

PAULA DE FREITAS BARBOSA

**SUPLEMENTAÇÃO DE CREATINA EM LUTADORES: EFEITOS SOBRE A
COMPOSIÇÃO CORPORAL, DESEMPENHO FÍSICO E HIDRATAÇÃO**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Educação Física, para obtenção do Título de *Magister Scientiae*.

VIÇOSA
MINAS GERAIS - BRASIL
2018

PAULA DE FREITAS BARBOSA

**SUPLEMENTAÇÃO DE CREATINA EM LUTADORES: EFEITOS SOBRE A
COMPOSIÇÃO CORPORAL, DESEMPENHO FÍSICO E HIDRATAÇÃO**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Educação Física, para obtenção do Título de *Magister Scientiae*.

APROVADA: 10 de setembro de 2018.

Ceres Mattos Della Lucia

Ciro José Brito

João Carlos Bouzas Marins
(Orientador)

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por cuidar de cada detalhe durante esses dois anos de dedicação ao mestrado e a toda a minha família (pai, mãe, Davi, João) pelo suporte, sem vocês seria impossível concretizar mais esse sonho. Essa conquista é por vocês e para vocês.

Agradeço a todos os amigos e colegas do Laboratório de Performance Humana (LAPEH), levo de vocês um carinho enorme e muito aprendizado. Ao professor João Carlos Bouzas Marins fica o meu agradecimento especial pelo carinho, amizade, compreensão e principalmente paciência. Você é um exemplo de profissional! Agradeço também a Prof^a. Ceres Mattos Della Lucia e ao Prof. Ciro José Brito por toda contribuição.

Agradeço a todos os voluntários pela disponibilidade e contribuição, a empresa Max Titanium pelo fornecimento do material necessário para pesquisa, a CAPES e a Universidade Federal de Viçosa (UFV) pela oportunidade. Quanto a Viçosa, obrigada por ser o meu cantinho por todo esse tempo!

Por fim, agradeço ao meu filho, que me fez conhecer o amor e a força que tem uma mulher/mãe para enfrentar o que for necessário! Você foi minha inspiração para concretizar mais esse sonho! Essa vitória é nossa!

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS.....	vi
LISTA DE FIGURAS.....	viii
LISTA DE ABREVIATURAS.....	ix
RESUMO.....	xi
ABSTRACT.....	xiii
1. INTRODUÇÃO GERAL.....	1
REFERÊNCIAS.....	3
2. OBJETIVO GERAL.....	4
2.1 Objetivos Específicos.....	4
3. REVISÃO DE LITERATURA.....	9
3.1 Creatina.....	9
3.2 Efeitos Ergogênicos.....	9
3.3 Outros Efeitos.....	12
3.4 Efeitos Ergolíticos.....	12
3.5 Protocolos de Suplementação.....	13
3.6 Creatina e Efeitos sobre o Desempenho Físico de Lutadores.....	13
3.7 Creatina e Efeitos sobre a Composição Corporal e Parâmetros Antropométricos de Lutadores.....	14
REFERÊNCIAS.....	16
ARTIGO 1: EFEITOS DA SUPLEMENTAÇÃO DE CREATINA SOBRE A COMPOSIÇÃO CORPORAL E PARÂMETROS ANTROPOMÉTRICOS DE LUTADORES.....	20
RESUMO.....	20
CREATINE SUPPLEMENTATION EFFECTS ON BODY COMPOSITION AND ANTHROPOMETRIC PARAMETERS OF FIGHTERS.....	21
ABSTRACT.....	21
1. INTRODUÇÃO.....	22

2. MATERIAIS E MÉTODOS.....	24
2.1 Desenho Experimental.....	24
2.2 Amostra.....	24
2.3 Procedimentos Metodológicos.....	25
2.4 Análise Estatística.....	27
3. RESULTADOS.....	27
4. DISCUSSÃO.....	32
5. CONCLUSÃO.....	35
REFERÊNCIAS.....	36
ARTIGO 2: EFEITOS DA SUPLEMENTAÇÃO DE CREATINA SOBRE O DESEMPENHO EM TESTES FÍSICOS E NÍVEL DE HIDRATAÇÃO DE LUTADORES.....	42
RESUMO.....	43
EFFECTS OF CREATINE SUPPLEMENTATION ON PERFORMANCE IN PHYSICAL TESTS AND LEVEL OF HYDRATION OF FIGHTERS.....	44
ABSTRACT.....	44
1. INTRODUÇÃO.....	45
2. MATERIAIS E MÉTODOS.....	46
2.1 Amostra.....	46
2.2 Desenho Experimental.....	46
2.3 Procedimentos Metodológicos.....	46
2.4 Análise Estatística.....	50
3. RESULTADOS.....	50
4. DISCUSSÃO.....	56
5. APLICAÇÕES PRÁTICAS.....	58
6. CONCLUSÃO.....	59
REFERÊNCIAS.....	60

4. CONCLUSÕES GERAIS.....	63
5. ANEXO.....	64
ANEXO I – QUESTIONÁRIO DE PRONTIDÃO DE ATIVIDADE FÍSICA (PARQ).....	64
ANEXO II- CARTA DE ACEITE DO COMITÊ DE ÉTICA.....	65
APÊNDICES.....	66
APÊNDICE I – ANAMNESE BÁSICA.....	71
APÊNDICE II – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO.....	72
APÊNDICE III – REGISTRO ALIMENTAR.....	77
APÊNDICE IV – MEDIDAS CASEIRAS PADRONIZADAS.....	78
FOLHA DE ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NO CURSO.....	79

LISTA DE TABELAS

REVISÃO DE LITERATURA.

Tabela 1	Modalidades que podem se beneficiar do aumento e da ressíntese da PCr através da suplementação com Cr	10
Tabela 2	Efeitos da suplementação de Cr sobre a Massa Corporal	11

ARTIGO 1: EFEITOS DA SUPLEMENTAÇÃO DE CREATINA SOBRE A COMPOSIÇÃO CORPORAL E PARÂMETROS ANTROPOMÉTRICOS DE LUTADORES.

Tabela 1	Distribuição dos avaliados no desenho experimental empregado	25
Tabela 2	Protocolo de suplementação: fases de sobrecarga e manutenção	27
Tabela 3	Caracterização amostral dos sujeitos do estudo	28
Tabela 4	Levantamento nutricional dos indivíduos nos M1 e M2 do estudo (média, desvio padrão, mínimo-máximo)	29
Tabela 5	Composição corporal dos lutadores nos M1 e M2 do estudo (média, desvio padrão, mínimo-máximo)	30
Tabela 6	Circunferências corporais dos lutadores nos M1 e M2 do estudo (média, desvio padrão, mínimo-máximo)	31

ARTIGO 2: EFEITOS DA SUPLEMENTAÇÃO DE CREATINA SOBRE O DESEMPENHO EM TESTES FÍSICOS E NÍVEL DE HIDRATAÇÃO DE LUTADORES.

Tabela 1	Distribuição dos avaliados no desenho experimental empregado	47
Tabela 2	Protocolo de suplementação: fases de sobrecarga e manutenção	50
Tabela 3	Nível de Hidratação dos Lutadores nos M1 e M2 do estudo (média \pm desvio padrão)	51
Tabela 4	Desempenho dos lutadores em teste de força e resistência em cada momento do estudo (média \pm desvio padrão)	55

Tabela 5 Desempenho dos lutadores no TW em cada momento do estudo (média \pm desvio padrão) 56

LISTA DE FIGURAS

ARTIGO 2: EFEITOS DA SUPLEMENTAÇÃO DE CREATINA SOBRE O DESEMPENHO EM TESTES FÍSICOS E NÍVEL DE HIDRATAÇÃO DE LUTADORES.

- Figura 1 Desempenho dos lutadores no teste DM nos M1 e M2 (média \pm desvio padrão) 52
- Figura 2 Potência Máxima (W) dos saltos no teste CMJ nos M1 e M2 (média \pm desvio padrão) 53
- Figura 3 Potência Máxima Relativa (W/Kg) dos saltos no teste CMJ nos M1 e M2 (média \pm desvio padrão) 54
- Figura 4 Altura do Salto (cm) no teste CMJ nos M1 e M2 (média \pm desvio padrão) 54

LISTA DE ABREVIATURAS

ABD	Abdômen
ACE	Água Corporal Extracelular
ACI	Água Corporal Intracelular
ACT	Água Corporal Total
ACT/Mm	Porcentagem de Hidratação da Massa Magra
ACSM	<i>American College of Sports Medicine</i>
AD	Antebraço Direito
ADP	Adenosina-Difosfato
AE	Antebraço Esquerdo
ATP	Adenosina- Trifosfato
BD	Braço Direito
BE	Braço Esquerdo
BIA	Bioimpedância Elétrica
CD	Coxa Direita
CE	Coxa Esquerda
CHO (%)	Percentual de Carboidrato
CHO (g/Kg/P)	Consumo de Carboidratos em g/Kg/P
CMJ	<i>Counter Movement Jump</i>
Cr	Creatina
DM	Dinamometria de Mão
EEM	Elevação Estática Máxima
GEB	Gasto Energético Basal
JJ	Jiu-Jitsu
JU	Judô
IMC	Índice de Massa Corporal
ISSN	<i>International Society of Sport Nutrition</i>
Kcal	Consumo Calórico Total
Lac	Lactato Sanguíneo
LAPEH	Laboratório de Performance Humana

LDM	Levantamento Dinâmico Máximo
LPD (%)	Percentual de Lipídeos
LPD (g/Kg/P)	Consumo de Lipídeos em g/Kg/P
M1	Momento 1 (Pré-intervenção e início da suplementação)
M2	Momento 2 (28 dias após a intervenção)
MC	Massa Corporal
MG	Massa Gorda em Kg
MG (%)	Percentual de Massa Gorda
MI	Membros Inferiores
MM	Massa Magra em Kg
MM (%)	Percentual de Massa Magra
MS	Membros Superiores
PAR-Q	<i>Physical Activity Readiness Questionnaire</i>
PCr	Fosfocreatina
PD	Panturrilha Direita
PE	Panturrilha Esquerda
PM	Potência Máxima
PMe	Potência Média
PMeR	Potência Média Relativa
PMR	Potência Máxima Relativa
PTN (%)	Percentual de Proteínas
PTN (g/Kg/P)	Consumo de Proteínas em g/Kg/P
PI	Placebo
TW	Teste <i>Wingate</i>
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UFV	Universidade Federal de Viçosa
WADA	<i>World Anti-doping Agency</i>

RESUMO

BARBOSA, Paula de Freitas, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, setembro de 2018. **Suplementação de creatina em lutadores: efeitos sobre a composição corporal, desempenho físico e hidratação.** Orientador: João Carlos Bouzas Marins.

A Creatina (Cr), suplemento consumido principalmente por atletas envolvidos em atividades que exigem força e potência vem sendo citada como um dos suplementos de efeitos ergogênicos com maior comprovação científica. Contudo, em atletas de esportes de combate, estudos sobre os efeitos do consumo de Cr ainda são escassos. Entre os principais efeitos ergogênicos da suplementação da Cr, destacam-se o aumento das reservas de fosfocreatina (PCr) em até 20% a 40%, aumento da capacidade de formação de ATP, melhora da capacidade de fornecimento energético do sistema anaeróbico alático e, conseqüentemente, melhora da manutenção de atividades de alta intensidade e curta duração. Em lutadores, além dos possíveis benefícios da suplementação com Cr sobre o desempenho físico, outros efeitos têm sido destacados pela literatura, como o aumento da massa magra, aumento do desenvolvimento muscular e aumento do nível de hidratação. O objetivo geral dessa dissertação foi investigar alterações de composição corporal, desempenho físico e nível de hidratação de lutadores recreativos após a suplementação com Cr. Este trabalho está dividido em uma revisão de literatura e dois artigos com a mesma amostra e enfoques diferenciados: Um com objetivo de investigar os efeitos da suplementação de Cr sobre a composição corporal de lutadores e o outro com objetivo de avaliar os efeitos da suplementação de Cr sobre o desempenho físico e nível de hidratação dos lutadores. Dezenove 19 lutadores de *grappling* foram aleatoriamente divididos em dois grupos e receberam respectivamente, suplementação de Cr (n = 10) ou placebo (n = 9). O protocolo de suplementação foi de 20g/dia por 7 dias, seguido de 5g/dia por 21 dias. Para análise antropométrica e de composição corporal, foram avaliadas a massa corporal, estatura, circunferências corporais e dobras cutâneas dos lutadores antes e após a intervenção. Para análise do desempenho foram aplicados os testes físicos de dinamometria de mão (DM), *counter movement jump* (CMJ), testes de força e resistência de membros superiores (MS) e teste *Wingate* no cicloergômetro de braço (TW). Para análise do nível de hidratação foi utilizada a bioimpedância elétrica. Os resultados do primeiro estudo demonstraram que o grupo suplementado com Cr apresentou diminuição da Massa Gorda (MG) em Kg ($p=0,037$) e %MG ($p=0,022$),

aumento da Massa Muscular (MM) em Kg ($p=0,007$) e %MM ($p=0,022$) e aumento das circunferências dos braços, antebraço direito e coxas ($p<0,05$), enquanto o grupo placebo não apresentou diferenças significativas em nenhuma variável avaliada. Já no segundo estudo, o grupo suplementado com Cr apresentou aumento significativo no desempenho nos testes de DM ($p=0,005$) e em todas as variáveis avaliadas pelo TW ($p<0,05$). Porém, não foi observada diferença significativa para as variáveis avaliadas no CMJ e nos testes de força e resistência de MS. Também não foi observada diferença significativa para as variáveis de hidratação analisadas (água corporal total, água corporal intracelular, água corporal extracelular e porcentagem de hidratação da massa magra). Concluiu-se que a suplementação de Cr por 28 dias em lutadores de *grappling* utilizando-se do protocolo de sobrecarga e manutenção por 28 dias foi suficiente para proporcionar diminuição do %MG, com aumento do %MM, aumento do volume muscular e manutenção da massa corporal (MC). Também foi observado efeito positivo da suplementação de Cr sobre o desempenho esportivo dos lutadores quando se leva em consideração a força isométrica máxima do punho e a potência dos MS. Não foi registrado melhora no desempenho em MI e nem alterações significativas no nível de hidratação dos lutadores.

ABSTRACT

BARBOSA, Paula de Freitas, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, September, 2018. **Creatine supplementation in fighters: effects on body composition, physical performance and hydration.** Adviser: João Carlos Bouzas Marins.

Creatine (Cr), a supplement used primarily by athletes engaged in activities that require strength and power, has been cited as one of the most scientifically proven ergogenic effects supplements. However, in martial sports athletes, studies on the effects of Cr usage are still scarce. Among the main ergogenic effects of Cr supplementation are the increase of phosphocreatine (PCr) reserves by up to 20% to 40%, increase in ATP formation capacity, an improvement of the energy supply capacity of the aloe anaerobic system and, consequently, improvement of the maintenance of activities of high intensity and short duration. On fighters, in addition to the potential benefits of Cr supplementati on physical performance, other benefits have been highlighted in the literature, such as increased lean mass, increased muscle development, and increased level of hydration. The general objective of this dissertation was to investigate changes in body composition, physical performance and hydration level of recreational fighters after Cr supplementation. This paper is divided into a literature review and two articles with the same sample but distinct approaches: one with the objective of to investigate the effects of Cr supplementation on the body composition of fighters while the other had the objective of evaluating the effects of Cr supplementation on the physical performance of anaerobic component and level of hydration of the fighters. Nineteen grappling fighters were randomly assigned in to two groups and received either Cr supplementation (n = 10) or placebo (n = 9), respectively. The supplementation protocol was 20g / day for 7 days, followed by 5g / day for 21 days. For anthropometric analysis and body composition, body weight, height, body circumference and skinfolds of the fighters were evaluated before and after the intervention. In order to analyze the performance, , the physical tests of hand dynamometry (DM), counter movement jump (CMJ), strength tests and resistance of upper limbs (MS) and Wingate test in the arm cycle ergometer (TW) were applied. For the hydration level analysis, the electrical bioimpedance was used. The results of the first study showed that the group supplemented with Cr showed a decrease of the Fat Mass (MG) in Kg (p = 0.037) and % MG (p = 0.022), increase in Muscle Mass in kg (p = 0.007) and % MM (p = 0.022)

and increased circumferences of the arms, right forearm and thighs ($p < 0.05$). On the other hand, the placebo group did not present significant differences in any variable evaluated. In the second study, the group supplemented with Cr showed a significant increase in the performance in the DM tests ($p = 0.005$) and in all the variables evaluated by the TW ($p < 0.05$). However, no significant difference was observed for the variables evaluated in CMJ and in the tests of strength and resistance of MS. Also, no significant difference was observed for the hydration variables analyzed (total body water, intracellular body water, extracellular body water and percentage of hydration of lean mass). It was concluded that the supplementation of Cr by 28 days in grappling fighter using the protocol of overload and maintenance protocol was sufficient to provide a decrease of% MG, with increase of% MM, increase in muscle volume and maintenance of mass body (MC). A positive effect of Cr supplementation on the sports performance of fighters was also observed when considering the maximum isometric strength of the wrist and the power of the MS. There was no improvement in MI performance and no significant changes in the hydration level of the fighters.

1. INTRODUÇÃO GERAL

O mercado dos suplementos vem se mostrando cada vez mais competitivo e a tendência entre as empresas de suplementos é de empregar pesquisas e coordenar estudos na busca por produtos cientificamente sólidos, que atraiam maior confiança do consumidor e que garantam maior vida útil do produto no mercado. Embora haja uma variedade de suplementos comercializados para o aprimoramento do desempenho esportivo, a *International Society of Sport Nutrition* (ISSN) destaca que ainda há um número limitado de suplementos nutricionais com evidência científica sólida para melhora do desempenho esportivo em atletas (1).

Dentro deste cenário, a Creatina, um dos suplementos mais populares no Brasil e no mundo (1–7), vem se destacando por ser um suplemento de alto nível de evidência científica para o aumento do desempenho de atividades de alta intensidade e ganho de massa magra em atletas (1,8,9). Sendo utilizada principalmente por atletas e esportistas como lutadores, jogadores de futebol, fisiculturistas, atletas do levantamento de peso, ciclistas, nadadores, frequentadores de academia, dentre outros (3,7,10).

As necessidades estimadas de Creatina (Cr) para um homem de 70 kg giram em torno de 2-3g/dia, sendo metade obtida pela síntese endógena por meio dos aminoácidos glicina, arginina e metionina, e a outra metade obtida via alimentação pelo consumo de carnes e peixes (6,7,11–13). No entanto, para manter estoques ótimos de Cr no organismo, indivíduos mais treinados podem precisar da suplementação de Cr, uma vez que, além de apresentarem necessidades aumentadas (5 a 10 g/dia), é muito difícil obter mais que 3 a 4g/dia de Cr por meio de fontes alimentares (6,14). O protocolo mais eficaz para aumentar as reservas de PCr consiste na ingestão de 20 a 30g de Cr ou 0,3g/Kg/dia divididas em 4 doses diárias durante 5 a 7 dias (fase de sobrecarga), seguida da ingestão aproximada de 2 a 5g por dia ou 0,03g/Kg/dia (fase de manutenção) caso se deseje manter os estoques elevados (1,6,7,11,13,15).

A suplementação de Cr é baseada no fato de que ela é armazenada no organismo na forma de fosfocreatina (PCr), um substrato energético capaz de ressintetizar ATP (adenosina-trifosfato) a partir da fosforilação da molécula de ADP (adenosina-difosfato) (5,7,15). De acordo com a literatura, a suplementação de Cr é capaz de aumentar as reservas intracelulares de PCr em até 20% a 40%, levando ao aumento da capacidade de

formação de ATP e, conseqüentemente, à melhora da capacidade de manutenção de atividades de alta intensidade e curta duração (6,7,16–19). Outros possíveis benefícios associados à suplementação com Cr também têm sido demonstrado pela literatura, como ganho de força (20,21), hipertrofia e aumento da massa magra (18), hidratação (22), redução da acidez muscular (23), ação antioxidante (24), entre outros (6,7,15,25,26).

Acredita-se que a Cr possa ser um suplemento ergogênico interessante para esportes de combate por auxiliar na melhora da capacidade anaeróbica, no ganho de força dos membros superiores (MS) e inferiores (MI) dos lutadores e na aplicação de golpes em momentos decisivos (20,21,27–32). Contudo, é importante ressaltar que, devido ao possível efeito de ganho de massa corporal, a Cr deve ser utilizada com cautela por atletas pertencentes a modalidades divididas por categoria de peso, de forma a evitar um ganho excessivo de peso corporal e levar ao uso futuro de práticas inadequadas e perigosas de perda de peso (33–38).

Em consulta às bases de dados *PubMed* e *Scielo*, com as palavras chave “*creatine supplementation*” and “*martial arts*” or “*wrestlers*”, no período de 01 de agosto de 2016 a 01 de maio de 2018, foram encontrados apenas 8 estudos que avaliaram o efeito da suplementação de Cr em parâmetros antropométricos e/ou de desempenho físico especificamente em esportes de combate (29–31,36,39–41).

Divergências quanto aos resultados obtidos e metodologias utilizadas pelos estudos encontrados evidenciam o baixo nível de evidência científica a respeito dos efeitos da suplementação de Cr em lutadores. Logo, esse trabalho visa investigar os efeitos da suplementação de Cr no desempenho físico, parâmetros antropométricos e de composição corporal e níveis de hidratação de lutadores, de modo ampliar o nível de evidências científicas sobre a temática e auxiliar na conduta de nutricionistas e de outros profissionais envolvidos na prescrição da suplementação da Cr para atletas e praticantes de atividade física envolvidos em esportes de combate.

