

RESUMO

Durante combates de judô e jiu-jitsu, os atletas realizam ações intensas em intervalos de 20 a 30 segundos, o que aumenta a ativação das vias glicolítica e aeróbia, resultando em alta concentração de lactato e fadiga. A suplementação com bicarbonato de sódio pode melhorar o desempenho e retardar a fadiga, mas pode causar desconforto gastrointestinal. A cafeína também melhora a função física e reduz a percepção de fadiga. A combinação de ambos os suplementos pode potencializar o desempenho em exercícios de alta intensidade, embora seus efeitos aditivos em esportes de combate sejam pouco conhecidos. Este estudo visa investigar o impacto da suplementação fragmentada de bicarbonato de sódio e cafeína no desempenho e desconforto gastrointestinal em atletas de judô e jiu-jitsu, buscando otimizar a performance sem efeitos colaterais significativos, para isso, foram selecionados 20 atletas de judô e jiu-jitsu para os testes. Foi mensurado massa corporal e estatura utilizando balança Fillizola® e estadiômetro Seca®, respectivamente. Para avaliar a potência muscular, foi utilizado o teste de wingate nos membros superiores. Previamente a cada sessão, os atletas foram questionados em relação a percepção subjetiva de recuperação, assim como qual suplementação acreditam que estão ingerindo. Os dados serão analisados por ANOVA de medidas repetidas com post hoc de Bonferroni, nível de significância de 5%, e apresentados por estatística descritiva em gráficos e tabelas usando SPSS® 15.0

Palavras-chave: Desempenho; Esportes de combate; Suplementação.

INTRODUÇÃO

Durante combates de judô e jiu-jitsu, os atletas realizam ações de alta intensidade, abertas e complexas, com o objetivo de pontuar sobre o adversário, por meio de projeções, imobilizações e finalizações (Miarka et al., 2012; Miarka et al., 2014). Os combates são compostos por blocos de ~20 a 30 segundos de esforço intercalados por ~10 segundos de esforço (Franchini et al., 2013). Assim, diante dos breves períodos de pausa durante as lutas, não há tempo suficiente para ressíntese completa do sistema de fosfagênios (Tabata et al., 1997).

De fato, as concentrações de lactato após combates em competições (~13 mmol/L) apontam uma alta da via glicolítica (Franchini et al., 2013). No entanto, essa ativação pode diminuir após a realização de combates múltiplos (Bonitch-Domínguez et al., 2010; Bonitch-Góngora et al., 2012). Nesse sentido, sabe-se que a solicitação da via glicolítica é eficaz para um rápido fornecimento de energia, contudo, aumenta a liberação de íons H^+ , os quais têm sido associados ao desenvolvimento da fadiga, sendo assim, aumentar o tamponamento dos íons H^+ poderia ser uma estratégia eficiente para retardar a fadiga causada durante essas lutas (Gladden, 2004).

Diante desse fato, a suplementação de tamponantes tem sido amplamente indicada para a melhoria de desempenho em diversas populações, mostrando bons resultados em lutas (Grgic et al., 2021). Entre os tamponantes utilizados consta o bicarbonato de sódio, um suplemento de baixo custo e que pode ser viável no aumento da performance em lutas (Grgic et al., 2021). A suplementação desse composto em judocas mostrou-se efetivo para a melhora, tanto em teste de Wingate, simulando uma atividade de alta intensidade e intermitente, quanto em teste que simula situações de luta, como o Special Judo Fitness Test (Artioli et al., 2007). Além disso, mostrou-se um aumento da performance também em atletas de jiu-jitsu em teste de Wingate de membros superiores, ainda mais quando combinado com a suplementação da beta-alanina (Tobias et al., 2013). No entanto, diversos estudos relataram efeitos colaterais do uso de bicarbonato de sódio, especialmente desconforto gastrointestinal (Jones et al., 2016). Ademais, outro composto que se mostra muito interessante no aumento da performance é a cafeína (1,3,7-trimetilxantina), considerada a substância psicoativa mais consumida no mundo, estando presente em diversas plantas, como o café, chá e cacau (Gues et al., 2021). A cafeína em si, apresenta um efeito ergogênico que promove melhora da função física, retardo de fadiga e aumento de força muscular

e potência, quando suplementada em doses de 3 a 6 mg/kg do peso corporal (Peeling et al., 2017).

