



Pós-Graduação em Nutrição Esportiva

Jéssica Santos Iwata

**SUPLEMENTAÇÃO DE WHEY PROTEIN, BCAA E CREATINA PARA
O AUMENTO DA MASSA MUSCULAR EM PRATICANTES DE
TREINO DE FORÇA**

Recife

Fevereiro - 2019



Pós-Graduação em Nutrição Esportiva

Jéssica Santos Iwata

SUPLEMENTAÇÃO DE WHEY PROTEIN, BCAA E CREATINA PARA O AUMENTO DA MASSA MUSCULAR EM PRATICANTES DE TREINO DE FORÇA

Projeto de pesquisa apresentado à disciplina de TCC-2 para obtenção da nota para a conclusão da Pós-Graduação em Nutrição Esportiva sob orientação da Prof^a Ariele Gomes.

Recife

Fevereiro - 2019

SUMÁRIO

| | |
|---------------------------------|---------------|
| 1 – INTRODUÇÃO | 4 |
| 2 - JUSTIFICATIVA..... | <u>667</u> |
| 3 - OBJETIVOS..... | <u>778</u> |
| 3.1 OBJETIVO GERAL | <u>778</u> |
| 3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS | <u>778</u> |
| 6- CONCLUSÃO | <u>161617</u> |
| 7 - REFERÊNCIAS | <u>181819</u> |

Resumo

O treinamento de força vem ganhando muitos adeptos, em todo mundo, por apresentarem um baixo índice de lesões, aumento de capacidades físicas importantes como força, potência, resistência muscular, flexibilidade entre outros, além de apresentar um método de treinamento totalmente adaptável ao praticante, e também de ser a atividade física mais eficaz quando se trata de modelagem corporal. Sendo assim, objetivou-se descrever como atuam os efeitos das suplementações para pessoas que têm o objetivo de aumento da massa muscular, analisando dessa forma os efeitos no uso da suplementação de creatina, *whey protein* e BCAA sobre o treinamento de força. Para tal estudo foram catalogados materiais atualizados sobre o tema, sendo utilizada uma pesquisa de natureza bibliográfica, delimitado nas variáveis relacionadas sobre proteínas aliado ao treinamento de hipertrofia em monografia, site da OMS, livros e artigos em inglês e português e impressos a partir de 2002 a 2018, sendo utilizadas as bases de dados Medline, Scielo, Lilacs, e Scielo. Pode-se concluir que o uso de suplementação diante da prática do treinamento de força resulta em uma melhora da imunidade, da qualidade na conservação muscular, além de promover o aumento muscular e ganho de força.

Palavras-chave: Resistência muscular, suplementos, hipertrofia.

1 – INTRODUÇÃO

O treinamento de força é o melhor método de treinamento para o desenvolvimento da força e hipertrofia muscular, É sabido que a maioria dos praticantes introduzem suplementos nutricionais em sua alimentação, buscando com isso o aumento da massa muscular. Isso pode ser mostrado pela grande quantidade de suplementos que temos no mercado atualmente com a promessa de aumentar o desempenho físico. (TIRAPEGUI, 2005).

Neste sentido, verifica-se que quando os praticantes de TF conseguem atingir as recomendações de ingestão de suplementos alimentares, é possível ter um desenvolvimento significativamente superior. Os principais suplementes utilizados pelos praticantes de TF são: creatina, *whey* e BCAA.

A suplementação é um tipo de estratégia adotada para promover melhora da performance desportiva. Lancha Jr (2008), define a suplementação nutricional como o consumo pontual de um nutriente que pode estar faltando no organismo ou que não pode ser consumido em quantidade suficiente na dieta, com o objetivo de alcançar determinado efeito, sendo que, este supera a ingestão diária recomendada de diversos nutrientes.

Com relação às proteínas, Haraguchi e colaboradores (2006), afirmam que as proteínas do soro do leite ou *whey protein*, têm rápida digestão e rápida absorção intestinal, o que proporciona elevação da concentração de aminoácidos no plasma, que, por sua vez, estimula a síntese proteica nos tecidos. Além disso, é uma fonte mais concentrada em aminoácidos essenciais, estando diretamente relacionado ao ganho muscular.

