

EFEITOS DA SUPLEMENTAÇÃO DE CREATINA NA HIPERTROFIA MUSCULAR EM PRATICANTES DE MUSCULAÇÃO

Wellington Fernando da Silva¹Fábio Santana²Darlan Farias³

RESUMO: A suplementação de creatina tem sido pesquisada devido ao seu potencial efeito no rendimento físico de atletas e praticantes de musculação, contribuindo hipertrofia muscular e redução da fadiga. **Objetivo:** avaliar as alterações na composição corporal que envolve o percentual de gordura dos praticantes de musculação suplementados com creatina monohidratada pura, alterações bioquímicas de creatinina e alterações hemodinâmicas durante a fase pré e pós-suplementação. **Material e Métodos:** Foram avaliados durante 8 semanas (n=21) praticantes de musculação, com faixa etária de (24,10 ± 2,88 anos). Deste modo foi analisado peso, frequência cardíaca, pressão arterial, duplo produto, IMC, IAC, circunferência abdominal, RCQ, percentual de gordura e creatinina. **Resultados e Discussão:** Houve redução significativa ($p < 0,01$) no peso, ($p < 0,05$) no percentual de gordura e ($p < 0,03$) na frequência cardíaca, o que pode ter sido potencializado com a utilização da creatina. Para os demais parâmetros avaliados não houve diferença significativa entre os grupos. **Conclusão:** podemos concluir que os resultados foram satisfatórios ocorrendo redução no percentual de gordura corporal do grupo suplementado, bem como, valores satisfatórios no que diz respeito as alterações bioquímicas e hemodinâmicas. Porém, novos estudos são necessários para contribuir com a comunidade acadêmica e científica.

Palavras-Chave: Creatina. Hipertrofia. Musculação.

¹Acadêmico do Curso de Educação Física da Faculdade União de Goyazes.

²Orientador: Prof. Ms. Fábio Santana, Faculdade União de Goyazes; outras instituições.

³Coorientador: Prof. Msdo. Darlan Farias, Programa de Mestrado e Doutorado em Educação Física da Universidade Católica de Brasília; outras instituições.

. EFFECTS OF CREATINE SUPPLEMENTATION ON MUSCLE HYPERTROPHY IN BODYBUILDERS

ABSTRACT: Creatine supplementation has been researched for their potential effect on the physical performance of athletes and bodybuilders, contributing muscle hypertrophy and reduced fatigue. **Objective:** To evaluate changes in body composition that involves the body fat percentage of bodybuilders supplemented with pure creatine monohydrate, creatine and biochemical changes of hemodynamic changes during the pre-and post-supplementation. **Material and Methods:** A total of 8 weeks (n = 21) bodybuilders, with aged (24.10 ± 2.88 years). Thus was analyzed weight, heart rate, blood pressure, double product, BMI, IAC, waist circumference, WHR, fat body percentage and creatinine. **Results and Discussion:** There was a significant reduction ($p < 0.01$) in weight ($p < 0.05$) and percentage fat ($P < 0.03$) in heart rate, which may have been enhanced by the use of creatine. For the other parameters did not differ between groups. **Conclusion:** We can conclude that the results were satisfactory with a reduction in fat body percentage of the supplemented group, as well as satisfactory values regarding the biochemical and hemodynamic. However, further studies are needed to contribute to the academic and scientific community.

Key words: Creatine. Hypertrophy. Bodybuilder.

INTRODUÇÃO

Atualmente existe na sociedade uma busca por um corpo ideal que é aquele divulgado pela mídia como sendo o padrão de beleza. Este processo de formação da imagem corporal pode ser influenciado por diversos fatores tais como sexo, idade, meios de comunicação, bem como pela relação do corpo com os processos cognitivos como crença, valores e atitudes inseridos em uma sociedade (DAMASCENO et al., 2006).

Por esta razão, essa busca pelo corpo ideal faz com que as pessoas procurem meios alternativos ou complementares para atingir o padrão idealizado por muitos, ou seja, magros e atléticos.

Além do treinamento, os suplementos alimentares (SA) têm sido apontados como possíveis recursos para que se alcance esse objetivo sem que ocorram alguns efeitos colaterais e sendo um contribuinte para uma melhor saúde do indivíduo (ALVES, 2002). Estas substâncias geralmente priorizam o aumento do tecido muscular, ofertam e produzem energia para o músculo e minimiza os efeitos da fadiga. Assim sendo, a creatina (CR) é um desses recursos ergogênicos que pode possibilitar um melhor rendimento no treinamento do indivíduo.

A CR (*ácido α -metil guanidino acético*) é uma amina de ocorrência natural sintetizada endogenamente pelo fígado, rins e pâncreas, a partir dos aminoácidos glicina, arginina e metionina (BIESEK et al., 2005; GUALANO et al., 2010). Além disso, também ocorre por meio da ingestão diária de carnes vermelhas e peixe.

Por ser um suplemento nutricional de maior eficiência na melhora do desempenho em exercícios de alta intensidade e no aumento de massa muscular, a CR participa de um processo fisiológico de transferência de energia, denominado sistema imediato de ressíntese de adenosina trifosfato (ATP) ou simplesmente sistema ATP-CP (AOKI, 2004).

Deste modo, as pessoas buscam sempre realizar exercícios físicos de sua preferência e um grande número opta por fazer a musculação, que é um método de treinamento difundido no mundo. (FEITOSA et al., 2010).

Neste contexto a musculação é um bom método para o desenvolvimento da aptidão física do indivíduo e segundo o *American College of Sports Medicine* (ACSM, 2011) para se obter benefícios a partir da prática de exercícios físicos é adequado que o indivíduo realize de duas a três sessões de treinamento por semana, sendo de 8-12 repetições para trabalho de força, 10-15 repetições para desenvolvimento da força na meia-idade e idosos e repetições 15-20 melhora a resistência muscular. Ainda é, recomendado em média 48 horas de intervalo entre as sessões de treinamento que são dependentes da intensidade do trabalho.

Assim sendo este estudo teve como objetivo avaliar as alterações na composição corporal que envolve o percentual de gordura dos praticantes de musculação suplementados com creatina monohidratada pura, alterações bioquímicas de creatinina e alterações hemodinâmicas durante a fase pré e pós-suplementação de creatina é que pode melhorar o desempenho no treinamento e conseqüentemente o aumento de massa muscular, ou seja, a hipertrofia.

