32.

**BEBIDA ESPORTIVA NÃO INFLUENCIA O DESEMPENHO ANAERÓBIO E  
EQUILÍBRIO APÓS UMA SESSÃO DE TREINAMENTO DE KARATE**

Artigo Original

Igor Surian de S. Brito<sup>1</sup>, Emerson Franchini<sup>2</sup>, Rita de Cássia Gonçalves Alfenas<sup>1</sup>, Paulo Roberto S. Amorim<sup>3</sup>, Ciro José Brito<sup>4</sup>, Antônio José Natali<sup>3</sup>, João Carlos B. Marins<sup>3</sup>.

<sup>1</sup> Departamento de Nutrição e Saúde, Universidade Federal de Viçosa

<sup>2</sup> Departamento de Esporte/Escola de Educação Física e Esporte, Universidade de São Paulo.

<sup>3</sup> Departamento de Educação Física, Universidade Federal de Viçosa

<sup>4</sup> Departamento de Educação Física. Universidade Federal de Sergipe.

Contato:

Prof. Igor Surian de Sousa Brito, Departamento de Educação Física/Universidade Federal de Viçosa, Avenida Peter Henry Rolfs s/n – Campus UFV, Viçosa/MG – Brasil, CEP 36570-000

Tel/Fax: +553138992249

igorsurian@yahoo.com.br

Formatação: JAMA

## Resumo

**Objetivo:** Identificar os efeitos do consumo de uma bebida esportiva no desempenho anaeróbio e equilíbrio corporal após uma sessão de treinamento padronizada de karate.

**Método:** Dez lutadores ( $69,1 \pm 9,8$  kg de massa corporal,  $1,75 \pm 0,11$  m de estatura, e  $14,3 \pm 4,1$  % de gordura corporal) foram submetidos a duas sessões de treinamento padronizado com duração de 100 minutos, realizando reposição hídrica (3 ml/kg peso corporal) com bebida placebo (PLA) ou carboidratada-eletrolítica comercial (CHOE) a cada 20 minutos. Foi realizada uma bateria de testes físicos antes e depois de cada sessão de treino.

**Resultados:** A variação no peso corporal no grupo CHO-E foi  $-0,69 \pm 0,30$  kg,  $-0,99 \pm 0\%$  da massa corporal total ( $p=0,001$ ), e na condição PLA foi de  $-0,88 \pm 0,44$  kg,  $-0,99 \pm 0,01\%$  da massa corporal total ( $p=0,001$ ), sem diferença entre os dois tratamentos ( $p=0,28$ ). Houve melhora no desempenho no *counter movement jump*, arremesso de *medicine ball*, e *tapping test*, em decorrência da sessão de treinamento em ambas as condições. Não houve diferença entre as condições quanto ao desempenho na condição CHO-E, com os valores médios sendo de 0,35s ( $p=0,29$ ) no *tapping test*, 0,48cm ( $p=0,62$ ) no *counter movement jump*, 0,18m ( $p=0,29$ ) no arremesso de *medicine ball*, 0,20 ( $p=0,86$ ) no teste de flexão abdominal; também não foram significativas as diferenças a favor de PLA no teste de preensão manual (1,40kg,  $p=0,50$ ), e no teste de equilíbrio corporal (7,26s e  $p=0,49$ ). **Conclusão:** O consumo de CHOE não apresentou melhores resultados do que o consumo de PLA para desempenho anaeróbio e equilíbrio estático nos karatecas avaliados. O consumo a 3ml/kg do peso corporal de ambas as bebidas foi capaz de manter os atletas hidratados, com perda de 1% do peso corporal.

**Palavras-chave:** artes marciais, desidratação, desempenho atlético, equilíbrio hidroeletrolítico, ingestão energética.

## Introdução

No karate, assim como na maioria dos esportes de combate, o resultado de uma competição é decidido, muitas vezes, por diferenças mínimas entre os competidores. Uma alimentação adequada pode ser um fator decisivo para o lutador no desempenho físico a altas intensidades de esforço<sup>1</sup>, além de influenciar na frequência cardíaca e percepção do esforço realizado pelo atleta<sup>2</sup>, na redução do dano muscular resultante da sessão de treinamento ou competição<sup>3</sup>, na potência muscular e limiar anaeróbio<sup>4</sup>. Isto torna a nutrição é um dos pilares para se atingir um alto rendimento esportivo.

A intervenção nutricional pode afetar o desempenho atlético resultando em melhora ou piora dependendo do tipo de estratégia nutricional utilizada<sup>5, 6</sup>. Em competições o desafio é manter os lutadores prontos para serem submetidos a várias lutas (ou luta de várias etapas) em um único dia, sem deixar que o atleta tenha seu desempenho prejudicado pelo desconforto gástrico ou hipoglicemia, entre outros fatores. No treinamento, a intervenção nutricional é importante para permitir que o lutador consiga manter a qualidade de seu treino<sup>5</sup> mesmo com todo o estresse imposto pela vestimenta, duração dos treinamentos, e das várias solicitações técnicas e táticas.

Vários estudos buscam conhecer os efeitos de estratégias de hidratação em uma sessão de treinamento<sup>7-11</sup>. Em estudo realizado no Reino Unido, 11 jogadores de futebol realizaram testes de habilidade específica antes e após protocolo de 90 min de futebol. Foi encontrada diferença significativa nos testes de agilidade, chute e drible ( $p < 0,05$ ), tendo resultado melhor quando consumiram bebida carboidratada a 7,5% em comparação com placebo<sup>7</sup>. Por outro lado, estudo realizado com vinte e três nadadores,



o consumo de bebida carboidratada-eletrolítica comercial não foi capaz de proporcionar melhor manutenção do desempenho em 5x200 m nado livre com intervalo de 5 min entre cada largada, quando comparado com consumo de bebida placebo<sup>12</sup>.

Estudo realizado por Brito e colaboradores<sup>13</sup> relatou que 47,06% dos lutadores de karate entrevistados não relaram se hidratar sempre em suas sessões de treinamento. Já é conhecido que os praticantes de esportes de combate são um grupo de risco do ponto de vista nutricional, por ser uma modalidade categorizada pelo peso corporal em suas competições, muitas vezes com comportamento alimentar e de hidratação inadequado<sup>5, 13, 14</sup>.

A modalidade karate-do (arte das mãos vazias) é uma arte marcial caracterizada fisiologicamente como acíclica e intermitente, na qual o metabolismo aeróbio predomina, porém com participação fundamental do metabolismo anaeróbio alático e lático<sup>15, 16</sup>. A proporção de participação destas vias energéticas foi verificada em um estudo realizado com 12 campeões mundiais de karate como 70% aeróbica, 20% anaeróbia alática, e 10% anaeróbia lática<sup>15</sup>. Em outro estudo com atletas alemães de nível nacional (n=6) e de nível internacional (n=4), foi avaliado as características energéticas do kumite (luta), sendo encontrado predominância do metabolismo aeróbio (77.8±5.8%), seguida pela participação alática (16.0±4.6%) e lática (6.2±2.4%)<sup>16</sup>. Apesar da predominância aeróbia devido às movimentações durante prática do karate, que levam a um consumo de oxigênio a 47.4±5.9% VO<sub>2max</sub> e a 72.6±9.2% da frequência cardíaca máxima<sup>17</sup>, as ações determinantes para o desempenho são aláticas, devido aos movimentos que solicitam força explosiva e potência muscular. Tendo em vista as ações metabólicas presentes no karate, além do uso de vestimentas que facilita a perda hídrica, o oferecimento de carboidratos e eletrólitos durante um período de treinamento poderá afetar o rendimento físico, considerando um período de treino superior a 60 minutos.

Por ser uma modalidade categorizada pela massa corporal para competições, os lutadores de karate, assim como de outras modalidades esportivas de combate, estão sujeitos maiores riscos de terem seu fornecimento energético e hídrico feitos de forma inadequada<sup>14</sup>. Devido as características do karate, o fornecimento de energia por meio de bebidas contendo carboidrato é o mais comum, sendo o consumo de bebida carboidratada esportiva e a água os líquidos mais consumidos por este público<sup>13</sup>. O efeito do uso destes dois tipos de líquidos para a hidratação no karate é incerto, feitos normalmente pela aproximação de resultados obtidos em estudos com outras modalidades com padrão motor e bioenergético diferente. Este estudo pode ser considerado pioneiro em verificar os efeitos destas duas estratégias de hidratação na modalidade karate, uma vez que a estratégia de busca não encontrou outro estudo com as mesma modalidade e enfoque. A busca consistiu na utilização das seguintes palavras: “karate” e “martial arts” sozinhas e combinadas com “dehydration”, “hydration”, “sport drink” sem utilizar opções que limitassem os resultados da busca, base MedLine, 08/Jun/2010.

O objetivo desde estudo é identificar os efeitos do consumo de uma bebida esportiva sobre os componentes anaeróbios e equilíbrio corporal após uma sessão de treinamento padronizada de karate.

## **Métodos**

### **Amostra**

Foram recrutados 16 lutadores de karate em idade universitária (18 a 34 anos). Os lutadores tinham no mínimo 18 meses de prática na modalidade karate no estilo *shotokan* ou graduação equivalente em outro estilo, procurando assegurar um nível técnico que garante um padrão-motor já desenvolvido para a modalidade. Também foi pré-requisito também ter experiência prévia em competições de pelo menos 1 ano e estarem habituados realizar treinamentos com duração entre 90 e 120 minutos nos últimos três meses pelo menos. Antes de cada etapa do experimento foram feitas as seguintes orientações aos atletas: 1) evitar o uso de qualquer tipo de medicamento durante a participação na pesquisa; 2) dormir bem na noite anterior ao experimento, entre 6 e 8 horas pelo menos; 3) abster-se de álcool, cafeína, cigarro e exercícios moderados/intensos nas 24 horas que antecedem as duas etapas; 4) repetir a mesma dieta nas 24 horas que antecederem as etapas; 5) chegar no laboratório em jejum de água e comida nas últimas 8 horas. Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa e os participantes assinaram um Termo de Consentimento Livre Esclarecido.

Dos dezesseis atletas selecionados seis não completaram todas as etapas do experimento dentro do prazo estabelecido para os procedimentos. Sendo assim, a amostra final foi composta por 10 karatecas com  $69,14 \pm 9,80$  kg de massa corporal,  $1,75 \pm 0,11$  m de estatura, e  $14,33 \pm 4,12$  % de gordura corporal.

## **Desenho Experimental**

Este estudo consistiu de um ensaio clínico aleatorizado, *cross-over* e duplo-cego. Os atletas receberam atendimento nutricional para individualização da alimentação que foi padronizada 24h antes de cada etapa do experimento, além de personalizar a refeição pré-exercício a 14% da energia estimada recomendada (*Energy Estimate Recommended - EER*) a partir gasto energético total individual, com carboidrato a 1-2g/kg do peso corporal, 0,15-0,35g/kg de proteína e 10-16% de gordura<sup>6</sup>. A refeição pré-exercício (Tabela 1) foi composta por suco industrializado sabor abacaxi (Tial – Brasil), pão de forma (Bahamas – Minas Gerais, Brasil), requeijão cremoso (Porto Alegre – Minas Gerais, Brasil) e maçã Fuji (*Malus domestica* Borkh, Brasil). O atendimento/avaliação nutricional foi feito por nutricionista utilizando o software Diet Pro 5.1i (A.S.Sistemas - Brasil) e Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TACO)<sup>18</sup>. A temperatura e a umidade utilizada foi controlada para ser neutra em termos de interferir na termorregulação humana, a 21°C e 60-90% de umidade relativa do ar<sup>19</sup>.

