

**EFEITOS DA SUPLEMENTAÇÃO COM CREATINA EM ATLETAS DE HANDEBOL  
PROFISSIONAL FEMININO**Eloiza Thaina Coelho<sup>1</sup>, Nathane Moreira dos Santos Martins<sup>1</sup>, Roseane Leandra da Rosa<sup>1</sup>**RESUMO**

Sugere-se que a suplementação com creatina durante o treinamento pode levar a maiores adaptações a atividade, devido a uma melhor qualidade e volume de trabalho realizado. O objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos da creatina sobre a composição corporal e força de atletas de handebol feminino. A amostra foi composta por 13 mulheres, entre 18 e 40 anos. Atletas de um time da cidade de Blumenau-SC. Os testes foram realizados utilizando adipômetro clínico e dinamômetro de preensão palmar. A fase de suplementação foi de 8 semanas, divididas em fase de saturação (20g/dia) por 5 dias e manutenção (3g/dia) por 55 dias. Os dados foram analisados com auxílio do Microsoft Excel. Pode-se observar que não houve diferença relevante na média do peso e IMC antes e depois da suplementação, bem como no percentual de gordura corporal e massa magra. Contudo, atletas entre 18 e 21 anos obtiveram melhores resultados no aumento de massa magra em relação média estabelecida no grupo. Foi observado o aumento de força em ambas as mãos com diferença importante na média de antes e após a suplementação, sendo à direita de 1,57 N e a esquerda de 1,41 N. Ao final do estudo pode-se concluir que a creatina enquanto suplemento pode promover melhoras na composição corporal e força de atletas, sendo um recurso de suplementação para atividades de curta duração e que necessitam de energia imediata, todavia, seu uso deve ser prescrito e avaliado levando em consideração as necessidades particulares e limitações de cada indivíduo.

**Palavras-chave:** Creatina. Suplementação. Handebol. Atletas. Composição corporal. Força.

1 - Curso de Nutrição da Universidade Regional de Blumenau-FURB, Indaial, Blumenau-SC, Brasil.

E-mail dos autores:  
eloizac@live.com  
nathanemsm@gmail.com  
roseaner@furb.com.br

**ABSTRACT**

Effects of creatine supplementation on female professional handball athletes

It is suggested that creatine supplementation during training may lead to greater adaptations to activity due to better quality and workload. The aim of this study was to evaluate the effects of creatine on body composition and strength of female handball athletes. The sample consisted of 13 women, between 18 and 40 years old. Athletes of a team from the city of Blumenau-SC. The tests were performed using a clinical adipometer and hand grip dynamometer. The supplementation phase was 8 weeks, divided into saturation phase (20g / day) for 5 days and maintenance (3g / day) for 55 days. Data were analyzed using Microsoft Excel. It can be observed that there was no relevant difference in the average weight and BMI before and after supplementation, as well as in the percentage of body fat and lean mass. However, athletes between 18 and 21 years had better results in the increase of lean mass in relation to the average established in the group. Increased strength was observed in both hands with significant difference in mean before and after supplementation, being the right of 1.57 N and the left of 1.41 N. At the end of the study it can be concluded that creatine as a supplement it can promote improvements in body composition and strength of athletes, being a supplemental resource for short-term activities that require immediate energy, however, its use should be prescribed and evaluated taking into account the particular needs and limitations of each individual.

**Key words:** Creatine. Supplementation. Handball. Athletes. Body composition. Strength.

Autor correspondente:  
Roseane Leandra da Rosa.  
roseaner@furb.com.br  
Rua Suécia, nº 300.  
Praia Brava, Itajaí-SC.  
CEP: 88306-709.

## INTRODUÇÃO

O handebol é um esporte que apresenta características de esforços físicos de alta intensidade e de curta duração, com ênfase nas capacidades motoras de velocidade e de força, especialmente, a força explosiva e a força rápida (Souza e colaboradores, 2006; Nunes, 2013).