A partir disso, ambos esses suplementos combinados mostraram-se efetivos para melhoria do desempenho em exercícios de alta intensidade (Christensen et al., 2014), porém pouco se conhece a respeito dos efeitos aditivos dos dois suplementos utilizados conjuntamente dos esportes de combate.

JUSTIFICATIVA:

As lutas de judô e jiu-jitsu apresentam como característica fisiológica o maior requerimento da via anaeróbia glicolítica para produção de energia, isso por ser uma atividade intermitente e pelo grande aumento da produção de lactato em atletas desta modalidade (Franchini, 2013). Sabe-se que o bicarbonato de sódio é um suplemento que vem ganhando destaque na literatura atual, visto que age como tamponante muscular, retardando a fadiga e podendo melhorar a performance no esporte, porém o principal efeito colateral que pode ocorrer a partir desta suplementação é o desconforto gastrointestinal, sendo que cerca de 80% a 85% do bicarbonato ingerido é utilizado no estômago (Ragone, et al., 2020). Dado isso, uma estratégia considerável para evitar este colateral seria o uso fragmentado deste suplemento (Sanders et al., 2014). Todavia, devido à falta de conhecimento sobre a suplementação de doses fragmentadas desse suplemento nos atletas em questão, este estudo visa analisar esta como uma possível estratégia para aumentar o rendimento nas lutas citadas, avaliando a dosagem ideal para que não ocorra desconforto no trato gastrointestinal. Além disso, pouco se conhece sobre o aumento da performance vinda da combinação entre

suplemento tamponante e as ações estimulantes da cafeína, mesmo já demonstradas vantagens em esportes como o remo (Christensen et al., 2019), sendo esta uma atividade que requer maior demanda da via anaeróbia glicolítica para produção de energia.

OBJETIVOS:

OBJETIVO GERAL:

Analisar o potencial impacto da suplementação fragmentada de bicarbonato de sódio isolado, de cafeína isolada, do placebo e da combinação de bicarbonato de sódio e cafeína, sobre o desempenho e a percepção de desconforto gastrointestinal em atletas de judô e jiu-jitsu durante testes intermitentes de alta intensidade para membros superiores.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Avaliar o efeito da suplementação fragmentada de bicarbonato de sódio e cafeína sobre a performance de atletas de judô e jiu-jitsu em testes físicos específicos;
- Realizar teste Wingate para medir a performance antes e após a suplementação;
- Analisar dosagem de lactato sanguíneo dos atletas;
- Investigar a incidência de desconforto gastrointestinal em atletas de judô e jiu-jitsu após a suplementação fragmentada de bicarbonato de sódio;
- Monitorar e registrar relatos de desconforto gastrointestinal antes e após a suplementação;
- Examinar o efeito da cafeína em combinação com o bicarbonato de sódio, sobre a performance e a percepção de esforço dos atletas;
- Comparar a performance dos atletas com suplementação de cafeína isolada, bicarbonato de sódio isolado e a combinação dos dois.

- Monitorar a percepção subjetiva de recuperação dos atletas antes da realização de cada teste, assim como a percepção de cada atleta em relação a suplementação que está sendo administrada.

MATERIAL E MÉTODOS TIPO DO ESTUDO

O estudo seguiu um delineamento crossover, duplo-cego e experimental.

