

UNIVERSIDADE VEIGA DE ALMEIDA

**ANÁLISE DA DOSE ADEQUADA DE GLUTAMINA NOS
SUPLEMENTOS ALIMENTARES**

THAÍSA DE MELLO GEORG

Rio de Janeiro
2013

THAÍSA DE MELLO GEORG

**ANÁLISE DA DOSE ADEQUADA DE GLUTAMINA NOS
SUPLEMENTOS ALIMENTARES**

Trabalho de conclusão de curso apresentado por
Thaísa de Mello Georg à banca avaliadora do
curso de nutrição da Universidade Veiga de
Almeida como exigência parcial para a obtenção
do título de Bacharel em nutrição, sob orientação
do Prof.Msc. Sergio Lima dos Santos.

Rio de Janeiro
2013

Georg, Thaísa de Mello.

Análise da dose adequada de glutamina nos suplementos alimentares - Thaísa de Mello Georg – Rio de Janeiro, 2013, 33 páginas.

Monografia apresentada na Universidade Veiga de Almeida para obtenção do grau em Nutrição.

Prof. Msc. Sebastião Sergio Lima Faria dos Santos

Palavras-chave: Glutamina, Suplementos, Alimentares, Desportistas

UNIVERSIDADE VEIGA DE ALMEIDA

**ANÁLISE DA DOSE ADEQUADA DE GLUTAMINA NOS SUPLEMENTOS
ALIMENTARES**

Thaísa de Mello Georg
Orientador: Prof. Msc. Sebastião Sergio Lima dos Santos

Provada em: ____/____/____ por:

Orientador

Ledor

Avaliador

Rio de Janeiro
2013

*Aos meus pais, pelo carinho, dedicação.
e apoio incondicionais, sempre.*

AGRADECIMENTOS

Á Deus, o que seria de mim sem a fé que eu tenho nele.

Aos meus pais e a toda minha família, que com muito carinho e apoio, me deram forças para que eu chegasse até esta etapa de minha vida.

A todos aqueles que de alguma forma estiveram e estão próximos a mim, fazendo esta vida valer cada vez mais a pena.

“A força não provém da capacidade física e sim de uma vontade indomável.”

Mahatma Gandhi

RESUMO

GEORG, T. M., LIMA S.S. **Análise da dose adequada de glutamina nos suplementos alimentares**. 2013. Trabalho de conclusão de curso. Graduação em Nutrição. Universidade Veiga de Almeida. RJ. 2013.

Muitos praticantes de atividade física utilizam suplementos alimentares a fim de melhorar seu desempenho nos treinamentos e a busca pelo corpo perfeito. A glutamina tem grande importância nutricional, é um aminoácido não essencial livre codificado pelo código genético abundante no organismo, precursora de nitrogênio para síntese de nucleotídeos, manutenção do ácido-base, regula a síntese e a degradação proteica, detoxificação de amônia, estimula a síntese citrulina e arginina, fornecedora de energia aos fibroblastos aumentando a síntese colágena, além de também fornecer energia para células de rápida divisão como células do sistema imunitário e enterócitos, crescimento e diferenciação muscular e atua como substrato para síntese de glutadiona. Portanto, analisamos os suplementos alimentares proteicos disponíveis no mercado que contém glutamina. Foram selecionados 18 suplementos proteicos, as informações dos mesmos foram obtidas em sites de venda de suplementos pela internet, sendo que alguns são de origem nacional e outros importados, todos contendo glutamina na sua composição, analisando a quantidade disponibilizada de glutamina, proteína, carboidrato e gorduras contidas no produto, assim como sua dose sugerida pelos fabricantes, presentes na rotulagem de cada produto. Essas recomendações serão comparadas com a dose recomendada citada na literatura e com as normas do Ministério da Saúde, para que seja observada a veracidade de eficácia dos produtos estudados, além observar custo benefício dos produtos. Foi observado grande variação nos resultados, havendo diversidade do número de doses oferecida pelo fabricante nos produtos estudados, influenciando no rendimento do conteúdo, na dose adequada, custo por dose e custo mensal da dose.

Palavras-chave: Glutamina; Suplementos Alimentares; Praticantes de atividade física.