1 - REFERENCIAL TEÓRICO

1.1 – SUPLEMENTOS ALIMENTARES

Em busca de melhores resultados no desempenho os praticantes de exercícios físicos têm buscado meios alternativos para desenvolver ainda mais seu condicionamento físico. Assim, nos tempos modernos, a suplementação tem sido apontada como possível recurso para se atingir esse objetivo sem os efeitos colaterais das drogas e até mesmo como contribuinte para uma melhor saúde, além do alto rendimento (ALVES, 2002).

Os suplementos alimentares são recursos ergogênicos que podem ser utilizados para a melhoria do desempenho nas atividades esportivas e *fitness*, em especial no Treinamento Resistido (TR) também conhecido como musculação (JESUS e SILVA, 2008). Neste contexto, tem se tornado comum o uso de estratégias nutricionais que variam em grau de eficiência, alimentos e

componentes alimentares que podem melhorar a capacidade do indivíduo no exercício e que têm sido descrito como auxílio ergogênico.

Segundo Molina (2006, p.1 *apud* WILLIAMS; BRANCH, 1998), “a palavra ‘ergogênico’ vem de origem grega, *érgon*: trabalho e *gennan* que significa artifícios utilizados para melhora da *performance*”. Assim, os ergogênicos podem ser classificados em cinco categorias: nutricional, farmacológica, fisiológica, psicológica, biomecânica e mecânica (ALVES, 2002).

Os ingredientes que compõem os suplementos alimentares são constituídos de pelo menos uma dessas substâncias: Vitaminas (A, C, complexo B, etc.); Minerais (Ferro, Cálcio, Potássio, Zinco, etc.); Ervas e Botânicos (Ginseng, Guaraná em Pó); Aminoácidos (*Branch Chain Amino Acids* (BCAA), Arginina, Ornitina, Glutamina); Metabólitos (Creatina, L-Carnitina); Extratos (Levedura de Cerveja) (ARAUJO *et al.*, 2002).

Neste contexto destacamos a suplementação de creatina (CR) que é uma boa forma de complementação alimentar para os praticantes de exercícios físicos que visam à hipertrofia muscular.

1.2 – CREATINA

A CR (*ácido metil guanidino acético*) é uma amina de ocorrência natural encontrada no músculo esquelético e sintetizada pelo fígado, rins e pâncreas (GUALANO, 2010). Segundo Peralta e Amancio (2002, p.84 *apud* REDONDO *et al.*, 1996), “a creatina orgânica tem duas fontes, a síntese pelo próprio organismo, a partir de três aminoácidos; e a ingestão de alimentos, especificamente das carnes”.

Na sua forma bioquímica, a creatina é composta pela glicina, arginina e metionina (BIESEK *et al.*, 2005). E os indivíduos que consomem uma dieta onívora normal, cuja ingestão protéica fica entre 1 e 2 g/kg do peso corporal por dia, obtêm entre 0,25 e 1g/dia de CR na ingesta diária (WILLIAMS *et al.*, 2000).

Assim, entendemos que consumo de alimentos ricos em CR como carnes e peixes, combinado à produção endógena desse substrato, em alguns casos pode ser suficiente para o aumento da incorporação de CR na

musculatura, sendo uma boa estratégia nutricional para o desenvolvimento de massa muscular sem o uso de suplementação (GUALANO *et al.*, 2008).

Hernandez e Nahas, (2009) relatam que as necessidades nutricionais podem ser calculadas através de protocolos apropriados, sendo estimadas por meio de tabelas próprias, sendo que o fator biológico é fundamental na escolha do melhor protocolo. Uma das principais funções da suplementação com CR é favorecer o ganho de força e potência, o que está intimamente ligada à hipertrofia muscular.

Na tabela a seguir, apresentamos as principais fontes de creatina derivada de alimentos que a população tem acesso.

Tabela-1: Quantidade de creatina em alimentos selecionados.

Alimento	Quantidade de Creatina (g/kg)
Camarão	Vestígios
Bacalhau	3
Atum	4
Salmão	4,5
Arenque	6,5-10
Carne de vaca	4,5
Carne de porco	5
Leite	0,1

Fonte: (WILLIAMS *et al.*, 2000).

O benefício que a CR produz faz com que este suplemento seja muito utilizado no meio do treinamento e melhora do desempenho uma vez que o mesmo não é considerado *doping* (HERNANDEZ e NAHAS, 2009).

De acordo com Williams *et al.*, (2000), ACSM, (2000), Hunger *et al.*, (2010) a CR é o mais popular dos suplementos dietéticos atualmente à venda como potencial ergogênico, no qual tem se tornado uma prática comum entre profissionais e atletas em geral com a expectativa de melhorar o desempenho no treinamento.

A Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte relata que conforme a Diretriz Nacional sobre Suplementos Alimentares (2009), a CR tem sido apontada como o suplemento nutricional de maior eficiência na melhora do

desempenho em exercícios de alta intensidade e no aumento de massa muscular.

Diversas pesquisas científicas são feitas sobre a suplementação de CR, suscitando polêmicas e possíveis danos renais. Autores como Barisic *et al.*, (2002), Revai *et al.*, (2003) e Thorsteinsdottir *et al.*, (2006), associaram danos renais à ingestão de creatina em suas pesquisas. Isso ocorre devido a CR ser uma substância osmoticamente ativa. Assim, um aumento na concentração intracelular de creatina pode induzir um influxo de água para a célula (WILLIAMS *et al.*, 2000).

Em contra partida autores como Groeneveld *et al.*, (2005), Gualano (2010) e Carvalho *et al.*, (2011), defendem que a suplementação de creatina não provoca danos renais a saúde. Dessa maneira existem evidências que afirmam que a suplementação de creatina acompanhada do TR irá resultar em aumentos de hipertrofia maiores do que aqueles vistos quando da suplementação ou treinamento isoladamente (GUALANO *et al.*, 2010). Diante do exposto, fica claro que o fator determinante pode estar associado ao protocolo utilizado para a ingestão de creatina, bem como o tipo de treinamento realizado, o que pode garantir maior segurança neste processo.

A suplementação de CR pode aumentar as reservas de creatina fosfato (PCr), facilitando a ressíntese de adenosina trifosfato (ATP) no músculo de 3 a 5 minutos, o que prolonga a duração de exercícios em alta intensidade (WILLIAMS *et al.*, 1998). Após sua fosforilação, a creatina participa de um processo fisiológico de transferência de energia, denominado sistema imediato de ressíntese de ATP ou simplesmente sistema ATP-CP (AOKI, 2004), sendo utilizada principalmente na via Anaeróbica Alática.