É caracterizado por grande quantidade e variedade em suas movimentações, manipulações de bola e interação com outros atletas.

A característica específica do handebol exige dos jogadores uma participação efetiva tanto em atividades que necessitam de um bom rendimento aeróbio quanto anaeróbio (Souza e colaboradores, 2000; Medeiros e colaboradores, 2010).

A busca pelo desempenho esportivo qualificado, faz atletas de ponta buscarem não apenas a rotinas de treinamento, mas também nas dietas um auxílio para o êxito do objetivo esportivo, fazendo da suplementação nutricional uma prática habitual nas últimas décadas.

Nesse sentido, destaca-se, a creatina, que tem o seu potencial avaliado em múltiplos experimentos. Os efeitos da suplementação de creatina foram testados principalmente em exercícios de velocidade, força e esforços físicos de forma intensa e repetida (Nemezio, Oliveira e Silva, 2015).

Olsen e colaboradores (2006) comprovaram em um estudo que, ao mesmo tempo que a creatina aumenta a aptidão para a atividade, promove também um notável aumento na capacidade de regeneração muscular.

A creatina tornou-se popular a partir dos jogos Olímpicos de 1982, em Barcelona, quando o corredor dos cem metros rasos, Linford Christie, consolidou sua vitória, e atribuiu o mérito ao consumo de creatina.

A partir disso, esta substância tornou-se uma das ajudas ergogênicas nutricionais mais extensivamente estudadas e cientificamente validadas para atletas (Peralta e Amancio, 2002).

Sugere-se, que a suplementação de creatina durante o treinamento pode levar a maiores adaptações a atividade devido a uma melhor qualidade e volume de trabalho realizado.

A energia fornecida para refosforilar o difosfato de adenosina (ADP) ao trifosfato de adenosina (ATP) durante e após o exercício

intenso é amplamente dependente da quantidade de fosfocreatina (PCr) armazenada no músculo.

À medida que as reservas de PCr se esgotam durante o exercício intenso, a disponibilidade de energia diminui devido à incapacidade de ressintetizar o ATP na taxa necessária para o exercício de alta intensidade, conseqüentemente, a capacidade de manter o exercício com esforço máximo pode diminuir (Buford e colaboradores, 2007).

O aumento da concentração total de creatina no músculo limita a depleção dos estoques de fosfocreatina durante o exercício muscular intenso, limitando também o declínio na ressíntese do ATP pelo aumento da refosforilação do ADP.

Os benefícios deste mecanismo na performance justificam a administração oral de creatina (Costallat e colaboradores, 2007).

Preen e colaboradores (2001) apresentaram resultados positivos sobre a utilização de creatina, evidenciando a sua contribuição para a obtenção de uma melhor performance e/ou desempenho em determinados tipos de exercícios.

Associado a isso, têm sido revelado os benefícios da creatina para atletas no retardo da fadiga muscular durante treinamentos, e uma melhor recuperação do tecido após o exercício, possibilitando a realização das sessões com alta intensidade, principalmente nos esportes de potência (Torres-Legal e Marreiro, 2008).

Nesse contexto, o presente estudo teve como objetivo avaliar os efeitos da suplementação de creatina sobre a composição corporal e força de atletas do sexo feminino da modalidade handebol.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Este trabalho caracterizou-se como uma pesquisa transversal, de cunho experimental e análise quantitativa, onde foram selecionadas as atletas de um time de handebol da cidade de Blumenau, com idade entre 18 e 36 anos.

Foi estabelecido como critério de seleção o cumprimento da frequência de treino de handebol junto a prática de treinamento resistido por 5 dias da semana, já sendo submetidas a treinamento por pelo menos 5 anos.

A presente pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética de Pesquisa com Seres

Humanos (CEP) da FURB, sob o número de parecer 3.163.309.