Unido ao crescimento do número de praticantes tanto para fins estéticos como para competição, há um aumento proporcional do uso de suplementos alimentares, dentre eles destaca-se a creatina, que tem por objetivo o aumento de força para praticantes de atividade física. No contexto geral, priorizam treinamentos de hipertrofia e explosão, onde é uma combinação dos três aminoácidos: polipeptídica de glicina, arginina e metionina (LEAL E MARREIRO, 2008).

Diversos estudos apresentam confirmações de que a suplementação da creatina promove aumento do desempenho muscular durante a prática de exercícios físicos de alta intensidade, tais como: corrida, repetições máximas em exercícios de força. Também auxilia na redução de danos à musculatura, preserva a massa muscular em idosos e previne doenças como Parkinson (CHRISTOVAM, C. L.; VEIGA, M. B.; NAVARRO, F. 2007; DONATTO, F. et al. 2007)

A creatina é um nutriente natural, de origem animal, encontrada em carnes e peixes, sendo um composto não essencial que pode ser fornecida pela alimentação ou sintetizada pelo fígado, rins e pâncreas (COSTALLAT e colaboradores, 2007).

Também existe outro suplemento que é bastante usado pelos praticantes de atividade física, como o BCAAs, que são aminoácidos de cadeia ramificada que compreendem três aminoácidos essenciais (leucina, isoleucina e valina) encontrados, principalmente, em fontes proteicas de origem animal (Alves, 2002).

Desta forma, alguns efeitos da suplementação com BCAAs têm sido comprovados, como o auxílio na hipertrofia muscular, ajuda na redução de danos à musculatura, a preservar massa muscular e a gerar energia por possuírem uma ação anticatabólica, poupando glicogênio, retardam a fadiga muscular e melhoram o sistema imunológico. Todavia, seu principal objetivo é sinalizar via mecanismos intracelulares a síntese proteica (ALVES, 2009).

Entretanto, essa suplementação deve ser feita através de orientação nutricional, cuja competência se mantém no rol de conhecimentos do nutricionista. De acordo com Kubotani (2012), a suplementação alimentar desprovida de orientação nutricional e médica pode trazer alguns malefícios como a sobrecarga do fígado e rins, estímulo da síntese proteica, aumento da força muscular devido a oposição da entrada de triptofano livre no cérebro, além da possibilidade de se transformarem em gorduras que posteriormente serão armazenadas nos adipócitos.

2 - JUSTIFICATIVA

De acordo com o estudo de Santos e colaboradores (2013), apontam que o uso da suplementação whey protein, creatina e BCAA tem uma grande resposta positiva no treinamento de hipertrofia. O treinamento de força é considerado o estilo mais eficiente para a modificação da composição corporal pelo aumento da massa muscular. Durante esse processo, deve haver predomínio dos processos anabólicos sobre os catabólicos. Desta forma, o aumento da ingestão desses aminoácidos vem se mostrando eficaz, ainda assim, justifica-se pelo fato de que o consumo inadequado vem se destacando entre os praticantes de treinamento de hipertrofia, havendo desequilíbrio entre o consumo alimentar a necessidade energética e os objetivos a serem alcançados, conseqüentemente, com o atual estudo confirmar se o uso da whey protein, creatina e BCAA realmente é eficiente no método do treinamento de força.

3 - OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

- Descrever o efeito da suplementação de whey protein, BCAA e creatina sobre a resposta hipertrófica do tecido muscular de praticantes de treino de força.

3.2 Objetivos Específicos

- Analisar os efeitos no uso da suplementação de creatina, whey protein e BCAA sobre o treinamento de força.
- Descrever os efeitos do treinamento de força diante do aumento da massa muscular, através de mecanismos como a tensão mecânica, que potencializa a síntese de proteínas.
- Descrever os efeitos associados do treinamento de força na hipertrofia muscular, como melhora dos fatores para uma vida saudável.