ABSTRACT

Many physically active use dietary supplements to improve their performance in training and the search for the perfect body. Glutamine is very important nutrient is a non-essential free amino acid encoded by the genetic code abundant in the body, a precursor of nitrogen for nucleotide synthesis, maintenance of acid-base synthesis and regulates protein degradation, detoxification of ammonia, stimulates the synthesis citrulline and arginine, supplying power to increase fibroblast collagen synthesis, and also provide power to rapidly dividing cells such as immune cells and enterocytes, muscle growth and differentiation and acts as a substrate for synthesis of glutadiona. Therefore, we analyzed the protein supplements available in the market that contains glutamine. We selected 18 protein supplements, the information were obtained from websites selling supplements on the internet some of which are of national origin and other imported, all containing glutamine in composition, analyzing the quantity available, glutamine, protein, carbohydrates and fats contained in the product as well as the dose suggested by the manufacturers present on the label of each product. These recommendations will be compared with the recommended dose cited in the literature and the regulations of the Ministry of Health, to be observed the veracity of effectiveness of the products studied, and observed cost effective products. It was observed large variation in the results, with the number of doses diversity offered by the manufacturer in the products, affecting the yield of the contents in the appropriate dose, dose, and cost-cost monthly dose.

Keywords: Glutamine; Supplements; Physically Active

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ACR Aminoácido de Cadeia Ramificada

IDR Ingestão Diária Recomendada

GLN Glutamina

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Gráfico 1 – Comparativo do custo da dose sugerida pelos fabricantes com a dose adequada.....	27
--	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Recomendações de dosagens indicadas pelo fabricante.....	26
Tabela 2 – Custo da dose adequada segundo a literatura.....	27

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	12
1.1 A busca indiscriminada pelo corpo perfeito.....	12
1.2 Ergogênicos.....	12
1.2.1 Suplementos nutricionais.....	13
1.3 Utilização de suplementos de um modo geral.....	14
1.3.1 Motivos pela procura de suplementos.....	15
1.4 Metabolismo da glutamina e o sistema imunológico.....	15
1.5 Sobrecargas e adaptação dos treinos.....	17
1.6 Overtraining.....	18
1.7 Fundamentação teórica de suplementação com glutamina, dieta e exercício.....	19
1.8 Doses efetivas de glutamina.....	20
2. OBJETIVOS.....	22
2.1 Objetivo geral.....	22
2.2 Objetivos específicos.....	22
3. METODOLOGIA.....	23
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	24
5. CONCLUSÃO.....	28
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	29

1. INTRODUÇÃO

1.1 A busca indiscriminada pelo corpo perfeito

A prática esportiva tornou-se fundamental para a manutenção e aperfeiçoamento da saúde física, mental e emocional. O desejo e fascinação de alcançar resultados rápidos e um corpo perfeito, segundo a mídia, tem tornado o uso de suplementos alimentares muito atrativos, estando, hoje, facilmente disponíveis em todo o mundo. É comum entre os desportistas frequentadores de academias de ginástica, principalmente motivados pelo desejo do ganho de massa muscular e aumento de seu desempenho fazer a utilização de suplementos nutricionais especialmente os proteico-energéticos sendo utilizados com finalidade ergogênica (GOMES *et al.*, 2008).

Observa-se que vários produtos são inseridos no mercado prometendo vários resultados, que normalmente são propagandas positivas, relacionadas à hipertrofia muscular, que realmente nos condiciona a utilização de tais recursos, como fonte para alcançar mais rápido os objetivos diversos na prática das atividades esportivas. Esses suplementos associados a estudos científicos se tornam conflitantes com relação à utilidade de determinados nutrientes, o que vem gerando diferentes linhas de atuação quanto à nutrição esportiva (GOMES *et al.*, 2008).

1.2 Ergogenicos

O termo “ergogênico”, do grego, quer dizer, “ergo” - trabalho e “gen” - produção, portanto, o termo “recurso ergogênico” quer dizer a aplicação de um recurso ou procedimento capaz de aprimorar a capacidade de trabalho ou desempenho físico. Os ergogênicos nutricionais servem principalmente para aumentar o tecido muscular, a oferta de energia para o músculo e a taxa de produção de energia no músculo (KANTIKAS, 2007).