**Tabela 1.** Composição calórica e de macronutrientes do desjejum fornecido aos participantes antes de cada etapa do experimento (valores em gramas/100g de parte comestível de acordo com TACO<sup>18</sup>).

<b>Alimento</b>	<b>kcal(kJ)</b>	<b>Carboidrato</b>	<b>Proteína</b>	<b>Lipídio</b>
Suco	120(502)*	30*	<1*	0*
Pão de forma	253(1059)	44,1	12,0	2,7
Requeijão cremoso	257(1074)	2,4	9,6	23,4
Maçã Fuji	56(232)	15,2	0,3	Traços

\* Rótulo foi a fonte da informação, em g/200mL.

## **Experimento**

Os voluntários chegaram ao laboratório às 7h da manhã ainda em jejum, tiveram sua urina coletada em recipiente esterilizado para avaliação imediata (refratômetro Uridens - INLAB, Brasil) de sua densidade e coloração, fornecendo dados sobre sua homeostase hídrica. Feito isto, foi servida a refeição pré-exercício de cada atleta.

Após o período de 60 minutos depois da refeição matinal foram realizados a pesagem, coleta da urina, e os testes físicos (Tabela 2). Em seguida iniciaram a sessão de treino padronizado (Tabela 3). A parte principal do treinamento foi dividido em três partes: *kihon*, *kata* e *kumite*. O *kihon* é o treinamento das técnicas de ataque e defesa de forma mais analítica com diversos fins (aprendizado, correção fina, etc.), o *kata* é uma sequência de movimentos predefinidos em forma de luta imaginária contra um ou vários oponentes, já o *kumite* é a luta contra adversário real. Após o treinamento foi repetido a pesagem (após urinar) e os testes anaeróbios e de equilíbrio.

**Tabela 2.** Testes físicos utilizados no experimento

<b>Sequência</b>	<b>Testes/Coletas</b>	<b>Variável avaliada</b>
1º.	Teste de preensão manual (GRIP) <sup>20</sup>	Força de preensão manual
2º.	Tapping Test (TAP) <sup>21</sup>	Velocidade de membros superiores
3º.	Counter Movement Jump (CMJ) <sup>22</sup>	Potência de membros inferiores
4º.	Arremesso de bola medicinal – two hand medicine ball put (MBALL) <sup>20</sup>	Potência de membros superiores
5º.	Teste da Cegonha (STORK) <sup>20</sup>	Equilíbrio
6º.	Teste abdominal (ABD) <sup>23</sup>	Força abdominal

**Tabela 3.** Sessão de treinamento padronizada de karate

<b>Etapas</b>	<b>Exercício</b>	<b>Duração</b>
---------------	------------------	----------------

Aquecimento	Trotar em volta do tatame	10 minutos.
Parte principal	150 socos com deslocamento nas posições de perna <i>Zenkutsu-Dachi</i> , e 150 chutes com deslocamento nas posições de perna <i>Zenkutsu-Dachi</i> e <i>Kiba-Dachi</i> . O soco utilizado foi o <i>oi-zuki</i> . Os chutes utilizados foram o <i>mae-geri</i> , <i>mawashi-geri</i> , <i>yoko-geri</i> , <i>ura-mawashi-geri</i> , e <i>ushiro-geri</i> .	3x5 min, intervalos de 2 min 30 s entre as séries.
	6 x 5 <i>katas</i> (sequência de movimentos mundialmente padronizada simulando uma luta, realizada individualmente). Os <i>katas</i> foram o <i>Heian Shodan</i> , <i>Heian Nidan</i> , <i>Heian Sandan</i> , <i>Heian Iodan</i> , e <i>Heian Godan</i> .	15x45 s, intervalos de 1min entre as séries.
	9 lutas ( <i>shiai-kumite</i> ) dentro das regras da <i>World Karate Federation</i> .	9x3 min, intervalos de 2 min entre as séries.
Volta à calma	Trote leve seguido de alongamentos gerais para o tronco, pescoço, membros superiores e inferiores.	10 min
<b>Duração total</b>		<b>100 minutos</b>

A bebida placebo foi composta por preparado comercial para suco em pó sem açúcar sabor uva (Clight, Kraft Foods – Brasil) na proporção de 10g/2,5l de água mineral (São Lorenço, Nestlé - Brasil), com sabor/cor/cheiro semelhante à bebida esportiva carboidratada utilizada (Gatorade sabor uva, PepsiCo – Brasil). A bebida esportiva comercial continha 6% de carboidrato, 45 mg/100ml de sódio, 12,5 mg/100ml de potássio, e 42 mg/100ml de cloreto. Já o placebo continha 0,16% de carboidrato (dos quais 0% de açúcares), 1,24mg/100ml de sódio e 0,24 kcal/100ml.

Os testes físicos foram selecionados em função de apresentarem características próximas ao do karate. O Teste de Prensão Manual<sup>20</sup> foi utilizado para avaliar a força da mão, que é importante para esta arte marcial. O *Tapping Test*<sup>21</sup> foi escolhido com objetivo de aferir a velocidade e a coordenação dos membros superiores. O *Counter Movement Jump*<sup>22</sup> fornece dados da força explosiva de membros inferiores e permite avaliar de forma indireta a capacidade de recrutamento nervoso e expressão da força

mecânica total, além de já ter sido utilizado para caracterizar karatekas em estudos importantes<sup>15, 24, 25</sup>. Já o Arremesso de *Medicine Ball*<sup>20</sup> avalia a potência de membros superiores e cintura escapular através de um movimento de membros superiores semelhantes ao do soco no karate. O Teste da Cegonha<sup>20</sup> teve como objetivo avaliar o equilíbrio estático e foi escolhido por ser mais próximo do padrão biomecânico da modalidade karate em situações de ataque e defesa, nas quais há predominância de apoio do peso corporal na parte distal dos metatarsos e falanges. O Teste abdominal<sup>23</sup> por sua vez avaliou a resistência dos músculos abdominais e músculos flexores do quadril – que são muito solicitados no karate. Os atletas foram avaliados sempre na mesma ordem (pela graduação no karate) e sequência de testes, sendo que cada sessão contava com 4 a 5 atletas por dia de teste. Todo o procedimento foi repetido com prazo mínimo de 1 semana e máximo de 3 semanas após a primeira sessão de treino.

Os equipamentos utilizados para os testes Counter Movement Jump e de Prensão Manual foram, respectivamente, placa sensível ao contato (JumpTest, Belo Horizonte, Brasil) junto ao software JumpTest 2.0 (JumpTest, Belo Horizonte, Brasil), e dinamômetro manual (n. 60440-4989, Sammons Preston Inc., Bolingbrook, IL) com escala de 0 a 100 kg.

### **Avaliação Antropométrica**

Foram realizadas medidas de massa corporal, estatura e avaliação da composição corporal através do protocolo com sete dobras cutâneas de Jackson e Pollock<sup>26</sup>, por avaliador experiente. Foi utilizado o plicômetro Lange (Beta Technology Incorporated, Cambridge, Maryland), com acurácia em  $\pm 1,0$  mm; para a massa corporal foi utilizada uma balança digital profissional (Filizola - MF 100, Brasil) com acurácia de

0,02 kg; para registro da estatura utilizou-se o estadiômetro modelo Professional (Sanny, American Medical do Brasil – Brasil). Os procedimentos para coleta dos dados antropométricos seguiu as normas do International Society for the Advancement of Kinanthropometry<sup>27</sup>. Para cálculo da densidade corporal foi utilizada a equação de Jackson e Pollock<sup>26</sup> Para cálculo do percentual de gordura corporal (%G) foi utilizada a equação de Siri<sup>28</sup>

### **Análise Estatística**

Para organização dos dados foi utilizado o Microsoft Office Excel 2007. A análise estatística foi realizada em seguida utilizando o programa SPSS Statistics versão 17 (SPSS Inc., Chicago – US) e SigmaPlot for Windows 11.0 (Systat Software Inc, Chicago – US). Primeiramente foi feita análise descritiva dos dados, envolvendo o cálculo das médias e desvios-padrão. Foi verificada a normalidade dos dados através do teste de Shapiro-Wilk. Para comparar se havia diferença entre as duas condições (CHO e PLA) nos testes físicos realizados antes do treino padronizado, assim como com relação ao momento (antes e depois) dos dois grupos, foi aplicada a ANOVA two way com medidas repetidas e, se necessário, teste para múltipla comparação de Tukey HSD. Todos os testes foram bicaudais, e o nível de significância adotado foi  $p < 0,05$ .

### **Resultados**

A variação na massa corporal no grupo CHO foi de  $-0,69 \pm 0,30$  kg,  $-0,99 \pm 0\%$  ( $p=0,001$ ), e PLA foi de  $-0,88 \pm 0,44$  kg,  $-0,99 \pm 0,01\%$  ( $p=0,001$ ), sem diferença



significativa entre os dois tratamentos quanto ao grau de desidratação ( $p=0,28$ ), considerando o peso corporal.

A Tabela 4 apresenta os resultados pré e pós-tratamento em cada teste físico realizado no dia em que consumiram CHO ou PLA. Também é observada a diferença temporal obtida de cada tratamento. Os resultados obtidos no momento “antes” em ambos os tratamentos não apresentaram diferença estatística.

**Tabela 4.** Resposta temporal de PLA e CHO-E nos testes físicos

Teste físico	Bebida Esportiva					Placebo				
	Antes	Depois	Δ	%	P	Antes	Depois	Δ	%	P
GRIP(kg)	47,80±7,28	48,40±6,62	0,60	1,26	0,22	46,60±6,57	48,60±7,85	2,00	4,29	0,22
TAP(s)	8,54±0,99	7,51±1,12	-1,02	-12,06	0,01	8,36±0,96	7,69±0,90	-0,67	-8,01	0,01
CMJ(cm)	33,42±3,73	35,58±4,58	2,16	6,46	0,001	33,84±3,21	35,52±4,41	1,68	4,96	0,001
MBALL(m)	4,32±0,63	4,65±0,48	0,33	7,64	0,01	4,55±0,54	4,70±0,52	0,15	3,30	0,01
STORK(s)	43,25±27,22	45,28±34,59	2,03	4,69	0,28	38,54±22,58	47,84±21,27	9,29	24,13	0,28
ABD(nº)	34,30±5,85	35,10±5,63	0,80	2,33	0,22	34,20±4,69	34,80±5,92	0,60	1,75	0,22

Valores em Média±Desvio Padrão; Δ: diferença antes/depois; %: variação percentual.

## Discussão

Um dos aspectos interessantes dos resultados foi a melhora significativa no desempenho anaeróbio nos testes TAP, CMJ e MBALL em ambos as condições CHO-E e PLA. Estes resultados chegam a surpreender, tendo em vista que após 100 minutos de treinamento intermitente e intenso seria previsível ocorrer uma redução do desempenho. É possível que a realização dos testes físicos, seguindo estritamente os protocolos, sem aquecimento antes da realização dos mesmos, pode ter ajudado a diferenciar os resultados obtidos com os atletas aquecidos no momento pós-sessão. Nos estudos<sup>7-12</sup> que compararam o desempenho de perfil anaeróbio frente ao tipo de exercício, não foi observado resultado semelhante. Com o modelo de estudo utilizado nesta pesquisa, entretanto, não foi possível identificar na base de dados MEDLINE (palavras-chave “karate”, “*sport drink*”, “*carbohydrated drink*”, e suas combinações) algum trabalho semelhante, o que torna provavelmente o presente trabalho inédito.