REFERÊNCIAS

1. Kerksick CM, Wilborn CD, Roberts MD, Smith-Ryan AE, Kleiner SM, Jager R, et al. ISSN exercise & sports nutrition review: research & recommendations. *J Int Soc Sport Nutr* [Internet]. 2018;1–57. Available from: <http://www.biomedcentral.com/content/pdf/1550-2783-7-7.pdf>
2. Cooper R, Naclerio F, Allgrove J, Jimenez A. Creatine supplementation with specific view to exercise/sports performance: an update. *J Int Soc Sports Nutr*. 2012;9(1):33.
3. Corrêa DA, Lopes CR. Efeitos da Suplementação de Creatina no Treinamento de Força. *Rev Bras Nutr Esportiva*. 2014;8(45):180–6.
4. Wang CC, Yang MT, Lu KH, Chan KH. The effects of creatine supplementation on explosive performance and optimal individual postactivation potentiation time. *Nutrients*. 2016;8(3).
5. Moritz B, Cordeiro BA. Creatina. In: Valeria Paschoal, editor. *Tratado de Nutrição Esportiva Funcional*. Editora Ro. São Paulo; 2014. p. 724–37.
6. Kreider RB, Kalman DS, Antonio J, Ziegenfuss TN, Wildman R, Collins R, et al. International Society of Sports Nutrition position stand: safety and efficacy of creatine supplementation in exercise, sport, and medicine. *J Int Soc Sports Nutr*. 2017;14(1):18.
7. Leite MSR, Sousa SC, Silva FM, Marins JCB. Creatina: Estratégia ergogênica no meio esportivo. Uma breve revisão. *Rev Bras Ciências da Saúde - USCS*. 2015;13(43):52–60.
8. Peeling P, Binnie MJ, Goods PSR, Sim M, Burke LM. Evidence-based supplements for the enhancement of athletic performance. *Int J Sport Nutr Exerc Metab*. 2018;28(2):178–87.
9. Maughan RJ, Burke LM, Dvorak J, Larson-Meyer DE, Peeling P, Phillips SM, et al. IOC consensus statement: Dietary supplements and the high-performance athlete. *Int J Sport Nutr Exerc Metab*. 2018;28(2):104–25.
10. Souza-Júnior TP, Dubas JP, Pereira B, Oliveira PR De. Creatine supplementation and strength training : alterations in the resultant of dynamic maximum strength

and anthropometric variables in college students submitted to 8 weeks of strength training (hypertrophy). *Rev Bras Med do Esporte*. 2007;13(5):274–9.

11. Altimari LR, Tirapegui J, Okano AH, Franchini E, Takito MY, Avelar A, et al. Efeitos da suplementação prolongada de creatina mono-hidratada sobre o desempenho anaeróbio de adultos jovens treinados. *Rev Bras Med do Esporte*. 2010;16(3):186–90.
12. Tirapegui J, Trindade MC de C, Mendes RR. Creatina e Atividade Física. In: *Nutrição, Metabolismo e Suplementação na Atividade Física*. Editora At. São Paulo; 2012. p. 147–55.
13. Naderi A, Oliveira EP de, Ziegenfuss TN, Willems MET. Timing, optimal dose and intake duration of dietary supplements with evidence-based uses in sports nutrition. *J Exerc Nutr Biochem*. 2016;44(0):1–42.
14. Williams MH, Kreider RB, Branch JD. *Creatina*. Manole. São Paulo; 2000. 269 p.
15. Nemezio K, Correia-Oliveira C, Lima-Silva A. Suplementação de creatina e seus efeitos sobre o desempenho em exercícios contínuos e intermitentes de alta intensidade. *Rev da Educ Física/UEM*. 2015;26(1):157–65.
16. Gualano B, Acquesta FM, Ugrinowitsch C, Tricoli V, Serrão JC, Lancha Junior AH. Efeitos da suplementação de creatina sobre força e hipertrofia muscular: Atualizações. *Rev Bras Med do Esporte*. 2010;16(3):219–23.
17. Zuniga JM, Housh TJ, Camic CL, Hendrix CR, Mielke M, Johnson GO, et al. The effects of creatine monohydrate loading on anaerobic performance and one-repetition maximum strength. *J Strength Cond Res*. 2012;26(6):1651–6.
18. Antonio J, Ciccone V. The effects of pre versus post workout supplementation of creatine monohydrate on body composition and strength. *J Int Soc Sport Nutr*. 2013;10–36.
19. Claudino JG, Mezêncio B, Amaral S, Zanetti V, Benatti F, Roschel H, et al. Creatine monohydrate supplementation on lower-limb muscle power in Brazilian elite soccer players. *J Int Soc Sports Nutr*. 2014;11:32.
20. Lanhers C, Pereira B, Naughton G, Trousselard M, Lesage FX, Dutheil F.

- Creatine Supplementation and Upper Limb Strength Performance: A Systematic Review and Meta-Analyses. *Sport Med.* 2016;45(9):1285–94.
21. Lanhers C, Pereira B, Naughton G, Trousselard M, Lesage FX, Dutheil F. Creatine Supplementation and Lower Limb Strength Performance: A Systematic Review and Meta-Analyses. *Sport Med.* 2015;45(9):1285–94.
 22. Zanelli JCS, Cordeiro BA, de Beserra BTS, Trindade EBS de M. Creatina e treinamento resistido: Efeito na hidratação e massa corporal magra. *Rev Bras Med do Esporte.* 2015;21(1):27–31.
 23. Yquel RJ, Arsac LM, Thiaudière E, Canioni P, Manier G. Effect of creatine supplementation on phosphocreatine resynthesis, inorganic phosphate accumulation and pH during intermittent maximal exercise. *J Sports Sci.* 2002;20(5):427–37.
 24. Barros MP, Ganini D, Lorenço-lima L, Soares CO, Pereira B, Bechara EJH, et al. Effects of acute creatine supplementation on iron homeostasis and uric acid-based antioxidant capacity of plasma after wingate test. *J Int Soc Sport Nutr* 2012,. 2012;9(25):1–10.
 25. Thomas TD, Erdman KA, Burke LM. Nutrition and athletic performance. *Med Sci Sport Exerc.* 2016;28(5):105–15.
 26. Tarnopolsky MA. Caffeine and creatine use in sport. *Ann Nutr Metab.* 2011;57(SUPPL. 2):1–8.
 27. Silva D, Navarro F. Potência anaeróbia e resistência aeróbia em judocas pré juvenis. *Rev Bras Prescrição e Fisiol do Exerc.* 2013;2:246–54.
 28. Triki M, Rebai H, Shamssain M, Masmoudi K, Fellmann N, Zouari H, et al. Comparative Study of Aerobic Performance Between Football and Judo Groups in Prepubertal Boys. 2013;4(3).
 29. Radovanovic D, Bratic M, Milovanovic D. Effects of Creatine Monohydrate supplementation and training on anaerobic capacity and body composition in Judo athletes. *Acta Fac Med Naiss.* 2008;25(3):155–120.
 30. Aedma M, Timpmann S, Lätt E, Ööpik V. Short-term creatine supplementation has no impact on upper-body anaerobic power in trained wrestlers. *J Int Soc*

Sports Nutr. 2015;12(1):45.

31. Sterkowicz S, Tyka AK, Chwastowski M, Sterkowicz-przybycie K, Tyka A, Klys A. 1. Sterkowicz S, Tyka AK, Chwastowski M, Sterkowicz-przybycie K, Tyka A, Klys A. The effects of training and creatine malate supplementation during preparation period on physical capacity and special fitness in judo contestants. *J Int Soc Sport Nutr* 2012,. *J Int Soc Sport Nutr* 2012,. 2012;9(41):1–8.
32. Andreato LV, Lara DJF, Andrade A, Branco BHM. Physical and Physiological Profiles of Brazilian Jiu-Jitsu Athletes : a Systematic Review. *Sport Med - Open*. 2017;3(9):2–17.
33. Lopes-Silva J, de Araújo G, Bertuzzi R, Lima-Silva A. Perda de peso em atletas de Judô: Alterações fisiológicas e a influência no desempenho. *Rev Acta Bras do Mov Hum*. 2013;3(4):31–48.
34. Rouveix M, Bouget M, Pannafieux C, Champely S, Filaire E. Eating attitudes, body esteem, perfectionism and anxiety of judo athletes and nonathletes. *Int J Sports Med*. 2007;28(4):340–5.
35. Matthews JJ, Nicholas C. Extreme rapid weight loss and rapid weight gain observed in UK mixed martial arts athletes preparing for competition. *Int J Sport Nutr Exerc Metab*. 2017;27(2):122–9.
36. Oöpik V, Pääsuke M, Timpmann S, Medijainen L, Ereline J, Gapejeva J. Effects of creatine supplementation during recovery from rapid body mass reduction on metabolism and muscle performance capacity in well-trained wrestlers. *J Sport Med Phys Fit*. 2002;42(3):330–9.
37. Brito CJ, Roas AFCM, Brito ISS, Marins JCB, Córdova C, Franchini E. Methods of body-mass reduction by combat sport athletes. *Int J Sport Nutr Exerc Metab*. 2012;22(2):89–97.
38. Fabrini SP, Brito CJ, Mendes EL, Sabarense CM, Marins JCB, Franchini E. Práticas de redução de massa corporal em judocas nos períodos pré-competitivos. *Rev Bras Educ Física e Esporte*. 2010;24(2):165–77.
39. Koçak S, Karli U. Effects of high dose oral creatine supplementation on anaerobic capacity of elite wrestlers. *J Sport Med Phys Fitness*. 2003;43(4):488–

92.

40. Ziegenfuss TN, Rogers M, Lowery L, Mullins N, Mendel R, Antonio J, et al. Effect of Creatine Loading on Anaerobic Performance and Skeletal Muscle Volume in NCAA Division I Athletes. *Nutrition*. 2002;18(397):397–402.
41. Manjarrez-Montes de Oca R, Farfán-González F, Camarillo-Romero S, Tlatempa-Sotelo P, Francisco-Argüelles C, Kormanowski A, et al. Effects of creatine supplementation in taekwondo practitioners. *Nutr Hosp*. 2013;28(2):391–9.

2. OBJETIVO GERAL

Analisar os efeitos promovidos pela suplementação de Cr na composição corporal e desempenho físico de lutadores recreativos.

2.1 Objetivos Específicos

- Realizar uma breve revisão de literatura a cerca do tema central;
- Analisar o efeito da suplementação com Cr em variáveis de composição corporal;
- Avaliar o consumo alimentar da amostra estudada;
- Avaliar o efeito da suplementação de Cr no nível de hidratação dos voluntários;
- Avaliar se a suplementação com Cr interfere no desempenho de testes físicos dos lutadores;

3. REVISÃO DE LITERATURA

Para subsidiar o referencial teórico deste estudo, esta revisão está composta por sete tópicos, sendo eles: 3.1 Creatina; 3.2 Efeitos ergogênicos; 3.3 Outros efeitos ergogênicos; 3.4 Efeitos ergolíticos; 3.5 Protocolos de Suplementação; 3.6 Creatina e efeitos sobre o desempenho físico de lutadores e 3.7 Creatina e efeitos sobre a composição corporal e parâmetros antropométricos de lutadores.

3.1 Creatina

A creatina (Ácido Metilguanidinoacético) é um composto sintetizado através dos aminoácidos glicina, arginina e metionina encontrado principalmente nas fibras musculares. Amplamente comercializada na forma de mono-hidrato de Creatina (Cr), ela ganhou destaque no ambiente esportivo como sendo um dos suplementos de efeitos ergogênicos com maior nível de evidencia científica (1–3). Segundo a *International Society of Sport Nutrition* (ISSN) (4), a prevalência do consumo de Cr entre os atletas é de 15-40%, sendo que em lutadores do sexo masculino essa prevalência é de 28,5% (4). No Brasil, estudos com lutadores demonstram uma prevalência de até 62,5% (5–7).

3.2 Efeitos ergogênicos

Aumento no Desempenho Esportivo

A Cr é encontrada no organismo na forma de fosfocreatina (PCr), um substrato energético capaz de ressintetizar adenosina-trifosfato (ATP) através da molécula de adenosina-difosfato (ADP). Quando suplementada em doses adequadas, ela é capaz de aumentar as reservas de PCr em até 40%, levando ao aumento da formação de ATP e, conseqüentemente, aumento da capacidade anaeróbica alática (1,4,8,9). De acordo com posições internacionais (1,10), a Cr é considerada o suplemento nutricional mais efetivo para aumento do desempenho esportivo em esportes que envolvem exercícios repetitivos de alta intensidade e/ou programas de treinamento baseados nessas características (treino resistido ou intervalado) (Tabela 1).

Tabela 1. Modalidades que podem se beneficiar do aumento e da ressíntese da PCr através da suplementação com Cr.

Aumento da Creatina Fosfato

Sprints na pista: 100, 200m

Sprints na natação: 50m

Disputa no ciclismo

Ressíntese da Creatina Fosfato

Basquetebol

Handebol

Futsal

Tênis

Voleibol

Hóquei de Campo

Hóquei no Gelo

Futebol Americano

Adaptado de Williams (2000)(11) e Kreider et al. (2017)(4)

Aumento da Força Muscular

Atrelado ao aumento do desempenho esportivo, acredita-se que o aumento nos estoques de PCr também levam ao aumento da potência e da força muscular de atletas envolvidos em exercícios de alta intensidade (1). Lanhers et al. (12,13) em busca de uma resposta a respeito do efeito da suplementação de Cr sobre o ganho de força muscular realizaram uma revisão sistemática e meta-análise com 60 estudos, totalizando uma amostra de 538 homens e 109 mulheres no grupo de suplementação e de 537 do sexo masculino e 114 do sexo feminino no grupo placebo. A conclusão do estudo foi de que a suplementação de Cr é eficaz para o aumento da força em membros inferiores e superiores para exercícios com duração inferior a três minutos, independente da característica populacional, protocolo de treinamento e protocolo de suplementação (12,13).

Aumento da Massa Corporal e Massa Magra

De acordo com a literatura, 4 a 12 semanas de suplementação com Cr pode levar ao aumento de 1 a 2 Kg na Massa Corporal (MC) (1,10). O que pode ser benéfico para alguns atletas, como os do fisiculturismo, e prejudicial para atletas de esportes de endurance e/ou de modalidades sensíveis ao peso, como é o caso do levantamento do peso olímpico e dos esportes de combate (1,10,14). Os mecanismos fisiológicos que levam ao ganho da MC ainda não são totalmente esclarecidos. Segundo alguns autores (10,15), nos primeiros dias de suplementação com Cr pode ocorrer um ganho de MC principalmente devido ao estímulo osmótico da retenção de água intra e extracelular e secundariamente, a um acréscimo de proteína e/ou de glicogênio na fibra muscular.

A Tabela 2 apresenta os resultados de estudos realizados nos últimos 10 anos que tiveram como objetivo avaliar o impacto da suplementação de Cr sobre a MC.

Tabela 2. Efeitos da suplementação de Cr sobre a Massa Corporal.

Estudo	Amostra	Exercício	Dosagem	Tempo	Resultado
Vieira et al. (2016)(16)	N= 20 Jovens (H)	Treino Resistido	0,3g/Kg de PC - 1 Sem 0,03g/Kg de PC - 3 Sem	4 Sem	↔ MC
Pinto et al. (2016)(17)	N= 27 Idosos (H)	Treino Resistido	5g/dia	12 Sem	↑ MC
Zanelli et al. (2015)(18)	N= 14 Jovens (H)	Treino Resistido	20g/d - 7 dias 5g/d- 28 dias	4 Sem	↑ MC
Batista et al. (2012)(19)	N= 20 Jovens (H)	Treino Resistido	20g/d - 6 dias 5g/d- 15dias	3 Sem	↑ MC
Hunger et al. (2009)(20)	N=27 Jovens (H)	Treino Resistido	20g/d - 5 dias 5g/d- 51 dias	8 Sem	↑ MC

Legenda: **N** amostra; **H** homens; **Sem** semana; **d** dia; **MC** massa corporal total; ↔ sem alterações significativas; ↑ aumento significativo.

A Cr também vem sendo citada pelos consensos internacionais (1,10) como sendo o suplemento mais efetivo para aumento da massa magra (MM) e da massa muscular. Acredita-se que a Cr possa promover o ganho de massa muscular ao possibilitar uma maior capacidade na realização de exercícios de alta intensidade e consequentemente, maior adaptação ao treinamento e maior hipertrofia muscular (1,10). Nesse sentido, a Cr também parece atuar como um co-fator na transcrição de genes,

aumentando os fatores reguladores miogênicos, levando a diferenciação das células satélites, e por fim, à proliferação e diferenciação das fibras musculares (15,21,22).

Hidratação e Termorregulação

Devido a sua propriedade osmótica, sugere-se que a Cr possa promover uma maior retenção de líquidos e aumentar a tolerância dos atletas em se exercitarem no calor. Segundo Dalbo et al. (23) em revisão com 12 estudos realizados de 1998 a 2007, os achados da literatura sugerem que a Cr possa promover um estado de hiper-hidratação e diminuir o risco de lesão em exercícios praticados em ambientes quentes e/ou úmidos. Segundo posição recente da ISSN (4), os achados da literatura até então fornecem fortes evidências de que a suplementação com Cr possa ser uma estratégia eficaz de hiper-hidratação nutricional para atletas envolvidos em exercícios em ambientes quentes, reduzindo a ocorrência de problemas relacionados ao calor.

3.3 Outros Efeitos Ergogênicos

Estudos recentes vêm demonstrando outras aplicações e benefícios da suplementação com Cr sobre o desempenho físico de atletas, tais como o aumento da recuperação do estoque de glicogênio e redução de lesões musculares após treinos intensos, o que poderia aumentar a tolerância dos atletas ao aumento na intensidade e volume de treinamentos e melhorar o desempenho de sessões subsequentes de exercícios (4,24).

Os estudos revelam também que além de ser menor a incidência de lesões em atletas que suplementam a Cr durante períodos de treino e competição, o suplemento pode auxiliar no processo de recuperação e reabilitação das lesões (4,24). Segundo Kreider et al.(4) e Maughan (14), os achados sugerem que a Cr possa diminuir a atrofia muscular associada à imobilização, bem como promover ganho de força durante as fases de reabilitação (4,14).

3.4 Efeitos ergolíticos

De acordo com a posição da ISSN (4), afirmações de que a Cr poderia causar efeitos ergolíticos não apresentam fundamentos e os raros casos descritos na literatura até então foram refutados por numerosos estudos clínicos demonstrando que a suplementação de

Cr não aumenta as incidências de injúrias musculoesqueléticas, desidratação, câibras musculares, sintomas gastrointestinais, disfunção renal e/ou outros efeitos a longo prazo. A falta de evidências com relação aos efeitos ergolíticos faz com que a Cr não seja incluída como substância dopante na World Anti-Doping Agency (25).

3.5 Protocolos de suplementação

O protocolo comumente utilizado para a suplementação de Cr é dividido em duas fases, a primeira, que inclui a administração de 20 a 25g ou 0,3g/Kg/dia de Cr divididas em quatro doses durante 5-7 dias (Fase de Sobrecarga) e a segunda, onde se administra 3-5g/dia ou 0,03g/Kg/dia de Cr por cerca de 30 dias (15,26,27). Para aumentar o transporte de Cr para o interior do músculo mediado pela insulina, sugere-se ainda que o consumo de Cr seja associado à cerca de 95g de carboidrato simples ou a uma mistura composta por 45g de carboidrato simples e 50g de proteína (10,14,15,26).

Quanto ao melhor momento para realizar a suplementação de Cr, principalmente durante a fase de manutenção, Antonio e Ciccone (28) demonstraram que a ingestão de 5g de Cr após o exercício apresentou maiores benefícios para a composição corporal. Especula-se que o aumento do fluxo sanguíneo pós treino promovido pelo exercício possa aumentar o transporte e conseqüentemente o acúmulo de Cr no músculo (15). O estudo de Antonio e Ciccone (28) é o primeiro a analisar o momento ideal de ingestão da Cr, por isso ainda são necessárias maiores investigações.

3.6 Creatina e efeitos sobre o desempenho físico de lutadores

Considerando que as lutas de uma forma geral possuem um elevado componente anaeróbico alático, a Cr seria um recurso interessante para promover a melhora no desempenho esportivo nesses atletas. Contudo, os estudos com Cr ainda são escassos em lutadores. Em consulta à base de dados *PubMed*, com as palavras chave “*creatine supplementation*” and “*martial arts*” or “*wrestlers*”, no período de 01 de agosto de 2016 a 01 de maio de 2018, foram encontrados poucos estudos que avaliaram o efeito da Cr sobre o desempenho físico e composição corporal dos lutadores.

Aedma et al. (29) ao avaliar o efeito da suplementação de Cr (0,3g/Kg/dia) por 5 dias em 10 lutadores de Jiu Jitsu e Luta Livre observaram que a Cr não teve impacto na

potência anaeróbica de MS em testes de sprints intermitentes projetados para simular jogos de competição.

Sterkowicz et al. (30) em estudo com tempo de suplementação superior (6 semanas) em 10 Judocas, encontrou efeito significativo da suplementação de Cr (0,07g/Kg/dia) sobre a potência anaeróbica avaliada por Teste Wingate (TW). Contudo, não observaram melhora do desempenho em teste específico para Judô após a suplementação.

Radovanovic et al. (31) em estudo com 12 Judocas por 2 semanas, uma semana com dose de sobrecarga (0,3g/Kg/dia) e a outra com dose de manutenção (0,03g/Kg/dia), também observou efeito significativo da Cr sobre a potência anaeróbica dos lutadores avaliada por Teste Wingate (TW), sem melhora no desempenho em teste específico para Judô.

Devido às fragilidades metodológicas presentes nestes estudos, como diferentes amostras e protocolos de suplementação, bem como as divergências nos resultados obtidos, evidencia-se a necessidade de se ampliar o nível de evidência científica com relação aos efeitos da Cr sobre o desempenho físico de lutadores.

3.7 Creatina e efeitos sobre a composição corporal e parâmetros antropométricos de lutadores

Além dos possíveis benefícios sobre o desempenho físico, a Cr também pode influenciar na composição corporal dos lutadores. Acredita-se que a suplementação com Cr possa levar a um maior desenvolvimento e hipertrofia da fibra muscular desses atletas (4,15,27,32–34). Contudo, a suplementação deve ser realizada com cautela uma vez que a Cr pode levar ao aumento da MC e esses atletas muitas vezes pertencem a modalidades sensíveis ao peso (1).

Entre os poucos estudos encontrado na literatura com relação ao efeito da Cr sobre a composição corporal dos lutadores. Radovanovic et al. (31) ao avaliar o efeito da suplementação de Cr por 2 semanas sobre a composição corporal de 12 Judocas observou aumento significativo da MC e do percentual de gordura dos atletas suplementados quando comparados ao grupo placebo. Manjarrez-Montes de Oca (35) em estudo com 10 lutadores de Taekwondo suplementados com Cr por um período de 6 semanas também encontrou aumento significativo da MC e do percentual de gordura

dos atletas suplementados. Já o estudo de Sterkowicz et al. (30) com 10 Judocas não encontrou nenhum efeito significativo da suplementação da Cr Malato sobre os parâmetros de composição corporal dos avaliados.