ASPECTOS ÉTICOS

Os participantes foram informados sobre os objetivos da pesquisa e assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido. O estudo seguirá integralmente a resolução 466/12 do Ministério da Saúde. Será mantido o sigilo das informações pessoais dos participantes e o presente projeto deverá ser aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com seres humanos. Todos os participantes serão devidamente informados sobre todas as etapas do projeto e serão convidados a assinar o termo de consentimento livre e esclarecido

AMOSTRA

A amostra será composta por 18 atletas das modalidades de judô e jiu-jitsu, voluntários, pertencentes à categoria adulta masculina. Para a participação neste estudo foram adotados os seguintes critérios: atletas com graduações de faixas-azul à faixas-preta – com mínimo de 3 anos na modalidade, a fim de garantir a experiência dos mesmos; frequência de treinamento igual ou superior a três vezes semanais em treinos específicos da modalidade e estavam treinando ao menos por três meses ininterruptos. Serão excluídos do estudo atletas que apresentaram lesões, pertencentes à categoria pesadíssimo (>100 kg), sujeitos que estiverem reduzindo a massa corporal e/ou fazendo uso de drogas (ex: esteroides anabólicos e drogas ilícitas) e/ou medicamentos (ex: antibióticos e anti-inflamatórios). Adicionalmente, os sujeitos serão instruídos a não realizarem qualquer tipo de atividade física nas 24h antecedentes às coletas.

ANTROPOMETRIA

Para descrição da amostra, os indivíduos terão a massa corporal e estatura mensuradas em balança Fillizola ® e estadiômetro Seca ® , respectivamente. Serão obtidas dobras cutâneas (peitoral, axilar média, tricipital, subescapular, abdominal, supra-ilíaca e coxa-medial) para determinar em forma de triplicata, o valor médio, seguindo a padronização de Lohman et al. (1988). Para isto, utilizar-se-á plicômetro Harpenden (John Bull British Indicators ® Inglaterra) com pressão constante de 10g/mm, e precisão de 0,2mm. A partir da espessura das dobras cutâneas determinar-se-á a densidade corporal (DC) pela fórmula de Jackson e Pollock (1978), e a equação de Siri (1961) será adotada para estimar a composição corporal.

SUPLEMENTAÇÃO

Os sujeitos serão avaliados em um protocolo cross over, duplo cego e contrabalanceado. A amostra será avaliada em um protocolo de ingestão de placebo, um protocolo de cafeína com placebo, outro com bicarbonato de sódio com placebo e outro combinando os suplementos. O placebo será composto por cápsulas de celulose que não mostraram interferência nessas combinações e alterações no rendimento (Felippe, et al., 2015).

No primeiro protocolo, os indivíduos receberão 2 cápsulas de placebo 180 minutos, 120 minutos e 60 minutos antes do teste.

Para o segundo protocolo, os atletas farão a ingestão de 2 cápsulas de placebo 180 e 120 minutos antes, e 3 mg.kg de cafeína combinada com mais uma cápsula de celulose 60 minutos antes do teste.

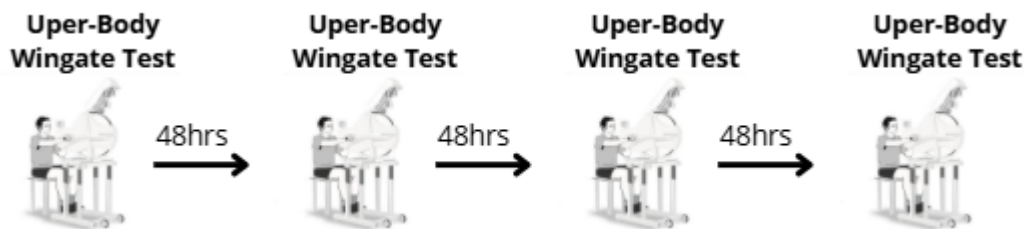
No terceiro protocolo, os atletas irão ingerir 0.1 g.kg de bicarbonato de sódio 180 minutos e 120 minutos antes do teste. Nos 60 minutos antes da sessão, irão ingerir 0.1 g.kg de bicarbonato de sódio combinado com uma cápsula de celulose.

No quarto e último protocolo, os atletas farão ingestão de 0.1 g.kg de bicarbonato de sódio junto com uma cápsula de celulose 180 minutos, 120

minutos antes da sessão experimental. Nos 60 minutos antes da sessão, os indivíduos irão ingerir 0.1 g.kg de bicarbonato de sódio e 3 mg.kg de cafeína.