4 – METODOLOGIA

O estudo está delimitado nas variáveis relacionadas sobre suplementação aliado ao treinamento de hipertrofia, onde se teve acesso para pesquisas em monografia, site da OMS, livros e artigos em inglês e português a partir de 2002 a 2018, sendo utilizadas as bases de dados Medline, Scielo, Lilacs.

Assim, de acordo com Gil (2002), a revisão bibliográfica é desenvolvida com material já elaborado. A metodologia de investigação envolve todos os passos que foram realizados durante o trabalho presente, tendo início desde a escolha do tema para obter todos os dados, passando pela definição de amostra, que se limitou a três tipos de suplementos, e leitura até a investigação dos dados coletados.

Todavia, o conjunto de material pesquisado foi de grande importância no aprofundamento sobre o ato de intervir que possibilite o desenvolvimento do mesmo, a revisão bibliográfica apresenta um caráter descritivo-discursivo onde tem a apresentação de temas de interesse científico que trouxe um debate sobre as suplementações na intervenção com o treinamento de força para o ganho de massa muscular que veio a contribuir com o conhecimento científico.

5- REVISÃO DE LITERATURA

Os Efeitos do uso da Suplementação de Creatina, Whey Protein e BCAA Sobre o Treinamento de Força.

Cada vez mais o uso de suplementos alimentares, por indicações/orientações de nutricionistas, nutrólogos ou até mesmo por conta própria, uma vez que os usos de suplementos podem acelerar o metabolismo para os praticantes de treinamento de força, contribuindo para um resultado satisfatório.

Logo, a literatura relata que tem sido cada vez mais comum o uso de suplementos proteicos associados a programas de treinamento com pesos. Grande parte dos indivíduos que adere a esses tipos de programas tem grande preocupação estética, que se resume ao aumento de força e massa muscular (GODOI et. al. 2009).

Entretanto, pode-se definir suplementação nutricional como o consumo pontual de um nutriente objetivando determinado efeito. É uma prática justificável quando o indivíduo não consegue, através da alimentação, atender suas necessidades nutricionais, o que pode ocorrer com indivíduos que realizam treinamento de força que também deve ser orientado por um profissional de educação física (GODOI et. al. 2009 APUD CARVALHO; HIRSCHBRUCH 2008).

Entretanto, diversos são os tipos de suplementação existentes que podem ser consumidos por praticantes de musculação dentre os mais consumidos e encontrados no mercado consumidor tem-se: a creatina, o *whey protein* e o bcca todos com efeitos semelhantes, embora com suas singularidades.

Estudos demonstram que existem efeitos benéficos no que diz respeito ao uso do *whey protein* sobre o sistema imune e sobre o processo de redução da gordura corporal, além de amenizar a fadiga muscular (GODOI et. al. 2009 APUD SGARBIERI, 2009; HARAGUCHI; ABREU; DE PAULA 2006).

Sobretudo, com a busca constante do homem por padrões estéticos rotulados pela sociedade moderna, o interesse por suplementos nutricionais dentre eles o *whey protein* só tende a aumentar, uma vez que a mídia, as academias bem como as lojas de suplementos chegam a investir pesado no processo de marketing.

Logo, em um estudo realizado por Maestá e colaboradores acerca da recomendação para ingestão de proteínas por praticantes de treinamento de força, quando utilizadas em quantidades superiores não demonstram melhores resultados no ganho de massa muscular. Ambos os autores compararam dietas com 1,5g de proteínas/kg de peso corporal e com 2,5g de proteínas/kg de peso e concluíram que a síntese protéica não foi significativamente maior ao aumentar a ingestão de proteínas, conseqüentemente, não houve alteração relevante no peso, massa magra e adiposa dos indivíduos analisados (GODOI et. al. 2009 *APUD* MAESTÁ; COLABORADORES, 2008).

É importante enfatizar que qualquer que seja a finalidade do uso de qualquer suplemento nutricional, que seja feita de forma consciente e principalmente que seja consumido apenas em dias em que o aluno/cliente realize exercício físico, mais precisamente o treinamento com pesos.