Todos os indivíduos foram informados detalhadamente sobre os procedimentos utilizados e concordaram em participar de maneira voluntária ao estudo, assinando um termo de consentimento livre e esclarecido.

Foram excluídas da pesquisa atletas vegetarianas, que utilizavam de algum suplemento alimentar que contivesse creatina em sua composição e/ou esteróides anabólicos androgênicos (EAAS), e ser portadoras de doença renal.

Os dados foram coletados em dois momentos, na semana anterior ao início da suplementação e após oito semanas (período da suplementação).

A análise da composição corporal foi realizada através da coleta de parâmetros antropométricos como peso (kg) e altura (m) para cálculo de Índice de Massa Corporal (IMC), e mensuração das dobras cutâneas utilizando adipômetro Cescorf Clínico, a partir do protocolo descrito por Jackson e Pollock (1978) de 7 dobras, onde foram aferidas as medidas peitoral, tricipital, subescapular, suprailíaca, sub-axilar, abdominal e coxa, a fim de estimar o percentual de gordura corporal (%), determinado a partir do sistema SCA®. As atletas também foram submetidas a um teste de força utilizando um dinamômetro de mão (SAEHAN 5002), utilizado para mensurar a força e pressão manual.

A força foi medida em um dinamômetro isométrico de preensão palmar durante contração isométrica voluntária máxima (CIVM). O protocolo para o teste de força determinado por Reis e Arantes (2011) foi dividido em duas sessões.

Na primeira fase foram realizados inicialmente com a mão direita e depois com a mão esquerda de forma não alternada, três vezes em cada mão. As participantes foram instruídas a fazer uma contração máxima por 3 segundos e com descanso de 30 segundos,

sendo um período de descanso de 2 minutos entre os testes de cada mão.

A suplementação foi realizada com base em protocolos que utilizam fases de saturação e manutenção, como descritos na revisão de literatura de Bemben e Lamont (2005) e dosagens utilizadas por Medeiro e colaboradores (2010) adaptado. Deste modo, as atletas foram submetidas a uma fase de suplementação de creatina monohidratada (Black Skull) com 20 g/dia, acondicionadas na forma de sachês e administradas em quatro partes iguais (5g) a cada quatro horas por 5 dias, e outra fase suplementando 3g/dia por 55 dias, totalizando 60 dias de experimento, considerando que as atletas estavam em período de treinamento pré-competição, realizando treinos de alta intensidade.

As atletas foram orientadas a aumentar o consumo de água durante a suplementação, e a não realizar nenhuma dieta específica para perda de peso ou ganho de massa magra.

Os dados foram organizados e analisados em banco de dados no programa Microsoft Office Excel® 2010, sendo descritos como média, desvio padrão e percentual.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A presente pesquisa inicialmente era composta por 15 atletas de handebol feminino, sendo que apenas 13 finalizaram o experimento. A média de idade das participantes foi de 22 anos ( $\pm 5,45$ ).

Na tabela 1 podem ser observados os dados de composição corporal de cada atleta.

Destaca-se que a média do índice de massa corporal (IMC) antes e após a suplementação ficou classificado em eutrofia ( $22,34 \text{ kg/m}^2$ ), assim como a média do percentual de gordura que ficou classificado como bom (17,59%) considerando o sexo e idade das participantes.