O consumo de CHO na avaliação feita após a sessão de treino proporcionou uma melhora de 6,46% no CMJ na relação antes/depois. Contudo, no consumo do PLA também ocorreu melhora no desempenho, de forma que a melhora 1,50% maior em CHO não foi considerado significativo estatisticamente ( $p=0,62$ ). Os valores encontrados no grupo estudado para CMJ correspondem a aproximadamente 83% do valor conseguido por 6 campeões mundiais de kata e kumite<sup>15</sup>, e aproximadamente 71% do valor conseguido por karatekas da seleção brasileira de karate<sup>25</sup>.

Assim como no CMJ, no teste arremesso de medicine ball e no tapping test a amostra obteve um de rendimento maior quando consumiram CHO porém não significante

contra PLA (7,63% com  $p=0,24$ ; e 11% com  $p=0,29$ ; respectivamente). Por outro lado, no teste da cegonha, a amostra desempenhou o teste com 42,10% melhor quando consumiram PLA, mas não foi suficiente para ser considerado estatisticamente melhor que quando consumiram CHO ( $p=0,49$ ). O mesmo ocorreu no teste de preensão manual, onde a diferença foi de 4,2% kg melhor quando consumiram PLA ( $p=0,50$ ).

A pesagem é uma das formas recomendadas para controle do nível de desidratação do atleta, sendo considerado crítico valores  $\geq 2\%$  ou  $\geq 5\%$  do peso corporal para o desempenho aeróbio ou anaeróbio, respectivamente<sup>19</sup>. As perdas hídricas obtidas foram de aproximadamente 1% do peso corporal no presente estudo, não chegando assim a estes valores críticos, permitindo afirmar que os procedimentos de hidratação adotados para ambas as bebidas foram eficientes em manter os atletas eu hidratado. Resultados semelhantes foram encontrados por Carvalho et al.<sup>29</sup> em militares que consumiram bebida esportiva ou água durante 16 km de corrida, realizando uma ação programada e constante de hidratação. Estes achados reforçam a ideia de que a ação programada de hidratação durante o exercício pode manter o estado de homeostase hídrica ideal, como ocorrido durante os treinamentos de karate neste estudo, sem prejudicar o desempenho.

A hipótese inicial deste estudo de que o consumo de bebida carboidratada-eletrolítica resultaria em melhor desempenho físico comparado com controle placebo não foi confirmado. Ambos os tratamentos foram eficazes em, no mínimo, manter o desempenho anaeróbio após o treino de karate. A influência do carboidrato no desempenho anaeróbio ainda é pouco estudada em comparação com o número de estudos desenvolvidos com desempenho aeróbio, além de produzirem resultados conflitantes em alguns

momentos<sup>7, 8, 11</sup>. Cabe destacar que os resultados poderão ser diferentes caso os avaliados fossem submetidos a vários dias de treinos de forma contínua.

O trabalho de Coso e colaboradores<sup>30</sup> apresenta dados que corroboram com o obtido no presente estudo. Os autores encontraram que uso de bebidas carboidratadas esportivas a 6% e 8% não ocasionaram diferença significativa para manutenção da contração voluntária isométrica máxima após 120 minutos pedalando, em comparação com o consumo de água somente. Porém Haff *et al.*<sup>31</sup> apresentou em seu trabalho que a suplementação com carboidrato durante treinamento, envolvendo exercícios isocinéticos de força, resultou em valores superiores no torque médio e máximo dos músculos posteriores da coxa e quadríceps do que quando a amostra consumiu bebida placebo. Neste estudo, foi verificado melhora relativa ao desempenho somente quando avaliaram o trabalho total e médio.

O consumo de carboidratos durante o exercício parece colaborar na manutenção do desempenho aeróbio<sup>7-11</sup>, enquanto que no desempenho anaeróbio esse efeito não é tão consistente<sup>12, 30, 31</sup> quando avaliado de forma aguda em atletas euhidratados e sem restrição alimentar. Mesmo não colaborando de forma imediata para o desempenho, o consumo de bebida carboidratada proporciona uma melhor curva glicêmica durante o exercício evitando assim um quadro de hipoglicemia, sendo assim, é recomendada em treinamentos com duração superior a 60 minutos<sup>5, 6</sup>. Deve-se observar que falta de efeitos positivos significantes no desempenho não anula os outros possíveis efeitos positivos<sup>5</sup> do consumo de carboidratos para o exercício físico, tais como, diminuição do uso das reservas de glicogênio, melhoria do desempenho cognitivo, e recuperação mais rápida entre as sessões de treino.

A ausência de diferenças estatisticamente significativas entre os procedimentos verificados no presente estudo podem provavelmente ser explicadas por dois fatores: a) manutenção da homeostase hídrica corporal em função de que a perda hídrica observada ao final de ambos os treinamentos foram menores que 1%; b) o perfil bioenergético dos testes adotados com clara predominância do sistema anaeróbio alático, que implicaria dizer que a bebida esportiva oferecida e o tipo de treino executado no karate não provocam redução significativa das reservas deste sistema, dando condições aos atletas de manter o nível de rendimento inicial.

Uma limitação do estudo foi a não realização do procedimento de biópsia muscular, que poderia fornecer mais esclarecimentos sobre os efeitos do consumo de CHO nas reservas de glicogênio muscular frente às exigências técnicas específicas do karate.

### **Aplicação Prática e Conclusão**

Se o objetivo for a hidratação do lutador de karate em ambiente termoneutro, ambas as bebidas foram capazes de manter os atletas hidratados, isto é, perda de líquidos inferior a 2% da massa corporal inicial. A perda de 1% da massa corporal não foi suficiente para reduzir o desempenho anaeróbio. Por outro lado, a bebida esportiva carboidratada a 6% e contendo eletrólitos pode ser considerada como uma opção dietética no karate para fornecimento energético-eletrolítico, pois preserva o nível de hidratação, porém sem efeitos positivos no desempenho nesta modalidade.

Pode-se concluir que o consumo de bebida carboidratada-eletrolítica comercial apresenta resultado semelhante ao consumo do placebo de água mineral para desempenho

anaeróbio de membros inferiores, membros superiores e abdômen, assim como no equilíbrio estático, no grupo de karatekas avaliados em ambiente termoneutro.

### **Agradecimentos**

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), Brasil.

## Referências Bibliográficas

1. Davison GW, McClean C, Brown J, et al. The effects of ingesting a carbohydrate-electrolyte beverage 15 minutes prior to high-intensity exercise performance. *Res Sports Med.* Jul-Sep 2008;16(3):155-166.
2. Jeukendrup AE, Moseley L. Multiple transportable carbohydrates enhance gastric emptying and fluid delivery. *Scand J Med Sci Sports.* Nov 3 2008.
3. Cockburn E, Hayes PR, French DN, Stevenson E, St Clair Gibson A. Acute milk-based protein-CHO supplementation attenuates exercise-induced muscle damage. *Appl Physiol Nutr Metab.* Aug 2008;33(4):775-783.
4. Pottier A, Bouckaert J, Gilis W, Roels T, Derave W. Mouth rinse but not ingestion of a carbohydrate solution improves 1-h cycle time trial performance. *Scand J Med Sci Sports.* Nov 3 2008.
5. Rodriguez NR, DiMarco NM, Langley S. Position of the American Dietetic Association, Dietitians of Canada, and the American College of Sports Medicine: Nutrition and athletic performance. *J Am Diet Assoc.* Mar 2009;109(3):509-527.
6. Kerksick C, Harvey T, Stout J, et al. International Society of Sports Nutrition position stand: Nutrient timing. *J Int Soc Sports Nutr.* 2008;5:17.



7. Currell K, Conway S, Jeukendrup AE. Carbohydrate ingestion improves performance of a new reliable test of soccer performance. *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* Feb 2009;19(1):34-46.
8. Ganio MS, Klau JF, Lee EC, et al. Effect of Various Carbohydrate-Electrolyte Fluids on Cycling Performance and Maximal Voluntary Contraction. *International Journal of Sport Nutrition & Exercise Metabolism.* 2010;20(2):104-114.
9. Hulston CJ, Jeukendrup AE. Substrate metabolism and exercise performance with caffeine and carbohydrate intake. *Med Sci Sports Exerc.* Dec 2008;40(12):2096-2104.
10. Nybo L, Pedersen K, Christensen B, Aagaard P, Brandt N, Kiens B. Impact of carbohydrate supplementation during endurance training on glycogen storage and performance. *Acta Physiol (Oxf).* Oct 2009;197(2):117-127.
11. Kulik JR, Touchberry CD, Kawamori N, Blumert PA, Crum AJ, Haff GG. Supplemental carbohydrate ingestion does not improve performance of high-intensity resistance exercise. *J Strength Cond Res.* Jul 2008;22(4):1101-1107.
12. Millard-Stafford ML, Brown MB, Snow TK. Acute carbohydrate ingestion affects lactate response in highly trained swimmers. *Int J Sports Physiol Perform.* Mar 2010;5(1):42-54.
13. Brito ISdS, Brito CJ, Fabrini SP, Marins JCB. Caracterização das práticas de hidratação em karatecas do estado de Minas Gerais. *Fitness & Performance Journal.* 2006;5(1):23-30.
14. Oppliger RA, Case HS, Horswill CA, Landry GL, Shetler AC. American College of Sports Medicine position statement: Weight Loss in Wrestlers. *Med. Sci. Sports Exerc.* . 1996;28(6):ix-xii.

15. Doria C, Veicsteinas A, Limonta E, et al. Energetics of karate (kata and kumite techniques) in top-level athletes. *Eur J Appl Physiol*. Nov 2009;107(5):603-610.
16. Beneke R, Beyer T, Jachner C, Erasmus J, Hutler M. Energetics of karate kumite. *Eur J Appl Physiol*. Aug 2004;92(4-5):518-523.
17. Imamura H, Yoshimura Y, Nishimura S, Nakazawa AT, Nishimura C, Shirota T. Oxygen uptake, heart rate, and blood lactate responses during and following karate training. *Med Sci Sports Exerc*. Feb 1999;31(2):342-347.
18. Lima DM, Colugnati FAB, Padovani RM, Rodriguez-Amaya DB, Salay E, Galeazzi MAM. *Tabela Brasileira de Composição de Alimentos – TACO*. Campinas, Brazil: NEPA-UNICAMP;2006.
19. Armstrong LE, Casa DJ, Millard-Stafford M, Moran DS, Pyne SW, Roberts WO. American College of Sports Medicine position stand. Exertional heat illness during training and competition. *Med Sci Sports Exerc*. Mar 2007;39(3):556-572.
20. Johnson BL, Nelson JK. *Practical Measurement for evaluation in Physical Education*. 4a. ed. ed. MN, Burgess: Edina; 1986.
21. CEP. *Eurofit for adults - Assessment of health-related fitness*: Council of Europe Publishing; 1995.
22. Bosco C, Komi PV. Potentiation of the mechanical behavior of the human skeletal muscle through prestretching. *Acta Physiol. Scand*. 1979;106:6.
23. AAPHERD. *American alliance for health, physical education, recreation and dance: Health-related physical fitness test manual*. Reston1980.
24. Ravier G, Grappe F, Rouillon JD. Application of force-velocity cycle ergometer test and vertical jump tests in the functional assessment of karate competitor. *J Sports Med Phys Fitness*. Dec 2004;44(4):349-355.