Segundo Aoki (2014), existem uma infinidade de produtos disponíveis no mercado para consumo e conseqüentemente ter-se uma melhora no desempenho/performance. Destaca-se a creatina, uma amina encontrada principalmente nas carnes. Estima-se que a venda de creatina nos Estados Unidos atingiu o montante de 100 milhões de dólares por ano. Logo, a popularidade deste suplemento também pode ser comprovada pelo seu consumo anual, que em 1999, foi de 2,7 milhões de quilos em todo mundo.

Diversos são os estudos acerca do uso da creatina para a melhora no treinamento resistido, destaca-se o tempo de recuperação entre as séries podendo ser um importante fator relacionado à promoção do efeito ergogênico da creatina (AOKI, 2014 *APUD* LEMON, 2002).

Colaborando ainda para essa temática um estudo realizado por Greenhaff et al. relataram que durante o primeiro minuto do tempo de recuperação após a estimulação elétrica, a re-síntese de CP foi similar entre os grupos controle e suplementado com creatina. Ainda neste estudo, somente após o segundo minuto de descanso o grupo suplementado com creatina apresentava aumento (42%) na re-síntese de CP em relação ao controle creatina (AOKI, 2014 *APUD* GREENHAFF et. al. 1994).

De acordo com o estudo realizado por Mittleman e colaboradores verificaram que a suplementação com BCAAs retardou a fadiga, melhorando o rendimento de

homens e mulheres durante o exercício realizado sob elevada temperatura (NASCIMENTO; NOGUEIRA; PORTILHO 2008 *APDU* MITTLEMAN 1998).

É importante enfatizar que a suplementação em excesso sejam elas oriundas de creatina, whey protein e bcaa podem trazer resultados não tão satisfatórios como o aumento de percentuais de gordura bem como efeitos colaterais dos mais diversos tipos.

Segundo Nascimento; Nogueira; Portilho (2008) *apud* Lancha; Junior (2004) enfatizam que s aminoácidos de cadeia ramificada também conhecidos popularmente como BCAA são liberados pelo fígado durante a atividade motora; são eles os seguintes aminoácidos essenciais: valina, leucina e isoleucina.

Ainda segundo aos mesmos autores acerca do aminoácido da cadeia ramificada (BCAA), ao realizarem um estudo onde o objetivo principal do mesmo foi analisar os efeitos da suplementação do BCAA em vinte e um indivíduos do gênero masculino ligado a um programa de exercício físico separados em dois grupos sendo eles: grupo1 e grupo2. Logo, os dois grupos todos foram submetidos ao teste de uma repetição máxima (1RM) para a identificação da força de membros superiores no exercício de supino.

Dos enfoques descritos acima e entre os resultados encontrados no qual se observou uma melhora significativa no grupo1, quando realizada uma comparação no aumento da força máxima em percentual na situação pós. Contudo, pode-se dizer que a suplementação de BCAA pode oferecer vantagens no aumento da força muscular devido sua composição prevalecendo o suporte a fibra muscular (NASCIMENTO; NOGUEIRA; PORTILHO 2008).

Uma vez apresentado as principais suplementações usadas por atletas, alunos, clientes serão abordados a seguir os possíveis efeitos associados do treinamento resistido na hipertrofia muscular.

Os Efeitos gerados no Treinamento de força

Afunilando o diálogo proposto aprofundaremos o debate destacando os efeitos gerados durante o treino no treinamento de força, assim destacando e definindo o treinamento de força muscular para possibilitar um melhor entendimento.

Que de acordo com Geraldtes (2003, p.16), o treinamento de força: treinamento contra a resistência, treinamento resistido ou musculação são termos utilizados para descrever uma variedade de meios de treinamento de força,

resistência ou potência muscular em eventos de fisiculturismo ou levantamentos de peso.

Sendo assim, o treinamento de força tem se tornado uma das mais populares formas de exercícios utilizada para a obtenção de vários aspectos de aptidão física, com resultados de eficiência significativa para a manutenção da saúde, retardar o envelhecimento e reduzir os índices de doenças causadas pelo sedentarismo e estética.