Devido às fragilidades metodológicas presentes nestes estudos, como diferentes amostras, protocolos de suplementação, ausência de controle nutricional, bem como as divergências nos resultados obtidos, evidencia-se a necessidade de se ampliar o nível de evidência científica também com relação aos efeitos da Cr sobre a composição corporal dos lutadores.

REFERÊNCIAS

1. Kerksick CM, Wilborn CD, Roberts MD, Smith-Ryan AE, Kleiner SM, Jager R, et al. ISSN exercise & sports nutrition review: research & recommendations. *J Int Soc Sport Nutr* [Internet]. 2018;1–57. Available from: <http://www.biomedcentral.com/content/pdf/1550-2783-7-7.pdf>
2. Thomas TD, Erdman KA, Burke LM. Nutrition and athletic performance. *Med Sci Sport Exerc*. 2016;28(5):105–15.
3. Maughan RJ, Burke LM, Dvorak J, Larson-Meyer DE, Peeling P, Phillips SM, et al. IOC consensus statement: Dietary supplements and the high-performance athlete. *Int J Sport Nutr Exerc Metab*. 2018;28(2):104–25.
4. Kreider RB, Kalman DS, Antonio J, Ziegenfuss TN, Wildman R, Collins R, et al. International Society of Sports Nutrition position stand: safety and efficacy of creatine supplementation in exercise, sport, and medicine. *J Int Soc Sports Nutr*. 2017;14(1):18.
5. Assis LM de, Silveira JQ da, Barbosa MR. Avaliação antropométrica, ingestão alimentar e consumo de suplementos em atletas e praticantes de Mixed Martial Arts (MMA) do município de Araraquara. *Rev Bras Nutr Esportiva*. 2015;9(51):307–17.
6. Vieira AC da S, Biesek S. Avaliação do consumo de recursos ergogênicos nutricionais por praticantes de artes marciais em uma academia da cidade de Curitiba-PR. *Rev Bras Zoociências*. 2015;9(53):454–62.
7. Lopes I dos R, Souza TPM de S, Quintão DF. Uso de suplementos alimentares e estratégias de perda ponderal em atletas de Jiu-Jitsu de Ipatinga-MG. *Rev Bras Nutr Esportiva*. 2014;8(46):254–63.
8. Claudino JG, Mezêncio B, Amaral S, Zanetti V, Benatti F, Roschel H, et al. Creatine monohydrate supplementation on lower-limb muscle power in Brazilian elite soccer players. *J Int Soc Sports Nutr*. 2014;11:32.
9. Leite MSR, Sousa SC, Silva FM, Marins JCB. Creatina: Estratégia ergogênica no meio esportivo. Uma breve revisão. *Rev Bras Ciências da Saúde - USCS*. 2015;13(43):52–60.
10. Peeling P, Binnie MJ, Goods PSR, Sim M, Burke LM. Evidence-based supplements for the enhancement of athletic performance. *Int J Sport Nutr Exerc*

- Metab. 2018;28(2):178–87.
11. Williams MH, Kreider RB, Branch JD. Creatina. Manole. São Paulo; 2000. 269 p.
 12. Lanhers C, Pereira B, Naughton G, Trousselard M, Lesage FX, Dutheil F. Creatine Supplementation and Upper Limb Strength Performance: A Systematic Review and Meta-Analyses. *Sport Med.* 2016;45(9):1285–94.
 13. Lanhers C, Pereira B, Naughton G, Trousselard M, Lesage FX, Dutheil F. Creatine Supplementation and Lower Limb Strength Performance: A Systematic Review and Meta-Analyses. *Sport Med.* 2015;45(9):1285–94.
 14. Maughan RJ, Burke LM, Dvorak J, Larson-meyer DE, Peeling P, Phillips SM, et al. IOC consensus statement: dietary supplements and the high-performance athlete. *Br J Sport Med.* 2018;0:1–17.
 15. Naderi A, Oliveira EP de, Ziegenfuss TN, Willems MET. Timing, optimal dose and intake duration of dietary supplements with evidence-based uses in sports nutrition. *J Exerc Nutr Biochem.* 2016;44(0):1–42.
 16. Vieira THM, De Rezende TM, Gonçalves LM, Ribeiro O de PF, Junior AJ da S. Pode a suplementação da Creatina melhorar o desempenho do exercício resistido? *Rev Bras Nutr Esportiva.* 2016;10(55):3–10.
 17. Pinto CL, Botelho PB, Carneiro JA, Mota JF. Impact of creatine supplementation in combination with resistance training on lean mass in the elderly. *J Cachexia Sarcopenia Muscle.* 2016;
 18. Zanelli JCS, Cordeiro BA, de Beserra BTS, Trindade EBS de M. Creatina e treinamento resistido: Efeito na hidratação e massa corporal magra. *Rev Bras Med do Esporte.* 2015;21(1):27–31.
 19. Batista JMA, Bravo YJ, Costa EM, R. de PRR, Araújo SFM, Cunha RM. Suplementação de creatina e treinamento de força: alterações antropométricas e na resultante força máxima. *Rev Eletrônica Saúde e Ciência.* 2012;(December):22–31.
 20. Hunger MS, Prestes J, Leite RD, Pereira GB, Cavaglieri CR. Efeitos de diferentes doses de suplementação de creatina sobre a composição corporal e força máxima dinâmica. *Rev da Educ Física/UEM.* 2009;20(2):251–8.
 21. Gualano B, Acquesta FM, Ugrinowitsch C, Tricoli V, Serrão JC, Lancha Junior

- AH. Efeitos da suplementação de creatina sobre força e hipertrofia muscular: Atualizações. *Rev Bras Med do Esporte*. 2010;16(3):219–23.
22. Bonilla DA, Moreno Y. Perspectivas moleculares e metabólicas da suplementação de creatina no treinamento de força. *Rev Colomb Química*. 2015;44(1):11–8.
 23. Dalbo VJ, Roberts MD, Stout JR, Kerksick CM. Putting to rest the myth of creatine supplementation leading to muscle cramps and dehydration. *Br J Sports Med*. 2008;42(7):567–73.
 24. Rawson ES, Miles MP, Larson-Meyer ED. Dietary Supplements for Health , Adaptation , and Recovery in Athletes. *Int J Sport Nutr Exerc Metab*. 2018;28(2):188–99.
 25. Carvalho APPF, Molina GE, Fontana KE. Suplementação com creatina associada ao treinamento resistido não altera as funções renal e hepática. *Rev Bras Med do Esporte*. 2011;17(4):237–41.
 26. Moritz B, Cordeiro BA. Creatina. In: Valeria Paschoal, editor. *Tratado de Nutrição Esportiva Funcional*. Editora Ro. São Paulo; 2014. p. 724–37.
 27. Close GL, Hamilton DL, Philp A, Burke LM, Morton JP. New strategies in sport nutrition to increase exercise performance. *Free Radic Biol Med*. 2016;98:144–58.
 28. Antonio J, Ciccone V. The effects of pre versus post workout supplementation of creatine monohydrate on body composition and strength. *J Sports Med Phys Fitness*. 2013;10(36).
 29. Aedma M, Timpmann S, Lätt E, Ööpik V. Short-term creatine supplementation has no impact on upper-body anaerobic power in trained wrestlers. *J Int Soc Sports Nutr*. 2015;12(1):45.
 30. Sterkowicz S, Tyka AK, Chwastowski M, Sterkowicz-przybycie K, Tyka A, Klys A. 1. Sterkowicz S, Tyka AK, Chwastowski M, Sterkowicz-przybycie K, Tyka A, Klys A. The effects of training and creatine malate supplementation during preparation period on physical capacity and special fitness in judo contestants. *J Int Soc Sport Nutr* 2012,. *J Int Soc Sport Nutr* 2012,. 2012;9(41):1–8.
 31. Radovanovic D, Bratic M, Milovanovic D. Effects of Creatine Monohydrate supplementation and training on anaerobic capacity and body composition in

- Judo athletes. *Acta Fac Med Naiss.* 2008;25(3):155–120.
32. Antonio J, Ciccone V. The effects of pre versus post workout supplementation of creatine monohydrate on body composition and strength. *J Int Soc Sport Nutr.* 2013;10–36.
 33. Andreato LV, Lara DJF, Andrade A, Branco BHM. Physical and Physiological Profiles of Brazilian Jiu-Jitsu Athletes : a Systematic Review. *Sport Med - Open.* 2017;3(9):2–17.
 34. Martins KKS, Marques WKB, Ribeiro GA, Júnior PR dos S, Navarro AC. Anthropometric profile male juvenile judokas from Associação Esportiva e Cultural Leão de Judá. *Rev Bras Prescrição e Fisiol do Exerc.* 2016;11(63):906–8.
 35. Manjarrez-Montes de Oca R, Farfán-González F, Camarillo-Romero S, Tlatempa-Sotelo P, Francisco-Argüelles C, Kormanowski A, et al. Effects of creatine supplementation in taekwondo practitioners. *Nutr Hosp.* 2013;28(2):391–9.

ARTIGO 1: BARBOSA, Paula de Freitas, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, setembro de 2018. **EFEITOS DA SUPLEMENTAÇÃO DE CREATINA SOBRE A COMPOSIÇÃO CORPORAL E PARÂMETROS ANTROPOMÉTRICOS DE LUTADORES.**¹

RESUMO

Introdução e Objetivo: A Creatina (Cr) vem sendo amplamente utilizada por atletas para melhora de rendimento e da composição corporal. Tendo em vista seus possíveis efeitos no ganho de força e massa magra em atletas de combate, esse estudo tem como objetivo investigar os efeitos da suplementação de Cr sobre a composição corporal e parâmetros antropométricos de lutadores.

Materiais e Métodos: Dezenove lutadores recreativos, 19 lutadores de *grappling* foram aleatoriamente separados em dois grupos e receberam respectivamente, suplementação de Cr (n = 9) ou placebo (n = 10). O protocolo de suplementação foi de 20g/dia por 7 dias, seguido de 5g/dia por 21 dias. Para análise antropométrica e de composição corporal, foram avaliadas a massa corporal, estatura, circunferências corporais e dobras cutâneas dos lutadores antes e após a intervenção.

Resultados: O grupo suplementado com Cr apresentou diminuição da Massa Gorda (MG) em Kg (p=0,037) e %MG (p=0,022) e aumento da Massa Muscular (MM) em Kg (p=0,007) e %MM (p=0,022). O grupo também apresentou aumento das circunferências dos braços, antebraço e coxas. O grupo placebo não apresentou diferenças significativas em nenhuma variável avaliada.

Conclusão: A suplementação de Cr por 28 dias em lutadores recreativos proporcionou diminuição do %MG e da MG, com aumento do %MM e da MM, manutenção da MC e aumento em circunferências corporais, sinalizando, assim, possível efeito ergogênico derivado de seu consumo.

Palavras Chave: Creatina, Suplementação, Lutadores, Artes Marciais, Antropometria, Hipertrofia, Nutrição Esportiva.

¹ * Esse material foi formatado conforme normas da “ Archives of Budo Science of Martial Arts and Extreme Sports”classificado como revista A2 no Qualis CAPES da Educação Física.

BARBOSA, Paula de Freitas, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, September, 2018.
CREATINE SUPPLEMENTATION EFFECTS ON BODY COMPOSITION AND ANTHROPOMETRIC PARAMETERS OF FIGHTERS.

ABSTRACT

Background & Study Aim: Creatine (Cr) has been widely used by athletes to improve performance or changes in body composition. Considering their possible effects with gain of strength and lean mass in combat athletes, this study aims to investigate the effects of Cr supplementation on body composition and anthropometric parameters of fighters.

Materials and Methods: Nineteen recreational fighters, 19 grappling fighters were randomly divided into two different groups and received either Cr (n = 9) or placebo (n = 10) supplementation, respectively. The supplementation protocol was 20g / day for 7 days, followed by 5g / day for 21 days. For anthropometric analysis and body composition, the following parameters were evaluated before and after the intervention: body weight, height, body circumference and skinfolds of the fighters.

Results: The group supplemented with Cr presented decrease of the Fat Mass (FM) in Kg (p=0,037) and % MG (p=0,022) and increase in Muscle Mass (MM) in kg (p=0.007) and % MM (p=0,022). The group also presented increased values of: circumferences of the arms, forearm and thighs. The placebo group did not present significant differences in any of the evaluated variables.

Conclusion: The period of 28 days of Cr supplementation in recreational fighters resulted in a decrease of % FM and FM, increase of % MM and MM. Also, the body mass (BM) remained constant, while body circumferences increased, showing, thus, a possible ergogenic effect derived from their consumption.

Key words: Creatine, Supplementation, Fighters, Martial Arts, Hypertrophy, Sports Nutrition, Anthropometry.

1. INTRODUÇÃO

O consumo de suplementos desportivos vem sendo amplamente utilizado no Brasil e no mundo por atletas e praticantes de atividade física (2,14,42,43). Motivações para o uso incluem aumento do desempenho, fins estéticos, complementação da dieta e melhoria do estado de saúde (2,5,9,14). Descoberta em 1832, a Creatina (Cr), utilizada principalmente por atletas envolvidos em atividades que exigem força e potência (8,9,44), ganhou destaque no ambiente esportivo após as Olimpíadas de 1992 e hoje vem sendo citada como um dos suplementos de efeitos ergogênicos com maior comprovação científica (2,14,45,46). De acordo com a *International Society of Sport Nutrition* (ISSN)-(8), estudos demonstram prevalência de 15 a 40% do consumo de Cr entre os atletas, sendo que, em lutadores do sexo masculino, essa prevalência é de 28,5%.

As necessidades de Cr para um homem de 70 kg giram em torno de 2-3g/dia, sendo metade obtida pela síntese endógena no organismo e a outra metade obtida via alimentação pelo consumo de carnes e peixes (8,9,12-14). No entanto, para manter estoques ótimos de PCr (fosfocreatina) no organismo, indivíduos mais treinados apresentam necessidades aumentadas de Cr (5 a 10 g/dia) (8,15). Nesse caso, entre os principais efeitos ergogênicos da suplementação da Cr, destacam-se o aumento das reservas de PCr em até 20% a 40%, aumento da capacidade de formação de ATP, melhora da capacidade de fornecimento energético do sistema anaeróbico alático e conseqüentemente, melhora da manutenção de atividades de alta intensidade e curta duração (8,9,17-20).

Em lutadores, além dos possíveis benefícios da suplementação com Cr sobre o desempenho físico (21,22,27-32), outros benefícios têm sido destacado pela literatura, como a hipertrofia e desenvolvimento da fibra muscular (8,14,19,32,45,47). Entretanto, os mecanismos fisiológicos que explicam o ganho de massa magra (MM) promovido pela suplementação de Cr ainda não são totalmente esclarecidos. Segundo alguns estudos (4,14) e posições internacionais (2,8), em adição ao aumento fomentado da capacidade do sistema energético fosfagênico e da capacidade de treinamento de força em alta intensidade, o aumento da fibra muscular pode ocorrer devido à retenção hídrica, aumento dos estoques de glicogênio muscular e/ou à síntese protéica.

Contudo, é importante ressaltar que a suplementação de Cr por lutadores pode ter um efeito potencialmente negativo caso este promova um aumento indesejável da massa corporal (MC) próximo às competições. Isso se deve ao fato de que lutadores envolvidos em modalidades com categoria de peso frequentemente apresentam grande preocupação com a composição corporal e estão envolvidos em práticas inadequadas e perigosas de perda de peso (33–36,38).

Em consulta à base de dados *PubMed e Scielo*, com as palavras chave “*creatine supplementation*” and “*martial arts*” or “*wrestlers*”, no período de 01 de agosto de 2016 a 01 de maio de 2018, foram encontrados apenas 5 estudos que avaliaram o efeito da Cr sobre a composição corporal de lutadores (29,31,36,40,41). Radovanovic et al. (2008) (29) ao avaliarem o efeito da suplementação de Cr por 2 semanas em 12 Judocas observaram aumento significativo da MC e do percentual de gordura dos atletas suplementados quando comparados ao grupo placebo. Esse aumento do percentual de gordura também foi observado por Manjarrez-Montes de Oca (2013) (41) em estudo com 10 lutadores de Taekwondo suplementados por um período de 6 semanas. Já o estudo de Sterkowicz et al. (2012) (31) com 10 Judocas não encontrou efeitos significativos da suplementação da Cr Malato sobre quaisquer parâmetros de composição corporal dos atletas. Tais resultados demonstram que os impactos da suplementação de Cr nesse grupo de atletas são contraditórios.

A grande utilização da suplementação de Cr no meio esportivo e a ausência de uma evidência científica sólida referente aos efeitos da suplementação de Cr sobre a composição corporal especialmente em lutadores fazem com que este estudo possa colaborar com o entendimento científico acerca dos possíveis efeitos ergogênicos ou ergolíticos da prescrição de Cr para lutadores, ampliando a base documental científica sobre o tema central deste estudo e auxiliando na conduta de nutricionistas e de outros profissionais envolvidos na prescrição da suplementação da Cr para atletas e praticantes de esportes de combate. Logo, esse trabalho tem como objetivo investigar os efeitos da suplementação de Cr sobre a composição corporal de lutadores.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Desenho Experimental

Trata-se de um estudo experimental, na qual foram selecionados lutadores recreativos de Judô (JU) e Jiu Jitsu (JJ) do sexo masculino que participassem de um programa de treinamento por um período maior do que seis meses. Os voluntários foram aleatoriamente designados para os grupos Cr (Grupo Creatina) e Pl (Grupo Placebo) e, por 4 semanas, receberam suplementação de Cr (tratamento experimental) ou placebo (tratamento controle), respectivamente.

2.2 Amostra

O estudo contou com a participação de 20 lutadores recreativos de *grappling* recrutados por meio de mídias sociais e divulgação de cartazes em academias do Município de Viçosa, Minas Gerais. Um voluntário precisou abandonar o estudo ao longo da dinâmica da pesquisa. Desta forma a amostra foi composta por 19 lutadores recreativos de JU (n= 6) e JJ (n= 13) com idade de $25,05 \pm 4,2$ anos (26; 18-33), massa corporal de $75,15 \pm 10,1$ Kg (73,3; 59- 94,5), estatura de $1,73 \pm 0,0$ m (1,73; 1,63-1,83), percentual de gordura de $10,35 \pm 5,7\%$ (8,2; 3,76-25,85) e histórico de treinamento de $4,89 \pm 4,9$ anos (2,5; 0,58-18).

Os voluntários selecionados apresentavam um tempo de treinamento superior a seis meses, treinavam ao menos três vezes por semana e não apresentavam lesões ortopédicas e/ou doenças crônicas (doenças hepáticas, renais, cardiovasculares, diabetes e desordens hormonais). Além disso, não podiam fazer o uso de esteróides anabolizantes e/ou de suportes ergogênicos como Cafeína e Creatina, conforme auto-relatado na Anamnese para recolhimento de informações gerais (APENDICE I).

Após serem informados e devidamente esclarecidos sobre todos os procedimentos aos quais seriam submetidos, os voluntários assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (APÊNDICE II) previamente aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Viçosa (UFV) (ANEXO 1), sob o registro de número 88935418.8.0000.5153 de acordo com as recomendações da Legislação Brasileira de Pesquisa com Seres Humanos – Portaria 466/12. Todos os dados e informações individuais foram tratados de forma sigilosa.

2.3 Procedimentos Metodológicos

O estudo foi composto por dois momentos; M1 (Pré-intervenção e início da suplementação) e M2 (28 dias após a intervenção), sendo cada momento composto por dois encontros (quatro encontros totais). No primeiro encontro, os indivíduos responderem a uma Anamnese para recolhimento de informações gerais (APÊNDICE I) e foram avaliados a partir do questionário PAR-Q (*Physical Activity Readiness Questionnaire*) proposto por Chisholm et al. (1975) (48) (ANEXO II) em que o avaliado era excluído da amostra caso apresentasse alguma resposta positiva. Em seguida, eles foram selecionados e designados aleatoriamente para os grupos Cr ou Pl (Tabela 1). Para análise dos efeitos da suplementação de Cr em variáveis de composição corporal, todos os procedimentos foram realizados em ambos os momentos do estudo (M1 e M2).

Tabela 1. Distribuição dos avaliados no desenho experimental empregado

Grupo	Tratamento	N
Cr	Creatina	3 JU
		7 JJ
Pl	Placebo	3 JU
		6 JJ

Legenda: **Cr** Grupo Creatina; **Pl** Grupo Placebo; **JU** Lutadores de Judô; **JJ** Lutadores de Jiu Jitsu; **N** número da amostra.

Análise Antropométrica e de Composição Corporal

Para análise antropométrica foram aferidas a MC, estatura e circunferências de braço direito (BD), braço esquerdo (BE), antebraço direito (AD), antebraço esquerdo (AE), abdômen (ABD), coxa direita (CD), coxa esquerda (CE), panturrilha direita (PD) e panturrilha esquerda (PE) de todos os indivíduos. Para as aferições de MC, estatura e circunferências, foram utilizados, respectivamente, balança eletrônica digital, com capacidade de 150 kg e precisão de 50 g (Marca Filizola®, Star), estadiômetro com extensão de 2,1 m e escala de 0,5 cm (Marca SECA®, Modelo 216, Brasil) e fita métrica inelástica (Marca Cescorf®). Os valores de MC e estatura foram utilizados para cálculo do Índice de Massa Corporal (IMC) pela equação $MC \text{ (kg)}/Estatura \text{ (m)}^2$.

A análise da composição corporal foi realizada por um nutricionista a partir da avaliação de três dobras cutâneas (peitoral, abdômen e coxa) com auxílio de um

adipômetro científico da marca Cescorf[®]. As técnicas de mensuração e análise seguiram as recomendações dos protocolos de Jackson e Pollock (1980) associados com a equação de Siri. Os dados antropométricos e os respectivos cálculos foram processados de forma automática pelo Software Avaesporte[®] (Esporte Sistemas, Minas Gerais, Brasil). Todas as medidas antropométricas foram realizadas em uma sala reservada no LAPEH, sendo feita por um nutricionista treinado para esta função, seguindo as orientações metodológicas propostas pela ISAK (49).

Avaliação Nutricional

Para análise dos hábitos alimentares, os voluntários foram orientados a preencherem 2 Registros Alimentares de 3 dias, sendo dois dias não consecutivos e um dia do final de semana (APENDICE III), como proposto por Fisberg et al. (2009) (50). Foi entregue um material com medidas caseiras padronizadas, de forma que eles fossem capazes de estimar as quantidades de alimentos ingeridos em condições de vida livre (APENDICE IV).