25. Roschel H, Batista M, Monteiro R, et al. Association between neuromuscular tests and kumite performance on the Brazilian Karate National Team. *Journal of Sports Science and Medicine*. 2009; 8(CSSI 3):20-24.
26. Jackson AS, Pollock ML. Generalized equations for predicting body density of men. *Br J Nutr*. Nov 1978;40(3):497-504.
27. Marfell-Jones M, Olds T, Stewart A, Carter L. *International standards for anthropometric assessment*. Potchefstroom, South Africa.: ISAK; 2006.
28. Siri WE. The gross composition of the body. *Adv Biol Med Phys*. 1956;4:42.
29. de Carvalho MV, Marins JC, Silami-Garcia E. The influence of water versus carbohydrate-electrolyte hydration on blood components during a 16-km military march. *Mil Med*. Jan 2007;172(1):79-82.
30. Coso JD, Estevez E, Baquero RA, Mora-Rodriguez R. Anaerobic performance when rehydrating with water or commercially available sports drinks during prolonged exercise in the heat. *Appl Physiol Nutr Metab*. Apr 2008;33(2):290-298.
31. Haff GG, Schroeder CA, Koch AJ, Kuphal KE, Comeau MJ, Potteiger JA. The effects of supplemental carbohydrate ingestion on intermittent isokinetic leg exercise. *J Sports Med Phys Fitness*. Jun 2001;41(2):216-222.

**EFICIÊNCIA DA BEBIDA ESPORTIVA NA HIDRATAÇÃO E NAS  
VARIÁVEIS BIOQUÍMICAS NO KARATE.**

Igor Surian de S. Brito

Rita de Cássia Gonçalves Alfenas

Paulo Roberto dos Santos Amorim

Emerson Franchini

Antônio José Natali

João Carlos B. Marins

Correspondência:

Prof. Igor Surian de Sousa Brito, Departamento de Educação Física/Universidade  
Federal de Viçosa, Avenida Peter Henry Rolfs s/n – Campus UFV, Viçosa/MG – Brasil,  
CEP 36570-000

Tel/Fax: +5503138992249 e-mail: igorsurian@ufv.br

Formatação: Appl Physiol Nutr Metab.

## Resumo

**Objetivo:** comparar os efeitos de duas estratégias de hidratação (bebida carboidratada-eletrolítica esportiva a 6% de carboidratos frente ao consumo de uma bebida placebo) sobre variáveis bioquímicas, subjetivas e fisiológicas durante uma sessão de treinamento de karate com duração de 100 min. **Método:** Dez lutadores ( $69,1 \pm 9,8$  kg de massa corporal,  $1,75 \pm 0,11$  m de estatura, e  $14,3 \pm 4,1\%$  de gordura corporal) foram submetidos a duas sessões de treinamento padronizado com duração de 100 min, dividido em três etapas: *kihon*, *kata* e *kumite*. A reposição hídrica foi de 3 ml/kg peso corporal com bebida placebo (PLA) ou carboidratada-eletrolítica comercial (CHOE) a cada 20 min. Foi realizada coleta de urina, a pesagem, e a coleta de sangue por punção venosa antes e depois de cada sessão de treino. As variáveis subjetivas foram coletadas antes e a cada 20 min. **Resultados:** A variação no peso corporal no grupo CHO-E foi  $-0,69 \pm 0,30$  kg,  $-0,99 \pm 0\%$  da massa corporal total ( $p=0,001$ ), e na condição PLA foi de  $-0,88 \pm 0,44$  kg,  $-0,99 \pm 0,01\%$  da massa corporal total ( $p=0,001$ ), sem diferença entre os dois tratamentos ( $p=0,28$ ). Não houve diferença entre as condições quanto às variáveis urinárias e sanguíneas. O mesmo ocorreu com a percepção subjetiva do esforço e a massa corporal. **Conclusão:** O consumo de CHO-E ocasionou resultados similares ao consumo de PLA para as variáveis bioquímicas avaliadas, para a densidade da urina, e para a massa corporal.

**Palavras-chave:** artes marciais, desidratação, carboidrato, equilíbrio hidroeletrólítico, ingestão energética.

## **Introdução**

A ingestão de uma dieta adequada é fundamental para o rendimento esportivo, e deve adaptar-se aos diversos regimes de treinamento aos quais o atleta é submetido (Rodriguez et al. 2009). Dentre os componentes da nutrição esportiva, uma estratégia de hidratação adequada previne a desidratação e seus efeitos deletérios no desempenho em treinamentos e competições (Sawka et al. 2007). Além dos efeitos deletérios para o desempenho físico e cognitivo, a desidratação aumenta o estresse fisiológico, podendo comprometer as respostas ao treinamento físico ao longo da carreira esportiva do atleta (Kerksick et al. 2008).

O karate é uma modalidade que requer reações rápidas, para que o lutador não seja acuado pelo adversário, além de exigir alta capacidade de velocidade e força para golpear o oponente (Mori et al. 2002). Esta luta é caracterizada como predominantemente aeróbia, embora as ações determinantes, são de caráter acíclico, sejam mantidas sobretudo pelo sistema anaeróbio alático (Beneke et al. 2004). Nesta modalidade, a força explosiva e a flexibilidade de membros superiores e inferiores são importantes para o desempenho do atleta (Ravier et al. 2004; Roschel et al. 2009).

As sessões de treinamento de karate normalmente ultrapassam sessenta minutos de duração, chegando a atingir 90 a 180 minutos. Nesta faixa de duração é recomendada

que, além da hidratação, seja feito o consumo de carboidratos e eletrólitos (Galloway 1999; Casa et al. 2000; Sawka et al. 2007; Kerksick et al. 2008; Rodriguez et al. 2009). O consumo de bebida carboidratada eletrolítica ao longo de 90 minutos levou a menor variação da osmolalidade plasmática e menor produção de urina, quando comparado ao consumo de água, em atletas universitários de elite do esqui cross-country (Seifert et al. 1998).

Em estudo sobre os efeitos do consumo de bebida carboidratada no treinamento intermitente de alta intensidade, que consistia em caminhar ou correr (30-120% do  $VO_{2máx}$ ), tiros correndo em velocidade máxima, e 40 saltos a 80% da altura máxima de salto vertical, foi observado efeito benéfico do consumo de bebida carboidratada sobre o desempenho (Winnick et al. 2005). Adicionalmente, Davis e colaboradores (1997) demonstraram que o consumo de bebida carboidratada apresentou resultados positivos para a glicemia, percepção do esforço realizado, e tempo até exaustão em estudo realizado com homens e mulheres destreinados que pedalarão a 120-130% do  $VO_{2máx}$  por períodos de 1 minuto com intervalos de 3 minutos. As conclusões destes estudos podem de certa forma ser aplicadas ao karate, pois nesta modalidade também existe alternância de alta com de baixa intensidade de esforço físico.

Contudo, no karate existem peculiaridades tais como o uso de vestimenta específica, presença de impactos na região do tronco, e solicitações cognitivas e motoras distintas, que o diferenciam de outras atividades físicas na hora de elaborar uma estratégia de hidratação. Assim, nem sempre permite extrapolar os resultados obtidos em outras modalidades esportivas para o karate. O consumo de líquidos deve ser feito de maneira individualizada, não só em variáveis fisiológicas, mas também dentro da realidade de cada modalidade esportiva (Coyle 2004). Nesta perspectiva, este estudo é

pioneiro em testar os efeitos da hidratação, com e sem carboidratos, em indivíduos submetidos às exigências técnicas e energéticas específicas, ou seja, uma sessão de treino de karate.

O objetivo deste estudo foi comparar os efeitos de duas estratégias de hidratação sobre variáveis bioquímicas, subjetivas e fisiológicas durante uma sessão de treinamento padronizado de karate com duração de 100 minutos.

## **Material e métodos**

Este estudo consistiu de um ensaio clínico aleatorizado em *cross-over*, duplo-cego. Este estudo foi desenvolvido no Laboratório de Performance Humana (LAPEH), pertencente ao Departamento de Educação Física (DES) / Universidade Federal de Viçosa. Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa, atendendo a resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde do Brasil. Os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre Esclarecido antes de serem incluídos no estudo.

### **Participantes**

Foram recrutados 16 lutadores de karate, com idade universitária (de 18 a 34 anos de idade) com base nos seguintes critérios de inclusão: 18 meses de prática na modalidade karate no estilo *shotokan* ou graduação equivalente em outro estilo - garantindo um nível técnico com um padrão motor estabelecido para a modalidade; ter experiência prévia em competições de pelo menos 1 ano; estarem habituados realizar treinamentos com duração entre 90 e 120 minutos nos últimos três meses pelo menos;



não estar fazendo uso de medicamentos que interfira nos parâmetros considerados no estudo ou interfira na homeostase hídrica. Todos os participantes foram considerados aparentemente saudáveis.

Dos dezesseis atletas selecionados para o estudo, seis não puderam completar todas as duas etapas do experimento dentro do prazo estabelecido na metodologia. A amostra final foi composta por 10 karatecas com idade  $22,20 \pm 3,12$  anos, massa corporal de  $69,14 \pm 9,80$  kg, estatura de  $1,75 \pm 0,11$  m, e gordura corporal de  $14,33 \pm 4,12\%$ .

### **Avaliação Antropométrica**

Foram mensuradas massa corporal e estatura, composição corporal através do protocolo com sete dobras cutâneas (peitoral, média axilar, tricipital, subescapular, abdominal, suprailíaca, e coxa) proposto por Jackson e Pollock (1978). O percentual de gordura foi calculado pela equação de Siri (1956). Foi utilizado o plicômetro Lange (Beta Technology Incorporated, Cambridge, Maryland), com precisão de  $\pm 1$  mm. Para a massa corporal foi utilizada uma balança digital profissional (Filizola - MF 100, Brasil) com acurácia de 0,02 kg. Para registro da estatura utilizou-se o estadiômetro modelo Professional (Sanny, American Medical do Brasil – Brasil). A coleta dos dados antropométricos seguiram as normas do “International Society for the Advancement of Kinanthropometry” (Marfell-Jones et al. 2006). Todos os dados antropométricos foram coletados por um avaliador experiente e familiarizado com estas técnicas.

### **Protocolo Experimental**

Aos atletas, foram prescritas dietas individualizadas, as quais foram ingeridas 24h antes de cada etapa do experimento. Além disso, os participantes ingeriram refeição pré-exercício contendo 14% da *Energy Estimate Recommended* (EER), estimada a partir gasto energético total individual, com carboidrato a 1-2g/kg do peso corporal, 0,15-0,35g/kg de proteína e 10-16% de gordura (Kerksick et al. 2008). O atendimento/avaliação nutricional foi feito por uma nutricionista contando com suporte do software Diet Pro 5.1i (A.S.Sistemas - Brasil) e Tabela Brasileira de Composição de Alimentos – TACO (Lima et al. 2006). Esta refeição pré-exercício (Tabela 1) foi composta por suco industrializado sabor abacaxi (Tial – Brasil), pão de forma (Bahamas – Minas Gerais, Brasil), requeijão cremoso (Porto Alegre – Minas Gerais, Brasil) e maçã Fuji (*Malus domestica* Borkh, Brasil).

**Tabela 1.** Composição calórica e de macronutrientes do desjejum fornecido aos participantes antes de cada etapa do experimento (Valores em gramas/100g de parte comestível, de acordo com TACO (Lima et al. 2006)).

Alimento	Kcal(kJ)	Carboidrato	Proteína	Lipídio
Suco	120(502)*	30*	<1*	0*
Pão de forma	253(1059)	44,1	12,0	2,7
Requeijão cremoso	257(1074)	2,4	9,6	23,4
Maçã Fuji	56(232)	15,2	0,3	Traços

\* Rótulo foi a fonte da informação, em g/200ml.