Assim, de acordo com Bossi (2003, p.23) o treinamento de força era muito contestado, de todas as formas, devido à visão desportista do levantamento olímpico e ao fisiculturismo o, que é musculação de competição. Todavia, os exercícios resistidos tem sido amplamente utilizado no tratamento e reabilitação dos indivíduos idosos e portadores de doenças crônicas não-transmissíveis. (CÂMARA,2007; p.248).

Assim, Segundo Coromona (2006, p.178) os principais motivos para o início da prática do treinamento de força regular, independentemente da idade, estão relacionados com a qualidade de vida e saúde onde é enfatizado o controle ou perda de peso, redução de risco de ocorrência ou recorrência de doenças, principalmente as cardiovasculares.

O desempenho de força muscular é determinado não somente pela hipertrofia muscular, mas também pela habilidade do sistema nervoso em ativar apropriadamente o sistema neuromuscular. O controle dos músculos envolvidos em exercícios de treinamento de força, exercidos pelo sistema nervoso, é muito complexo. Assim, quando um novo exercício é introduzido no programa de treinamento pode ocorrer um aumento inicial no desempenho, justificado em parte pelas mudanças de adaptação no sistema nervoso, que otimizam o controle dos músculos envolvidos no exercício (SIMÃO, 2003).

Adaptação neural seria uma maior ativação dos músculos agonistas (músculos motores primários) de ativar adequadamente os músculos sinergistas (músculos auxiliares) e os músculos antagonistas (músculos que se opõem aos agonistas); além de obter uma melhor sincronização das unidades motoras (KOMI, 2006).

Entretanto, segundo Mcardle et al. (2003), as adaptações neurais que ocorrem com o treinamento de força resultam dos seguintes efeitos: Maior eficiência nos padrões de recrutamento neural; maior ativação do sistema nervoso central;

melhor sincronização das unidades motoras; embotamento dos reflexos inibitórios neurais; inibição do órgão tendinosos de Golgi.

Já na adaptação metabólica apesar de a via de oxigênio ser aparentemente baixo, todas as principais fontes energéticas estão presentes em uma sessão de musculação, assim o ATP, a fosfocreatina e o glicogênio serão reduzidos durante a realização dos exercícios (KOMI, 2006).

Independente da via metabólica ativada, o processo de geração de energia envolve a interação substrato-enzima (ROBERGS et al., 2004). E na via glicolítica, a glicose se degradam ao longo de 11 reações, gerando duas moléculas de ATP (ROBERGS et al., 2004).

Os efeitos associados do treinamento de força na hipertrofia muscular

Na contemporaneidade o treinamento com pesos, também conhecido como treinamento resistido ou musculação, é amplamente utilizado por pessoas de diferentes gêneros e idades que buscam um aumento do rendimento esportivo e/ou na busca da manutenção e melhora da qualidade de vida (ASSUMPÇÃO, et. al. 2010).

Entretanto, o treinamento resistido geralmente inclui uso regular de pesos livres, máquinas peso corporal dentre outras formas de equipamentos a fim de melhorar algumas valências físicas como força, pertencia, resistência muscular, equilíbrio entre outras (SPIRDUSO, 2005).

Contudo, prática regular e sistemática de exercício físico aumenta ou mantém a aptidão física dos praticantes, tendo como principal potencial a melhoria do bem-estar funcional, sendo o treinamento de força o meio mais eficaz de aumentar a força e melhorar condição funcional no idoso e da população em geral (BALSAMO; SIMÃO, 2007).

De acordo com Assumpção *et. al* (2010) *apud* Bompa (2002), treinamento resistido promove o aumento muscular, bem como o aumento na área seccional transversal do músculo, devido a alguns fatores tais como: aumento das miofibrilas,

aumento da quantidade de proteínas, e ainda aumento do número de fibras musculares.

Conforme a afirmação dos autores se faz indispensável à prescrição e elaboração de treino resistido por um profissional de educação física a fim de reduzir o número de lesões e também para um melhor rendimento no treino.