As avaliações serão realizadas dentro de um intervalo de 48 horas entre as sessões, como mostra a Figura 1.

Figura 1: desenho experimental



ANÁLISE BIOQUÍMICA

Com uso de capilares heparinizados, amostras sanguíneas (25 μ L) serão dispensadas em eppendorfs com fluoreto de sódio a 1% e congelados a -20°C para dosagem de lactato e glicose em aparelho Yellow Springs 2300[®].

TESTE WINGATE DE MEMBROS SUPERIORES

Será aplicado o teste de wingate nos membros superiores, este é teste realizado para avaliar a potência muscular, mostrar informações da potência de pico, resistência e fadiga muscular, além de ser de um teste com simples aplicação, de baixo custo, seguro (não-invasivo), possuir um caráter objetivo e um alto grau de validade e reprodutibilidade (INBAR et al., 1996). Este teste ocorre com o movimento de manivelas para os braços, realizado durante 30 segundos, constando com o esforço máximo do atleta e ele será realizado 3 vezes, com 5% do peso corporal do atleta, mantendo um intervalo em cada série de 180 segundos.

PERCEPÇÃO SUBJETIVA DE ESFORÇO E PERCEPÇÃO DE RECUPERAÇÃO

Após cada série do teste de wingate, será questionado ao atleta quanto à sua percepção subjetiva de esforço utilizando a escala 6-20 (Borg, 1982). Os atletas serão previamente questionados quanto às suas respectivas percepções subjetivas de recuperação, em consonância com Laurent et al. (2011). Utiliza-se da escala de 0-10 para representar os distintos níveis de recuperação do indivíduo, onde 0 indica uma recuperação muito baixa e 10 indica uma excelente recuperação.

CONTROLE ALIMENTAR, ÍNDICE DE ACERTO E REAÇÕES ADVERSAS

Antes de cada sessão de teste os indivíduos responderão a um recordatório alimentar para controle de ingestão de macro e micronutrientes, como realizado anteriormente (Degoutte et al., 2004). Os atletas receberão orientação para manterem o mesmo padrão alimentar durante todo período de estudo, assim como não fazerem uso de outros suplementos alimentares, cafeína e álcool.

Durante cada sessão de teste e 24h após a realização das sessões, os atletas serão solicitados a apontar se tiveram algum desconforto gastrointestinal e/ou reação adversa em decorrência da suplementação.

Previamente a cada sessão, os atletas serão questionados sobre qual substância eles acreditam ter feito uso, para testar o vedamento da pesquisa.

ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados serão submetidos a uma análise de variância para medidas repetidas. Quando encontradas diferenças significativas, aplicar-se-á um post hoc de Bonferroni. O nível de significância será pré-estabelecido em 5%. Os resultados serão apresentados em gráficos e tabelas apresentando as medidas centrais e dispersão, valendo-se da estatística descritiva. Os procedimentos

estatísticos serão efetuados com auxílio do software SPSS® (versão 15.0).

RESULTADOS ESPERADOS

Acredita-se que através da realização do estudo e da análise dos resultados obtidos, será possível averiguar uma melhora no desempenho físico de atletas da modalidade de judô e jiu-jitsu em consequência da suplementação com bicarbonato de sódio, com a cafeína, sendo eles separadamente tendo uma melhora de performance não tão diferente, mas uma melhora consideravelmente quando combinando os dois suplementos.

Assim, se espera que a ingestão do suplemento tamponante, em doses fragmentadas, será responsável por retardar a fadiga muscular decorrente da liberação de íons H⁺ com resultados satisfatórios e também potencializados quando combinado com a cafeína e que poderão ser aplicados na prática para a melhora do desempenho dos atletas de judô e jiu-jitsu sem que possam sofrer com o efeito adverso do desconforto gastrointestinal.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARTIOLI, G. G. et al. Does sodium-bicarbonate ingestion improve simulated judo performance? **International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism**, v. 17, n. 2, p. 206-217, 2007.