As quantidades dos alimentos ingeridos pelos indivíduos foram convertidas em gramas e a ingestão de macronutrientes foram analisadas por um nutricionista por meio do software AVAnutri[®], versão 4.0. Essas informações foram utilizadas pelo nutricionista para analisar a influência do consumo alimentar sobre a resposta à suplementação.

Os voluntários também foram orientados a manter os hábitos alimentares durante o período de suplementação, beber água *ad libitum* e evitar o consumo de alimentos que continham cafeína (café, chocolate, chá mate, pó de guaraná, guaraná, Coca-Cola e bebidas energéticas) de forma a evitar desconfortos gastrointestinais ou ainda comprometer o efeito da suplementação da Cr, uma vez que a cafeína por apresentar efeito oposto ao da Cr sobre o relaxamento muscular (12,51,52).

Protocolo de Suplementação

O protocolo de suplementação foi constituído das fases de sobrecarga e manutenção, comumente utilizados e aplicados por outros estudos (Tabela 2) (20,23,53). Para tal foram utilizadas Creatina Monoidratada e Maltodextrina de laboratórios com certificação da ANVISA e venda regular no mercado nacional. As

dosagens diárias de suplementos para cada voluntário foram pesadas em balança de precisão de 0,01g (Marca Shimadzu®, Série BL-3200H) e entregues por um nutricionista, que os orientou quanto à forma de consumo do suplemento durante os dias de intervenção. Assim como descrito na literatura (12,14), os voluntários foram orientados a associarem a suplementação à 250 mL de bebida contendo carboidratos (isotônicos, sucos industrializados ou naturais), ou à uma refeição rica em carboidrato.

Tabela 2. Protocolo de suplementação: fases de sobrecarga e manutenção.

Grupo	1ª Semana (7dias)	2ª - 4ª Semana (21 dias)
Cr	Creatina (20g/dia)	Creatina (5g/dia)
PI	Maltodextrina (20g/dia)	Maltodextrina (5g/dia)

Legenda: **Cr** Grupo Creatina; **PI** Grupo Placebo.

2.5 Análise Estatística

Para caracterização da amostra, foi empregada estatística descritiva. Os dados estão apresentados em média \pm desvio padrão, mínimo e máximo. Para as análises foram utilizados métodos não paramétricos, uma vez que os parâmetros não apresentavam distribuição normal ao se aplicar o teste de normalidade de Shapiro Wilk. Para a análise entre os resultados das avaliações antropométricas e nutricional nos M1 e M2 foi utilizado o teste de pares equivalentes de Wilcoxon. Para avaliação das variáveis independentes nos M1 e M2 dos grupos avaliados foi utilizado teste U de Mann-Whitney. Para todas as análises foi adotado o coeficiente de significância estatística $p < 0,05$, sendo os cálculos realizados no software SPSS®, versão 22.

3. RESULTADOS

Caracterização Amostral

Os 19 voluntários recrutados para o presente estudo foram distribuídos de forma aleatória em dois grupos. O primeiro (grupo PI) com 9 voluntários e o segundo (grupo Cr) com 10 voluntários. A Tabela 3 apresenta as características gerais dos sujeitos de cada grupo, indicando a média, desvio padrão, valores mínimo e máximo da idade, massa corporal, estatura, IMC e percentual de gordura.

Tabela 3. Caracterização amostral dos sujeitos do estudo (média, desvio padrão, mínimo-máximo).

Parâmetro	PI (n=9)	Cr (n=10)	P
Idade (anos)	25,44 ± 4,44 (18-26)	24,70 ± 4,19 (18-32)	0,650
Tempo de Treinamento (anos)	4,36 ± 3,15 (0,58 -10)	5,37 ± 6,33 (1-18)	0,774
Massa Corporal (Kg)	69,11 ± 5,22 (59 - 74,5)	80,59 ± 10,52 (62,9-94,5)	0,011*
Estatura (m)	1,70 ± 0,05 (1,63-1,79)	1,75 ± 0,04 (1,67-1,83)	0,093
IMC	23,70 ± 1,46 (22,15-25,86)	26,19 ± 2,45 (22,5-30,86)	0,034*
% Gordura Corporal	9,82 ± 4,45 (4,72-18,43)	10,73 ± 6,88 (3,76-25,85)	0,870

*p<0,05

Legenda: **Cr** Grupo Creatina; **PI** Grupo Placebo.

Os grupos diferiram apenas em relação à MC (p<0.05) e IMC (p<0.05), com o grupo Cr apresentando valores significativamente mais altos do que o grupo PI. Não houve diferença estatística em relação à idade, estatura e tempo de treinamento entre os grupos.

Avaliação Nutricional

A Tabela 4 apresenta o levantamento nutricional realizado através de 3 registros alimentares nos M1 e M2 do estudo e indica os valores médios, desvio padrão e valores mínimos e máximos do consumo calórico total e de macronutrientes (carboidratos, proteínas e lipídeos) realizados pelos indivíduos. Os dados representam a análise do consumo alimentar de 17 voluntários, uma vez que os registros de dois voluntários, um do grupo PI e outro do grupo Cr não foram entregues.

Tabela 4. Levantamento nutricional dos indivíduos nos M1 e M2 do estudo (média, desvio padrão, mínimo-máximo).

	PI (n=8)		Cr (n=9)	
	M1	M2	M1	M2
Kcal	2248,97 ± 699,60 ^{Aa} (1649,21-3868,55)	2418,52 ± 584,01 ^{Aa} (1865,29-3257,38)	2454,53±632,57 ^{Aa} (1682,48-3243,07)	2594,16 ± 581,10 ^{Aa} (1682,23-3441,90)
CHO (%)	52,90 ± 12,40 ^{Aa} (34,21-67,21)	49,92 ± 12,11 ^{Aa} (33,20-68,78)	49,59 ± 9,80 ^{Aa} (29,98-61,57)	49,76 ± 12,51 ^{Aa} (34,24-77,10)
CHO (g/Kg/d)	4,34 ± 1,62 ^{Aa} (2,17-7,62)	4,36 ± 1,30 ^{Aa} (2,13-6,03)	3,84 ± 1,47 ^{Aa} (2,20-6,19)	3,96 ± 1,25 ^{Aa} (2,08-5,71)
PTN (%)	18,15 ± 7,39 ^{Aa} (12,85-35,77)	18,42 ± 7,42 ^{Aa} (12,14-34,67)	20,52 ± 4,38 ^{Aa} (14,30-25,68)	18,05 ± 3,93 ^{Aa} (12,32-23,05)
PTN (g/Kg/d)	1,41 ± 0,42 ^{Aa} (0,98-2,27)	1,51 ± 0,34 ^{Aa} (1,08-2,22)	1,52 ± 0,36 ^{Aa} (1,02-2,19)	1,43 ± 0,41 ^{Aa} (0,74-2,12)
LPD (%)	28,93 ± 9,42 ^{Aa} (17,09-42,75)	31,64 ± 9,76 ^{Aa} (16,90-47,68)	29,87 ± 7,55 ^{Aa} (18,72-44,93)	32,18 ± 9,59 ^{Aa} (10,56-42,70)
LPD (g/Kg/d)	1,06 ± 0,47 ^{Aa} (0,57-1,68)	1,28 ± 0,65 ^{Aa} (0,57-2,47)	1,03 ± 0,43 ^{Aa} (0,51-1,74)	1,15 ± 0,44 ^{Aa} (0,28-1,74)

Legenda: **CHO (%)** Percentual de carboidrato; **CHO (g/Kg/P)** Consumo de carboidratos em g/Kg/P; **LPD (%)** Percentual de lipídeos; **LPD (g/Kg/P)** Consumo de lipídeos em g/Kg/P; **PTN (%)** Percentual de proteínas; **PTN (g/Kg/P)** Consumo de proteínas em g/Kg/P; **M1** Momento 1; **M2** Momento 2; **Kcal** Consumo Calórico Total **Cr** Grupo Creatina; **PI** Grupo Placebo.

^{A,B}: Letras maiúsculas distintas entre os grupos representam diferença estatísticas (P<0,05).

^{a,b}: Letras minúsculas distintas nos M1 e M2 representam diferença estatística (P<0,05).

Os dados apresentados demonstram não haver diferenças significativas do consumo calórico e de macronutrientes (em termos percentuais e em g/Kg/p) entre os grupos PI e Cr nos M1 e M2. Os grupos também não apresentam diferenças significativas das variáveis antes e após o protocolo de suplementação. No levantamento nutricional não foram identificados atletas vegetarianos, ou que adotassem dietas restritivas de redução de peso ou padrões dietéticos considerados inadequados para a saúde.

Análise Antropométrica e de Composição Corporal

Os resultados da análise da composição corporal estão apresentados na Tabela 5. No M1, além da MC, os grupos diferiram também em relação a Massa Magra em Kg (MM), com o grupo Cr apresentando uma MM significativamente mais alta ($p=0.009$) do que o grupo Pl. Para as variáveis de Percentual de Massa Gorda (MG%), Massa Gorda em Kg (MG) e Percentual de MM (%MM) não foram observadas diferenças significativas entre os grupos. No M2, as diferenças encontradas entre os grupos se mantiveram as mesmas do M1, com o grupo Cr apresentando MC e MM significativamente mais altas ($p=0.009$) do que o grupo Pl.

Ao comparar o efeito da suplementação em cada grupo, foi possível observar que não houve mudanças estatísticas nos valores das variáveis do grupo Pl do M1 para o M2. Já no grupo Cr, foi possível observar valores significativamente menores de MG ($p>0,05$) e %MG ($p<0,05$) e significativamente maiores de MM ($p=0,007$) e %MM ($p<0,05$).

Tabela 5. Composição corporal dos lutadores nos M1 e M2 do estudo (média, desvio padrão, mínimo-máximo).

	Pl (n=9)		Cr (n=10)	
	M1	M2	M1	M2
MC (Kg)	$69,11 \pm 5,22^{Aa}$	$69,64 \pm 4,95^{Aa}$	$80,59 \pm 10,52^{Ba}$	$81,40 \pm 10^{Ba}$
	59,00-74,55	60,25-75,60	62,90-94,50	64,60-93,45
MG (%)	$9,92 \pm 4,46^{Aa}$	$10,07 \pm 4,39^{Aa}$	$10,73 \pm 6,88^{Aa}$	$9,79 \pm 5,65^{Ab}$
	4,72-18,43	4,53-18,87	3,76-25,85	3,60-22,10
MG (Kg)	$7,00 \pm 3,40^{Aa}$	$7,07 \pm 3,32^{Aa}$	$9,08 \pm 6,82^{Aa}$	$8,28 \pm 5,65^{Ab}$
	3,33-13,23	3,15-13,78	2,89-24,43	2,75-20,31
MM (%)	$90,06 \pm 4,45^{Aa}$	$89,96 \pm 4,36^{Aa}$	$89,24 \pm 6,87^{Aa}$	$90,20 \pm 5,78^{Ab}$
	81,57-95,28	81,13-95,47	74,18-96,24	77,90-96,40
MM (Kg)	$62,17 \pm 4,68^{Aa}$	$62,56 \pm 4,66^{Aa}$	$71,57 \pm 7,38^{Ba}$	$73,11 \pm 7,40^{Bb}$
	54,30-71,03	55,15-72,18	57,74-83,03	59,36-84,27

Legenda: **M1** Momento 1; **M2** Momento 2; **MC** Massa Corporal; **MG%** Percentual de Massa Gorda; **MG** Massa Gorda em Kg; **MM%** Percentual de Massa Magra; **MM** Massa Magra em Kg; **Cr** Grupo Creatina; **Pl** Grupo Placebo.

^{A,B}: Letras maiúsculas distintas entre os grupos representam diferença estatísticas ($P<0,05$).

^{a,b}: Letras minúsculas distintas nos M1 e M2 representam diferença estatística ($P<0,05$).

Em termos percentuais, uma perda de 0,8 kg de MG (Kg) no grupo suplementado com Cr, representou uma diminuição 8,81% da MG (Kg) e de 8,76% da MG%. Enquanto o ganho de 1,54 kg de MM (Kg) representou um aumento de 2,15% da MM (Kg) e de 1,07% da MM%.

Em relação às circunferências avaliadas em ambos os momentos, o grupo Cr apresentou medidas significativamente maiores ($p < 0,05$) do que o grupo Pl, exceto para a medida de circunferência de ABD (Tabela 6).

Tabela 6. Circunferências corporais dos lutadores nos M1 e M2 do estudo (média, desvio padrão, mínimo-máximo).

	M1		M2	
	BD (cm)	BE (cm)	BD (cm)	BE (cm)
Pl	31,32 ± 2,12 ^{Aa} 29,40-36,20	30,92 ± 2,12 ^{Aa} 29,00-35,50	31,27 ± 2,39 ^{Aa} 29,00-36,40	30,85 ± 2,20 ^{Aa} 28,50-35,70
Cr	35,20 ± 3,71 ^{Ba} 29,00-41,77	35,18 ± 3,72 ^{Ba} 29-10-41,30	36,11 ± 3,48 ^{Bb} 30,50-42,00	35,93 ± 3,60 ^{Bb} 29,80-41,30
	AD (cm)	AE (cm)	AD (cm)	AE (cm)
Pl	27,03 ± 1,05 ^{Aa} 25,60-28,50	26,80 ± 1,10 ^{Aa} 25,00-28,40	27,07 ± 1,19 ^{Aa} 25,50-28,70	26,85 ± 1,37 ^{Aa} 24,40-29,00
Cr	29,63 ± 1,41 ^{Ba} 26,40-31,10	29,58 ± 1,90 ^{Ba} 26,30-33,00	30,13 ± 1,53 ^{Bb} 27,30-32,40	29,77 ± 1,56 ^{Ba} 27,30-32,70
	CD (cm)	CE (cm)	CD (cm)	CE (cm)
Pl	53,04 ± 2,53 ^{Aa} 48,20-55,50	52,80 ± 2,37 ^{Aa} 49,10-55,70	52,87 ± 2,17 ^{Aa} 49,30-56,00	52,52 ± 2,10 ^{Aa} 49,00-55,00
Cr	56,64 ± 4,08 ^{Ba} 49,80-62,50	56,51 ± 4,38 ^{Ba} 49,20-63,70	57,99 ± 4,14 ^{Bb} 51,00-63,50	57,11 ± 4,20 ^{Bb} 50,50-63,50
	PD (cm)	PE (cm)	PD (cm)	PE (cm)
Pl	37,24 ± 1,38 ^{Aa} 32,90-37,50	35,05 ± 1,45 ^{Aa} 33,00-38,00	35,02 ± 1,58 ^{Aa} 32,40-37,30	35,14 ± 1,75 ^{Aa} 32,50-38,00
Cr	37,62 ± 2,06 ^{Ba} 33,50-40,80	37,57 ± 2,23 ^{Ba} 33,70-40,50	37,88 ± 1,94 ^{Ba} 34,00-41,00	37,72 ± 2,15 ^{Ba} 34,00-40,50
	ABD (cm)		ABD (cm)	
Pl	80,63 ± 5,04 ^{Aa} 75,80-91,50		80,67 ± 4,42 ^{Aa} 76,50-90,60	
Cr	85,85 ± 9,11 ^{Aa} 75,50-102,00		85,85 ± 8,32 ^{Aa} 74,50-99,00	

Legenda: **M1** Momento 1; **M2** Momento 2; **BD** Braço Direito; **BE** Braço Esquerdo; **AD** Antebraço Direito; **AE** Antebraço Esquerdo; **PD** Panturrilha Direita; **PE** Panturrilha Esquerda; **ABD** Circunferência do Abdômen; **Cr** Grupo Creatina; **Pl** Grupo Placebo.

^{A,B}: Letras maiúsculas distintas entre os grupos representam diferença estatísticas ($P < 0,05$).

^{a,b}: Letras minúsculas distintas nos M1 e M2 representam diferença estatística ($P < 0,05$).

Comparando o efeito da suplementação sobre as circunferências em cada grupo, foi possível observar que não houveram alterações significativas nos valores das medidas do grupo Pl do M1 para o M2. Já no grupo Cr, foi possível observar medidas significativamente maiores ($p < 0,05$) das circunferências de BD, BE, AD, CD e CE após o protocolo de suplementação (M2) (Tabela 6). Em termos percentuais, os ganhos promovidos pela suplementação de Cr foram de: 2,52% no BD, 2,13% no BE, 1,68% no AD e de 2,38% e 1,06% nas CD e CE, respectivamente.

4. DISCUSSÃO

Com o objetivo de investigar os efeitos da suplementação de Cr sobre a composição corporal e parâmetros antropométricos de lutadores foi possível observar diminuição significativa do %MG ($p < 0,05$), aumento do %MM ($p < 0,05$) e aumento de circunferências dos MS e MI ($p < 0,05$). Este é um achado interessante, uma vez que alguns estudos (31,32,47,54,55) têm demonstrado que lutadores de JJ e JU devem apresentar um perfil mesomórfico, com bom desenvolvimento muscular e baixo percentual de gordura a fim de garantirem um melhor desempenho e vantagem sobre seus adversários. De acordo com a literatura, o %MG está inversamente relacionado com o desempenho de lutadores em testes físicos, capacidade de locomoção, número de ataques e realização de movimentos durante uma luta (29,32,47,54,55).

Apesar das alterações citadas, não foi observado um ganho significativo de MC ($p > 0,05$) no grupo suplementado com Cr, o que pode ser benéfico, considerando que esses atletas apresentam grande preocupação com a MC e frequentemente estão envolvidos em práticas inadequadas e perigosas de perda de peso para se ajustarem às respectivas categorias (33–36). Contudo, vale ressaltar que apesar do ganho de MC no grupo Cr (0,81 Kg) não ser estatisticamente significativo, na prática requer um atenção especial com aqueles atletas que se encontram no limite da faixa de categoria de peso, demonstrando a necessidade do uso de Cr de forma criteriosa e planejada por um profissional capacitado para tal.

Os resultados do presente estudo diferem dos encontrados na literatura. Radovanovic et al. (2008) (29), ao avaliarem o efeito da suplementação de respectivamente, 0,3g/Kg/P e 0,03g/Kg/P de Cr Monoidratada por 2 semanas em 12 Judocas observou aumento significativo da MC e %MG nos atletas. O estudo não

explica o aumento do %MG apresentado pelos indivíduos após a suplementação. Já o estudo de Sterkowicz et al. (2012) (31) com 10 Judocas não encontrou nenhum efeito significativo da suplementação de 0,07g/Kg/P de Cr Malato por 6 semanas sobre os parâmetros de composição corporal dos atletas.

O nível dos atletas avaliados por estes autores pode ser um fator condicionante para a discordância de resultados, uma vez que indivíduos mais treinados podem não responder à suplementação com Cr devido a um possível aumento fisiológico da PCr nas fibras musculares e alcance do limiar máximo de Cr intracelular (56). O grupo avaliado neste estudo foi composto principalmente por lutadores recreacionais com tempo de treinamento médio de $4,89 \pm 4,97$ anos e que participam eventualmente de competições. Enquanto o estudo de Radovanovic et al. (2008) (29) se tratava de atletas com um tempo maior de experiência e o estudo de Sterkowicz (2012) (31) era composto por lutadores de nível intermediário e graduados (1º, 2º Kyu e 1º Dan).

É importante destacar que, além da divergência entre as amostras e da notável escassez dos achados da literatura, foram encontradas outras divergências metodológicas, como diferente N amostral e diferentes protocolos e tempo de suplementação, dificultando assim a discussão a cerca dos benefícios da suplementação de Cr sobre a composição corporal de lutadores de JU e JJ e mantendo baixo o nível de evidências científicas sobre o assunto.

De acordo com a literatura, maiores circunferências podem estar relacionadas a uma maior massa muscular e desempenho físico dos atletas (54,57). Contudo, não é possível inferir que o ganho de %MM e aumento das circunferências observados nesse estudo representem necessariamente o aumento da massa muscular, visto que essas alterações também podem ser promovidas pelo aumento da água corporal e do glicogênio muscular. Assim, o aumento da circunferência representa um indicador macro de resultado, reforçando o achado de outros autores com relação ao efeito da Cr sobre o aumento da massa magra em diferentes grupos (53,58–61).

É interessante observar que adaptações individuais podem ser extremamente significativas. Um indivíduo avaliado do grupo Cr apresentou um ganho de 2,5 cm e 2,1 cm no BD e BE, respectivamente, enquanto outro indivíduo do mesmo grupo apresentou um ganho de 1,5 cm e 2,2 cm na CD e CE, respectivamente. Ganhos semelhantes foram observados em outros indivíduos do mesmo grupo. Estes resultados

podem ser considerados expressivos considerando que o tempo de intervenção com Cr foi de apenas 28 dias. A ausência de alterações significativas da ABD no grupo estudado pode ser explicada pelo fato de que essa é uma musculatura extremamente difícil de hipertrofiar.

Para além dos efeitos sobre a composição corporal, cabe destacar que o uso da Cr em lutadores pode ser interessante após a fase de corte de peso com o objetivo de promover a restauração do glicogênio muscular, recuperação do desempenho e prevenção de lesões (8,36,62). O estudo de Oöpik et al. (2002) (36) demonstrou que lutadores suplementados com Cr e glicose nas 17 horas após o corte de peso apresentaram maior recuperação do desempenho físico do que aqueles suplementando apenas com glicose.

Com relação ao levantamento nutricional não foram observadas diferenças significativas do consumo alimentar dos grupos suplementados com Cr e Pl nos M1 e M2, o que indica que possivelmente, os efeitos observados com a suplementação de Cr no presente estudo não sofreram influência do consumo alimentar. Quanto ao consumo de proteínas, nutriente necessário para o ganho de massa muscular (2,46) via suplementação com Cr, é possível observar na Tabela 4 que o consumo médio de proteína dos avaliados de ambos os grupos se encontrava dentro da faixa recomendada para praticantes de atividade física e atletas em geral (1,2-2g/Kg/P) (2,46). Além disso, este aspecto provavelmente não influenciou os resultados, pois ambos os grupos testados apresentaram consumo protéico semelhantes.

Os resultados obtidos com o protocolo de suplementação com Cr em lutadores de JU e JJ apontam para um resultado positivo no aspecto estético quando se tem como objetivo um ganho de volume muscular e ao mesmo tempo, manutenção da MC próximo a períodos de competição. Contudo, apesar do aumento de volume muscular apresentado pelos indivíduos após o protocolo de suplementação, mais estudos, preferencialmente empregando a ressonância magnética, são necessários para inferir se a suplementação de Cr realmente promove desenvolvimento muscular em lutadores e se, dessa forma, poderia contribuir de maneira positiva para a melhora do desempenho dos atletas.