Segundo Silva (2001) apud Montenegro (2014 p.10) estudou o efeito de dois métodos de muscular. O primeiro método consistia em realizar 3 séries de 12 repetições a uma intensidade de 70% com 2 minutos de descanso e o outro método sendo utilizadas duas intensidades diferentes de 50% e 70%, com a realização de 6 séries de 12 e 25 repetições de forma alternada com 30 a 60 segundos de descanso. Ambos os métodos aumentaram a força muscular, em 10% e 23% respectivamente, sugerindo uma maior proteção e estabilidade articular e muscular durante os treinos e jogos.

No entanto, o treinamento de força pode ser associado ao método de restrição do fluxo sanguíneo (RFS) também conhecido como método "KAATSU TRAINING". O TF com RFS consistem na combinação de treinamento de força de baixa intensidade com a utilização de um manguito de pressão nas extremidades proximais dos membros superiores e/ou inferiores, como resultado pode-se ter a hipertrofia muscular e ganho de força.

Em um estudo realizado por Yasuda e colaboradores relataram aumento da área da secção transversa da coxa, na região do quadríceps, adutores e glúteo máximo, melhora no teste de 1RM no extensor de joelho e leg press (26,1% e 33,4%). Esses dados mostram a eficiência do treinamento de força associado ao método de restrição do fluxo sanguíneo (RFS) gerando dessa forma a hipertrofia muscular, muito requisitada pela população contemporânea (CORRÊA et. al. 2016 APUD YASUDA et. al. SD).

Ceola; Henrique; Tumelero (2008) realizaram um estudo onde teve como principal objetivo proporcionar aos indivíduos que praticam treinamento visando a hipertrofia muscular com alguns métodos diferentes de treino. Em sua amostra participaram do presente estudo nove indivíduos, com idades entre 18 e 23 anos, com um nível de condicionamento avançado. Para isso os métodos foram classificados em: super série onde é um dos métodos clássicos de musculação, todos os métodos apresentados são indicados para hipertrofia muscular.

Entretanto, após a aplicação dos métodos nos indivíduos, quando comparamos os resultados observamos que o método clássico da musculação foi o que obteve maior ganho de hipertrofia. Sendo este método caracterizado quando indivíduo realizará uma série e logo após descansará de 2 a 4 minutos para depois realizar outra série. E como resultados relevantes, neste método os indivíduos iniciaram o programa de treinamento com o peso corporal médio de 80,66 Kg, com o primeiro mês de treinamento eles atingiram o peso médio de 81,33 Kg e após o segundo mês de treinamento atingiram o peso médio de 82,66 Kg (CEOLA; HENRIQUE; TUMELERO 2008).

Dos enfoques descritos anteriormente, pode-se perceber que diversos são os embasamentos teóricos a respeito dos métodos de treino existentes que podem gerar hipertrofia muscular, cuja são muito utilizados por profissionais de educação física para a prescrição de treino voltada para os praticantes de musculação, sendo indispensável sua aplicação de forma consciente.

6- CONCLUSÃO

O BCAA é o principal constituinte da fibra muscular, e apesar de o corpo produzi-lo, é importante fazer a suplementação caso sejam feitos exercícios aeróbicos intensos. A falta desse aminoácido pode causar perda de massa muscular e enfraquecimento do sistema imunológico.

A *whey protein* é de fácil absorção e promove rápida reconstrução muscular, o quanto antes logo após o treino, pois é o período em que o efeito de fortalecimento muscular é mais intenso.

A creatina é um ácido encontrado naturalmente no organismo, que ajuda a fornecer energia para o corpo em forma de ATP. Na contração muscular, a molécula de ATP passa por um processo que se chama hidrólise e libera fosfatos que irão fornecer a energia necessária para o movimento.