Segundo Peralta e Amancio (2002, *apud* MAYES *et al.*, 1998), a CR na forma fosforilada, como reserva de fosfatos de alta energia, não permite unicamente a manutenção dos níveis de ATP intracelular em condições de trabalho muscular, mas também, na condição de repouso (recuperação), atua no músculo como transportador de grupos fosfato de alta energia da mitocôndria para o citoplasma.

Vanderberghe *et al.*, (1997) relatam que a quantidade de PCr disponível no organismo é provavelmente um fator inibidor para a fadiga muscular durante o exercício, na qual a possibilidade de aumentar suas concentrações

intramusculares tornam-se bastante interessantes para o retardamento desta fadiga na musculatura. Assim o *turnover* ou necessidade diária da creatina é de aproximadamente 2g em um homem de 70 kg, sendo que sua concentração plasmática apresenta entre 40 a 100 $\mu\text{mol/l}$ (TIRAPEGUI, 2006).

Deste modo a CR é encontrada no corpo humano nas formas livre (60% a 70%) e fosforilada (30% a 40%), assim 95% é armazenada no músculo esquelético, sendo que o restante situa-se em regiões como coração, músculos lisos, cérebro e testículos (GUALANO *et al.*, 2010; HUNGER *et al.*, 2010).

Para que ocorram os benefícios potenciais deste mecanismo no desempenho do atleta, existem estratégias e protocolos de suplementação, a fim de aumentar a quantidade total de CR e PCr, devendo o indivíduo analisar qual o melhor método a ser utilizado (WILLIAMS *et al.*, 2000; SANTANA, 2009). Vale ressaltar que a associação da CR com a dextrose ou maltodextrina potencializam a absorção deste suplemento obtendo maior aproveitamento da substância, conclui (SANTANA, 2009). Assim, a suplementação de CR pode influenciar na composição corporal de várias formas no que diz respeito ao aumento da massa livre de gordura ou massa muscular (WILLIAMS *et al.*, 2000).

1.3 – MUSCULAÇÃO – TREINAMENTO RESISTIDO

A sociedade atualmente tem mostrado maior adesão com relação à prática de exercícios físicos, devido ao contexto social da população que a cada dia demonstra maior preocupação com a saúde e que está associada à falta de tempo para estas atividades. Assim, fatores como o aparecimento precoce de doenças crônicas que advêm da inatividade física são divulgados através dos meios de comunicação e que são adotados como forma de alerta para a população na busca de condições que possam contribuir com o nível de aptidão física do indivíduo (NICIOLI, 2008; TEIXEIRA e CAUÊ, 2010). Desta forma, as pessoas buscam sempre realizar exercícios físicos de sua preferência e um grande número opta por fazer a musculação, que é um método de treinamento muito estudado atualmente (FEITOSA *et al.*, 2010).

Na literatura, o emprego do termo musculação não é normalmente encontrado, dando espaço para outros termos como Treinamento de Força (TF), Treinamento Resistido (TR), Treinamento com Peso (TP) e Treinamento com Cargas (TC), sendo que no inglês são conhecidos como *Strength Training* (TF) e *Resistance Training* (TR), (TEIXEIRA e CAUÊ, 2010; SILVA, 2010).

Segundo Silva (2005) a musculação é um modelo de treinamento em que se realizam exercícios com alguma forma de resistência ao movimento. Deste modo os exercícios físicos são caracterizados por repetições sistemáticas e regulares, no qual promovem no organismo alterações morfológicas, metabólicas, nervosas, hormonais e celulares, contribuindo para uma otimização das funções fisiológicas dos sistemas e órgãos (NICIOLI, 2008). Os exercícios físicos de TR podem ser trabalhados com diferentes intensidades, durações e frequências diárias ou semanais, sendo planejada de tal maneira que irá causar estímulos e alterações específicas ao corpo de cada indivíduo (CORTEZ, 2011).

O ACSM (2011) recomenda que para obter benefícios a partir da prática de exercícios físicos é adequado que o indivíduo realize de duas a três sessões de treinamento por semana, com uma média 48 horas de intervalo entre as sessões de treinamento que são dependentes da intensidade do mesmo. Assim, o TR é um exercício que contribui para o aumento na densidade mineral óssea e na área de secção transversa das fibras dos músculos esqueléticos, no qual ocorrerão adaptações bioquímicas, neuromusculares e cardiopulmonares que tornam o indivíduo mais capacitado fisiologicamente e que contribui com o aumento da massa muscular do indivíduo que se traduz em hipertrofia muscular (NICIOLI, 2008).

Lima *et al.*, (2006) relatam que os programas de TR são prescritos com referência em normativas de cargas de treinamento sugerido pela literatura, sendo que a prescrição deve levar em conta os diferentes componentes da carga de treinamento, no qual a duração da pausa tem variado normalmente de um a três minutos. Portanto nesta variação ocorrem diferenças significativas nas respostas hormonais, metabólicas e no desempenho do indivíduo. Assim uma carga de treinamento é caracterizada por duas a três séries, com oito a doze repetições o que corresponde às recomendações para o treinamento da hipertrofia muscular com indivíduos iniciantes e intermediários, já para os

avançados é sugerido de três a seis séries, três a doze repetições (LIMA *et al.*, 2006; TEIXEIRA e CAUÊ, 2010; ACSM, 2011).

2 - MATERIAIS E MÉTODOS

A amostra foi composta por alunos de musculação da Academia Escola da Faculdade União de Goyazes (FUG) e Academia *Acqua Fitness* na cidade de Anápolis, onde foi extraída uma amostra ($n = 21$) de alunos do sexo masculino praticantes de musculação com faixa etária entre 20 e 30 anos, que frequentam as aulas de musculação de 3 a 5 vezes por semana, com objetivo de alcançar hipertrofia muscular, ou seja, reduzir tecido adiposo e aumentar massa magra. Esta amostra foi dividida em dois grupos, sendo: G2 – grupo experimental suplementado com creatinina e maltodextrina, e o G1 – grupo controle, que fez a ingesta somente de maltodextrina.

O estudo foi aprovado pela Comissão de Ética e Pesquisa da Faculdade União de Goyazes através do protocolo 008/2012-1. Todos os indivíduos que fizeram parte do estudo foram informados sobre os objetivos da pesquisa e sobre seus direitos enquanto participantes e, voluntariamente, assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Deste modo, esta pesquisa foi realizada utilizando uma intervenção por um período de oito semanas, com características quantitativa e experimental em praticantes de musculação, sendo aplicado o método Cego, utilizando um grupo experimental (G2) e um grupo controle (G1).