Pode-se considerar como limitações deste estudo a impossibilidade de se realizar um estudo *crossover*, a diferença significativa entre os grupos quanto a MC e IMC e a

impossibilidade de análise da composição corporal dos lutadores por ressonância magnética. Tal análise permitiria inferir de forma mais precisa se houve ou não o ganho de massa muscular pela suplementação com Cr. Outra limitação foi a falta de controle da prática simultânea de outros esportes pelos indivíduos, o que poderia influenciar nas mudanças das variáveis de composição corporal.

5. CONCLUSÃO

A suplementação de Cr por 28 dias em lutadores recreacionais de JJ e JU, utilizando-se do protocolo de sobrecarga e manutenção, pode ser considerada uma ação ergogênica, pois proporcionou diminuição do %MG e da MG, com aumento do %MM e da MM e manutenção da MC. Também foi observado aumento do volume muscular nos lutadores a partir do aumento significativo de circunferências de MS e MI. Não é possível inferir que esses resultados reflitam necessariamente um aumento da massa muscular, visto que as alterações na MM promovidas pela suplementação com Cr também podem ser resultado do aumento da água corporal e aumento do glicogênio muscular.

REFERÊNCIAS

1. Thomas TD, Erdman KA, Burke LM. Nutrition and athletic performance. *Med Sci Sport Exerc.* 2016;28(5):105–15.
2. Naderi A, Oliveira EP de, Ziegenfuss TN, Willems MET. Timing, optimal dose and intake duration of dietary supplements with evidence-based uses in sports nutrition. *J Exerc Nutr Biochem.* 2016;44(0):1–42.
3. Pellegrini AR, Corrêa FSN, Barbosa MR. Consumo de suplementos nutricionais por praticantes de musculação da Cidade de São Carlos- SP. *Rev Bras Nutr Esportiva.* 2017;11(61):59–73.
4. Silva ÂA, Marins JCB. Consumption and level of knowledge about nutritional ergogenic resources in athletes. *Biosci J.* 2013;29(4):1038–48.
5. Corrêa DA, Lopes CR. Efeitos da Suplementação de Creatina no Treinamento de Força. *Rev Bras Nutr Esportiva.* 2014;8(45):180–6.
6. Leite MSR, Sousa SC, Silva FM, Marins JCB. Creatina: Estratégia ergogênica no meio esportivo. Uma breve revisão. *Rev Bras Ciências da Saúde - USCS.* 2015;13(43):52–60.
7. Kreider RB, Kalman DS, Antonio J, Ziegenfuss TN, Wildman R, Collins R, et al. International Society of Sports Nutrition position stand: safety and efficacy of creatine supplementation in exercise, sport, and medicine. *J Int Soc Sports Nutr.* 2017;14(1):18.
8. Lima MC, Kubota LM, de Mello Monteiro CB, Baldan CS, Pompeu JE. Força de preensão manual em atletas de judô. *Rev Bras Med do Esporte.* 2014;20(3):210–3.
9. Close GL, Hamilton DL, Philp A, Burke LM, Morton JP. New strategies in sport nutrition to increase exercise performance. *Free Radic Biol Med.* 2016;98:144–58.
10. Jäger R, Kerksick CM, Campbell BI, Cribb PJ, Wells SD, Skwiat TM, et al. International Society of Sports Nutrition Position Stand: protein and exercise. *J Int Soc Sports Nutr.* 2017;14(1):20.
11. Altimari LR, Tirapegui J, Okano AH, Franchini E, Takito MY, Avelar A, et al. Efeitos da suplementação prolongada de creatina mono-hidratada sobre o desempenho anaeróbio de adultos jovens treinados. *Rev Bras Med do Esporte.*

- 2010;16(3):186–90.
12. Tirapegui J, Trindade MC de C, Mendes RR. Creatina e Atividade Física. In: *Nutrição, Metabolismo e Suplementação na Atividade Física*. Editora At. São Paulo; 2012. p. 147–55.
 13. Williams MH, Kreider RB, Branch JD. *Creatina*. Manole. São Paulo; 2000. 269 p.
 14. Gualano B, Acquesta FM, Ugrinowitsch C, Tricoli V, Serrão JC, Lancha Junior AH. Efeitos da suplementação de creatina sobre força e hipertrofia muscular: Atualizações. *Rev Bras Med do Esporte*. 2010;16(3):219–23.
 15. Zuniga JM, Housh TJ, Camic CL, Hendrix CR, Mielke M, Johnson GO, et al. The effects of creatine monohydrate loading on anaerobic performance and one-repetition maximum strength. *J Strength Cond Res*. 2012;26(6):1651–6.
 16. Antonio J, Ciccone V. The effects of pre versus post workout supplementation of creatine monohydrate on body composition and strength. *J Int Soc Sport Nutr*. 2013;10–36.
 17. Claudino JG, Mezêncio B, Amaral S, Zanetti V, Benatti F, Roschel H, et al. Creatine monohydrate supplementation on lower-limb muscle power in Brazilian elite soccer players. *J Int Soc Sports Nutr*. 2014;11:32.
 18. Lanhers C, Pereira B, Naughton G, Trousselard M, Lesage FX, Dutheil F. Creatine Supplementation and Upper Limb Strength Performance: A Systematic Review and Meta-Analyses. *Sport Med*. 2016;45(9):1285–94.
 19. Lanhers C, Pereira B, Naughton G, Trousselard M, Lesage FX, Dutheil F. Creatine Supplementation and Lower Limb Strength Performance: A Systematic Review and Meta-Analyses. *Sport Med*. 2015;45(9):1285–94.
 20. Silva D, Navarro F. Potência anaeróbia e resistência aeróbia em judocas pré juvenis. *Rev Bras Prescrição e Fisiol do Exerc*. 2013;2:246–54.
 21. Triki M, Rebai H, Shamssain M, Masmoudi K, Fellmann N, Zouari H, et al. Comparative Study of Aerobic Performance Between Football and Judo Groups in Prepubertal Boys. 2013;4(3).
 22. Radovanovic D, Bratic M, Milovanovic D. Effects of Creatine Monohydrate supplementation and training on anaerobic capacity and body composition in Judo athletes. *Acta Fac Med Naiss*. 2008;25(3):155–120.

23. Aedma M, Timpmann S, Lätt E, Ööpik V. Short-term creatine supplementation has no impact on upper-body anaerobic power in trained wrestlers. *J Int Soc Sports Nutr.* 2015;12(1):45.
24. Sterkowicz S, Tyka AK, Chwastowski M, Sterkowicz-przybycie K, Tyka A, Klys A. 1. Sterkowicz S, Tyka AK, Chwastowski M, Sterkowicz-przybycie K, Tyka A, Klys A. The effects of training and creatine malate supplementation during preparation period on physical capacity and special fitness in judo contestants. *J Int Soc Sport Nutr* 2012,. *J Int Soc Sport Nutr* 2012,. 2012;9(41):1–8.
25. Andreato LV, Lara DJF, Andrade A, Branco BHM. Physical and Physiological Profiles of Brazilian Jiu-Jitsu Athletes : a Systematic Review. *Sport Med - Open.* 2017;3(9):2–17.
26. Martins KKS, Marques WKB, Ribeiro GA, Júnior PR dos S, Navarro AC. Anthropometric profile male juvenile judokas from Associação Esportiva e Cultural Leão de Judá. *Rev Bras Prescrição e Fisiol do Exerc.* 2016;11(63):906–8.
27. Cooper R, Naclerio F, Allgrove J, Jimenez A. Creatine supplementation with specific view to exercise/sports performance: an update. *J Int Soc Sports Nutr.* 2012;9(1):33.
28. Lopes-Silva J, de Araújo G, Bertuzzi R, Lima-Silva A. Perda de peso em atletas de Judô: Alterações fisiológicas e a influência no desempenho. *Rev Acta Bras do Mov Hum.* 2013;3(4):31–48.
29. Rouveix M, Bouget M, Pannafieux C, Champely S, Filaire E. Eating attitudes, body esteem, perfectionism and anxiety of judo athletes and nonathletes. *Int J Sports Med.* 2007;28(4):340–5.
30. Matthews JJ, Nicholas C. Extreme rapid weight loss and rapid weight gain observed in UK mixed martial arts athletes preparing for competition. *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* 2017;27(2):122–9.
31. Oöpik V, Pääsuke M, Timpmann S, Medijainen L, Ereline J, Gapejeva J. Effects of creatine supplementation during recovery from rapid body mass reduction on metabolism and muscle performance capacity in well-trained wrestlers. *J Sport Med Phys Fit.* 2002;42(3):330–9.
32. Fabrini SP, Brito CJ, Mendes EL, Sabarense CM, Marins JCB, Franchini E.

- Práticas de redução de massa corporal em judocas nos períodos pré-competitivos. *Rev Bras Educ Física e Esporte*. 2010;24(2):165–77.
33. Ziegenfuss TN, Rogers M, Lowery L, Mullins N, Mendel R, Antonio J, et al. Effect of Creatine Loading on Anaerobic Performance and Skeletal Muscle Volume in NCAA Division I Athletes. *Nutrition*. 2002;18(397):397–402.
 34. Manjarrez-Montes de Oca R, Farfán-González F, Camarillo-Romero S, Tlatempa-Sotelo P, Francisco-Argüelles C, Kormanowski A, et al. Effects of creatine supplementation in taekwondo practitioners. *Nutr Hosp*. 2013;28(2):391–9.
 35. Chisholm D, Collis M, Kulak L, Davenport W, Gruber N. Physical activity readiness. *Br Columbia Med Assoc*. 1975;17:375–8.
 36. M M-J, T O, A S, J C. International standards for anthropometric assessment (revised 2006). In: International Society for the Advanced of Kinanthropometry. 2006.
 37. Fisberg RM, Marchioni DML, Colucci ACA. Avaliação do consumo alimentar e da ingestão de nutrientes na prática clínica. *Arq Bras Endocrinol Metabol*. 2009;53:617–24.
 38. Pinto CL, Botelho PB, Carneiro JA, Mota JF. Impact of creatine supplementation in combination with resistance training on lean mass in the elderly. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*. 2016;
 39. Trexler ET, Smith-Ryan AE, Roelofs EJ, Hirsch KR, Persky AM, Mock MG. Effects of coffee and caffeine anhydrous intake during Creatine Loading. *J strength Cond Res*. 2016;30(5):1438–46.
 40. Zanelli JCS, Cordeiro BA, de Beserra BTS, Trindade EBS de M. Creatina e treinamento resistido: Efeito na hidratação e massa corporal magra. *Rev Bras Med do Esporte*. 2015;21(1):27–31.
 41. Batista JMA, Bravo YJ, Costa EM, R. de PRR, Araújo SFM, Cunha RM. Suplementação de creatina e treinamento de força: alterações antropométricas e na resultante força máxima. *Rev Eletrônica Saúde e Ciência*. 2012;(December):22–31.
 42. Drid P, Casals C, Mekic A, Radjo I, Stojanovic M, Ostojic SM. Fitness and anthropometric profiles of international vs. national Judo medalists in half-

- heavyweight category. *J Strength Cond Res.* 2015;29(8):2115–21.
43. Franchini E, Sterkowicz-Przybycien K, Takito MY. Anthropometrical Profile of Judo Athletes: Comparative Analysis Between Weight Categories. *Int J Morphol.* 2014;32(1):36–42.
 44. Mujika I, Padilla S. Creatine supplementation as an ergogenic aid for sports performance in highly trained athletes: A critical review. *Int J Sports Med.* 1997;18(7):491–6.
 45. Franchini E, Nunes AV, Moraes JM, Del Vecchio FB. Physical Fitness and Anthropometrical Profile of the Brazilian Male Judo Team. *J Physiol Antropol.* 2007;26(2):59–67.
 46. Kreider RB, Ferreira M, Wilson M, Grindstaff P, Plisk S, Reinardy J, et al. Effects of creatine supplementation on body composition, strength, and sprint performance. *Med Sci Sport Exerc.* 1998;30(1):72–82.
 47. Jagim AR, Oliver JM, Sanchez A, Galvan E, Fluckey J, Riechman S, et al. A buffered form of creatine does not promote greater changes in muscle creatine content, body composition, or training adaptations than creatine monohydrate. *J Int Soc Sports Nutr.* 2012;9(1):43.
 48. Antonio J, Ciccone V. The effects of pre versus post workout supplementation of creatine monohydrate on body composition and strength. *J Sports Med Phys Fitness.* 2013;10(36).
 49. Souza-Junior TP, Willardson JM, Bloomer R, Leite RD, Fleck SJ, Oliveira PR, et al. Strength and hypertrophy responses to constant and decreasing rest intervals in trained men using creatine supplementation. *J Int Soc Sports Nutr.* 2011;8(1):17.
 50. Wright GA, Grandien PW, Pascoe DD. The effects of creatine loading on thermoregulation and intermittent sprint exercise performance in a hot humid environment. *J Strength Cond Reserch.* 2007;21(3):655–60.
 51. Easton C, Turner S, Pitsiladis YP. Creatine and glycerol hyperhydration in trained subjects before exercise in the heat. *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* 2007;17(1):70–91.
 52. Reale R, Slater G, Burke LM. Individualised dietary strategies for Olympic combat sports: Acute weight loss, recovery and competition nutrition. *Eur J Sport*

Sci. 2017;17(6):727–40.

ARTIGO 2: BARBOSA, Paula de Freitas, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, setembro de 2018. **EFEITOS DA SUPLEMENTAÇÃO DE CREATINA SOBRE O DESEMPENHO EM TESTES FÍSICOS E NÍVEL DE HIDRATAÇÃO DE LUTADORES.**¹

RESUMO

Objetivo: Investigar os efeitos da suplementação de Creatina (Cr) sobre o desempenho físico e nível de hidratação de lutadores.

Materiais e Métodos: Dezenove lutadores recreativos de *grappling* foram divididos aleatoriamente em grupos que receberam suplementação de Cr (n = 10) ou placebo (n = 9). O protocolo de suplementação foi de 20g/dia por 7 dias, seguido de 5g/dia por 21 dias. Antes e após a intervenção foram aplicados os testes físicos: Dinamometria de Mão (DM); Counter Movement Jump (CMJ); testes de força e resistência de membros superiores (MS) e teste Wingate no cicloergômetro de braço (TW) o que permitiu avaliar a potência máxima, média e índice de fadiga. Para análise do nível de hidratação intra e extracelular foi utilizada a bioimpedância elétrica.

Resultados: O grupo suplementado com Cr apresentou aumento significativo no desempenho no teste de DM (p=0,005) e TW (Potência Máxima, p=0,007; Potência Média, p=0,009). Contudo, não apresentou melhora significativa nos testes CMJ (Potência Máxima, p=0,959; Altura do Salto, p=0,646), testes de força e resistência de MS (Elevação Estática Máxima, p=0,678; levantamento dinâmico máximo, p=0,339) e nível de hidratação (Água Total, p=0,308; Água Intracelular, p=0,202; Água Extracelular, p=0,202). O grupo Placebo não apresentou melhora significativa em nenhuma variável avaliada.

Conclusão: A suplementação com Cr teve efeito positivo sobre a força isométrica máxima do punho e potência dos MS nos lutadores recreativos, sem alteração de desempenho em membros inferiores. O nível de hidratação não foi afetado pelo consumo de Cr no protocolo utilizado.

Palavras Chave: Creatina, Suplementação, Lutadores, Artes Marciais, Nutrição Esportiva.

¹ * Esse material foi formatado conforme normas da “*International Journal of Sports Physiology and Performance*”, revista classificada como A1 no Qualis CAPES da Educação Física.

BARBOSA, Paula de Freitas, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, September, 2018.
EFFECTS OF CREATINE SUPPLEMENTATION ON PERFORMANCE IN PHYSICAL TESTS AND LEVEL OF HYDRATION OF FIGHTERS.

ABSTRACT

Purpose: Investigate the effects of Creatine (Cr) supplementation on the physical performance and level of hydration of fighters.

Materials and Methods: Nineteen grappling recreational fighters were randomly assigned to groups receiving Cr supplementation (n= 10) or placebo (n = 9). The supplementation protocol was 20g / day for 7 days, followed by 5g / day for 21 days. Before and after the intervention, the physical tests were applied: Hand Dynamometry (DM); Counter Movement Jump (CMJ); Strength hand resistance tests of upper limbs (MS) and Wingate test on the arm cycle ergometer (TW), which allowed to evaluate maximum and average power, as well as the fatigue index. For the analysis of intra and extracellular hydration level, the electrical bioimpedance was used.

Results: The group supplemented with Cr showed a significant increase in the performance of the DM test (p=0,005) and TW (Maximum Power, p=0,007; Mean Power, p=0,009). However, there was no significant improvement in CMJ (Maximum Power, p=0,959, Jump Height, p=0,646) tests, MS strength and resistance tests (Maximum Static Elevation, p=0,678, maximum dynamic lifting, p=0,399) and hydration level (Total Water, p=0,308, Intracellular Water, p=0,202, Extracellular Water, p=0,202). The Placebo group did not show significant improvement in any of the evaluated variables.

Conclusion: Cr supplementation had a positive effect on maximal isometric strength of the wrist and power of MS in recreational fighters, with no change in performance of lower limbs. The level of hydration was not affected by Cr consumption in the protocol used.

Key words: Creatine, Supplementation, Fighters, Martial Arts, Sports Nutrition.

1. INTRODUÇÃO

Segundo a *International Society of Sports Nutrition* (ISSN) ¹, quando inseridos em um programa de dieta e treinamento bem planejados, os suplementos dietéticos podem ajudar um indivíduo a aumentar seu desempenho no exercício, bem como melhorar sua recuperação e auxiliar na prevenção de lesões. Contudo, apesar da alta prevalência do consumo de suplementos no meio esportivo e da variedade de suplementos comercializados, muitos ainda não apresentam evidências científicas robustas a respeito dos seus efeitos ergogênicos ¹⁻³.

Neste cenário, segundo posições internacionais ^{1,2}, numerosos estudos indicam que a Creatina (Cr) é o suplemento nutricional com maior nível de evidência científica para promoção da melhora do desempenho em atividades de alta intensidade e ganho de massa magra entre os atletas. São exemplos os estudos de Mujika et al.⁴ e Ostojic⁵ que observaram aumento no desempenho de jogadores de futebol após suplementação com Cr e as revisões de Lanhers et al. ^{6,7} que concluíram que a Cr é efetiva em promover aumento da força de membros superiores (MS) e inferiores (MI) em exercícios com duração inferior a 3 minutos, independente da característica da população, protocolos de treinamento e protocolo de suplementação ^{6,7}.

Os esportes de combate de uma forma geral possuem um elevado componente anaeróbico alático, sendo assim, a Cr seria um recurso interessante para promover o ganho de força dos MS e MI dos lutadores e auxiliar na aplicação de golpes em momentos decisivos ⁶⁻¹¹. Contudo, os estudos com Cr não são frequentes em lutadores. Em consulta à base de dados *PubMed*, com as palavras chave “*creatine supplementation*” and “*martial arts*” or “*wrestlers*”, no período de 01 de agosto de 2016 a 01 de maio de 2018, foram encontrados apenas 8 estudos que avaliaram o efeito da Cr sobre o desempenho físico de lutadores.

Aedma et al. ⁹ ao avaliar o efeito da suplementação de 0,3g/Kg/dia de Cr por 5 dias em 10 lutadores de Jiu Jitsu e Luta Livre observaram que a Cr não teve impacto na potência anaeróbica de MS em testes de *sprints* intermitentes projetados para simular jogos de competição. Já o estudo de Sterkowicz et al. ¹⁰ com duração de 6 semanas em 10 Judocas, encontrou efeito significativo da Cr Malato (0,07g/Kg/d) sobre a potência

anaeróbica avaliada por Teste Wingate (TW). Contudo, não observaram melhora do desempenho em teste específico para Judô após a suplementação.

A literatura fornece forte evidência de que a Cr também seja uma estratégia eficaz de hiperhidratação ¹². Porém, não foram encontrados relatos na literatura do efeito da Cr sobre o nível de hidratação de lutadores, atletas que além de treinarem com vestimentas quentes, apresentam uma grande preocupação com a composição corporal, estando envolvidos com práticas inadequadas de perda de peso e desidratação próximo aos períodos de competição ⁽²⁹⁻³³⁾.

Visto a grande utilização da Cr no meio esportivo ¹², a escassez de estudos e as divergências e fragilidades metodológicas dos achados da literatura como a falta de controle nutricional e a utilização de diferentes protocolos de suplementação, especialmente em atletas de luta, têm-se como evidência que esse tema de estudo ainda segue em aberto. Ter a Cr como uma possibilidade clara de efeito ergogênico sobre o desempenho físico de lutadores possibilitará aos profissionais uma opção prática de recomendação baseada em evidências científicas. Logo, esse trabalho tem como objetivo investigar se a suplementação de Cr pode beneficiar o desempenho físico de componente anaeróbico e o nível de hidratação de lutadores.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Desenho Experimental

Trata-se de um estudo experimental na qual foram selecionados lutadores recreativos de Judô (JU) e Jiu Jitsu (JJ) do sexo masculino com tempo de treinamento superior a seis meses. Os voluntários foram aleatoriamente designados para os grupos de tratamento experimental (Grupo Creatina) e tratamento controle (Grupo placebo).

2.2 Amostra

O estudo foi iniciado com 20 lutadores de *grappling*, porém um voluntário abandonou o estudo ao longo da dinâmica. Logo, a amostra foi composta por 19 lutadores recreativos de JU (n= 6) e JJ (n= 13) com idade de $25,05 \pm 4,2$ anos (26; 18-33), massa corporal de $75,15 \pm 10,1$ Kg (73,3; 59- 94,5), estatura de $1,73 \pm 0,0$ m (1,73; 1,63-1,83), percentual de gordura de $10,35 \pm 5,7\%$ (8,2; 3,76-25,85) e histórico de treinamento de $4,89 \pm 4,9$ anos (2,5; 0,58-18). Os voluntários selecionados não apresentavam lesões ortopédicas e/ou doenças crônicas, e não faziam o uso de esteróides anabolizantes e/ou de suportes ergogênicos com Cafeína e Creatina.

Após serem devidamente esclarecidos sobre os procedimentos do estudo, os voluntários assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (APÊNDICE II) sob o registro de número 88935418.8.0000.5153 de acordo com as recomendações da Legislação Brasileira de Pesquisa com Seres Humanos – Portaria 466/12 (ANEXO II).