Os resultados obtidos demonstraram que o uso das suplementações juntamente com o treinamento de força é eficaz para o desenvolvimento da hipertrofia muscular (por elevar a quantidade dos componentes no músculo esquelético). Sendo assim, a suplementação de creatina leva a mais rápida reposição de creatina fosfato e ATP, durante os intervalos dos exercícios, e o aumento na síntese protéica muscular, favorecendo, assim, a hipertrofia e o aumento da força, o BCAA com a sua integrante leucina, consegue ser metabolizada para a produção de energia no momento em que os músculos estão fadigados, fazendo-se um agente anabólico da musculatura e por fim temos a *whey protein* que devido a sua rápida absorção e abundância de leucina, quanto mais rápido uma proteína é digerida, mais leucina ela disponibiliza, e aumenta a possibilidade de crescimento muscular.

Contudo, o treinamento de força promove o aumento sobre a hipertrofia muscular, bem como o aumento do músculo, devido a fatores como: aumento das miofibrilas, aumento da densidade capilar, aumento da quantidade de proteínas, e ainda aumento do número de fibras musculares.

Na presente revisão também foi possível considerar os mais diversos métodos de treinamento de força que geram aumento da massa muscular um deles foi método de restrição do fluxo sanguíneo (RFS) também conhecido como método

“*KAATSU TRAINING*, este consiste na combinação de treinamento de força de baixa intensidade com a utilização de um manguito de pressão nas extremidades proximais dos membros superiores e/ou inferiores.

Já o método de pirâmide (força e hipertrofia), é definido como o uso de repetições máximas ou submáximas, sem a preocupação aparente de não gerar fadiga, com uma progressiva diminuição das repetições e aumento das cargas. Desta forma, a pirâmide crescente consiste em aumentar a carga e diminuir o número de repetições ao longo das séries.

O método Bi-Set (hipertrofia) consiste na realização de dois exercícios consecutivos, sem descanso, para o mesmo grupo muscular. Seu objetivo é gerar um aumento da congestão sanguínea (aumento do fluxo sanguíneo) na musculatura, fenômeno relacionado ao aumento da massa muscular.

Entretanto, é necessário investigar todas essas possibilidades de suplementação para ganho de força e aumento de massa muscular numa perspectiva em que as pesquisas descritas nesta revisão bem como as pesquisadas na literatura consultada não são suficientes para a conscientização do uso de qualquer suplemento de forma segura e condizente para atingir o objetivo do ganho de massa magra e ter o melhor desempenho no ganho de força.

REFERÊNCIAS

ALVES, L. A. **Recursos ergogênicos nutricionais**. Revista do Ministério da Educação Física. Viçosa. Vol. 10. Núm. 1. 2002. p. 23-50.

ALVES, C.; Lima, R. V. Uso de suplementos alimentares por adolescentes. *Jornal de Pediatria*. Rio de Janeiro. Vol. 85. Núm. 4. 2009. p. 287-294.

AOKI, S.M. Suplementação de creatina e treinamento de força: efeito do tempo de recuperação entre as séries. **R. bras. Ci. e Mov.** Brasília v. 12 n. 4 p. 39-44 dezembro2004.

ASSUMPÇÃO C. de O. ET. AL. Relação entre treinamento de força e redução do peso corporal. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, São Paulo, v.4, n.24, p.605-609. Nov/Dez. 2010. ISSN 1981-9900.

BALSAMO S.; SIMÃO R. **Treinamento da força**: para osteoporose, fibromialgia, diabetes tipo 2, artrite reumatóide e envelhecimento. São Paulo: Phorte, 2005.

BOSSI, C. L. **A evolução dos exercícios resistido**, *Sprint magazine*. Rio de Janeiro, n. 126, p. 23-25, maio/jun. 2003.

CÂMARA, L. C.; SANTARÉM, J. M.; WOLOSKER, N.; DIAS, R. M. R. **Exercícios resistidos terapêuticos para indivíduos com doença arterial obstrutiva periférica: evidências para a prescrição**. *Sociedade Brasileira de Angiologia e de Cirurgia Vascular*, v. 6, n. 3, p. 247-257. 2007.

CAROMANO, F. A.; IDE, M. R.; KERBAUY, R. R. Manutenção na prática de exercícios por idosos. *Revista do Departamento de Psicologia – UFF*, v. 18, n. 2, p. 177-192, jul/dez. 2006.