Cada etapa do experimento foi realizada no LAPEH no turno da manhã. A temperatura e a umidade utilizada foi controlada de maneira a não interferir na termorregulação humana, a 21°C e 60-90% de umidade relativa do ar (Armstrong et al. 2007).

Antes de cada etapa do experimento foram feitas as seguintes orientações aos atletas: 1) evitar o uso de qualquer tipo de medicamento durante a participação na pesquisa; 2) dormir bem na noite anterior ao experimento, entre 6 e 8 horas pelo menos; 3) abster-se de álcool, cafeína, cigarro e exercícios moderados/intensos nas 24 horas que antecederam as duas etapas; 4) ingerir a mesma dieta nas 24 horas que antecederem as etapas; 5) chegar ao laboratório em jejum de água e comida.

Ao chegar ao laboratório (7:00h), os voluntários tiveram sua urina coletada em recipiente esterilizado para avaliação imediata (refratômetro Uridens - INLAB, Brasil) de sua densidade e coloração. Em seguida, foi servida a refeição pré-exercício de cada atleta.

Sessenta minutos depois da refeição matinal foram realizadas nova coleta de urina, pesagem, e coleta de sangue por punção venosa. Em seguida foi iniciada a sessão de treino padronizado (Tabela 2) com duração de 100 minutos. A parte principal do treinamento foi dividida em três partes: *kihon*, *kata* e *kumite*. O *kihon* é o treinamento das técnicas de ataque e defesa de forma mais analítica com diversos fins (aprendizado, correção fina, etc.), o *kata* é uma sequência de movimentos predefinidos em forma de luta imaginária contra um ou vários oponentes, e o *kumite* é a luta contra adversário real. O karate tem competições de *kata* e *kumite*, conforme regulamentação da *World Karate Federation* (2010)

**Tabela 2.** Sessão de treinamento padronizada de karate

<b>Etapas</b>	<b>Exercício</b>	<b>Duração</b>
Aquecimento	Trotar em volta do tatame	10 minutos.
Parte principal	150 socos com deslocamento nas posições de perna <i>Zenkutsu-Dachi</i> , e 150 chutes com deslocamento nas posições de perna <i>Zenkutsu-Dachi</i> e <i>Kiba-Dachi</i> . O soco utilizado foi o <i>oi-zuki</i> . Os chutes utilizados foram o <i>mae-geri</i> , <i>mawashi-geri</i> , <i>yoko-geri</i> , <i>ura-mawashi-geri</i> , e <i>ushiro-geri</i> .	3x5 min, intervalos de 2 min 30 s entre as séries.
	6 x 5 <i>katas</i> (sequência de movimentos mundialmente padronizada simulando uma luta, realizada individualmente). Os <i>katas</i> foram o <i>Heian Shodan</i> , <i>Heian Nidan</i> , <i>Heian Sandan</i> , <i>Heian Iodan</i> , e <i>Heian Godan</i> .	15x45 s, intervalos de 1min entre as séries.
	9 lutas ( <i>shiai-kumite</i> ) dentro das regras da <i>World Karate Federation</i> .	9x3 min, intervalos de 2 min entre as séries.
Volta à calma	Trote leve seguido de alongamentos gerais para o tronco, pescoço, membros superiores e inferiores.	10 min
<b>Duração total</b>		<b>100 minutos</b>

A frequência cardíaca foi obtida em repouso e monitorada a cada 5 minutos, ao longo de toda a sessão de treino, através de telemetria (Polar Team System, Polar – Finlândia). Antes e durante o treino (a cada 20 minutos) os atletas indicavam sua percepção subjetiva do esforço (PSE), conforme o proposto por Borg (Borg 1982).

Foram realizadas duas sessões de treinamento padronizado, onde a reposição hídrica (3 ml/kg peso corporal) foi feita com bebida placebo (PLA) ou carboidratada-eletrolítica comercial (CHO-E) a cada 20 minutos. A bebida placebo foi composta por preparado comercial para suco em pó sem açúcar, sabor uva (Clight, Kraft Foods – Brasil), na proporção de 10g por 2,5l de água mineral (São Lorenço, Nestlé - Brasil),

com sabor/cor/cheiro semelhante à bebida esportiva carboidratada utilizada (Gatorade sabor uva, PepsiCo – Brasil). A bebida esportiva comercial continha 6% de carboidrato, 45 mg/100ml de sódio, 12,5 mg/100ml de potássio, e 42 mg/100ml de cloreto. A bebida placebo continha 0,16% de carboidrato (0% de açúcar simples), 1,24mg/100ml de sódio.

Após a sessão de treinamento foi repetida a coleta de urina, a pesagem, e a coleta de sangue por punção venosa. O intervalo entre a primeira e a segunda sessão de treinamento foi de no mínimo uma semana, e no máximo de três semanas. Os equipamentos utilizados para análise do sangue e urina, assim como outras informações, estão descritos na Tabela 3.

**Tabela 3.** Descrição dos equipamentos utilizados para cada variável bioquímica sanguínea e urinária avaliado.

<b>Variáveis Bioquímicas</b>	<b>Equipamento</b>	<b>Marca</b>	<b>Método/Reagente</b>	<b>Origem</b>
Hematócrito	Micros 60	ABX	<i>Hemogram</i>	França
Glicose e Uréia *	A15	Biosystems	Enzimático	Espanha
Sódio* e Potássio*	AVL 9140	AVL	Íon seletivo	Dinamarca
Osmolalidade	Modelo 5520	Wescor	<i>Vapor pressure osmometre</i>	USA
Acido láctico	Cobas Mira	Roche	Randox	França

\*utilizado para análise do sangue e da urina.

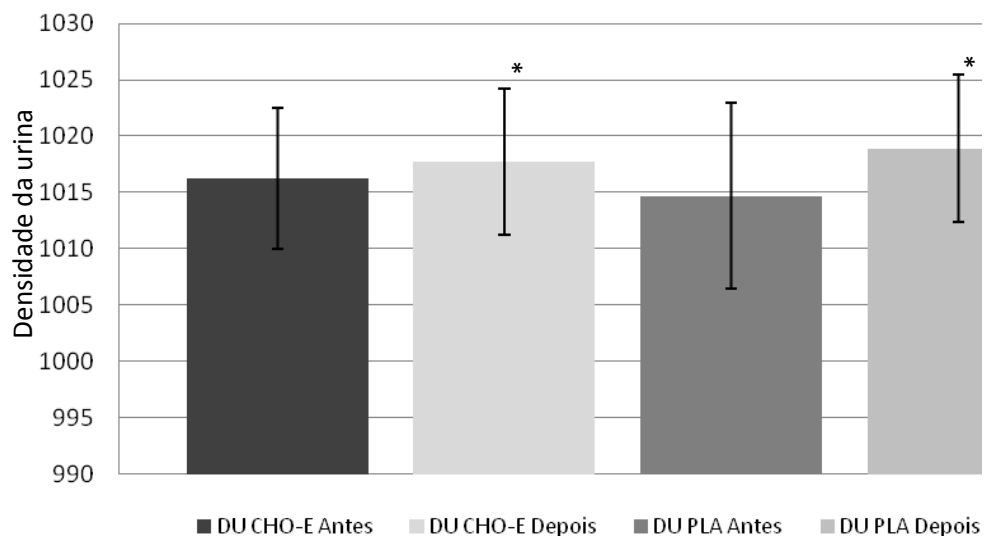
### **Análise Estatística**

Primeiramente foi feita análise descritiva dos dados, envolvendo o cálculo das médias e desvios padrão. Foi verificada a normalidade dos dados através do

teste de Kolmogorov-Smirnov corrigido por Lilliefors. Para comparar se havia diferença entre as duas condições (CHO-E e PLA), foi aplicada a ANOVA two way com medidas repetidas e, se necessário, teste para múltipla comparação de Tukey HSD. Para comparar as variáveis frequência cardíaca máxima e frequência cardíaca média na condição CHO-E e PLA, foi utilizado o teste t *student*. Para organização dos dados foi utilizado o Microsoft Office Excel 2007. A análise estatística foi realizada utilizando-se o programa SigmaPlot for Windows 11.0 (Systat Software Inc., Chicago – US). Todos os testes foram bicaudais, e o nível de significância adotado foi  $p < 0,05$ .

## **Resultados**

O volume consumido das bebidas foi de  $841,20 \pm 115,72$  ml nas duas condições, mas mesmo assim houve redução da massa corporal ( $p = 0,001$  para as duas condições):  $-0,69 \pm 0,30$  kg ( $-0,99 \pm 0,005\%$ ) da massa corporal na condição CHO-E; e  $-0,88 \pm 0,44$  kg ( $-0,99 \pm 0,001\%$ ) da massa corporal para PLA. Não houve diferença significativa entre os dois tratamentos no nível de desidratação ( $p = 0,14$ ), considerando a massa corporal, bem como o percentual da perda hídrica. Na Figura 1 estão apresentados os resultados para variável densidade da urina.

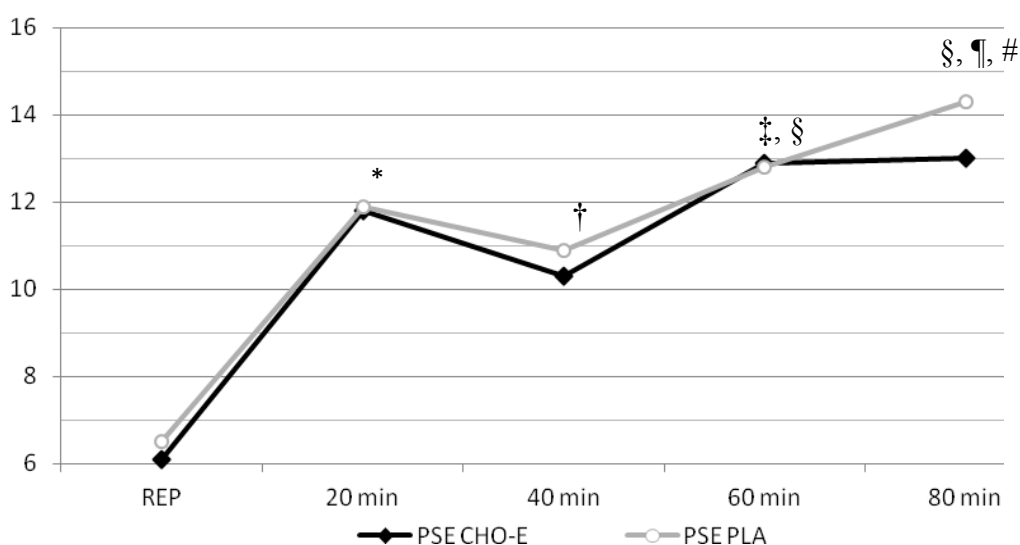


**Figura 1.** Densidade da urina (DU) nas duas sessões de treino.

\*Momento Depois diferente de Antes,  $p=0,01$ .

CHO-E: bebida esportiva; PLA: bebida placebo.

Na Figura 2 são apresentados os resultados da PSE. Não houve diferença entre os tratamentos CHO-E e PLA com relação à PSE em todos os momentos (repouso, 20 min, 40 min, 60 min, e 80 min), com  $p=0,40$ .



**Figura 2.** Índice de percepção ao esforço (Borg 1982) dos lutadores de karate ao longo das duas sessões de treino.

REP: repouso; CHO-E: consumo de bebida esportiva; PLA: consumo de bebida placebo.