**Tabela 1** - Composição corporal das atletas antes e após a suplementação com creatina, julho 2019.

(n)	Idade	Antes				Depois			
		Peso	IMC	%G	MM	Peso	IMC	%G	MM
1	18	53	21,23	26,62	38,88	54	21,63	21,86	42,19
2	21	53,9	21,32	19,23	43,53	57,2	22,62	16,65	47,67
3	20	57,2	20,50	13,46	49,49	58,2	20,86	13,12	50,56
4	18	73,4	23,96	21,25	57,79	75	24,48	16,65	62,51
5	22	67,5	22,55	18,11	55,27	68,1	22,75	16,15	55,09
6	18	69,4	22,40	20,94	54,86	70	22,59	16,65	54,34
7	20	72	23,78	18,54	58,64	72	23,78	18,43	58,72
8	19	62	18,11	15,15	52,6	65	18,99	12,43	56,92
9	18	72	25,20	21,86	56,25	75	26,25	21,1	59,17
10	20	67,4	19,69	15,82	56,73	66,4	19,40	12,08	58,37
11	32	62	22,77	15,94	52,12	62	22,77	15,25	52,54
12	36	77,5	22,40	17,95	63,58	78	22,54	16,81	64,88
13	23	62	22,77	18,58	48,39	61	22,40	16,48	50,94
MED	22	67,4	22,51	18,54	54,86	66,4	22,18	16,65	55,09
DP	5,45	7,40	1,81	3,29	6,36	7,26	1,86	2,81	5,95

**Legenda:** Os valores estão representados através da média (MED) e desvio padrão (DP), antes e depois do suplemento. Índice de Massa Corporal (IMC), Porcentagem de gordura (%G) e massa magra (MM). Fonte: As Autoras, 2019.

Pode-se observar que não houve diferença relevante na média do peso e IMC antes e depois da suplementação, bem como no percentual de gordura corporal, o qual apresentou redução de 1,89% considerando a média das atletas, e aumento de 0,23 kg na massa magra.

Contudo, analisando individualmente as atletas, pode-se observar um aumento na quantidade de massa magra, junto a uma redução do percentual de massa gorda de forma mais relevante nas atletas 01, 02, 04, 08, e 09, as quais tiveram maiores resultados na troca de massa gorda por massa magra, destacando que todas se encontram na faixa etária entre 18 e 21 anos.

O melhor resultado de tais atletas podem estar associado a uma melhor adaptação metabólica perante a suplementação e realização de exercícios físicos, considerando a mudança de perfil fisiológico de homens e mulheres no processo de envelhecimento.

Oliveira, Azevedo e Cardoso (2017) afirmam que o aumento de peso ou da massa corpórea, principalmente em homens suplementados com doses de 20 a 25 g/dia de creatina, giram em torno de 0,7 a 2,0 Kg de peso após uma a duas semanas de suplementação, esse ganho de peso tem duas

explicações: a primeira seria a retenção hídrica e a segunda seria o aumento da taxa de síntese de proteínas contrateis; e ainda possui a hipótese que reúne as duas, colocando que o aumento da quantidade de água dentro da célula desempenha importante papel no balanço de nitrogênio, promovendo em longo prazo uma ação anticatabólica, podendo gerar um ganho de massa muscular.

Um estudo realizado com 20 homens, praticantes de musculação foram suplementados com creatina e avaliou-se as variáveis antropométricas e resultante de força máxima. Os participantes foram divididos em 2 grupos sendo: experimental (20 g/dia de creatina por 6 dias + 5 g/dia por 15 dias e treinamento de força) e controle (treinamento de força).

Os resultados mostraram que o grupo experimental apresentou ganhos significativos na resultante força quando comparado ao grupo controle. Além disso, o grupo experimental apresentou ganhos expressivos na massa corporal, relação ao grupo controle (Batista e colaboradores, 2012).

Percebe-se com isso, que apesar de o aumento da massa magra ser esperado com a suplementação de creatina, este está envolto de diferentes variáveis, como idade, sexo, genética, hábitos alimentares, tempo de

suplementação, o que pode ter influenciado no resultado das atletas de handebol pesquisadas.

A força das atletas também foi verificada antes e após a suplementação, os dados foram reunidos e se encontram na tabela 2.

Nesse teste de preensão manual com dinamômetro (SAEHAN 5002), um dos mais utilizados para avaliar força motora, foi observado o aumento em ambas as mãos com diferença importante na média de antes e após a suplementação, sendo à direita representada com 1,57 N e a esquerda com 1,41 N.