CEOLA, M.H.J.; TUMELERO, S. **Grau de hipertrofia muscular em resposta a três métodos de treinamento de força muscular.** Revista Digital EFDeportes.com. Núm. 121. 2008.

COSTALLAT, B.L.; MIGLIOLI L.; S, P.A.C.; Novo, N.F.; Duarte, J.L.G. **Resistencia à insulina com a suplementação de creatina em animais de experimentação.** Revista Brasileira de Medicina do Esporte.Niterói.v.13 n.1. jan/fev 2007.p22-26.

CORRÊA, A.D. ET. AL **Breve revisão dos efeitos do treinamento de força com restrição vascular nas adaptações musculares de força e hipertrofia.** Revista CPAQV – Centro de Pesquisas Avançadas em Qualidade de Vida | Vol.8| Nº. 2 | Ano 2016.

CHRISTOVAM, C. L.; VEIGA, M. B.; NAVARRO, F. **Análise da creatina quinase versus percepção subjetiva de esforço para monitoramento do tempo de recuperação em idosos fisicamente ativos.** Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício, São Paulo, v.1, n.3, p.78-88, 2007.

DONATTO, F. et al. **Efeito da suplementação aguda de creatina sobre os parâmetros de força e composição corporal de praticantes de musculação.** Revista Brasileira de Nutrição Esportiva, São Paulo v. 1, n. 2, p. 38-44, 2007.

GERALDES, A. R. A. **Princípios e variáveis metodológicas do treinamento de força.** Rio de Janeiro, n. 127, p. 14-28, jul./ago. 2003.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4 Ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GODOI de R.M. **Efeitos metabólicos da suplementação do whey protein em praticantes de exercícios com pesos.** Revista Brasileira de Nutrição Esportiva. São Paulo. v. 3. n. 16. p. 295-304. Julho/Agosto. 2009.

HARAGUCHI, F.K.; Abreu, W.C.; De Paula, H. **Proteínas do Soro de Leite: Composição, Propriedades Nutricionais, Aplicações no Esporte e Benefícios para a Saúde Humana.** Revista de Nutrição. Campinas. Vol. 19. Núm. 4. 2006. p. 479-488.

KOMI, P.V. **Força e potência no esporte**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed., 2006.

LANCHA JR, A.H. Suplementos Nutricionais. In: Hirschbruch, M. D.; Carvalho, J. R. **Nutrição esportiva: uma visão prática**. 2ª edição. Manole. 2008. Cap. 6. p. 40.

LEAL, T.; MARREIRO, D.N. **Considerações sobre a participação da creatina no desempenho físico**. Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano. 10(3). 2008.

MCARDLE, Willian D. et al. **Fisiologia do Exercício – Energia, Nutrição e Desempenho Humano**. 5. ed. Rio de Janeiro; Editora Guanabara Koogan S.A., 2003.

ROBERGS RA, Ghiasvand, F, Parker, D. **Biochemistry of exercise-induced metabolic acidosis**. Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol 2004;287(3): R502–R516.

RODRIGUES, B. G. S. et al. **Autonomia funcional de idosos praticantes de Pilates**. Fisioterapia e Pesquisa, São Paulo, v.17, n.4, p. 300-5 , out/dez. 2010.

SANTOS, H. Oliveira C. Freytas, H. Navarro, A. **Consumo de suplementos alimentares por praticantes de exercício físico em academias de bairros nobres da cidade do recife**, Revista Brasileira de Nutrição Esportiva, São Paulo. v. 7. n. 40. p.204-211. Jul/Ago. 2013.

SIMÃO, R. **Fundamentos fisiológicos para o treinamento de força e potência**. São Paulo: Phorte, 2003.

TIRAPEGUI J. **Nutrição, Metabolismo e Suplementação na atividade física**. São Paulo: Atheneu, 2005.

WILLIAMS, M .; e colaboradores. **Nutrição de Saúde, Fitness e Esporte**, 2005.