Como critério de inclusão os alunos deviam estar participando de um programa de treinamento na musculação com objetivo de atingir hipertrofia muscular, além de se enquadrarem na faixa etária proposta. Aqueles alunos que não cumprirem a rotina de treinamento durante as 8 semanas com a frequência de 3 a 5 aulas semanais e os que utilizam qualquer outro tipo de suplemento alimentar que possa interferir em nossa pesquisa foram excluídos.

Para a pesagem dos suplementos foi utilizado uma balança de precisão marca *Camry®* modelo EK8022, no qual foram separados em duas porções de 25 gramas (g), com 5g de Creatina monohidratada e 20g de maltodextrina para

o G2 e apenas 20g de maltodextrina para o G1, sendo que o uso do suplemento é diário durante as 8 semanas.

Iniciamos as coletas de dados através de uma avaliação da composição corporal que foi realizada por Dobras Cutâneas (DC) no qual utilizou o protocolo de Pollock e Col., (1984), que utiliza de 5 DC (Tricipital, Peitoral, Supra-iliaca, Abdome e Coxa) para estimativa da composição corporal, sendo utilizado a adipômetro científico *Sanny*®. Este equipamento foi utilizado para identificar os percentuais de massa muscular e tecido adiposo.

Para aferição do peso e da estatura foi utilizada uma balança digital marca Toledo® modelo 2096PP/2 com estadiômetro acoplado com escala de graduação de 1centímetro (cm) e outra balança analógica (não digital) marca Filizola®, com escala de graduação a cada 100g para determinação do peso corporal e estadiômetro acoplado na balança com escala de graduação de 1cm para determinação da estatura do indivíduo, sendo ambas calibradas pelo Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO).

A coleta das circunferências (tórax, braço, cintura, abdômen, quadril, coxa e panturrilha) foi realizada de acordo com orientação de McArdle (2003), utilizando a trena metálica antropométrica, marca *Sanny*® com escala de graduação a cada cm. Assim foi aplicada levemente na superfície cutânea de maneira que fique justa, porém, não apertada, evitando assim a compressão da pele. De posse destas variáveis, foi calculado o Índice de Adiposidade Corporal (IAC) do grupo através da fórmula $IAC = [(circunferência\ da\ cintura) / (estatura)^{1.5}) - 18]$, para caracterização da amostra (BERGAMAN *et al.*, 2011; TIBIANA *et al.*, 2011).

A Frequência Cardíaca (FC) e Pressão Arterial (PA) foram coletadas através do medidor de pressão arterial *MicroLife*® modelo BP3BT0-A, automático com validade científica para pesquisa, onde foram identificados os valores pressóricos - sistólico e diastólico. Além da FC, ambos mensurados em repouso. Foi certificado que a amostra não praticou exercícios físicos há pelo menos 60 minutos, ingeriu bebidas alcoólicas, café ou alimentos e logo após ficaram 5 minutos em repouso em um ambiente calmo (VI DIRETRIZ BRASILEIRA DE HIPERTENSÃO, 2010).

Na sequência os alunos foram encaminhados a um biomédico, que fez a coleta sanguínea através de tubos a vácuo, seringas e o reagente creatinina da

marca *Doles®*, no qual utiliza o método cinético de Jaffé, segundo as orientações Ferrari, *et al* (2007, *apud* JAFFÉ., 1886), cuja finalidade é analisar o sistema colorimétrico para quantificação da creatinina o soro, a fim de verificar o nível de creatinina sanguínea, de forma que possibilite dosar a quantidade de ingestão de suplementação de creatina necessária para cada amostra.

Após esta etapa, a amostra foi suplementada durante 8 semanas consecutivas com uso da suplementação de acordo com o descrito anteriormente, sendo que a coleta bioquímica foi realizada no período pré e pós-intervenção.

Não houve intervenção do pesquisador na sequência dos exercícios resistidos que envolvem a prescrição do treinamento dos integrantes da amostra, G1 e G2 os alunos participaram efetivamente da intervenção de acordo com os objetivos da pesquisa.

Para análise estatística, todos os dados coletados foram tabulados em uma planilha do *Software Excel for Windows* versão 2007, e na sequência serem transferidos para o *Software SPSS for Windows* versão 10.0 para as respectivas análises. Estas análises seguiram um procedimento descritivo, além do teste “t” de *Student* não paramétrico para avaliar e comparar as fases pré e pós-intervenção, com as respectivas médias e desvio padrão, adotando como significância um valor de $p < 0,05$.

3 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

O objetivo do presente estudo foi avaliar os efeitos da suplementação de creatina na hipertrofia muscular em praticantes de musculação. Destacamos abaixo os principais resultados da pesquisa, com os respectivos valores médios e desvio padrão que envolve a amostra avaliada com o G1 – Grupo Controle e G2 – Grupo Experimental.

Tabela-1: Caracterização da amostra avaliada envolvendo o grupo controle e grupo experimental com as respectivas médias e desvio padrão:

Variáveis	G1 - Grupo Controle		G2 – Grupo Experimental		Sig p < 0,05
	Pré	Pós	Pré	Pós	
Idade – Anos	23,7 ± 4,64	-	25,36 ± 2,06	-	-
Peso – Kg	68,40 ± 8,65	69,65 ± 9,40 *	71,69 ± 4,20	72,55 ± 4,62 *	0,01
Estatura – Cm	1,76 ± 0,07	1,76 ± 0,07	1,74 ± 0,06	1,74 ± 0,06	-

* Indica diferença de significância de (p < 0,05)

Podemos observar na Tabela-1 que os valores antropométricos que envolvem peso corporal e estatura, não apresentaram diferença significativa entre os períodos avaliados quando comparados inter grupos. Quando realizamos a comparação entre os grupos, o peso corporal apresentou diferença significativa entre o G1 com 1,25 Kg e G2 com 0,86 Kg com significância de (p < 0,01). Em uma pesquisa realizada por Junior (2002), com 18 amostras suplementadas com creatina no grupo A e maltodextrina grupo B, foram submetidos a um TR por 8 semanas que ao final apresentou um aumento do peso entre as amostras (p < 0,008). Deste modo o aumento no peso tanto no G1 quanto no G2, se deve ao desenvolvimento muscular que o TR proporciona ao indivíduo entre as fases pré e pós, sendo assim a significância apresentada na Tabela-1 se deve ao nível de treinamento das amostras envolvidas na pesquisa.

Podemos analisar na Tabela-2 que os valores hemodinâmicos que envolvem frequência cardíaca e pressão arterial sistólica e diastólica, apresentaram diferença entre os períodos avaliados, ou seja, pré e pós-intervenção.