**Tabela 2** - Teste de força realizado antes e após a suplementação com creatina, julho 2019.

(n)	Antes			Depois		
	DIR	DIR	DIF	ESQ	ESQ	DIF
1	18,25	19,5	0,88	17,66	18,75	0,77
2	26,66	24	1,88	22,83	22,7	0,09
3	28,83	30,25	1,00	27	29,5	1,76
4	32,5	34,75	1,59	28,5	29,5	0,84
5	27,66	33,25	3,95	25,16	30,75	3,95
6	26,66	30,25	2,53	21,5	25,16	2,58
7	32	34,25	1,59	34,5	35,2	0,49
8	31	33,5	1,76	24,83	28,7	1,32
9	28	29,5	1,06	33	30	2,12
10	29,66	31,25	1,12	27	29,7	1,90
11	29,5	32,16	1,88	27,33	30	1,88
12	34	34,83	0,58	27,83	28,3	0,33
13	29	30	0,70	26,66	27,16	0,35
Média	28,75	30,58	1,57	26,58	28,01	1,41

**Legenda:** Os valores estão representados através das atletas (ATL), média das forças antes e depois da direita (DIR) e esquerda (ESQ) e a diferença (DIF). Fonte: As autoras, 2019

Na pesquisa de Medeiros e colaboradores (2010) foi avaliado o efeito da suplementação de creatina na força máxima e na amplitude do eletromiograma de 27 mulheres fisicamente ativas, com idades entre 20 e 27 anos, sendo ao final observados aumentos significativos na força durante contração voluntária isométrica máxima (CIVM) e nos valores obtidos pelo eletromiograma (EMG), demonstrando que a suplementação com creatina foi apta a aumentar a força de contração isométrica voluntária máxima das participantes, conforme verificado no presente estudo.

No estudo de Gomes e Aoki (2005), 16 universitárias (20,1 ± 1,9 anos) foram divididas aleatoriamente em grupo placebo (PI) e creatina (Cr), suplementadas com 20g de creatina (ou placebo) por dia, durante cinco dias, e 3g de creatina (ou placebo) por sete dias. Foram submetidas a testes de corrida seguidos repetições máximas no legpress 45°. Os resultados mostraram que o grupo Cr teve

maior êxito na realização dos testes após o período de suplementação.

A força de preensão manual não é utilizada somente para medir a força da mão, mas é aplicada para avaliar a força total do corpo (Desrosiers e colaboradores, 1997; Desrosiers e colaboradores 1999; Frederiksen e colaboradores, 2006).

Nas modalidades como: handebol, judô, voleibol, basquetebol, tênis e tênis de mesa, as capacidades físicas, mental, técnica e tática são fundamentais para o desempenho do atleta.

Contudo, a força de preensão manual é uma qualidade física importante nesses esportes e, quando aliada aos aspectos morfológicos e funcionais das mãos, pode ser fundamental para o bom desempenho (Visnapuu e Jurimae, 2007; Barut e colaboradores, 2008).

No estudo de Izquierdo e colaboradores (2002), 9 jogadores de handebol foram suplementados durante cinco dias (20 g) com creatina e submetidos a testes

de repetições máximas (RMs) em semi agachamentos e carga máxima (RM) no supino reto intercalados com um teste de corrida de sprint.

Não foram verificadas mudanças significativas na produção de força máxima e repetição durante o supino reto, no entanto, o número máximo de repetições no meio agachamento sofreu alterações significativas, assim como o máximo de carga sustentada durante uma contração muscular máxima voluntária (1RM), evidenciando nesses atletas o aumento de força proveniente da suplementação com creatina e o treinamento.

Colaborando a isto, um estudo de Urbanski e colaboradores (1999), constatou que mesmo sendo submetida a um protocolo de suplementação igual, a musculatura flexora dos dedos, comparada à musculatura extensora de joelhos, não apresentou aumentos de força, gerando a suposição de que grupos musculares localizados na região inferior do corpo podem ser mais suscetíveis ao aumento de desempenho.