BONITCH-DOMÍNGUEZ, J.; BONITCH-GÓNGORA, J.; PADIAL, P.; FERICHE, B. Changes in peak leg power induced by successive judo bouts and their relationship to lactate production. **Journal of Sports Sciences**, v. 28, n. 14, p. 1527-1534, 2010.

BONITCH-GÓNGORA, J. G.; BONITCH-DOMÍNGUEZ, J. G.; PADIAL, P.; FERICHE, B. The effect of lactate concentration on the handgrip strength during judo bouts. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 26, n. 7, p. 1863-1871, 2012.

BORG, G. A. Psychophysical bases of perceived exertion. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 14, n. 5, p. 377-381, 1982.

CHRISTENSEN, P. M.; PETERSEN, M. H.; FRIIS, S. N.; BANGSBO, J. Caffeine, but not bicarbonate, improves 6 min maximal performance in elite rowers. **Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism**, v. 39, n. 9, p. 1058-1063, 2014.

DEGOUTTE, F.; JOUANEL, P.; FILAIRE, E. Energy demands during a judo match and recovery. **British Journal of Sports Medicine**, v. 37, n. 3, p. 245-249, 2003.

FELIPPE, L. C. et al. Separate and combined effects of caffeine and **Physiology and Performance**, v. 11, n. 2, p. 221-226, 2016.

FRANCHINI, E. et al. Judo combat: time-motion analysis and physiology. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, v. 13, n. 3, p. 624-641, 2013

GRGIC, J. et al. International Society of Sports Nutrition position stand: sodium bicarbonate and exercise performance. **Journal of the International Society of Sports Nutrition**, v. 18, n. 1, p. 1-37, 2021.

GUEST, N. S. et al. International society of sports nutrition position stand: caffeine and exercise performance. **Journal of the International Society of Sports Nutrition**, 2 jan. 2021.

INBAR, O.; BAR-OR, O.; SKINNER, J. *The Wingate anaerobic test*. Israel: Human Kinetics, 1996.

JACKSON, A. S.; POLLOCK, M. L. Generalized equations for predicting body density of men. **British Journal of Nutrition**, v. 40, n. 3, p. 497-504, 1978.

JONES, R. L. et al. Dose-response of sodium bicarbonate ingestion highlights individuality in time course of blood analyte responses. **International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism**, v. 26, n. 5, p. 445-453, 2016.

LAURENT, C. M. et al. A practical approach to monitoring recovery: development of a perceived recovery status scale. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 25, n. 3, p. 620-628, 2011.

LOHMAN, T.; ROCHE, A.; MARTORELL, R. *Anthropometric standardization reference manual*. Champaign: Human Kinetics, 1988.

MIARKA, B. et al. A comparison of time-motion and technical–tactical variables between age groups of female judo matches. **Journal of Sports Sciences**, v. 32, n. 16, p. 1529-1538, 2014.

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

PEELING, P. et al. Evidence-based supplements for the enhancement of athletic performance. **International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism**, v. 28, n. 2, p. 178-187, mar. 2018.

RAGONE, L. et al. Acute effect of sodium bicarbonate supplementation on symptoms of gastrointestinal discomfort, acid-base balance, and performance of Jiu-Jitsu athletes. **Journal of Human Kinetics**, v. 75, n. 1, p. 85-93, 2020.

SAUNDERS, B.; SALE, C.; HARRIS, R. C.; SUNDERLAND, C. Sodium bicarbonate and high-intensity-cycling capacity: variability in responses. **International Journal of Sports Physiology and Performance**, v. 9, n. 4, p. 627-632, 2014.

SIRI, W. E. Body composition from fluid spaces and density. In: BROZEK, J.; HENSCHER, A. (ed.). *Techniques for measuring body composition*. Washington: National Academy of Science, p. 223-244, 1961

TABATA, I. et al. Metabolic profile of high intensity intermittent exercises. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 29, n. 3, p. 390-395, 1997.

TOBIAS, G. et al. Additive effects of beta-alanine and sodium bicarbonate on upper-body intermittent performance. **Amino Acids**, v. 45, n. 2, p. 309-317, 2013.