2.3 Procedimentos Metodológicos

O estudo foi composto por dois momentos; M1 (Pré-intervenção) e M2 (28 dias após a intervenção), sendo cada momento composto por dois encontros. No primeiro encontro, os indivíduos foram selecionados por meio de uma Anamnese (APÊNDICE) e resultado negativo no questionário PAR-Q (*Physical Activity Readiness Questionnaire*) proposto por Chisholm et al.¹³ (ANEXO II). Em seguida, eles foram designados aleatoriamente para os grupos Cr ou Pl (Tabela 1). Todas as análises descritas a seguir foram realizadas em ambos os momentos do estudo (M1 e M2).

Tabela 1: Distribuição dos avaliados no desenho experimental empregado

Grupo	Tratamento	N
Cr	Creatina	3 JU
		7 JJ
Pl	Placebo	3 JU
		6 JJ

Cr: Grupo Creatina; Pl: Grupo Placebo; JU: Lutadores de Judô; JJ: Lutadores de Jiu Jitsu; N: número da amostra.

Nível de Hidratação

Para análise do nível de hidratação foram obtidos os valores de água corporal total (ACT), água corporal intracelular (ACI), água corporal extracelular (ACE) e porcentagem de hidratação da massa magra (ACT/Mm) através da bioimpedância elétrica (BIA) (Marca Biodynamics®, Modelo 310E). A avaliação ocorreu pela manhã e os participantes foram orientados a se apresentarem para a avaliação em jejum de, pelo menos, quatro horas e não realizarem exercícios físicos nas 12 horas que antecederem a avaliação.

Para validade interna foi recolhida a urina na condição pré-testes físicos. Uma pequena amostra de urina (25 µl) foi inserida em um refratômetro (Uridens®) para leitura da densidade urinária (Du) e avaliação do nível de hidratação conforme proposto por Armstrong (Du>1,020: desidratado; Du<1,020: hidratado)¹⁴. Em casos de desidratação, a coleta de dados era adiada em 24 horas, sendo dado ao avaliado a orientação de aumento no consumo de líquidos.

Testes físicos

Para análise do desempenho foram aplicados testes físicos que se relacionam com a dinâmica de ambas as lutas (JU e JJ). Todos os testes foram realizados no Laboratório de Performance Humana e supervisionados por um Educador Físico treinado para tal.

a) Teste de dinamometria de mão (DM)

O teste de DM avalia a força de pressão manual dos indivíduos e foi escolhido por simular o gestual da “pegada”, fator importante para o sucesso em imobilizações, quedas, submissão e técnicas de arremesso¹¹. O teste foi realizado utilizando o Dinamômetro Jamar[®] (PC5030J1, Fit Systems Inc, Calgary, Canada). Os avaliados foram orientados a apertar a manopla aplicando sua força máxima com o braço dominante, em posição ortostática, sem sair do lugar, com o pulso, cotovelo e ombro imóveis. Após três tentativas de 3s e período de descanso de 60s entre uma tentativa e outra, foi utilizado o melhor resultado para análises^{11,15}. Esse teste foi o primeiro a ser realizado no primeiro encontro dos M1 e M2 do estudo.

b) Teste de força explosiva de MI

Em ambas as lutas, ações decisivas como passes de guarda, quedas, *sweeps*, técnicas de arremesso e etc. são dependentes da força muscular de MI^{11,16}. Para avaliar a força de MI foi realizado o teste *Counter Movement Jump* (CMJ) na plataforma de salto Jump System NewFit[®] (Marca Cefise)[®]. Os sujeitos foram orientados a ficar em posição ereta, com peso distribuído igualmente entre os pés e mãos posicionadas sobre os quadris durante todo o teste. Em seguida, foram orientados a saltar o mais alto possível, saindo da posição ortostática, partindo para uma flexão de 90° dos joelhos e a seguir, o salto. O salto foi realizado três vezes, com intervalo de 15s entre eles, sendo o maior utilizado para as análises¹⁷. Foram obtidos os dados de potência máxima (PM), potência máxima relativa (PMR) e altura do salto através do software JumpSystem[®] 1.0.4.2.exe. Este teste foi o segundo a ser realizado no primeiro encontro dos M1 e M2 do estudo.

c) Teste de força e resistência de MS

Para avaliar a força e resistência muscular dos lutadores, foram aplicados dois testes que permitem inferir sobre a capacidade de realização de movimentos de aumento e redução da distancia entre lutadores e os seus oponentes e a habilidade de aplicação de novos ataques. No teste de Elevação Estática Máxima (EEM) (resistência ao aperto com gi ou quimono), o gi/quimono foi colocado em uma barra fixa e o avaliado foi estimulado a permanecer suspenso ao mesmo com a articulação do cotovelo em flexão máxima durante o maior tempo possível (em segundos)^{11,18}.

No segundo teste, Levantamento Dinâmico Máximo (LDM) (repetições de chin-up com gi ou quimono), a mesma posição foi aplicada e o indivíduo realizou o número máximo de repetições de uma posição de cotovelo completamente flexionada a uma posição de cotovelo totalmente estendida. Ambos os testes foram realizados até a falha voluntária, com tempo de 15 minutos de descanso entre eles. As medidas foram expressas em valores absolutos e razão de massa corporal. Estes foram os últimos testes realizados no primeiro encontro dos M1 e M2 do estudo.

d) Teste de potência anaeróbica de MS

Visando avaliar a potência anaeróbica láctica de MS foi realizado o TW. Os avaliados foram posicionados de frente ao ergômetro de braço (Technogym Excite TOP 700[®], Itália), com os pés em afastamento à largura dos ombros, e o módulo central do eixo de manivela posicionado na linha do processo xifoide com uma empunhadura pronada. Foi utilizado o protocolo de aquecimento de 30 segundos a 50rpm, seguida de velocidade máxima por 30 segundos e recuperação ativa para minimizar possíveis efeitos colaterais¹⁹. Os dados fornecidos pelo teste foram: PM, PMR, Potência Média (PMe) e Potência Média Relativa (PMeR). Esse teste foi realizado no segundo encontro dos M1 e M2 do estudo.

Para validade interna do estudo foi aferido o Lactato Sanguíneo (Lac) por capilar (Roche[®], Accutrend Plus, Indianapolis, EUA) do dedo indicador. A região foi previamente higienizada com álcool e recolhida a segunda gota de sangue para análise. O procedimento foi realizado por um profissional de nutrição treinado, com devida higienização, utilização de materiais descartáveis e descarte dos utensílios utilizados em recipiente apropriado.

Protocolo de Suplementação

O protocolo de suplementação foi constituído das fases de sobrecarga e manutenção, utilizado e aplicado por outros estudos (Tabela 2)^{20,21}. Foram utilizadas Creatina Monoidratada e Maltodextrina de laboratórios com certificação da ANVISA e venda regular no mercado nacional. As dosagens diárias de suplementos para cada voluntário foram pesadas em balança de precisão de 0,01g (Marca Shimadzu[®], Série BL-3200H) e entregues por um nutricionista, que os orientaram quanto à forma de

consumo dos suplementos durante os dias de intervenção (associação da suplementação a 250 ml de bebida carboidratada ou a uma refeição rica em carboidrato)^{22,23}.

Tabela 2. Protocolo de suplementação: fases de sobrecarga e manutenção.

Grupo	1ª Semana (7dias)	2ª - 4ª Semana (21 dias)
Cr	Creatina (20g/dia)	Creatina (5g/dia)
Pl	Maltodextrina (20g/dia)	Maltodextrina (5g/dia)

Legenda: **Cr** Grupo Creatina; **Pl** Grupo Placebo.

2.4 Análise Estatística

Para caracterização da amostra, foi empregada estatística descritiva. Os dados estão apresentados em média \pm desvio padrão. Para as análises foram utilizados métodos não paramétricos, uma vez que os parâmetros não apresentavam distribuição normal ao se aplicar o teste de normalidade de Shapiro Wilk. Para a análise das variáveis dependentes entre os M1 e M2 do estudo foi utilizado o teste de pares equivalentes de Wilcoxon. Para avaliação das variáveis independentes, foi utilizado teste U de Mann-Whitney. Foi adotado o coeficiente de significância estatística $p < 0,05$, sendo os cálculos realizados no software SPSS®, versão 22.

3. RESULTADOS

Nível de Hidratação

Ao se avaliar o nível de hidratação, foi possível observar que ambos os grupos apresentaram aumento da ACT, ACI e uma diminuição da ACE após a intervenção. Porém, só foi observada diferença significativa com relação ao aumento da ACI ($p = 0,008$) do grupo Pl (Tabela 3). As diferenças significativas existentes entre as variáveis do grupo Cr e Pl, tanto no M1 quanto no M2, podem ser visualizadas na Tabela 3.

Tabela 3: Nível de Hidratação dos Lutadores nos M1 e M2 (média \pm desvio padrão)

	M1	M2	P
ACT (L)			
Pl	41,63 \pm 6,13	43,30 \pm 3,80	0,343
Cr	48,05 \pm 7,38	50,59 \pm 6,18	0,308
P	0,060	0,014 ^a	-
ACI (L)			
Pl	23,68 \pm 4,54	27,06 \pm 4,63	0,008 ^a
Cr	25,21 \pm 7,78	29,25 \pm 6,15	0,202
P	0,935	0,391	-
ACE (L)			
Pl	17,95 \pm 2,20	16,23 \pm 1,79	0,086
Cr	22,74 \pm 4,27	20,84 \pm 5,04	0,202
P	0,011 ^a	0,060	-
ACT/Mm (%)			
Pl	74,24 \pm 4,81	74,10 \pm 5,37	0,672
Cr	72,91 \pm 1,79	73,87 \pm 1,94	0,333
P	0,806	0,270	-

M1: Momento 1; M2: Momento 2; ACT: Água Corporal Total; ACI: Água Corporal Intracelular; ACE: Água Corporal Extracelular; ACT/MM: Hidratação da Massa Magra; Cr: Grupo Creatina; Pl: Grupo Placebo. ^a Diferença significativa entre os grupos ($p < 0,05$); ^aDiferença significativa entre o M1 e o M2 ($p < 0,05$).

Testes físicos

a) DM

No M1, não foi observada diferença significativa da força de prensão manual ($p = 0,130$) entre os grupos Pl (50,44 \pm 8,74 kgf) e Cr (57,33 \pm 8,08 kgf) (Figura 1). Entretanto, no M2, a força de prensão manual do grupo Cr (62,50 \pm 7,87) demonstrou diferença significativa ($p = 0,017$) do grupo Pl (53,22 \pm 6,41). Após a intervenção, ambos os grupos apresentaram aumento do desempenho no teste de DM, contudo só foi observada diferença significativa ($p = 0,005$) no grupo Cr.

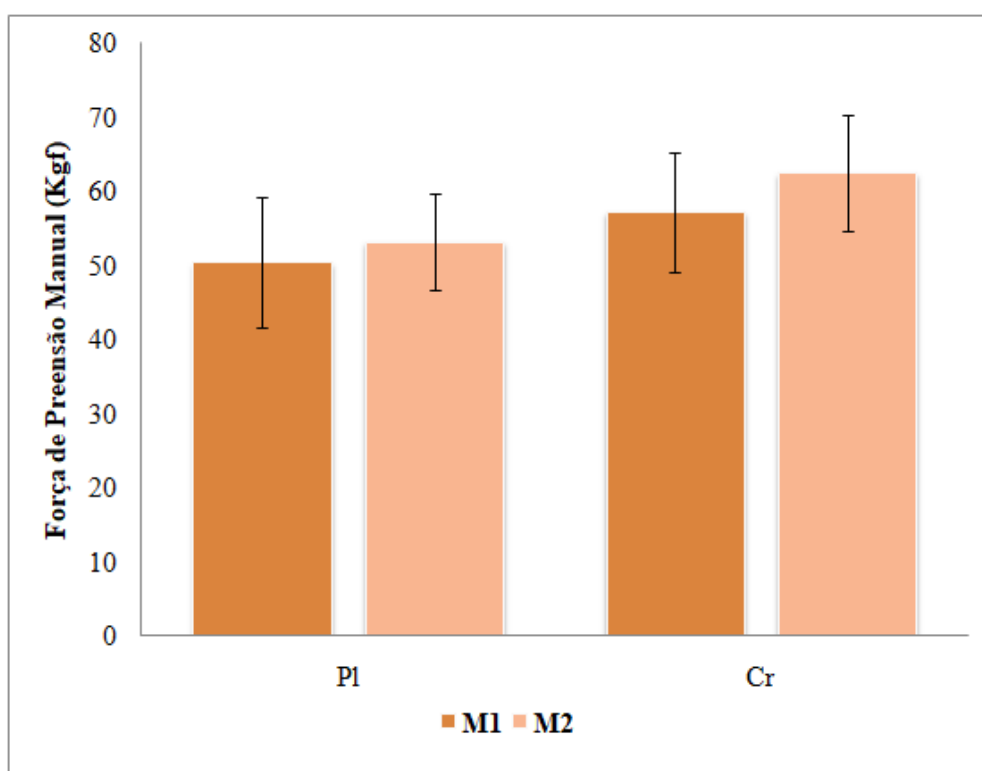


Figura 1. Desempenho dos lutadores no teste DM nos M1 e M2 (média \pm desvio padrão). M1: Momento; M2: Momento 2; Cr: Grupo Creatina; Pl: Grupo Placebo. ^a Diferença significativa entre os grupos ($p < 0,05$); ^b Diferença significativa entre o M1 e o M2 ($p < 0,05$).

b) Teste de força explosiva de MI

No M1, o teste CMJ demonstrou haver uma diferença significativa da PM (W) dos saltos ($p = 0,011$) entre os grupos Pl ($1631,55 \pm 304,13$; 891-1954) e Cr ($1974,60 \pm 239,77$; 1498-2300). Essa diferença ($p = 0,025$) foi mantida no M2, com o grupo Cr ($1976,60 \pm 267,01$; 1520-2434) apresentando valores mais elevados do que o grupo Pl ($1713,77 \pm 188,60$; 1280-1917). Já os resultados pré vs pós intervenção apontaram que independentemente do consumo de Cr ($p = 0,959$) ou placebo ($p = 0,110$) não houve melhora de desempenho sensível no teste estatístico (Figura 2).

Para os valores de PMR (W/Kg), tanto no M1 (Pl: $23,44 \pm 3,33$; Cr: $24,59 \pm 1,95$; 19,70-26,40), quanto no M2 (Pl: $24,55 \pm 1,59$; Cr: $24,31 \pm 2,18$), também não foram observadas diferenças significativas entre os grupos ($p = 0,327$ e $p = 0,775$, respectivamente) (Figura 3). Já os resultados pré vs pós intervenção apontaram que

tanto o grupo Pl ($p=0,110$) como o grupo Cr ($p=0,609$) não apresentaram alteração no desempenho.

Em relação á Altura do Salto (cm), também não foram observadas diferenças significativas entre os grupos nos M1 (Pl: $30,66 \pm 4,42$; Cr: $32,30 \pm 4,80$) e M2 do estudo (Pl: $32,06 \pm 3,99$; Cr: $31,50 \pm 5,54$) ($p=0,348$ e $p=0,775$, respectivamente) (Figura 4). Os resultados pré vs pós intervenção apontaram que tanto o grupo Pl ($p=0,139$) como o grupo Cr ($p=0,646$) não apresentaram alteração no desempenho.

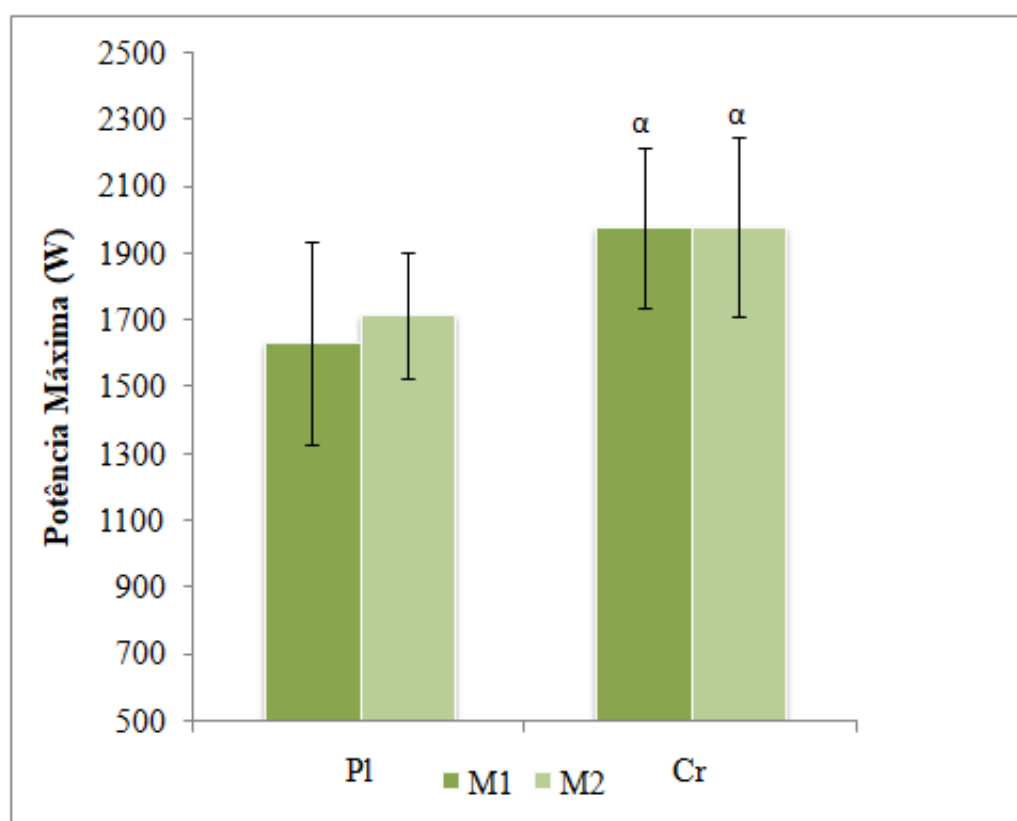


Figura 2. Potência Máxima (W) dos saltos no teste CMJ nos M1 e M2 (média \pm desvio padrão). M1: Momento; M2: Momento 2; Cr: Grupo Creatina; Pl: Grupo Placebo. ^α Diferença significativa entre os grupos ($p<0,05$)

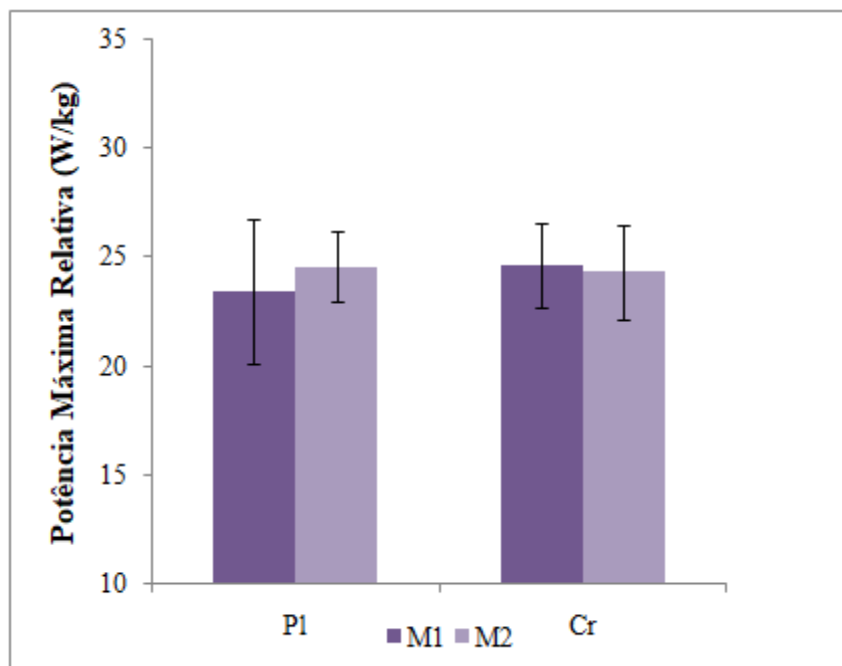


Figura 3. Potência Máxima Relativa (W/Kg) dos saltos no teste CMJ nos M1 e M2 (média \pm desvio padrão). M1: Momento; M2: Momento 2; Cr: Grupo Creatina; P1: Grupo Placebo.

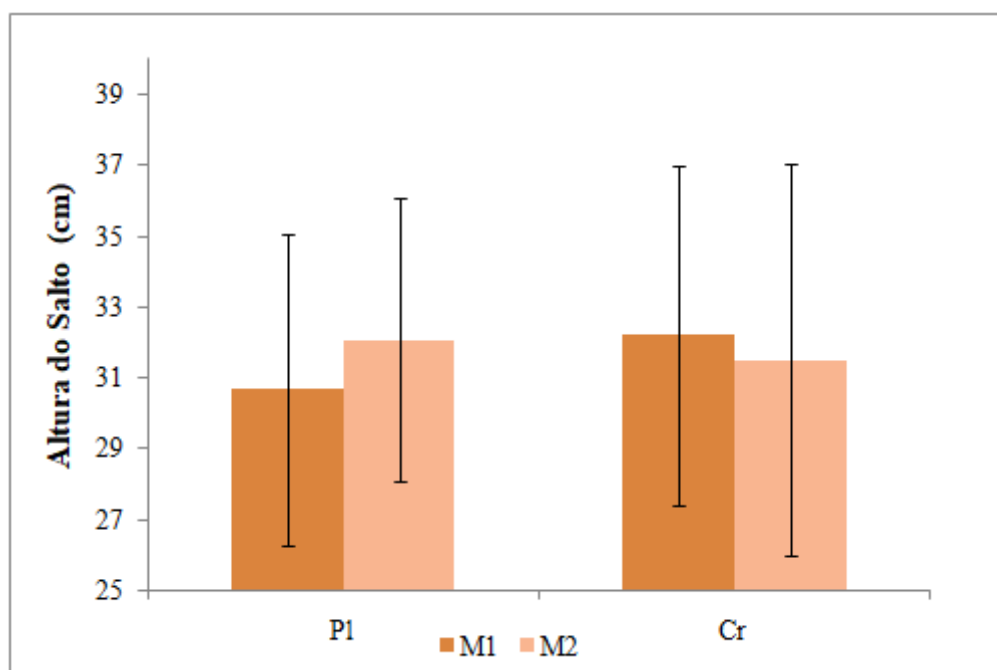


Figura 4. Altura do Salto (cm) no teste CMJ nos M1 e M2 (média \pm desvio padrão). M1: Momento; M2: Momento 2; Cr: Grupo Creatina; P1: Grupo Placebo.

c) Teste de força e resistência

Não foi observada diferença significativa nos desempenhos dos testes EEM e LDM entre os grupos Pl e Cr nos M1 e M2. No M2, o grupo Cr apresentou um pequeno aumento no desempenho nos valores de EEM (4%) e LDM (13,6%), contudo essa diferença não foi considerada significativa ($p < 0,05$) (Tabela 4).