\* PLA 20 vs. REP e CHO-E 20 vs. REP,  $p < 0,001$ ;

† PLA 40 vs. REP e CHO-E 40 vs. REP,  $p < 0,001$ ;

‡ PLA 60 vs. REP e CHO-E 60 vs. REP,  $p < 0,001$ ;

|| PLA 80 vs. REP e CHO-E 80 vs. REP,  $p < 0,001$ ;

§ PLA 60 vs. 40 e CHO-E 60 vs. 40,  $p < 0,001$ ;

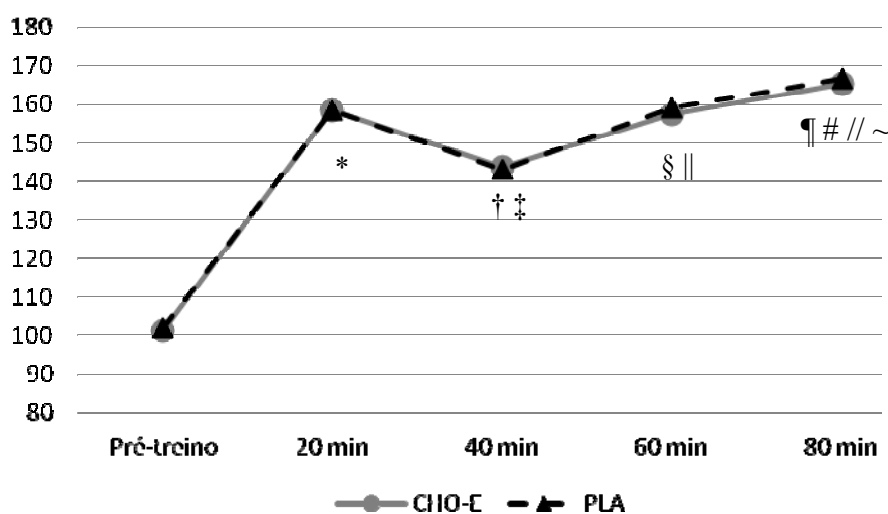
¶ PLA 80 vs. 40 e CHO 80 vs. 40,  $p < 0,001$  e  $p = 0,01$ ;

# PLA 80 vs. 60 e CHO-E 80 vs. 60,  $p < 0,001$ .

Após 10 minutos de aquecimento e posicionamento dos atletas para o início da parte principal do treinamento, a frequência cardíaca (FC) pré-treino dos atletas em CHO-E e PLA foi de  $101 \pm 11$  bpm e  $102 \pm 10$  bpm, respectivamente, sem diferir estatisticamente ( $p = 0,83$ ) entre si. A FC máxima registrada foi de  $196 \pm 8$  bpm para CHO-E e  $196 \pm 7$  para PLA, também sem diferença ( $p = 0,73$ ). A FC média ficou em



153±8 e 155±5 para CHO-E e PLA, respectivamente (p=0,44). Ao longo do treinamento a FC dos lutadores variou 22±3 bpm nas duas condições (p=0,83). Não houve correlação significativa entre FC e PSE (CHO-E: r=0,41 e p=0,29; PLA: r= -0,47 e p=0,16). A Figura 3 apresenta a FC ao longo do treino.



**Figura 3.** Frequência cardíaca dos lutadores de karate ao longo das duas sessões de treino.

Valores médios em batimentos por minuto. CHO-E: consumo de bebida esportiva; PLA: consumo de bebida placebo.

- \* CHO-E 20 vs. Pré-treino e PLA 20 vs. Pré-treino, p<0,001;
- † CHO-E 40 vs. Pré-treino e PLA 40 vs. Pré-treino, p<0,001;
- § CHO-E 60 vs. Pré-treino e PLA 60 vs. Pré-treino, p<0,001;
- ¶ CHO-E 80 vs. Pré-treino e PLA 80 vs. Pré-treino, p<0,001;
- ‡ CHO-E 40 vs. 20 e PLA 40 vs. 20, p<0,001;
- // CHO-E 80 vs. 20 e PLA 80 vs. 20, p<0,01;
- || CHO-E 60 vs. 40 e PLA 60 vs. 40, p<0,001;
- # CHO-E 80 vs. 40 e PLA 80 vs. 40, p<0,001;
- ~ CHO-E 80 vs. 60 e PLA 80 vs. 60, p<0,001;

Os resultados referentes às variáveis analisadas a partir do sangue coletado antes e após a sessão de treino com ingestão de bebida placebo, e antes/após sessão de treino

com consumo de bebida carboidratada eletrolítica comercial, estão dispostos na Tabela 4.

Já a Tabela 5 apresenta os resultados referentes às variáveis analisadas a partir da urina coletada antes/após as sessões de treinamento com bebida placebo, e com bebida carboidratada eletrolítica comercial.

**Tabela 4.** Variáveis hematológicas obtidos em karatecas submetidos a duas estratégias de hidratação ao longo de sessão de treino padronizado.

Variáveis	Bebida Esportiva				Placebo				CHO-E vs. PLA
	Antes	Depois	Δ	P	Antes	Depois	Δ	P	P
<b>Hematócrito</b>	46,67±3,57	47,82±3,38	<b>1,15</b>	<b>0,001</b>	47,08±2,99	49,92±2,89	<b>2,84</b>	<b>0,001</b>	0,37
<b>Glicemia (mg/dL)</b>	75,20±10,79	101,60±10,68	<b>26,40</b>	<b>0,001</b>	73,30±11,27	96,10±11,83	<b>22,80</b>	<b>0,001</b>	0,36
<b>Ureia (mg/dL)</b>	27,22±3,94	31,06±4,19	<b>3,84</b>	<b>0,001</b>	27,27±5,14	31,62±4,81	<b>4,35</b>	<b>0,001</b>	0,88
<b>Sódio (mEq/L)</b>	138,00±1,25	139,90±1,52	<b>1,90</b>	<b>0,01</b>	138,50±1,51	138,90±1,29	<b>0,40</b>	<b>0,01</b>	0,60
<b>Potássio (mEq/L)</b>	4,04±0,39	4,15±0,35	0,11	0,08	3,86±0,14	4,09±0,32	0,23	0,08	0,27
<b>Osmolalidade (mOsm/Kg)</b>	293,73±2,92	299,49±4,99	<b>5,76</b>	<b>0,02</b>	295,72±3,49	298,74±2,28	<b>3,02</b>	<b>0,02</b>	0,61

Nota: Valores em Média±Desvio Padrão em “Antes” e “Depois”. Valor em Média no Δ entre o antes e o depois.

**Tabela 5.** Variáveis da urina obtidos em karatecas submetidos a duas estratégias de hidratação ao longo de sessão de treino padronizado.

Variáveis	Bebida Esportiva				Placebo				CHO-E vs. PLA
	Antes	Depois	$\Delta$	<i>P</i>	Antes	Depois	$\Delta$	<i>P</i>	<i>P</i>
<b>Ureia</b>	1401,34±575,58	1511,91±551,70	110,57	0,16	1313,98±876,38	1428,83±690,27	114,85	0,16	0,78
<b>Sódio (mEq/L)</b>	132,90±52,52	121,40±35,40	-11,50	0,29	105,60±43,88	105,20±37,59	-0,40	0,29	0,25
<b>Potássio (mEq/L)</b>	41,48±24,30	47,62±22,58	6,14	0,07	36,08±23,00	43,88±21,16	7,80	0,07	0,64

Nota: Valores em Média±Desvio Padrão em “Antes” e “Depois”;  $\Delta$ : Valor, expresso em média, da variação entre o antes e o depois.

Não houve correlação entre as variáveis sanguíneas e urinárias da ureia ( $r=-0,05$  e  $p=0,88$ ), sódio ( $r=0,22$  e  $p=0,53$ ) e potássio ( $r=0,20$  e  $p=0,58$ ) quando consumiram CHO-E. O mesmo ocorreu quando consumiram PLA, não havendo correlação com a ureia ( $r=0,32$  e  $p=0,37$ ), sódio ( $r=0,53$  e  $p=0,12$ ) e potássio ( $r=-0,24$  e  $p=0,51$ ).

## **Discussão**

Antes do início das atividades todas as variáveis analisadas apontaram que os avaliados iniciaram os dois tratamentos em condições de igualdade e sem haver diferença significativa entre eles. Uma análise do efeito temporal do treino de karate mostrou que tanto hidratando com CHO-E quanto com PLA os atletas continuaram euhidratados, considerando a variação da massa corporal após 100 minutos de treinamento de karate. Porém, quando se observou a densidade da urina, somente o grupo CHO-E teve seus valores médios mantidos após o treinamento. Por outro lado, considerando a osmolalidade plasmática, os atletas já estavam desidratados tanto em CHO-E quanto em PLA, isto é, com osmolalidade  $\geq 290\text{mOsmol}$  (Sawka et al. 2007). Tanto em CHO-E quanto em PLA os valores variaram significativamente ao longo do treinamento deixando-os ainda mais desidratados.

A técnica da pesagem, que por ser a técnica mais simples e de mais fácil realização para controle da desidratação no exercício, é recomendada pelo *National Athletic Trainers' Association* e pelo *American College of Sports Medicine* (Casa et al. 2000; Sawka et al. 2007). Porém, os resultados deste estudo mostra que, se utilizada de forma isolada, pode produzir resultados falso-negativos levando a erro na interpretação do estado hídrico do atleta. Para diminuir a chance de que isto ocorra é interessante

fazer uso da combinação de dois métodos para diagnóstico do estado hídrico. A variação do hematócrito quando os lutadores consumiram CHO-E ou PLA não diferiram, reforçando assim dados já reportados em outros estudos (Osterberg et al. 2010; Skein e Duffield 2010). Isto ocorre quando o volume de líquidos ingerido é semelhante entre os diferentes momentos experimentais.

A ausência de diferenças entre glicemia e ureia no grupo CHO-E, contraposto ao grupo PLA, corroboram com o consenso do American Dietetic Association, Dietitians of Canada, e do American College of Sports Medicine (Rodriguez et al. 2009), onde é afirmado que o consumo de carboidrato pode não influenciar em situações em que o atleta se alimentou antes do exercício, assim como quando não está em dieta para perda de massa corporal. Desta forma, o consumo de uma bebida esportiva contendo 6% de carboidrato parece não afetar a dinâmica energética decorrente de um treino de karate com 100 minutos de duração, desde que o atleta inicie a atividade tendo realizado uma alimentação prévia ao treino. Em condições de treinamento pela manhã em que o atleta se encontra em estado de jejum, todavia, os resultados poderão ser completamente diferentes.

A PSE não variou significativamente ao longo dos dois tratamentos, com valores médios entre 10 e 14 pontos. Estes valores são similares aos encontrados em um estudo com sete karatecas ao longo de 70 minutos de treinamento de karate, no qual a PSE variou de 13 a 14 (Imamura et al. 1999). É interessante ressaltar que estudos com exercício cíclico, como a corrida e o ciclismo, apontam uma interferência do consumo de carboidrato na PSE, reduzindo-a (Davis et al. 1997; Utter et al. 1999; Utter et al. 2004). No presente estudo, entretanto, com exercício acíclico e maior participação anaeróbia, não houve esta redução da PSE, assim como no estudo de Utter et al (2005).

As diferenças não significantes verificadas na PSE entre os procedimentos de hidratação sinalizam que as duas sessões apresentaram intensidades semelhantes.

Com a ingestão de CHO-E, é esperado um menor desgaste fisiológico, como relatado em estudos sobre o efeito da desidratação frente à manutenção da homeostase hídrica (Sawka et al. 1985; Montain e Coyle 1992; Casa et al. 2010). Porém, neste estudo, o consumo de CHO-E não resultou em menor percepção do esforço realizado por parte dos lutadores de karate, ou mesmo em menor frequência cardíaca ao longo do treino (Figura 2 e Figura 3).