Estas diferenças entre grupos musculares podem estar relacionadas à maior solicitação dos membros inferiores nas atividades do cotidiano.

Tal fato possibilitaria à musculatura do quadríceps, por exemplo, a obtenção de um maior nível de treinamento, o qual seria responsável pelo aprimoramento da capacidade do músculo em absorver a creatina e utilizá-la em contrações de alta intensidade após a suplementação (Medeiros e colaboradores 2010).

Com isso, destaca-se que poderiam ter sido realizados demais testes para evidenciar o aumento de força nas atletas proveniente da suplementação com a creatina combinado ao treinamento.

A comparação de resultados entre os estudos, quando analisadas a melhora da composição corporal e ganho de força, muitas vezes é inválida devido às diferentes características apresentadas pelos grupos de amostras e modalidades esportivas relacionadas.

Ao final dessa pesquisa, foi possível observar que a variação de perfil das atletas devido a diferenças de idade consistiu em uma limitação do estudo, bem como o número restrito de participantes que impossibilitou a comparação de resultados à um grupo placebo.

Vale ressaltar ainda que não houve um controle sobre a dieta dos indivíduos

participantes, sendo assim, fatores genéticos, e a capacidade de absorção da creatina pelo organismo de cada indivíduo são capazes de influenciar nos ganhos ou perdas de cada atleta.

## CONCLUSÃO

Foi possível observar que a creatina enquanto suplemento alimentar pode promover melhoras na composição corporal e força de atletas, podendo ser um recurso de suplementação para atividades intensas e de curta duração e que necessitam de energia imediata, e/ou de curto prazo.

Todavia, seu uso deve ser prescrito e acompanhado por profissionais capacitados, a partir de uma avaliação criteriosa levando em consideração às necessidades e particularidades de cada indivíduo, o tipo de atividade física, a dose a ser utilizada e tempo de duração da suplementação.

## REFERÊNCIAS

- 1-Barut, Ç.; Demirel, P.; Kiran, S. Evaluation of Hand Anthropometric Measurements and Grip Strength in Basketball, Volleyball and Handball Players. *Anatomy*. Vol.31. Num. 2. 2008. p. 55-59.
- 2-Batista, J.M.A.; Bravo, Y.J.; Costa, E.M. Suplementação De Creatina e Treinamento de Força: Alterações Antropométricas e na Resultante Força Máxima. *Revista Eletrônica Saúde e Ciência*. Vol. 2. Num.1. 2012. p. 22-31.
- 3-Bemben, M.G.; Lamont, H.S. Creatine supplementation and exercise performance: recent findings. *Sports Medicine*. Vol. 4. Num. 35. 2005. p.107-25.
- 4-Buford, T.W.; Kreider, R.B.; Stout, J.R.; Greenwood, M.; Campbell, B.; Spano, M.; Ziegenfuss, T.; Lopez, H.; Landis, J. International Society of Sports Nutrition position stand: creatine supplementation and exercise. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*. Vol. 4. Num. 6. 2007.
- 5-Costallat, B.L.; Miglioli L.; Silva, P.A.C.; Novo, N.F.; Duarte, J.L.G. resistência à insulina com a suplementação de creatina em animais de experimentação. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. Vol. 13 Num. 1. 2007. p. 22-26.