Tabela-2: Valores hemodinâmicos da amostra avaliada envolvendo o grupo controle e grupo experimental com as respectivas médias e desvio padrão:

Variáveis	G1 - Grupo Controle		G2 – Grupo Experimental		Sig p < 0,05
	Pré	Pós	Pré	Pós	
FC – Bpm	72,60 ± 4,45 *	68,10 ± 5,24 *	68,6 ± 7,30	66,18 ± 5,25	0,03
PAS – mmHg	116,0 ± 5,16	118,9 ± 6,17	122,0 ± 5,50	120,5 ± 2,91	-
PAD – mmHg	77,90 ± 6,57	72,10 ± 7,64	75,10 ± 7,40	74,45 ± 6,23	-
Duplo Produto	8417,0 ± 556,9	8105,3 ± 833,0	8354,6 ± 802,4 *	7969,4 ± 556,6 *	0,025

FC = Frequência Cardíaca. PAS = Pressão Arterial Sistólica. PAD= Pressão Arterial Diastólica.

* Indica diferença de significância com (p < 0,05)

Quando realizamos a comparação do G1 e G2 na fase pré e pós a FC apresentou significância de ($p < 0,03$) no G1 e uma pequena diminuição no G2, isso ocorre devido à melhora do condicionamento físico das amostras envolvidas. Analisado as variáveis PAS e PAD as mesmas não apresentaram diferença significativa.

No estudo realizado por Santana (2009) com uma amostra de 62 atletas a FC apresentou redução na sua fase pós em comparação com a fase pré, assim esta alteração apresentada se deve a uma melhora cardiorrespiratória dos grupos, sendo um fator que influenciou no duplo produto do G2 que apresentou significância de ($p < 0,025$).

Tabela-3: Valores antropométricos da amostra avaliada envolvendo o grupo controle e grupo experimental com as respectivas médias e desvio padrão:

Variáveis	G1 - Grupo Controle		G2 – Grupo Experimental		Sig $p < 0,05$
	Pré	Pós	Pré	Pós	
IMC - m/kg^2	22,12 $\pm$ 2,21	22,54 $\pm$ 2,58	23,72 $\pm$ 1,61	23,99 $\pm$ 1,69	-
IAC	15,51 $\pm$ 2,47	15,16 $\pm$ 4,46	15,79 $\pm$ 2,52	15,78 $\pm$ 2,53	-
C. Abdominal	0,808 $\pm$ 0,04	0,809 $\pm$ 0,04	0,842 $\pm$ 0,06	0,837 $\pm$ 0,06	-
RCQ	0,88 $\pm$ 0,04	0,85 $\pm$ 0,09	0,87 $\pm$ 0,04	0,88 $\pm$ 0,06	-

IMC = Índice de Massa Corporal. IAC = Índice de Adiposidade Corporal. RCQ = Relação Cintura Quadril.

Analisando os resultados apresentados e a análise dos dados envolvendo as fases pré e pós-suplementação, não houve alteração significativa nos grupos G1 e G2 envolvendo a variável IMC, IAC, Circunferência Abdominal e RCQ. Quando comparamos com a pesquisa de Santana (2009) os dados apresentados não mostraram resultados significativos, ou seja, este resultado reforça nossos achados. Mas podemos perceber que houve uma tendência na diminuição e ao aumento de algumas destas variáveis tanto do G1 quanto do G2.

Destacamos que os valores antropométricos são dependentes de outras variáveis, tais como, volume e intensidade do treinamento, bem como a ingesta calórica do indivíduo, além do repouso. Lembramos também que a creatina apresenta uma característica osmótica, e que em alguns casos podem favorecer a retenção hídrica, que consequentemente está relacionada com aumento dos valores antropométricos.

Deste modo ao analisar o gráfico-1 sobre o percentual de gordura o G1 apresentou significância de ($p < 0,03$) com aumento no percentual de gordura. No que diz respeito ao treinamento resistido na busca de hipertrofia, o grupo não apresentou uma resposta positiva nesta variável. Isto também pode ter sido decorrência de outros fatores citados acima, tais como, volume e intensidade do treinamento, ingesta alimentar e mesmo a frequência no treinamento. Destacamos que uma ingesta elevada de carboidrato pode contribuir com este aumento de tecido adiposo, conforme apresentado no G1.

O grupo G2 apresentou significância de ($p < 0,05$) com redução no percentual de gordura, o que pode ter sido potencializado com a utilização da creatina que promove maior desempenho no treinamento, bem como redução na fadiga, favorecendo desta forma, a conclusão do treino com maior eficiência.

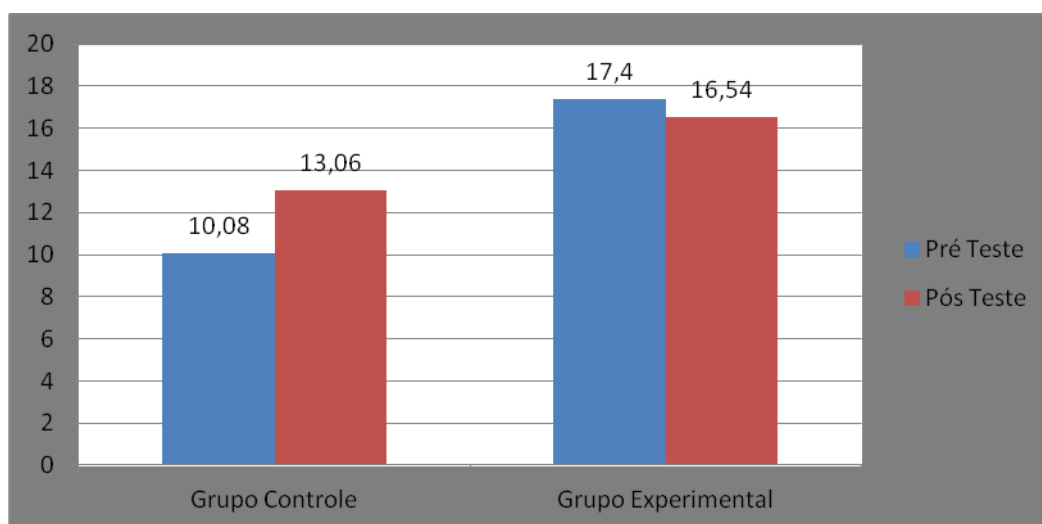


Gráfico-1: valores de %GC dos grupos G1 e G2 nas fases pré e pós-intervenção.

Já no gráfico-2 apresentamos os valores da dosagem sanguínea de creatinina entre os grupos controle e experimental nas fases pré e pós-intervenção.