Tabela 4: Desempenho dos lutadores em teste de força e resistência nos M1 e M2 (média \pm desvio padrão).

	M1	M2	p
EEM (s)			
Pl	42,78 \pm 20,53	37,73 \pm 14,06	0,214
Cr	41,31 \pm 16,02	42,97 \pm 17,61	0,678
P	0,744	0,414	-
EEM Relativa (s/Kg)			
Pl	0,63 \pm 0,35	0,55 \pm 0,25	0,161
Cr	0,56 \pm 0,22	0,54 \pm 0,25	0,767
P	0,806	0,870	-
LDM (n)			
Pl	9,66 \pm 4,44	9,66 \pm 5,00	0,496
Cr	12,50 \pm 5,23	14,20 \pm 6,62	0,339
P	0,266	0,093	-
LDM Relativa (n/Kg)			
Pl	0,13 \pm 0,06	0,13 \pm 0,07	0,612
Cr	0,15 \pm 0,07	0,17 \pm 0,08	0,358
P	0,712	0,326	-

M1: Momento 1; M2: Momento 2; EEM: Elevação Estática Máxima; LDM: Levantamento Dinâmico Máximo; Cr: Grupo Creatina; Pl: Grupo Placebo.

d) Teste de potência anaeróbica de MS

Em ambos os momentos do estudo não foram observadas diferenças estatísticas entre os valores obtidos pelos grupos Pl e Cr no TW (Tabela 5). No M2, ambos os grupos apresentaram aumento do desempenho em todas as variáveis avaliadas no teste, contudo só foi observada diferença significativa ($p < 0,05$) com relação ao aumento das variáveis do grupo Cr (Tabela 5).

Tabela 5: Desempenho dos lutadores no TW nos M1 e M2 (média \pm desvio padrão)

	M1	M2	p
PM (W)			
Pl	417,22 \pm 102,53	481,55 \pm 54,22	0,066
Cr	472 \pm 94,77	544,5 \pm 80,94	0,007 ^a
P	0,327	0,142	-
PMR (W/Kg)			
Pl	6,08 \pm 1,53	6,97 \pm 1,09	0,066
Cr	5,90 \pm 1,02	6,67 \pm 0,89	0,017 ^a
P	0,624	0,369	-
PMe (W)			
Pl	341,22 \pm 85,14	390,44 \pm 50,42	0,066
Cr	393 \pm 81,31	442,9 \pm 66,90	0,009 ^a
P	0,191	0,086	-
PMeR (W/Kg)			
Pl	4,98 \pm 1,27	5,66 \pm 0,96	0,066
Cr	4,90 \pm 0,86	5,43 \pm 0,76	0,021 ^a
P	0,967	0,568	-
Lac(mmol/L)			
Pl	7,55 \pm 2,15	7,74 \pm 2,63	0,813
Cr	8,28 \pm 1,46	9,32 \pm 2,40	0,314
P	0,368	0,133	-

M1: Momento 1; M2: Momento 2; PM: Potência Máxima; PMR: Potência Máxima Relativa; PMe: Potência Média; PMeR: Potência Média Relativa; Lac: Lactato Capilar; Cr: Grupo Creatina; Pl: Grupo Placebo; ^a Diferença significativa entre o M1 e o M2 ($p < 0,05$).

4. DISCUSSÃO

Para se obter bom desempenho em treinos e competições, o JU e o JJ são esportes que exigem dos atletas capacidade aeróbica, flexibilidade, força, potência e resistência muscular^{11,16}. Ao se avaliar o efeito da Cr sobre testes físicos foi possível observar que o grupo Cr apresentou aumento significativo no desempenho do teste de DM, indicando que a suplementação empregada teve potencial efeito para aumentar a força de agarre dos lutadores, e conseqüentemente, ampliar as chances de sucesso de gestuais de ataque e defesa durante uma luta. A média dos valores obtidos no teste de DM de ambos os grupos se apresentaram dentro das faixas encontradas por Andreato et

al. ¹¹ em lutadores de JJ (48-58 kgf) e Torres-Luque et al. ²⁴ em judocas (37,7-64,3 kgf), confirmando a qualidade dos lutadores deste estudo.

Resultado positivo também foi observado com relação à potência anaeróbica de MS, onde o grupo Cr apresentou melhora do desempenho para todas as variáveis avaliadas no TW. Uma melhora na potência de MS pode beneficiar a aplicação de técnicas de queda e/ou de alguns movimentos específicos como *sweeps* e passes de guarda¹¹. Esse resultado vai de encontro com Sterkowicz et al. ¹⁰, que encontrou efeito significativo da suplementação de Cr Malato (0,07g/Kg/P) por 6 semanas em 10 Judocas sobre a potência anaeróbica obtida no TW e por Radovanovic et al. ⁸ em estudo com 12 Judocas por 2 semanas (0,03g/Kg/P e 0,3g/Kg/P respectivamente) onde se observou efeito significativo da Cr sobre a potência anaeróbica dos lutadores.

Já em relação aos testes EEM e LDM não foi observado resultados positivos no grupo suplementado com Cr. Os valores de média de EEM do presente estudo se encontram dentro da faixa encontrada por Franchini et al. ¹⁶ em judocas (35-53s) e inferior ao encontrado por Andreato et al. ¹¹ em lutadores de JJ (54-62s). Com relação ao LDM, os valores encontrados demonstram um baixo desempenho de ambos os grupos em comparação com o encontrados por Franchini et al. ¹⁶ (12-17 repetições) e por Andreato et al. ¹¹ (15-18 repetições). O nível dos avaliados do presente estudo pode ser um fator condicionante para este resultado, uma vez que se tratam de lutadores recreacionais que participam eventualmente de competições, enquanto as amostras dos estudos de Franchini et al. ¹⁶ e Andreato et al. ¹¹ foram compostas por atletas de JU e JJ com nível de treinamento superior.

Também não foi observado aumento no desempenho no teste CMJ pelo grupo Cr. Apesar dos grupos apresentarem valores de altura de salto dentro das faixas encontradas por Andreato et al. ¹¹ (30-45cm) e Torres-Luque et al. ²⁴ (25-58 cm), este achado pode ser explicado, em partes, talvez, por um baixo treinamento específico do MI pelos voluntários. Mujica et al. ⁴ em estudo com jogadores de futebol também não observaram melhora no desempenho no CMJ após 6 dias de suplementação com Cr. Já Ostojic et al. ⁵, após suplementação com Cr por 7 dias observaram melhora no desempenho no CMJ em jogadores de futebol.

Não foram encontrados outros estudos que avaliassem o efeito da Cr sobre a força explosiva de MI especificamente em lutadores. Além disso, não há relatos na

literatura se um tempo maior de suplementação e/ou uma dose diária superior são necessários quando o objetivo é aumento do desempenho em musculaturas maiores, como as dos MI. Segundo Lanhers et al. ⁶ em revisão que incluiu 20 estudos com indivíduos avaliados por testes de saltos, a Cr se mostra efetiva em aumentar a força de MI independente da característica da amostra, protocolo de treinamento e protocolo de suplementação.

Com relação ao nível de hidratação, a Cr não promoveu alterações significativas das variáveis analisadas, permitindo inferir que a suplementação não foi eficaz em alterar o nível de hidratação dos lutadores de JJ e JU, o que poderia descartar a preocupação com ganho de peso promovido por retenção hídrica, situação indesejável por lutadores que se encontram no limite superior de suas categorias. Contudo, mais estudos sobre o impacto da Cr no nível de hidratação de lutadores são necessários para se tirar conclusões.

5. APLICAÇÕES PRÁTICAS

Os resultados obtidos apontam para um efeito positivo da suplementação de Cr sobre o desempenho esportivo de lutadores de JU e JJ quando se leva em consideração a força isométrica máxima do punho e a potência dos MS. Contudo, são necessários mais estudos para ampliar a base documental e consolidar os efeitos positivos da suplementação de Cr, principalmente em MI, sobre o desempenho no JU, JJ e em outras lutas.

Apesar de ser amplamente reconhecido como um suplemento seguro¹² e liberado pela *World Anti-Doping Agency* (WADA)²⁵, é importante que o uso da Cr seja testado antes das competições a fim de se evitar efeitos indesejáveis e auxiliar no reconhecimento de resultados individuais sobre a efetividade específica da Cr. Um exemplo foi encontrado no grupo Cr, onde um indivíduo apresentou melhora de respectivamente, 14% e 5,5% nos testes de DM e TW (potência máxima), enquanto que outro indivíduo do mesmo grupo apresentou melhora de apenas 2,7% no teste de DM, acompanhado de uma queda de 5,30% no TW (potência máxima). É importante ressaltar que ao longo deste experimento não foram relatados efeitos ergolíticos pelos voluntários que fizeram consumo da Cr.

6. CONCLUSÃO

A suplementação de Cr por 28 dias em lutadores de *grappling* utilizando-se do protocolo de sobrecarga e manutenção propiciou aumento no desempenho nos testes de DM e teste de potência anaeróbica de MS (TW). Não foi observado aumento no desempenho dos testes de força e resistência de MS e teste de força explosiva de MI (CMJ). Além disso, a Cr não influenciou a homeostase hídrica corporal.

REFERÊNCIAS

1. Kerksick CM, Wilborn CD, Roberts MD, et al. ISSN exercise & sports nutrition review: research & recommendations. *J Int Soc Sport Nutr.* 2018;1-57. doi:10.1186/s12970-018-0242-y
2. Thomas TD, Erdman KA, Burke LM. Nutrition and athletic performance. *Med Sci Sport Exerc.* 2016;28(5):105-115. doi:10.1249/MSS.0000000000000852
3. Peeling P, Binnie MJ, Goods PSR, Sim M, Burke LM. Evidence-based supplements for the enhancement of athletic performance. *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* 2018;28(2):178-187. doi:10.1123/ijsnem.2017-0343
4. Mujika I, Padilla S, Ibanez J, Izquierdo M, Gorostiaga E. Creatine supplementation and sprint performance in soccer players. *Med Sci Sport Exerc.* 2000;32(2):518-525. doi:10.1097/00005768-200002000-00039
5. Ostojic SM. Creatine Supplementation in Young Soccer Players. *Int J Sport Nutr.* 2004:95-103.
6. Lanhers C, Pereira B, Naughton G, Trousselard M, Lesage FX, Dutheil F. Creatine Supplementation and Lower Limb Strength Performance: A Systematic Review and Meta-Analyses. *Sport Med.* 2015;45(9):1285-1294. doi:10.1007/s40279-015-0337-4
7. Lanhers C, Pereira B, Naughton G, Trousselard M, Lesage FX, Dutheil F. Creatine Supplementation and Upper Limb Strength Performance: A Systematic Review and Meta-Analyses. *Sport Med.* 2016;45(9):1285-1294. doi:10.1007/s40279-015-0337-4
8. Radovanovic D, Bratic M, Milovanovic D. Effects of Creatine Monohydrate supplementation and training on anaerobic capacity and body composition in Judo athletes. *Acta Fac Med Naiss.* 2008;25(3):155-120.
9. Aedma M, Timpmann S, Lätt E, Ööpik V. Short-term creatine supplementation has no impact on upper-body anaerobic power in trained wrestlers. *J Int Soc Sports Nutr.* 2015;12(1):45. doi:10.1186/s12970-015-0107-6
10. Sterkowicz S, Tyka AK, Chwastowski M, Sterkowicz-przybycie K, Tyka A, Klys A. 1. Sterkowicz S, Tyka AK, Chwastowski M, Sterkowicz-przybycie K, Tyka

- A, Klys A. The effects of training and creatine malate supplementation during preparation period on physical capacity and special fitness in judo contestants. *J Int Soc Sport Nutr* 2012,. *J Int Soc Sport Nutr* 2012,. 2012;9(41):1-8. doi:10.1186/1550-2783-9-41
11. Andreato LV, Lara DJF, Andrade A, Branco BHM. Physical and Physiological Profiles of Brazilian Jiu-Jitsu Athletes : a Systematic Review. *Sport Med - Open*. 2017;3(9):2-17. doi:10.1186/s40798-016-0069-5
 12. Kreider RB, Kalman DS, Antonio J, et al. International Society of Sports Nutrition position stand: safety and efficacy of creatine supplementation in exercise, sport, and medicine. *J Int Soc Sports Nutr*. 2017;14(1):18. doi:10.1186/s12970-017-0173-z
 13. Chisholm D, Collis M, Kulak L, Davenport W, Gruber N. Physical activity readiness. *Br Columbia Med Assoc*. 1975;17:375-378.
 14. Casa DJ, Armstrong LE, Hillman SK, et al. National Athletic Trainers ' Association Position Statement : Fluid Replacement for Athletes. *J Athl Train*. 2000;35(2):212-224. doi:10.4085/1062-6050-48.2.25
 15. Fernandes A de A, Marins JCB. Teste de força de preensão manual: análise metodológica e dados normativos em atletas. *Fisioter em Mov*. 2011;24(3):567-578. doi:10.1590/S0103-51502011000300021
 16. Franchini E, Vecchio B Del, Matsushigue KA, Franchini E. Physiological Profiles of Elite Judo Athletes Physiological Profiles of Elite Judo Athletes. 2011;41(July 2016):147-166. doi:10.2165/11538580-000000000-00000
 17. Silva A, Marins J. Proposta de bateria de testes físicos para jovens jogadores de futebol e dados normativos. *Rev Bras Futeb*. 2014;40(2):13-29. doi:http://dx.doi.org/10.1590/S0104-42302003000300025
 18. Franchini E, Miarka B, Matheus L, Del Vecchio FB. Endurance in judogi grip strength tests : Comparison between elite and non-elite judo players. *Arch Budo Sci Martial Arts Extrem Sport*. 2011;7(1):1-4.
 19. Altimari LR, Okano AH, Trindade MC de C, Cyrino ES, Tirapegui J. Efeito de oito semanas de suplementação com creatina monoidratada sobre o trabalho total

- relativo em esforços intermitentes máximos no cicloergômetro de homens. *Rev Bras Med do Esporte*. 2006;42:237-244. doi:10.1590/S1516-93322006000200008
20. Zanelli JCS, Cordeiro BA, de Beserra BTS, Trindade EBS de M. Creatina e treinamento resistido: Efeito na hidratação e massa corporal magra. *Rev Bras Med do Esporte*. 2015;21(1):27-31. doi:10.1590/1517-86922015210101932
 21. Claudino JG, Mezêncio B, Amaral S, et al. Creatine monohydrate supplementation on lower-limb muscle power in Brazilian elite soccer players. *J Int Soc Sports Nutr*. 2014;11:32. doi:10.1186/1550-2783-11-32
 22. Altimari LR, Tirapegui J, Okano AH, et al. Efeitos da suplementação prolongada de creatina mono-hidratada sobre o desempenho anaeróbio de adultos jovens treinados. *Rev Bras Med do Esporte*. 2010;16(3):186-190. doi:10.1590/S1517-86922010000300006
 23. Naderi A, Oliveira EP de, Ziegenfuss TN, Willems MET. Timing, optimal dose and intake duration of dietary supplements with evidence-based uses in sports nutrition. *J Exerc Nutr Biochem*. 2016;44(0):1-42. doi:10.20463/jenb.2016.0031
 24. Torres-Luque G, Hernandez-Garcia R, Escobar-Molina R, Garatachea N, Nikolaidis P. Physical and Physiological Characteristics of Judo Athletes: An Update. *Sports*. 2016;4(1):20. doi:10.3390/sports4010020
 25. World Anti-Doping Agency. *Standard Prohibited List*.; 2017.

4. CONCLUSÕES GERAIS

Há evidências de que a Cr seja um suplemento seguro e eficaz em promover aumento no desempenho de atividades de alta intensidade e curta duração e/ou de programas de treinamento baseados nessas características. Além disso, a Cr também vem sendo considerada uma estratégia eficaz para promover o aumento da força muscular, ganho de massa magra e hiper-hidratação nutricional para atletas envolvidos em exercícios em ambientes quentes.

A suplementação de Cr por 28 dias em lutadores de *grappling* realizado neste estudo apontam para resultado positivo da Cr no aspecto estético quando se tem como objetivo um ganho de volume muscular e, ao mesmo tempo, manutenção da MC próximo a períodos de competição. O protocolo de sobrecarga e manutenção utilizados no estudo acarretou em diminuição do %MG e da MG, aumento do %MM e da MM e aumento significativo das circunferências de BD, BE, AD, CD e CE dos lutadores.

No entanto, a Cr não foi eficaz em aumentar significativamente as variáveis de hidratação analisadas (ACT, ACI e ACE). Resultados positivos também foram observados no desempenho esportivo quando se leva em consideração a força isométrica máxima do punho e a potência dos MS. Contudo, não foi observado aumento no desempenho dos testes de força e resistência de MS e teste de força explosiva de MI (CMJ).

O levantamento nutricional realizado não demonstrou diferenças significativas do consumo alimentar em termos de calorias e macronutrientes entre os grupos Cr e Pl, o que indica que possivelmente, os efeitos observados neste estudo não sofreram influência do consumo alimentar.

São necessários mais estudos em lutadores para ampliar a base documental e consolidar os efeitos positivos da suplementação de Cr sobre a composição corporal, desempenho físico e níveis de hidratação de lutadores de JU, JJ e de outras lutas.

ANEXO

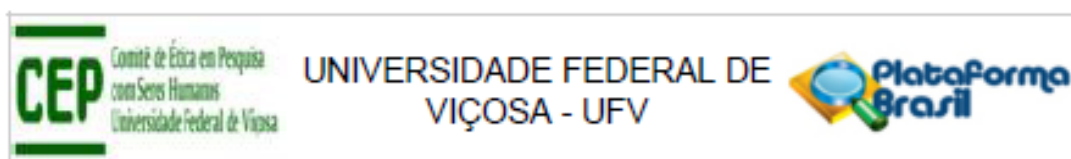
ANEXO I- QUESTIONÁRIO DE PRONTIDÃO DE ATIVIDADE FÍSICA (PAR-Q)

Sim	Não	PERGUNTA
		O seu médico já lhe disse alguma vez que você apresenta um problema cardíaco e que somente deveria realizar a atividade física recomendada por um médico?
		Você apresenta dor em seu tórax ao realizar atividade física?
		No mês passado você teve dor torácica quando não estava realizando atividade física?
		Você perde o equilíbrio em virtude de vertigem ou já perdeu a consciência?
		Você tem algum problema ósseo ou articular que poderia ser agravado por uma mudança em sua atividade?
		Atualmente seu médico está prescrevendo medicamentos (ex., pílulas diuréticas) para sua pressão arterial ou condição cardíaca?
		Você tem conhecimento de qualquer outra razão pela qual não deveria realizar atividade física?

Se você respondeu:

Sim a mais de uma pergunta	Se você não consultou seu médico recentemente, consulte-o por telefone ou pessoalmente, ANTES de intensificar suas atividades físicas /ou de ser avaliado para um programa de condicionamento físico. Diga a seu médico que perguntas você respondeu com um SIM a este questionário conhecido como PAR-Q ou mostre a cópia deste questionário.
Não a todas as perguntas	Se você respondeu a este questionário corretamente, você pode ter uma razoável garantia de apresentar as condições adequadas para: Um programa de exercícios gradativos – um aumento gradual na intensidade dos exercícios adequados promove um bom desenvolvimento do condicionamento físico, ao mesmo tempo em que minimiza ou elimina o desconforto associado.

ANEXO II- CARTA DE ACEITE DO COMITÊ DE ÉTICA



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Efeito do consumo de creatina sobre o desempenho físico e componentes antropométrico em judocas e jogadores de futebol

Pesquisador: JOÃO CARLOS BOUZAS MARINS

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 88935418.8.0000.5153

Instituição Proponente: Departamento de Educação Física

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.708.172

Apresentação do Projeto:

O presente protocolo foi enquadrado como pertencente à Área Temática: Ciências da Saúde

Conforme resumo apresentado no formulário online da Plataforma: **INTRODUÇÃO:** O consumo de suplementos desportivos vem sendo amplamente utilizado em todo o mundo por atletas e praticantes de atividade física (CARMO; OLIVEIRA; MARINS, 2017). Segundo a American College of Sports Medicine (2016), a prevalência de suplementação entre os atletas foi estimada internacionalmente em torno de 37% a 89%. Motivações para o uso incluem aumento da performance, melhoria do estado de saúde, complementação da dieta, suporte imunológico e fins estéticos (ERDMAN; BURKE, 2016). A suplementação de Cr é baseada no fato de que ela é armazenada no organismo na forma de fosfocreatina (PCr), um substrato energético capaz de ressintetizar ATP (adenosina-difosfato) a partir da fosforilação da molécula de ADP (adenosina-difosfato) (LEITE et al., 2011). Dessa forma, acredita-se que a suplementação é capaz de aumentar as reservas intracelulares de PCr em até 20%, levando ao aumento da capacidade de formação de ATP, e consequentemente, a melhora da capacidade de manutenção de atividades de alta intensidade e curta duração (CLAUDINO et al., 2014). **OBJETIVO PRINCIPAL:** Investigar alterações antropométricas, da composição corporal e dos níveis de força em atletas em universitária. **METODOLOGIA:** A amostra será composta por um total de 60 jovens adultos, todos homens em idade universitária que estejam submetidos regularmente ao condicionamento físico no último

Endereço: Universidade Federal de Viçosa, Avenida PH Rolfs s/n, Edifício Arthur Bernardes
Bairro: Campus Universitário **CEP:** 36.570-900
UF: MG **Município:** VIÇOSA
Telefone: (31)3899-2492 **E-mail:** cep@ufv.br

Continuação do Parecer: 2.708.172

ano. Metade dos voluntários ($n = 30$) fará um consumo de Creatina Monoidratada, enquanto que a outra metade ($n = 30$) fará o consumo de maltodextrina que atuará como placebo, ambos na quantidades iguais e individualizadas, ao longo de quatro semanas. Na primeira semana haverá um período denominado de sobrecarga com dosagens individuais de Creatina de (0,3g/KgP/dia), e seu correspondente em maltodextrina. Posteriormente nas três semanas seguintes cada atleta irá consumir uma dose menor de Creatina (0,03g/KgP/dia) e seu equivalente em maltodextrina, caracterizada como carga de manutenção. Antes e depois do período de intervenção (4 semanas) O estudo será constituído por dois momentos (M): M1- Pré-intervenção e início da suplementação e M2- 4 semanas pós-intervenção. Antes e depois do período de quatro semanas serão avaliados no componente antropométrico a massa corporal, estatura, cinco circunferências e três dobras cutâneas, para permitir o cálculo do percentual de gordura. Também serão realizados testes físicos motores para avaliar a potência anaeróbica de membros superiores e inferiores, bem como o nível de força de mãos e cintura escapular. TRATAMENTO ESTATÍSTICO: Os dados serão apresentados em média \pm desvio padrão e, ou em mediana de acordo a normalidade de cada variável. Para comparação do M1 e M2 será utilizado testes de análise estatísticas serem definidos de acordo com a aplicação dos testes normalidade de Shapiro Wilke de homogeneidade de Levene. Será adotado $p 0,05$ como critério de significância estatística. Os dados serão organizados e registrados em banco de dados e as análises estatísticas serão efetuadas utilizando-se o programa SPSS (Statistical Package for Social Sciences).