- 6-Desrosiers, J.; Bravo, G.; Hébert, R. Isometric Grip Endurance of Healthy Elderly Men and Women. *Archives of Gerontology and Geriatrics*. Vol. 24. 1997. p. 75-85.
- 7-Desrosiers, J.; Hébert, R.; Bravo, G.; Rochette, A. Age-Related Changes in Upper Extremity Performance of Elderly People: A longitudinal study. *Experimental Gerontology*. Vol. 34. 1999. p. 393-405.
- 8-Frederiksen, H.; Hjelmberg, J.; Jakob, M. M. M.; Vaupel, J. W.; Christensen, K. Age Trajectories of Grip Strength: Cross-sectional and Longitudinal Data Among. Vol. 8. Num. 342. 2006. p 46-02.
- 9-Gomes, R.V.; Aoki, M.S. Suplementação de creatina anula o efeito adverso do exercício de endurance sobre o subsequente desempenho de força. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. Vol. 11 Num. 2. 2005.
- 10-Izquierdo, M.; Ibañez, J.; Ganzález-Badillo, J.J.; Gorostiaga, E.M. Effects of creatine supplementation on muscle power, endurance, and sprint performance. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. Vol. 34 Num. 2. 2002. p. 332-343.
- 11-Medeiros, R.J.; Santos, A.; Ferreira, A.; Ferreira, J.J.; Carvalho, L.C.; Sousa, M. Efeitos da Suplementação de Creatina na Força Máxima e na Amplitude do Eletromiograma de Mulheres Fisicamente Ativas. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. Vol. 16. Num. 5. 2010.
- 12-Nemezio, K. M. A.; Oliveira, C.R. C.; Silva, A. E. L. Suplementação de creatina e seus efeitos sobre o desempenho em exercícios contínuos e intermitentes de alta intensidade. *Revista de Educação Física/UEM*. Vol. 26. Num. 1. 2015.
- 13-Nunes, G. J. B. O ensino do handebol na escola: formação de cidadãos para a vida e para a prática Esportiva. Macapá-AP. 2013.
- 14-Oliveira, L.; Azevedo, M.; Cardoso, C.K. efeitos da suplementação de creatina sobre a composição corporal de praticantes de exercícios físicos. *Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*. São Paulo. Vol. 11. Num. 61. 2017. p.10-15.
- 15-Olsen, S.; e colaboradores. Creatine supplementation augments the increase in satellite cell and myonuclei number in human skeletal muscle induced by strength training. *J Physiol*. Vol. 573. 2006. p. 525-534.
- 16-Peralta, J.; Amancio, O. M. S. A creatina como suplemento ergogênico para atletas. *Revista de Nutrição*. Vol.15. Num. 1. 2002. p. 83-93.
- 17-Preen, D.; Dawson, B.; Goodman, C.; Lawrence, S.; Beilby, J.; Ching, S. Effect of Creatine Loading on Long-Term Sprint Exercise Performance and Metabolism. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. Vol. 5. Num.33. 2001. p.814-821.
- 18-Reis, M. M.; Arantes, P. M. M. Medida da força de preensão manual. Validade e confiabilidade do dinamômetro saehan. *Fisioterapia e Pesquisa*. São Paulo. Vol.18, Num. 2. 2011. p. 176-181.
- 19-Souza, J.; Ribeiro, M.A.; Ramirez, G.A.; Brevilhéri, J.C. Evolução da potência aeróbia máxima em atletas de handebol adulto durante o período de preparação. *Revista Trein. Desp*. Num. 2. 2000. p.29-34.
- 20-Souza, J.; Gomes, A.C.; Leme, L.; Silva, S.G. alterações em variáveis motoras e metabólicas induzidas pelo treinamento durante um macrociclo em jogadores de handebol. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. Vol. 12. Num. 3. 2006.
- 21-Urbanski, R.L.; Loy, S.F.; Vincent, W.J.; Vaspelkis, B.B. Creatine supplementation differentially affects maximal isometric strength and time to fatigue in large and small muscle groups. *Int J Sport Nutr*. Vol. 9. 1999. p. 136-145.
- 22-Visnapuu, M.; Jurimae, T. Handgrip Strength and Hand Dimensions in Young Handball and Basketball Players. *J Strength Cond Res*. Vol. 21. Num. 3. 2007. p. 923-9.

Recebido para publicação em 29/09/2019  
Aceito em 08/05/2020