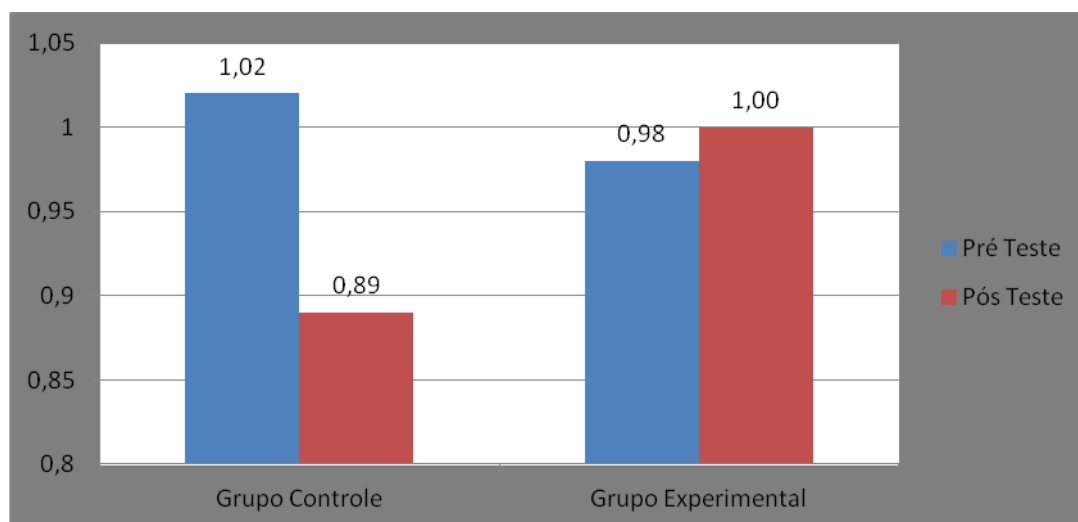


Gráfico-2: Valores da dosagem de Creatinina Sanguínea dos grupos pré e pós-teste.

O teste de creatinina apresentou na sua fase pré-intervenção, valores de 1,02 mg/dl para o G1 e 0,98 mg/dl para o G2, sendo caracterizado dentro do padrão do método cinético de Jaffé, no qual os valores de referência estão entre 0,6 mg/dl a 1,2 mg/dl para homens adultos. Após as 8 semanas de treino foi realizado um novo teste de creatinina na fase pós-intervenção no qual o G1 apresentou uma pequena queda, apresentando 0,89 mg/dl, valor este já esperado uma vez que o grupo foi orientado a não fazer uso de nenhum SA durante a pesquisa, sendo assim o G2 apresentou concentração 1,00 mg/dl, isso devido à ingestão de CR, assim caracterizado dentro do padrão do método cinético de Jaffé.

Ao analisar o trabalho de Gualano (2010) que realizou uma pesquisa com 28 amostras, no qual foram divididas em dois grupos creatina (CR) e placebo (PL), suplementando as amostras por um período de 3 meses. O grupo CR foi suplementado com 5 g de creatina monohidratada e o grupo PL com 5 g de dextrose, sendo que os níveis de creatinina na fase pré foram de 0,9 mg/dl para o grupo CR e 0,8 mg/dl para o grupo PL, com a conclusão do trabalho as amostras submetidas a um novo teste de creatinina na fase pós, assim o grupo CR apresentou 1,0 mg/dl e o grupo PL 0,8 mg/dl, fortalecendo nossos achados.

Assim os valores apresentados no teste de creatinina do G1 e do G2 na fase pré e pós estão mostrando que as amostras não ultrapassaram a fase de saturação do teste que significa uma concentração acima de 1,2 mg/dl,

caracterizando que a suplementação usou o protocolo mais apropriado para a amostra.

Mas algumas limitações como período de férias, tempo de conclusão da pesquisa, amostra pequena, controle da ingesta da suplementação, controle do treinamento, podem ter afetado algumas das variáveis deste estudo, tais como, peso corporal, percentual de gordura e circunferências.

CONCLUSÃO

Mediante aos achados, podemos confirmar a hipótese que a suplementação de creatina monohidratada pura em praticantes de musculação, pode ser benéfica, trazendo algumas vantagens e contribuindo com o nível de desempenho do indivíduo no trabalho resistido apresentando melhora na composição corporal do indivíduo, que também tem relação direta com o peso corporal, visto que, mesmo com o aumento deste peso corporal, houve redução no percentual de gordura, conseqüentemente diminuição da massa gorda.

No que se refere à parte hemodinâmica, houve melhora no sistema cardiorrespiratório que envolve a FC, PA e Duplo Produto, o que é resultado do período de intervenção obtido através do treinamento.

Assim considerado os achados fica visível a necessidade de uma pesquisa por um período mais longo, para verificar quais efeitos a CR pode causar em um tempo maior de suplementação no indivíduo, bem como o controle de outras variáveis que podem interferir no processo. Porém, destacamos a importância do nosso estudo para a comunidade acadêmica e científica, apresentando de forma clara e direta os efeitos benéficos da CR em praticantes de musculação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMERICAN COLLEGE of SPORTS MEDICINE, ACSM Issues New Recommendations on Quantity and Quality of Exercise. **American College of Sports**. 2011. Disponível em: < <http://www.acsm.org/about-acsm/media-room/news-releases/2011/08/01/acsm-issues-new-recommendations-on-quantity-and-quality-of-exercise> >. Acesso em 06 de set. de 2012.

AMERICAN COLLEGE of SPORTS MEDICINE. The physiological and health effects of oral creatine supplementation. **Medicine Science Sports Exercises**, v. 32, p. 706 –717, 2000. Disponível em: < <http://www.acsm.org/docs/publications/OralCreatineSupplementation.pdf> >. Acesso em 15 de mar. de 2012.

ALVES, L. A., Recursos ergogênicos nutricionais. **Revista Mineira de Educação Física**. V. 10. N. 01, p. 23-50. 2002. Disponível em: < <http://www.revistamineiradeefi.ufv.br/artigos/arquivos/6432b2bc451e5bf236aba839981f93b9.pdf> >. Acesso em 28 de ago. de 2012.

AOKI, M. S. Suplementação de creatina e treinamento de força: efeito do tempo de recuperação entre as séries. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**. V.12. N.04. p.39-44. 2004. Disponível em: < <http://portalrevistas.ucb.br/index.php/RBCM/article/view/584/608> >. Acesso em 3 de set. de 2012

ARAUJO, L. R. *et al.*, Utilização de suplemento alimentar e anabolizante por praticantes de musculação nas academias de Goiânia-GO. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**. V. 10. N. 03, p. 13-18. 2002. Disponível em: < <http://portalrevistas.ucb.br/index.php/RBCM/article/viewFile/457/482> >. Acesso em 29 de ago. de 2012.