Quanto ao sódio, não foram observadas diferenças significativas antes e depois do treinamento de karate em decorrência da forma de hidratação. Os valores plasmáticos também se mantiveram dentro da faixa normalidade [137 a 142 mEq/L (Soares et al. 2002)], antes e após a sessão de treinamento. O comportamento esperado para esta variável é de aumento de sua concentração plasmática, devido à hemoconcentração que ocorre ao longo do exercício e é ampliada pelo processo de desidratação (Wolinsky e Hickson Jr. 2002), que de fato ocorreu no grupo CHO-E com perda de  $0,99 \pm 0,01\%$  da massa corporal e perda de  $0,99 \pm 0,01\%$  em PLA. Além da perda de líquidos, quantificada neste estudo pela pesagem, outros estudos (Flamm et al. 1990; Laub et al. 1993) indicam que há liberação de eritrócitos pelo baço durante o esforço físico, o que também contribui para a hemoconcentração ao longo do exercício. Mesmo com os valores do sódio plasmático tendo aumentado significativamente após o treino em CHO-E, é importante considerar que mesmo a bebida contendo 45 mg/100ml de sódio não foi suficiente para alterar a resposta plasmática quando comparado à variação dos valores do sódio plasmático em PLA, que não continha esse mineral. Esses resultados foram semelhantes aos observados por Marins et al. (2003) em duas bebidas

carboidratadas contendo 22 mg e 4 mg de sódio por 100 ml, que também não foram capazes de alterar a resposta do sódio quando comparado ao consumo de água mineral. Os valores do sódio excretado na urina permaneceram iguais à situação pré-treino em ambos os tratamentos.

Assim como ocorreu com o sódio neste estudo, também era esperado um aumento da concentração plasmática de potássio, uma vez que o aumento da pressão arterial durante o exercício aumenta perfusão de líquido para o espaço intersticial e para os músculos resultando em aumento da viscosidade, densidade e do número de eritrócitos por ml de plasma (Wolinsky e Hickson Jr. 2002). Além desta explicação comum à do sódio, as sucessivas contrações musculares durante o exercício fazem com que o potássio intracelular se desloque para o meio extracelular em um ritmo superior à capacidade do organismo devolvê-lo ao meio intracelular (Paterson 1997). Entretanto, o potássio plasmático foi mantido dentro dos valores de normalidade [3,5 a 5,5 mEq/L, (Soares et al. 2002)] em ambos os tratamentos, sem diferenças significativa na variação do potássio plasmático quando os atletas consumiram CHO-E ou PLA. A tendência de aumento do potássio plasmático durante o exercício também foi observada em outros estudos (Tsintzas, Williams, Boobis et al. 1996; Tsintzas, Williams, Wilson et al. 1996; Gastmann et al. 1998; Marins et al. 2002).

Em sessões de treinamentos prolongadas de karate, é improvável que estes atletas chegassem a ter hipercalemia consumindo somente PLA. Um estado de hipercalemia pode provocar modificações na condução dos impulsos nervosos no músculo cardíaco do atleta (Clausen 1998; Armstrong et al. 2007). Por outro lado, na urina, tanto em CHO-E quanto em PLA não houve diferença na excreção do potássio em relação ao registrado antes do exercício.



A manutenção dos níveis normais de sódio e potássio mantidos por CHO-E e PLA indica um equilíbrio da homeostase eletrolítica intra e extracelular, possibilitando a normalidade da transmissão dos estímulos nervosos, velocidade das contrações musculares e permeabilidade da membrana celular (Mcardle et al. 2003). A manutenção da excreção do sódio dentro da normalidade em ambos os tratamentos pode ser benéfico aos lutadores de karate, uma vez que já foi encontrado que a perda de sódio está fortemente associada ( $r=0,93$  e  $p<0,01$ ) a reduções da contração muscular voluntária máxima (Coso et al. 2008). A manutenção da contração muscular voluntária máxima é fundamental para o lutador de karate conseguir agir/reagir ao adversário no tempo correto. Já a manutenção dos níveis séricos de potássio é interessante para qualidade das sessões de treinamento, uma vez que seu aumento pode estar relacionado à fadiga muscular (Paterson 1996), podendo comprometer o rendimento ao longo do treinamento de karate.

É importante destacar que nenhum avaliado apresentou no final de ambas sessões de treinamento, independentemente do tipo de hidratação realizada, uma condição de hiponatremia ou hipocalcemia. O que torna improvável o aparecimento destas condições quando se preserva a homeostase hídrica ao longo do treino.

Pode-se concluir que o consumo de uma bebida esportiva contendo 6% de glicose e eletrólitos durante uma sessão de treinamento de karate com 100 minutos de duração, em ambiente termoneutro, proporcionou respostas semelhantes a quando houve consumo de bebida placebo, quanto aos indicadores de homeostase hídrica corporal, como a massa corporal, HTC, OSM, assim como nos eletrólitos, com exceção da variável densidade da urina, a qual foi mantida apenas na situação CHO-E.

Ao longo do treinamento, a ingestão de bebida esportiva não influenciou na frequência cardíaca e na percepção subjetiva do esforço dos lutadores de karate.

O monitoramento dos gases respiratórios fornece a proporção dos substratos energéticos utilizados em cada momento experimental, e sua não realização é uma limitação deste estudo.

## **Agradecimento**

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES, Brasil), pelo apoio financeiro.

## Referências Bibliográficas

Armstrong, L. E.; Casa, D. J.; Millard-Stafford, M.; Moran, D. S.; Pyne, S. W.; Roberts, W. O. 2007. American College of Sports Medicine position stand. Exertional heat illness during training and competition. *Med Sci Sports Exerc* **39**(3): 556-72. doi: 10.1249/MSS.0b013e31802fa199 00005768-200703000-00020 [pii].

Beneke, R.; Beyer, T.; Jachner, C.; Erasmus, J.; Hutler, M. 2004. Energetics of karate kumite. *Eur J Appl Physiol* **92**(4-5): 518-23. doi: 10.1007/s00421-004-1073-x.

Borg, G. A. 1982. Psychophysical bases of perceived exertion. *Med Sci Sports Exerc* **14**(5): 377-81.

Casa, D. J.; Armstrong, L. E.; Hillman, S. K.; Montain, S. J.; Reiff, R. V.; Rich, B. S.; Roberts, W. O.; Stone, J. A. 2000. National Athletic Trainers' Association Position Statement: Fluid Replacement for Athletes. *J Athl Train* **35**(2): 212-224.

Casa, D. J.; Stearns, R. L.; Lopez, R. M.; Ganio, M. S.; Mcdermott, B. P.; Walker Yeargin, S.; Yamamoto, L. M.; Mazerolle, S. M.; Roti, M. W.; Armstrong, L. E.; Maresh, C. M. 2010. Influence of hydration on physiological function and performance during trail running in the heat. *J Athl Train* **45**(2): 147-56. doi: 10.4085/1062-6050-45.2.147.

Clausen, T. 1998. Clinical and therapeutic significance of the Na<sup>+</sup>,K<sup>+</sup> pump\*. *Clin Sci (Lond)* **95**(1): 3-17.

Coso, J. D.; Estevez, E.; Baquero, R. A.; Mora-Rodriguez, R. 2008. Anaerobic performance when rehydrating with water or commercially available sports drinks during prolonged exercise in the heat. *Appl Physiol Nutr Metab* **33**(2): 290-8. doi: h07-188 [pii]10.1139/h07-188.

Coyle, E. F. 2004. Fluid and fuel intake during exercise. *J Sports Sci* **22**(1): 39-55.

Davis, J. M.; Jackson, D. A.; Broadwell, M. S.; Queary, J. L.; Lambert, C. L. 1997. Carbohydrate drinks delay fatigue during intermittent, high-intensity cycling in active men and women. *Int J Sport Nutr* **7**(4): 261-73.

Flamm, S. D.; Taki, J.; Moore, R.; Lewis, S. F.; Keech, F.; Maltais, F.; Ahmad, M.; Callahan, R.; Dragotakes, S.; Alpert, N.; Et Al. 1990. Redistribution of regional and organ blood volume and effect on cardiac function in relation to upright exercise intensity in healthy human subjects. *Circulation* **81**(5): 1550-9.

Galloway, S. D. 1999. Dehydration, rehydration, and exercise in the heat: rehydration strategies for athletic competition. *Can J Appl Physiol* **24**(2): 188-200.

Gastmann, U.; Dimeo, F.; Huonker, M.; Bocker, J.; Steinacker, J. M.; Petersen, K. G.; Wieland, H.; Keul, J.; Lehmann, M. 1998. Ultra-triathlon-related blood-chemical and endocrinological responses in nine athletes. *J Sports Med Phys Fitness* **38**(1): 18-23.

Imamura, H.; Yoshimura, Y.; Nishimura, S.; Nakazawa, A. T.; Nishimura, C.; Shirota, T. 1999. Oxygen uptake, heart rate, and blood lactate responses during and following karate training. *Med Sci Sports Exerc* **31**(2): 342-7.

Jackson, A. S.; Pollock, M. L. 1978. Generalized equations for predicting body density of men. *Br J Nutr* **40**(3): 497-504.

Kerksick, C.; Harvey, T.; Stout, J.; Campbell, B.; Wilborn, C.; Kreider, R.; Kalman, D.; Ziegenfuss, T.; Lopez, H.; Landis, J.; Ivy, J. L.; Antonio, J. 2008. International Society of Sports Nutrition position stand: Nutrient timing. *J Int Soc Sports Nutr* **5**: 17. doi: 1550-2783-5-17 [pii] 10.1186/1550-2783-5-17.

Laub, M.; Hvid-Jacobsen, K.; Hovind, P.; Kanstrup, I. L.; Christensen, N. J.; Nielsen, S. L. 1993. Spleen emptying and venous hematocrit in humans during exercise. *J Appl Physiol* **74**(3): 1024-6.

Lima, D. M.; Colugnati, F. A. B.; Padovani, R. M.; Rodriguez-Amaya, D. B.; Salay, E.; Galeazzi, M. A. M. 2006. Tabela Brasileira de Composição de Alimentos – TACO. NEPA-UNICAMP. Campinas, Brazil. [http://www.unicamp.br/nepa/taco/contar/taco\\_versao2.pdf](http://www.unicamp.br/nepa/taco/contar/taco_versao2.pdf)

Marfell-Jones, M.; Olds, T.; Stewart, A.; Carter, L. 2006. International standards for anthropometric assessment. Potchefstroom, South Africa.: ISAK.

Marins, J. C. B.; Dantas, E. H. M.; Navarro, S. Z. 2002. Diferentes tipos de hidratação durante o exercício prolongado e sua influência sobre o potássio plasmático. *Fitness & Performance Journal* **1**(6): 31-40.

\_\_\_\_\_. 2003. Different types of hydration during a lengthened exercise and their influence on plasmatic sodium. *Rev Bras Ciên e Mov* **11**(1): 11-20.

Mcardle, W. D.; Katch, F. I.; Katch, V. L. 2003. *Exercise Physiology: Energy, Nutrition, and Human Performance*. 5. ed. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins.

Montain, S. J.; Coyle, E. F. 1992. Influence of graded dehydration on hyperthermia and cardiovascular drift during exercise. *J Appl Physiol* **73**(4): 1340-50.

Mori, S.; Ohtani, Y.; Imanaka, K. 2002. Reaction times and anticipatory skills of karate athletes. *Hum Mov Sci* **21**(2): 213-30. doi: S0167945702001033 [pii].