Objetivo da Pesquisa:

De acordo com os pesquisadores,

Objetivo primário: Investigar alterações antropométricas, da composição corporal e dos níveis de força em atletas em universitária.

Objetivos Secundários:

- Analisar o efeito da suplementação com Cr sobre parâmetros antropométricos e de composição corporal;
- Avaliar o efeito da suplementação de Cr sobre o nível de hidratação dos indivíduos;
- Avaliar se a suplementação com Cr interfere no desempenho de testes físicos de jogadores de futebol e judocas;
- Analisar se a suplementação de Cr sofre influência do tipo de modalidade (judô e futebol);

Endereço: Universidade Federal de Viçosa, Avenida PH Rolfs s/n, Edifício Arthur Bernardes
Bairro: Campus Universitário CEP: 36.570-900
UF: MG Município: VICOSA
Telefone: (31)3899-2492 E-mail: cep@ufv.br

Continuação do Parecer: 2.706.172

• Correlacionar a influência do consumo alimentar de proteína sobre a resposta à suplementação de Cr em parâmetros antropométricos e de desempenho físico

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Os pesquisadores apresentam no formulário online da Plataforma os seguintes Riscos:

Os questionários empregados são usualmente utilizados em estudos dessa natureza, sendo mínimas as possibilidades de que alguma pergunta que possa constranger o avaliado, caso isto ocorra o voluntário poderá simplesmente não responder.

Os procedimentos antropométricos de mensuração das dobras cutâneas poderão gerar mínimo desconforto devido a compressão do aparelho, contudo serão realizados por um profissional treinado para minimizar o desconforto.

A aferição do Lactato também poderá gerar um pequeno e rápido desconforto, por conta da perfuração capilar, mas também será realizado por um profissional capacitado e em condições adequadas de higienização.

A aplicação dos testes físicos também poderá gerar desconforto, tanto no momento como dores musculares no dia seguintes, contudo, você terá toda liberdade de pedir para interromper, reduzir a intensidade, ou mesmo abandonar o estudo. A intensidade do exercício físico apesar de máxima será monitorada de forma que são mínimas as possibilidades que você tenha algum tipo de lesão pois será feito um aquecimento prévio.

Todos os procedimentos serão realizados em local apropriado, sem a presença de estranhos, havendo somente a presença do avaliado, avaliador(a) e auxiliar, diminuindo assim o risco de inibição.

Os produtos ofertados creatina ou maltodextrina podem de forma extremamente rara produzir algum desconforto gástrico, ou reações alérgicas, contudo, serão empregados produtos industrializados com certificação da ANVISA, minimizando assim algum tipo de problema decorrente da qualidade do produto.

e os seguintes Benefícios:

Cada avaliado irá receber um relatório com os resultados dos seus testes, avaliações e os resultados finais do estudo. Caso seja encontrada alguma anormalidade, quanto à composição corporal e hábitos alimentares, o voluntário será devidamente orientado e encaminhado para um profissional específico para o tratamento. Os resultados do presente estudo também poderão indicar se a suplementação da Creatina é interessante para melhora de seu desempenho esportivo e se realmente se faz necessário o seu uso.

Endereço: Universidade Federal de Viçosa, Avenida PH Rolfs s/n, Edifício Arthur Bernardes
Bairro: Campus Universitário **CEP:** 36.570-900
UF: MG **Município:** VIÇOSA
Telefone: (31)3899-2492 **E-mail:** cep@ufv.br

Avaliação: Os riscos e os benefícios estão descritos conforme recomendações sobre pesquisas com seres humanos, baseados na resolução 466/12 do CNS.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Os pesquisadores propõe um estudo com uma amostra será composta por um total de 60 jovens adultos, todos homens em idade universitária que estejam submetidos regularmente ao condicionamento físico no último ano. Metade dos voluntários (n = 30) fará um consumo de Creatina Monoidratada, enquanto que a outra metade (n = 30) fará o consumo de maltodextrina que atuará como placebo, ambos na quantidades iguais e individualizadas, ao longo de quatro semanas. Na primeira semana haverá um período denominado de sobrecarga com dosagens individuais de Creatina de (0,3g/KgP/dia), e seu correspondente em maltodextrina. Posteriormente nas três semanas seguintes cada atleta irá consumir uma dose menor de Creatina (0,03g/KgP/dia) e seu equivalente

em maltodextrina, caracterizada como carga de manutenção. Antes e depois do período de intervenção (4 semanas) O estudo será constituído por dois momentos (M): M1- Pré-intervenção e início da suplementação e M2- 4 semanas pós-intervenção. Antes e depois do período de quatro semanas serão avaliados no componente antropométrico a massa corporal, estatura, cinco circunferências e três dobras cutâneas, para permitir o

cálculo do percentual de gordura. Também serão realizados testes físicos motores para avaliar a potência anaeróbica de membros superiores e inferiores, bem como o nível de força de mãos e cintura escapular. **TRATAMENTO ESTATÍSTICO:** Os dados serão apresentados em média \pm desvio padrão e, ou em mediana de acordo a normalidade de cada variável. Para comparação do M1 e M2 será utilizado testes de análise estatística serem definidos de acordo com a aplicação dos testes normalidade de Shapiro Wilke de homogeneidade de Levene. Será adotado p 0,05 como critério de significância estatística. Os dados serão organizados e registrados em banco de dados e as análises estatísticas serão efetuadas utilizando-se o programa SPSS (Statistical Package for Social Sciences).

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Considerações sobre os documentos apresentados pelo pesquisador:

Os termos de apresentação obrigatória estão de acordo com as recomendações sobre pesquisas com seres humanos, baseados na resolução 466/12 do CNS.

Continuação do Parecer: 2.706.172

Recomendações:

Sem recomendações Quando da coleta de dados, o TCLE deve ser elaborado em duas vias, rubricado em todas as suas páginas e assinado, ao seu término, pelo convidado a participar da pesquisa, bem como pelo pesquisador responsável, ou pessoa(s) por ele delegada(s), devendo todas as assinaturas constar na mesma folha.

Não é necessário apresentar os TCLEs assinados ao CEP/UFV. Uma via deve ser mantida em arquivo pelo pesquisador e a outra é do participante da pesquisa.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Projeto aprovado.

Considerações Finais a critério do CEP:

Ao término da pesquisa é necessário apresentar, via notificação, o Relatório Final (modelo disponível no site www.cep.ufv.br). Após ser emitido o Parecer Consubstanciado de aprovação do Relatório Final, deve ser encaminhado, via notificação, o Comunicado de Término dos Estudos para encerramento de todo o protocolo na Plataforma Brasil.

Projeto aprovado autorizando o início da coleta de dados com os seres humanos a partir da data de emissão deste parecer.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_532826.pdf	26/04/2018 10:09:53		Aceito
Folha de Rosto	folhaderosto.pdf	26/04/2018 10:08:59	JOÃO CARLOS BOUZAS MARINS	Aceito
Outros	INFRAESTRURURA.pdf	26/04/2018 10:08:11	JOÃO CARLOS BOUZAS MARINS	Aceito
Outros	AUTORIZACAO.pdf	20/04/2018 11:36:30	JOÃO CARLOS BOUZAS MARINS	Aceito
Outros	ANEXOQUESTIONARIOALIMENTAR.pdf	20/04/2018 11:31:53	JOÃO CARLOS BOUZAS MARINS	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETOCEFINAL.pdf	20/04/2018 11:31:21	JOÃO CARLOS BOUZAS MARINS	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento /	TCLE.pdf	20/04/2018 11:22:43	JOÃO CARLOS BOUZAS MARINS	Aceito

Endereço: Universidade Federal de Viçosa, Avenida PH Rolfs s/n, Edifício Arthur Bernardes
Bairro: Campus Universitário CEP: 36.570-900
UF: MG Município: VIÇOSA
Telefone: (31)3899-2492 E-mail: cep@ufv.br

Continuação do Parecer: 2.708.172

Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	20/04/2018 11:22:43	JOÃO CARLOS BOUZAS MARINS	Aceito
---------------------------	----------	------------------------	------------------------------	--------

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

VICOSA, 11 de Junho de 2018

Assinado por:
HELEN HERMANA MIRANDA HERMSDORFF
(Coordenador)

Endereço: Universidade Federal de Viçosa, Avenida PH Rolfs s/n, Edifício Arthur Bernardes	
Bairro: Campus Universitário	CEP: 36.570-900
UF: MG	Município: VICOSA
Telefone: (31)3899-2492	E-mail: cep@ufv.br

APÊNDICES

APÊNDICE I – ANAMNESE BÁSICA

Nome: _____ Idade: _____

Endereço: _____

Telefone: _____ Email: _____

Modalidade: _____ Tempo de treinamento: _____

1) Você faz uso de algum esteróide anabolizante androgênico? () SIM () NÃO

2) Você fez (nos últimos 2 meses) ou está fazendo uso de suplementos com Creatina?

() SIM () NÃO

3) Faz ou está fazendo uso de suplementos com Cafeína? () SIM () NÃO

4) Você apresenta ou tem histórico pessoal de doenças hepáticas, renais, cardiovasculares, diabetes e/ou outras desordens hormonais?

() SIM () NÃO

5) Você apresenta ou apresentou alguma lesão ortopédica nos últimos 4 meses?

() SIM () NÃO

APÊNDICE II – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

TÍTULO DO PROJETO: EFEITOS DA SUPLEMENTAÇÃO DE CREATINA EM JUDOCAS E JOGADORES DE FUTEBOL

COORDENADOR DA PESQUISA

(Pesquisador responsável):

Prof. Dr. João Carlos Bouzas Marins

Dep. Educação Física -UFV

Tel.: (31) 99653195 -jcbouzas@ufv.br

EQUIPE DE TRABALHO:

Paula de Freitas Barbosa

Dep. Educação Física – UFMG

Tel.: (31) 993725006 – paula.f.barbosa@hotmail.com

Você está sendo convidado a participar da pesquisa “**EFEITOS DA SUPLEMENTAÇÃO DE CREATINA EM JUDOCAS E JOGADORES DE FUTEBOL**”, cujo objetivo é Investigar alterações de composição corporal e dos níveis de força em judocas e jogadores de futebol em idade universitária após a suplementação com Creatina.

Sua colaboração neste estudo é **MUITO IMPORTANTE**, mas a decisão de participar é **VOLUNTÁRIA**, o que significa que você terá o direito de decidir se quer ou não participar, ou mesmo recusar a participar de alguma parte do estudo em especial. Também poderá desistir de participar do estudo em qualquer momento.

CONFIDENCIALIDADE DOS DADOS E ANONIMATO

Garantimos que será mantida a **CONFIDENCIALIDADE** das informações e o **ANONIMATO**. Ou seja, o seu nome não será mencionado em qualquer hipótese ou circunstância, mesmo em publicações científicas. Informamos que os resultados obtidos irão compor uma base de dados que poderão ser utilizados em outros estudos

desenvolvidos pelo grupo dirigido pelo coordenador geral dessa investigação, o prof. João Carlos Bouzas Marins.

PROCEDIMENTOS DA DINÂMICA DO ESTUDO QUE ESTARÁ SENDO REALIZADO.

A dinâmica da pesquisa corresponderá a três encontros, de forma que você deverá comparecer ao Laboratório de Performance Humana (LAPEH), situado no Departamento de Educação Física (DES) da Universidade Federal de Viçosa (UFV) para dar sequência ao estudo. No primeiro dia, será realizada uma anamnese básica contendo histórico de atividade física, lesões, doenças e outros fatores que possam interferir na segurança da prática de exercícios físicos e da suplementação de Creatina. Além disso, será orientado a preencher dois registros alimentares de 3 dias, com informações sobre a quantidade e quais alimentos serão consumidos nesses dias (um deverá ser preenchido no início e o outro no final do protocolo de suplementação).

Neste primeiro dia também será realizada uma avaliação antropométrica para avaliação da composição corporal (dobras cutâneas, estatura, massa corporal) e uma avaliação por bioimpedância elétrica para obter valores de quantidade de água corporal total e avaliar a hidratação. Para tal, será recolhida também uma amostra de urina em um recipiente apropriado. Nesta visita, é importante que você use um short ou bermuda. Por último, será realizado quatro testes físicos para promover sua habituação com os testes, e evitar futuros vieses nos resultados dos mesmos. O tempo total desta visita será de aproximadamente 40 minutos.

No segundo encontro, os testes físicos serão novamente aplicados. Após um dos testes (Teste Wingate), também será aferido o lactato sanguíneo capilar através do aparelho Accutrend Plus (Indianapolis, EUA). A região será previamente higienizada com álcool e será recolhida a segunda gota de sangue para análise. A aferição será realizada pelo pesquisador do estudo, com devida higienização, utilização de materiais descartáveis e descarte adequado dos utensílios utilizados. Nesse encontro, será entregue a Creatina em sacolas plásticas esterilizadas de 4 x 30cm e o seu consumo será orientado pelo nutricionista. O tempo total desta visita será de aproximadamente 30 minutos.

No último encontro, os registros alimentares serão recolhidos e a avaliação antropométrica e por bioimpedância serão novamente realizadas para análise dos efeitos da suplementação com Creatina. Nesta visita, é importante que você use um short ou bermuda. Será também, novamente, recolhida uma amostra da urina e aferido o lactato sanguíneo capilar, seguindo os mesmos procedimentos citados a cima. Os quatro testes físicos também serão novamente aplicados para análise dos efeitos da suplementação com Creatina. O tempo total desta visita será de aproximadamente 30 minutos.

INFORMAÇÕES FINANCEIRAS

Os pesquisadores deixam claro que não haverá nenhuma compensação financeira por participar do estudo, ou custos de transporte e de alimentação. Também não será exigido por parte do avaliado nenhuma cobrança financeira por estar participando do estudo.

São considerados como benefícios de sua participação:

Você irá receber um relatório com os resultados dos seus testes, avaliações e os resultados finais do estudo. Caso seja encontrada alguma anormalidade, quanto à composição corporal e hábitos alimentares, você será devidamente orientado e encaminhado para um profissional específico para o tratamento. Os resultados do presente estudo também poderão indicar se a suplementação da Creatina é interessante para melhora do seu desempenho esportivo e se realmente se faz necessário o seu uso.

Quanto aos riscos de participação do Estudo:

Os questionários empregados são usualmente utilizados em estudos dessa natureza, sendo mínimas as possibilidades de que alguma pergunta que possa constranger o avaliado, que poderá caso queira, simplesmente não responder. Os dados aqui serão utilizados unicamente para estratificar o avaliado e para controle de variáveis internas do estudo, sendo essas informações disponíveis apenas ao grupo de pesquisadores. Os procedimentos antropométricos de mensuração das dobras cutâneas poderão gerar mínimo desconforto devido a compressão do aparelho, contudo serão realizados por um profissional treinado para minimizar o desconforto. A aferição do Lactato também poderá gerar um pequeno e rápido desconforto, mas também será realizado por um profissional capacitado e em condições adequadas de higienização.

A aplicação dos testes físicos também poderá gerar desconforto, contudo, você terá toda liberdade de pedir para interromper, reduzir a intensidade, ou mesmo abandonar o estudo. A intensidade do exercício físico que você será submetido será totalmente controlada, de forma que são mínimas as possibilidades que você tenha algum tipo de desconforto. Todos os procedimentos serão realizados em local apropriado, sem a presença de estranhos, havendo somente a presença do avaliado, avaliador(a) e auxiliar, diminuindo assim o risco de inibição.

É importante ter claro que, caso estas ações provoquem desconforto ou mal-estar, você tem toda liberdade de abandonar o estudo.

DÚVIDAS SOBRE O ESTUDO

Em caso de dúvida o senhor poderá entrar em contato com o Prof. Dr. JOÃO CARLOS BOUZAS MARINS, orientador da pesquisa, no Departamento de Educação Física – Universidade Federal de Viçosa – DES/UFV, na Av. P.H.Holfs, nº/sn – Laboratório de Performance Humana (LAPEH) –, ou pelo telefone (31) 3899-2076, ou no e-mail: jcbouzas@ufv.br

Para que possamos manter contato posteriormente, por favor, preencha os seguintes dados:

Não tenho interesse de receber os resultados.

Tenho interesse de ter minhas informações.

Nome: _____

Data de nascimento: ___/___/_____ Sexo: _____ Nacionalidade: _____

Telefone: _____ e-mail: _____

Endereço: _____

Bairro: _____ Cidade: _____

Estado: _____ CEP.: _____

Eu....., declaro estar esclarecido(a) sobre os termos apresentados quanto aos objetivos, dinâmica do estudo, confidencialidade de meus dados, benefícios e riscos, além da possibilidade de recusar minha participação parcial do estudo, ou mesmo solicitar minha exclusão posteriormente. Também fui esclarecido de todas as dúvidas. Consinto por minha livre e espontânea vontade em participar desta pesquisa e assino o presente documento em duas vias de igual teor e forma, ficando uma em minha posse.

Para qualquer dúvida ou queixa geral sobre esse estudo poderei entrar em contato com o seguinte setor:

Comitê de ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Viçosa, CEP/UFV, localizada no Prédio Arthur Bernardes, ou pelo e-mail cep@ufv.br , pelo site www.cep.ufv.br ou ainda pelo telefone: (31)3899 2492.

Paula de Freitas Barbosa

Prof. Dr. João Carlos Bouzas Marins
(assinatura do pesquisador responsável)

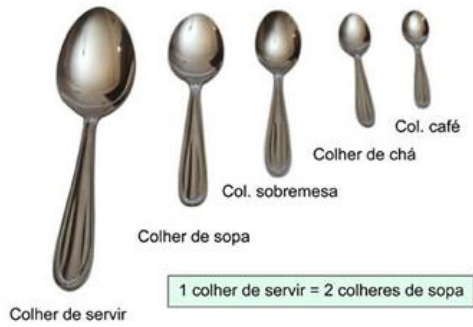
(assinatura do participante)

Viçosa, ____ de _____ de 2017.

APÊNDICE III – REGISTRO ALIMENTAR



Refeição	Alimento	Quantidade
<i>Exemplo</i> Hora: 8:00	Pão Frances Manteiga Café com Leite e Açúcar Maçã	1 Unidade 1 Colher de Sobremesa 1 Xícara de Chá 1 Unidade Média
Hora:		
Hora:		
Hora:		
Hora:		
Hora:		
Hora:		

APÊNDICE IV– MEDIDAS CASEIRAS PADRONIZADAS



FOLHA DE ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NO CURSO

MESTRADO EM EDUCAÇÃO FÍSICA

	
Universidade Federal de Viçosa Departamento de Educação Física	Universidade Federal de Juiz de Fora Faculdade de Educação Física e Desportos

FOLHA DE ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NO CURSO

1. PARTICIPAÇÃO EM ARTIGOS COMPLETOS PUBLICADOS EM PERIÓDICOS

Não há.

2. PARTICIPAÇÃO EM ARTIGOS ACEITOS EM PERIÓDICOS

Não há.

3. PARTICIPAÇÃO EM ARTIGOS SUBMETIDOS EM PERIÓDICOS

Não há.

4. LIVROS PUBLICADOS EM PERIÓDICOS

Não há.

5. PARTICIPAÇÃO EM CAPÍTULO DE LIVROS PUBLICADOS

Não há.

6. PARTICIPAÇÃO EM JORNAIS DE NOTÍCIAS OU REVISTAS

Não há.

7. PARTICIPAÇÃO EM CONGRESSOS, SEMINÁRIOS, CURSOS, SIMPÓSIOS COMO PALESTRANTE

Evento: Minicurso Ilustrado: Nutrição Esportiva.

Título: NOVAS PERSPECTIVAS EM NUTRIÇÃO ESPORTIVA, Uma abordagem baseada no Colégio Americano de Medicina Esportiva.

Data: 27 de maio de 2017

Local: Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG

Orgão Promotor: Empresa Junior de Nutrição da UFV

Público estimado: 220 pessoas.

Evento: Semana Acadêmica de Nutrição.

Título: O papel da nutrição na prática esportiva: exposição e debate.

Data: 26 de abril de 2017

Local: Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG

Orgão Promotor: Centro Acadêmico de Nutrição da UFV

Público estimado: 100 pessoas.

8. RESUMOS PUBLICADOS EM ANAIS DE CONGRESSOS

Não há.

9. VISITAS TÉCNICAS, INTERCÂMBIOS OU ESTÁGIOS

Não há.

10. ORIENTAÇÕES

Não há.

11. PARTICIPAÇÃO EM BANCAS

1. Participação em banca de Caroline Corrêa da Rocha. Avaliação da ingestão proteica em consumidores de Creatina: Um estudo preliminar.. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Nutrição) - Universidade Federal de Viçosa.
2. Participação em banca de Weberson Viana de Paula. O efeito da idade relativa em clube formador de jogadores de futebol: O caso do Ubaense Esporte Clube. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Educação Física) - Universidade Federal de Viçosa.
3. Participação em banca de Gabriela Coelho de Paiva. Consumo alimentar pós treino em atletas de modalidade de quadra. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Nutrição) - Universidade Federal de Viçosa.

12. AULAS MINISTRADAS DE GRADUAÇÃO NA UFV ou UFJF

Nome da disciplina: EFI 218 – Fisiologia do Esforço

Carga horária: 2h.

Nome da disciplina: EFI 320 – Recursos Ergogênicos no Esporte

Carga horária: 4h.