BARISIC N. *et al.* Effects of oral creatine supplementation in a patient with MELAS phenotype and associated nephropathy. **Neuropediatrics**. V.3. p. 157. 2002 Disponível em: < <https://www.thieme-connect.com/ejournals/abstract/10.1055/s-2002-33679> >. Acesso em 27 de ago. de 2012

BERGAMAN, R. N. *et al.*, A better index of body adiposity. **Obesity**. V. 19. N.5 Mai, 2011. Disponível em: < <http://www.nature.com/oby/journal/v19/n5/full/oby201138a.html> >. Acesso em 19 de set. de 2012.

BIESEK, S.; ALVES, L. A.; GUERRA, L. **Estratégias de Nutrição e Suplementação no Esporte**. São Paulo: Manole, 2005.

CARVALHO, A. P. *et al.*, Suplementação com creatina associada ao treinamento resistido não altera as funções renal e hepática. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**. V. 17. N.4 Jul/Ago, 2011. Disponível em: < http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1517-86922011000400004&lng=es&nrm=iso&tlng=pt >. Acesso em 2 de ago. de 2012.

CERVO, A.L.; BERVIAN, P. A.; DA SILVA, R. **Metodologia Científica**. 6. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

CONSELHO NACIONAL DE SAÚDE. Resolução nº 196 de 10 de outubro de 1996. Aprova as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas

envolvendo seres humanos. Plenário do Conselho Nacional de Saúde. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 16, out. 1996. Disponível em: < http://conselho.saude.gov.br/resolucoes/reso_96.htm >. Acesso em 6 de mar. de 2012.

CORTEZ, A. C., Suplementação ergogênica nutricional e musculação. **Revista Piauiense de Saúde**. V.01 . N. 01, p. 1-16. 2011. Disponível em: < <http://www.revistarps.com.br/index.php/rps/article/view/3> >. Acesso em 05 de set. de 2012.

DAMASCENO, V. *et al.*, Imagem corporal e corpo. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**. V. 14. N. 02, p. 81-94. 2006. Disponível em: < <http://portalrevistas.ucb.br/index.php/RBCM/article/view/691/696> >. Acesso em 6 de mar. de 2012.

FEITOSA, W. G. *et al.*, Análise dos hábitos nutricionais de praticantes de musculação: relação entre a nutrição pré-treino e o desempenho no exercício. **III Congresso Nordeste de Ciências do Esporte**. 2010. Disponível em: < <http://www.rbceonline.org.br/congressos/index.php/conece/3conece/paper/view/2455> >. Acesso em 04 de set. de 2012.

Ferrari, E. F. *et al.*, Métodos de detecção e validação para a quantificação da creatina, creatinina e fosfocreatina em fluidos e tecidos biológicos: artigo de revisão. **XI Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e VII Encontro Latino Americano de Pós-Graduação**. 2007. Disponível em: < http://www.inicepg.univap.br/cd/INIC_2007/trabalhos/saude/epg/EPG00418_01C.pdf >. Acesso em 7 de nov. de 2012.

GROENEVELD, G. J. *et al.*, Few adverse effects of long-term creatine supplementation in a placebo-controlled trial. **International journal of Sports Medicine**. V.26. N.4. p.307-313. 2005. Disponível em: < <https://www.thieme-connect.com/ejournals/abstract/10.1055/s-2004-817917> >. Acesso em 2 de ago. de 2012

GUALANO, B. **Eficácia e segurança da suplementação de creatina acompanhada de treinamento físico em diabéticos tipo 2: estudo clínico, randomizado, duplo-cego, controlado por placebo**. São Paulo, 2010. Tese (Doutorado em Educação Física) Escola de Educação Física e Esporte, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010. Disponível em: < <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/39/39132/tde-22042010-093413/pt-br.php> >. Acesso em 29 de ago. de 2012.

GUALANO, B. *et al.*, Efeitos da suplementação de creatina no exercício intermitente de alta intensidade: divergências e recomendações metodológicas. **Revista Brasileira de cineantropometria e desempenho humano** . V.10. N. 02. 2008. Disponível em: < <http://www.rbcdh.ufsc.br/DetalhesArtigo.do?artigo=428> >. Acesso em 6 de mar. de 2012.

GUALANO, B. *et al.*, Efeitos da suplementação de creatina sobre força e hipertrofia muscular : atualizações. **Revista Brasileira de Medicina e Esporte**. V.16. N. 03. Mai/jun, 2010. Disponível em: < http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1517-86922010000300013&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt >. Acesso em 2 de ago. de 2012

HERNANDEZ, A.; NAHAS, R. M., Modificações dietéticas, reposição hídrica, suplementos alimentares e drogas: comprovação da ação ergogênica e potenciais riscos para a saúde. **Revista Brasileira de Medicina e Esporte**. V.15. N. 02. Mar/abr, 2009. Disponível em: < <http://www.nutritotal.com.br/diretrizes/files/177--DiretrizEsporte2009.pdf> >. Acesso em 10 de jan. de 2012.

HUNGER, M. S. *et al.* Efeitos de diferentes doses de creatina associada ao Treinamento de força sobre parâmetros hematológicos. **Revista Eletrônica da Escola de Educação Física e Desportos**. V. 06. N. 02, p. 15-27 Jul/Dez, 2010. Disponível em: < <http://www.eefd.ufrj.br/arquivos> >. Acesso em 04 de set. de 2012.

JESUS, E. V.; SILVA, M. D. B., Suplemento alimentar como recurso ergogênico por praticantes de musculação em academias. III ENCONTRO DE EDUCAÇÃO FÍSICA E ÁREAS AFINS NÚCLEO DE ESTUDO E PESQUISA EM EDUCAÇÃO FÍSICA. Departamento de Educação Física da Universidade Federal do Piauí. Piauí. **Anais...** 2008. Disponível em: < <http://www.ufpi.br/subsiteFiles/def/arquivos/files/SUPLEMENTO%20ALIMENTAR%20COMO%20RECURSO%20ERGOGENICO%20POR%20PRATICANTES%20DE%20MUSCULAO%20EM%20ACADEMIAS.pdf> >. Acesso em 6 de mar. de 2012.