- Osterberg, K. L.; Pallardy, S. E.; Johnson, R. J.; Horswill, C. A. 2010. Carbohydrate exerts a mild influence on fluid retention following exercise-induced dehydration. *J Appl Physiol* **108**(2): 245-50. doi: 91275.2008 [pii] 10.1152/jappphysiol.91275.2008.
- Paterson, D. J. 1996. Role of potassium in the regulation of systemic physiological function during exercise. *Acta Physiol Scand* **156**(3): 287-94.
- \_\_\_\_\_. 1997. Potassium and breathing in exercise. *Sports Med* **23**(3): 149-63.
- Ravier, G.; Grappe, F.; Rouillon, J. D. 2004. Application of force-velocity cycle ergometer test and vertical jump tests in the functional assessment of karate competitor. *J Sports Med Phys Fitness* **44**(4): 349-55.
- Rodriguez, N. R.; Dimarco, N. M.; Langley, S. 2009. Position of the American Dietetic Association, Dietitians of Canada, and the American College of Sports Medicine: Nutrition and athletic performance. *J Am Diet Assoc* **109**(3): 509-27.
- Roschel, H.; Batista, M.; Monteiro, R.; Bertuzzi, R. C.; Barroso, R.; Loturco, I.; Ugrinowitsch, C.; Tricoli, V.; Franchini, E. 2009. Association between neuromuscular tests and kumite performance on the Brazilian Karate National Team. *Journal of Sports Science and Medicine* **8**(CSSI 3): 20-24.
- Sawka, M. N.; Burke, L. M.; Eichner, E. R.; Maughan, R. J.; Montain, S. J.; Stachenfeld, N. S. 2007. American College of Sports Medicine position stand. Exercise and fluid replacement. *Med Sci Sports Exerc* **39**(2): 377-90. doi: 10.1249/mss.0b013e31802ca597 00005768-200702000-00022 [pii].
- Sawka, M. N.; Young, A. J.; Francesconi, R. P.; Muza, S. R.; Pandolf, K. B. 1985. Thermoregulatory and blood responses during exercise at graded hypohydration levels. *J Appl Physiol* **59**(5): 1394-401.
- Seifert, J. G.; Luetkemeier, M. J.; White, A. T.; Mino, L. M. 1998. The physiological effects of beverage ingestion during cross country ski training in elite collegiate skiers. *Can J Appl Physiol* **23**(1): 66-73.
- Siri, W. E. 1956. The gross composition of the body. *Adv Biol Med Phys* **4**: 42.
- Skein, M.; Duffield, R. 2010. The effects of fluid ingestion on free-paced intermittent-sprint performance and pacing strategies in the heat. *J Sports Sci* **28**(3): 299-307. doi: 918540057 [pii] 10.1080/02640410903473836.
- Soares, J. L. M. F.; Pasqualotto, A. C.; Rosa, D. D.; Leite, V. R. D. S. (Eds.) *Métodos diagnósticos: consulta rápida*. Porto Alegre: Artmed, p.1096, 1<sup>a</sup> ed. 2002.
- Tsintzas, O. K.; Williams, C.; Boobis, L.; Greenhaff, P. 1996. Carbohydrate ingestion and single muscle fiber glycogen metabolism during prolonged running in men. *J Appl Physiol* **81**(2): 801-9.

Tsintzas, O. K.; Williams, C.; Wilson, W.; Burrin, J. 1996. Influence of carbohydrate supplementation early in exercise on endurance running capacity. *Med Sci Sports Exerc* **28**(11): 1373-9.

Utter, A. C.; Kang, J.; Nieman, D. C.; Brown, V. A.; Dumke, C. L.; Mcanulty, S. R.; Mcanulty, L. S. 2005. Carbohydrate supplementation and perceived exertion during resistance exercise. *J Strength Cond Res* **19**(4): 939-43. doi: R-16994 [pii] 10.1519/R-16994.1.

Utter, A. C.; Kang, J.; Nieman, D. C.; Dumke, C. L.; Mcanulty, S. R.; Vinci, D. M.; Mcanulty, L. S. 2004. Carbohydrate supplementation and perceived exertion during prolonged running. *Med Sci Sports Exerc* **36**(6): 1036-41. doi: 00005768-200406000-00017 [pii].

Utter, A. C.; Kang, J.; Nieman, D. C.; Williams, F.; Robertson, R. J.; Henson, D. A.; Davis, J. M.; Butterworth, D. E. 1999. Effect of carbohydrate ingestion and hormonal responses on ratings of perceived exertion during prolonged cycling and running. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol* **80**(2): 92-9.

Winnick, J. J.; Davis, J. M.; Welsh, R. S.; Carmichael, M. D.; Murphy, E. A.; Blackmon, J. A. 2005. Carbohydrate feedings during team sport exercise preserve physical and CNS function. *Med Sci Sports Exerc* **37**(2): 306-15. doi: 00005768-200502000-00019 [pii].

Wkf. 2010. World Karate Federation web page [online]. Available from: [http://www.wkf.net/index.php?option=com\\_wrapper&view=wrapper&Itemid=54](http://www.wkf.net/index.php?option=com_wrapper&view=wrapper&Itemid=54). [accessed 13 June 2010]

Wolinsky, I.; Hickson Jr., J. F. (Eds.) *Nutrição no exercício e no esporte*. São Paulo - SP: Roca, 2<sup>a</sup> ed. 2002.

## CONCLUSÃO

Os dados obtidos no primeiro estudo permitem concluir que os lutadores de karate, judô e jiu-jitsu têm conhecimentos equivocados e hábitos inadequados sobre hidratação, o que pode limitar o desempenho nos treinamentos e competições. Associados a fatores tais como o calor, a umidade elevada, uma má alimentação ou o uso de medicamentos, o fato de alguns dos lutadores não se hidratarem corretamente pode implicar em diversos transtornos fisiológicos prejudiciais ao desempenho ou mesmo à saúde.

Recomenda-se a elaboração de estratégias individuais de reidratação para os lutadores, com base em suas perdas hídricas individuais e necessidades nutricionais. Além disto, é necessário programar ações que visem informar e conscientizar sobre a temática hidratação para a saúde e para o desempenho atlético.

Conforme visto no segundo estudo, se o objetivo for a hidratação do lutador de karate em ambiente termoneutro, ambas as bebidas foram capazes de manter os atletas hidratados com base no peso corporal, i.e. perda <2% do peso corporal. A perda de 1% do peso corporal não foi suficiente para reduzir o desempenho anaeróbico. Por outro lado, a bebida esportiva carboidratada a 6% e contendo eletrólitos pode ser considerada como uma opção dietética no karate para fornecimento energético-eletrolítico, pois preserva o nível de hidratação, porém, sem efeitos positivos no desempenho nesta

modalidade. O consumo de bebida carboidratada-eletrolítica comercial apresenta resultado semelhante ao consumo do placebo (água mineral) para desempenho anaeróbico de membros inferiores, membros superiores e abdômen, assim como no equilíbrio estático, no grupo de karatekas avaliados em ambiente termoneutro.

No terceiro estudo, pode-se verificar que o consumo de uma bebida esportiva contendo 6% de glicose e eletrólitos durante uma sessão treinamento de karate com 100 minutos de duração em ambiente termoneutro proporcionou respostas semelhantes a quando foi consumida a bebida placebo na FC, PSE, quanto aos indicadores de homeostase hídrica corporal, como a massa corporal, HTC, OSM, assim como nos eletrólitos.



## ANEXO

### Questionário utilizado para verificar o nível de conhecimentos sobre hidratação:

Sexo:  Masculino  feminino Idade: [ ] Categoria de peso: [ ]

**01. Quantos anos você tem de prática no esporte como atleta:** [ ]

**02. Você tem o costume de hidratar-se durante:**

Durante o treinamento				Durante competições			
Nunca	Quase nunca	As vezes	Sempre	Nunca	Quase nunca	As vezes	Sempre

**03. Quando você se hidrata, seu costume é:**

Durante o treinamento			Durante competições		
Antes	Durante	Depois	Antes	Durante	Depois

**04. Quando você se hidrata, se preocupa com o tipo de hidratação (água ou bebida carboidratada) nos momentos que antecedem, durante ou depois de um treinamento e competição?**

Sim  Não

**05. Qual o tipo de solução que você consome em cada momento?**

Solução	Antes	Durante	Depois
Água			
Bebida Carboidratada			

**06. Quando se deve beber líquidos?**

Antes da sensação de sede  Somente depois de sentir sede  Quando se sente muita sede

**07. Qual o tipo de solução líquida que você tem o costume de se hidratar?**

Água  Bebida Carboidratada  Refrescos  Sucos naturais

Coca-cola  Cerveja  Café  Outras: \_\_\_\_\_

**08. Qual o tipo de bebida carboidratada você conhece?**

Não conheço nenhum  Marathon  Energil C  SportAde

Sportdrink  Gatorade  Red Bull  Outros: \_\_\_\_\_

**09. Entre as bebidas carboidratadas que você conhece, qual o de sua preferência?**

Marathon  Energil C  SportAde

Sportdrink  Gatorade  Red Bull  Outros: \_\_\_\_\_

**10. Qual o sabor de bebida carboidratada que você mais gosta?**

Laranja  Tangerina  Uva  Limão

Maracujá  Frutas cítricas  Outros: \_\_\_\_\_

**11. Sua preocupação quanto a necessidade de hidratar é mais freqüente :**

No verão  No inverno  Independente da estação  Não me preocupo

**12. Você tem o costume de pesar-se antes e depois de um treinamento ou competição?**

Sim freqüentemente  Sim, mas não freqüente  Quase nunca  Nunca

**13. Durante uma competição ou treinamento, você já apresentou algum destes sintomas?**

- Sede muito intensa  Dificuldade de concentração
- Caimbras  Desmaios
- Palidez  Insensibilidade nas mãos
- Olhos fundos  Alterações visuais
- Sensação de perda de força  Fadiga generalizada
- Dor de cabeça  Alucinações
- Sonolência  Perda momentânea da consciência
- Convulsões  Coma
- Interrupção da produção de suor  Interrupção da atividade planejada
- Dificuldade de realização de um movimento técnico facilmente realizado em condições normais.

**14. Como que você acha que deveria ser feita uma hidratação:**

- Beber um litro de uma só vez  Beber ¼ litro para cada ¼ de hora
- Beber ½ litro para cada ½ hora  Não tenho idéia

**15. Você se preocupa com o tipo de roupa que utiliza durante o exercício, além do equipamento da modalidade?**

- Sim  Não

\* Em caso afirmativo responda a seguinte pergunta: Qual a sua preocupação?

- Cor  Tipo de tecido  Quantidade de tecido

**16. Quando você se hidrata a temperatura de líquido costuma ser:**

- Extremamente gelado  Moderadamente gelado  Temperatura normal

**17. Você já teve alguma orientação sobre qual a melhor maneira de se hidratar?**

- Sim  Não \* Em caso afirmativo: Quem prestou a orientação?

- Médico  Fisioterapeuta  Livros

- Preparador Físicos  Diretor da equipe  Revistas

- Técnico  Prof. De Ed. Física da escola  Amigos

- Treinador  Pais  Outros: \_\_\_\_\_

- Nutricionista

**18. Você acredita que o consumo de uma bebida carboidratada:**

- Repõe só líquidos  Repõe só eletrólitos  Repõe só energia

- Repõe eletrólitos e energia  Hidrata e repõe eletrólitos e energia

- Apresenta a mesma função da hidratação com água