JUNIOR, T.P.S. **Suplementação de creatina e treinamento de força: alteração da resultante de força máxima maximorum, hipertrofia muscular e variáveis antropométricas**. Campinas, 2002. Dissertação (Mestre em Educação Física) Faculdade de Educação Física, Universidade Estadual de Campinas, 2002. Disponível em: < <http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?code=vtls000239975> >. Acesso em 25 de set. de 2012.

LIMA, F. V. *et al.*, Análise de dois treinamentos com diferentes durações de pausa entre séries baseadas em normativas previstas para a hipertrofia muscular em indivíduos treinados. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**. V.12. N. 04, p. 175-178. 2006. Disponível em: < http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_issuetoc&pid=1517-869220060004&lng=pt&nrm=iso >. Acesso em 10 de set. de 2012.

MCARDLE, WILLIAM D. **Fisiologia do exercício: energia, nutrição e desempenho humano**. William D. McArdle, Frank I. Katch, Victor L. Katch; traduzido por Giuseppe Taranto. 5 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003.

MOLINA, G.E. **Desempenho de Potência Anaeróbica em Atletas de Elite do Mountain Bike Submetidos à Suplementação Aguda de Creatina**. Brasília, 2006. Dissertação (Mestre em Ciências da saúde) Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade de Brasília, Brasília, 2006. Disponível em: < <http://repositorio.bce.unb.br/bitstream/10482/6749/1/2006-Guilherme%20Eckhardt%20Molina.pdf> >. Acesso em 6 de mar. de 2012.

NICIOI, C. **Efeito do treinamento de musculação em circuito sobre a aptidão cardiorrespiratória e citocinas plasmáticas IL-6, IL-8, IL-10, TNF, IL-1 β e IL-12p70 em mulheres saudáveis**. São Carlos, 2008. Dissertação (Mestrado em Ciências Fisiológicas) Pós-Graduação em Ciências Fisiológicas, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2008. Disponível em: < http://www.dominiopublico.gov.br/pesquisa/DetalheObraForm.do?select_action=&co_obra=121886 >. Acesso em 04 de set. de 2012.

POLLOCK, Michael L., WILMORE, Jack H. **Exercícios na Saúde e na Doença: Avaliação e Prescrição para Prevenção e Reabilitação**. 2ed. Edição, Guanabara Koogan. Rio de Janeiro - RJ, 1993.

PERALTA, J.; AMANCIO, O. M. S., A creatina como suplemento ergogênico para atletas. **Revista Nutrição**. V. 15. N. 01. Jan/abr, p. 83- 93. 2002. Disponível em: < http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-52732002000100009 >. Acesso em 29 de ago. de 2012.

REVAL, et al. Severe nephrotic syndrome in a young man taking anabolic steroid and creatine long term. **Orv Hetil**. V.7. p.144-149. 2003 Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14725210> >. Acesso em 26 de ago. de 2012

SANTANA, F. **Análise da potência e força muscular em atletas De judô categorias júnior e sênior masculino suplementados com creatina**. Brasília, 2009. Dissertação (Mestrado em Educação Física) Pós-Graduação em Educação Física, Universidade Católica de Brasília, Brasília, 2009.

SILVA, J. L., **Os efeitos do exercício resistido no metabolismo da lipoproteína de baixa densidade (LDL) e da lipoproteína de alta densidade (HDL), utilizando uma nanoemulsão semelhante a LDL**. São Paulo, 2010. Tese (Doutorado em Ciências) Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011. Disponível em: < http://www.incor.usp.br/sites/webincor.15/docs/egressos-teses/2011/Set_2011_Jeferson_Luis_Silva.pdf >. Acesso em 11 de set. de 2012.

SILVA, P. R. P. **Prevalência do uso de agentes anabólicos em praticantes de musculação na cidade de Porto Alegre**. Porto Alegre, 2005. Dissertação (Mestrado em Ciências Médicas: Endocrinologia) Pós-Graduação em Ciências Médicas: Endocrinologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2005. Disponível em: <

http://www.dominiopublico.gov.br/pesquisa/DetalheObraForm.do?select_action=&co_obra=60175 >. Acesso em 04 de set. de 2012.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA / SOCIEDADE BRASILEIRA DE HIPERTENSÃO / SOCIEDADE BRASILEIRA DE NEFROLOGIA. VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão. Arq Bras Cardiol 2010; 95(1 supl.1): 1-51. Disponível em: <
http://publicacoes.cardiol.br/consenso/2010/Diretriz_hipertensao_associados.asp >. Acesso em 21 de ago. de 2012.

TEIXEIRA, CAUÊ V. LA SCALA. **Musculação – perguntas e respostas: as 50 dúvidas mais frequentes nas academias**. Cauê V. La Scala, Dilmar Pinto Guedes Junior. – São Paulo: Phorte, 2010.

THORSTEINSDOTTIR B, et al. Acute renal failure in a young weight lifter taking multiple food supplements, including creatine monohydrate. **Journal of Renal Nutrition**. V.16. N.4. p. 341-345. 2006. Disponível em: <
[http://www.jrnjournal.org/article/S1051-2276\(06\)00104-X/abstract](http://www.jrnjournal.org/article/S1051-2276(06)00104-X/abstract) >. Acesso em 26 de ago. de 2012

TIBIANA, R. A. et al., Associação entre Força Muscular Relativa e Pressão Arterial de Repouso em Mulheres Sedentárias. **Revista Brasileira de Cardiologia**. V. 24. N.3. p. 163-168 Mai/Jun, 2011. Disponível em: <
http://sociedades.cardiol.br/socerj/revista/2011_03/a_2011_v24_n03_ccompleta.pdf >. Acesso em 19 de set. de 2012.

TIRAPEQUI, J. **Nutrição: Fundamentos e Aspectos Atuais**. 2 ed. São Paulo: Atheneu, 2006.

VANDERBERGHE, K. et al. Long-term creatine intake is beneficial to muscle performance during resistance-training. **Journal of Applied Physiology**. v. 83, p. 2055-2063, 1997. Disponível em: <
<http://jap.physiology.org/content/83/6/2055.full.pdf+html> >. Acesso em 04 de set. de 2012

WILLIAMS, M. H.; BRANCH, J. D. Creatine Supplementation and Exercise Performance: An Update. **Journal of the American College of Nutrition**, V. 17, N. 3, p.216–234, 1998. Disponível em: <
<http://www.jacn.org/content/17/3/216.full.pdf+html> >. Acesso em 3 de set. de 2012

WILLIAMS, M. H.; KREIDER, R. B.; BRANCH, J. D. **Creatina**. Tradução de Reury Frank Pereira Bacural e Francisco Navarro. São Paulo: Manole, 2000.