Os nutrientes estão envolvidos com os processos geração de energia por meio de três funções básicas: alguns são utilizados como fonte de energia, alguns regulam os processos através pelo qual a energia é produzida no próprio corpo, e outros promovem o crescimento e desenvolvimento do muscular. Para atingir esses objetivos é fundamental ter uma alimentação adequada para que possa atingir bons resultados nos treinos, caso a alimentação se torne

deficiente em um determinado nutriente que é utilizado para a produção de energia durante o exercício, o rendimento no treino se torna prejudicado. Os nutrientes podem ser agrupados em seis diferentes classes: carboidratos, gorduras, proteínas, vitaminas, minerais e água. A proteína desempenha uma série de funções, sendo de grande importância para o crescimento e desenvolvimentos de tecidos corporais, além de formação de enzimas que regulam a produção de energia, e geração de energia, principalmente quando os estoques de carboidratos estão baixos. A água compõe a maior parte do nosso peso corporal e ajudam a regular inúmeros processos metabólicos (ALVES, 2002).

1.2.1 Suplementos Nutricionais

De acordo com o Ministério da Saúde, em Portaria de nº 32, publicada no Diário Oficial em 1998, suplementos são somente vitaminas e/ou minerais isolados ou combinados entre si, desde que não ultrapassem 100% da ingestão diária recomendada sendo sua comercialização livre, ultrapassando a IDR são considerados como medicamentos e vendidos somente com prescrição médica. Os suplementos vitamínicos e/ou de minerais são definidos como alimentos que servem para complementar a dieta de uma pessoa saudável, nos casos em que a sua ingestão, a partir da alimentação, seja insuficiente ou quando a dieta requer suplementação. Já produtos como albumina, aminoácidos, hipercalóricos, bebidas isotônicas e produtos à base de carboidratos são considerados, e pelas normas brasileiras, esses produtos são divididos em cinco categorias.

Repositores hidroeletrólíticos, são produtos com concentrações variadas de carboidratos e eletrólitos (cloreto e sódio), que podem ter a adição de minerais, com o objetivo de repor o líquido e sais perdidos na transpiração, durante a prática de exercícios (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 1998).

Repositores Energéticos são produtos que apresentam no mínimo 90% de carboidratos em sua composição, podendo ser acrescidos de vitaminas e minerais, com a finalidade de manter os níveis adequados de energia para atletas durante o treino (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 1998).

Alimentos Protéicos são produtos com a predominância de proteínas de no mínimo 51% do valor calórico, sendo que existe a obrigatoriedade de que pelo menos 65% da proteína seja de alto valor biológico, ou seja, de origem animal. Estes produtos podem conter carboidratos e

gordura, desde que o somatório energético de ambos não ultrapasse o das proteínas (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 1998).

Alimentos Compensadores são produtos que devem conter concentração variada de macronutrientes (proteínas, carboidratos e gorduras), visando à adequação desses nutrientes da dieta de praticantes de atividade física atendendo aos seguintes requisitos no produto pronto para consumo, carboidratos abaixo de 90%, proteínas no mínimo 65% e de alto valor biológico, gorduras 1/3 de saturada, 1/3 de monoinsaturada e 1/3 de poliinsaturada (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 1998).

Os suplementos alimentares possuem em sua composição pelo menos um desses ingredientes: vitaminas A, C, complexo B, minerais como ferro, cálcio, potássio, zinco, além de ervas e botânicos, aminoácidos de cadeia ramificada, arginina, ornitina, glutamina e metabólitos como creatina, L - carnitina, os mesmos não devem ser considerados como alimento convencional da dieta (ARAÚJO, 2002).

1.3 Utilização de suplementos de um modo geral

Atualmente a utilização de suplementos alimentares, para o aumento de desempenho em qualquer tipo de atividade física está em crescente expansão e fortemente relacionada com sua comercialização, que está investindo cada vez mais em um público alvo de praticantes de atividade física, porém visando apenas a vendagem dos produtos expondo apenas os benefícios gerados pelo mesmo, esquecendo-se de também relatar os pontos negativos pelo o uso indevido e a logo prazo (SIMONI *et al.*, 2006).

A quantidade de malefícios da utilização indiscriminada de tais produtos é extremamente maior que os benefícios, e os fatores negativos podem ser irreversíveis em alguns casos, porém geralmente os usuários visam apenas bons resultados adquiridos pelo o uso de um determinado suplemento, esquecendo-se de analisar as possíveis consequências adquiridas pelo uso (BION *et al.*, 2003).

Existem em alguns suplementos percentuais ou miligramas de compostos ativos presentes no seu conteúdo, que dependendo da finalidade do uso é irrelevante para obter o resultando esperado ou a quantidade proposta ultrapassa a IDR para determinado indivíduo. De acordo com estudos realizados com desportistas frequentadores de academia na cidade de Ribeirão Preto foi mostrado

o resultado em que 52% dos sujeitos frequentadores de academia fazem o uso de algum tipo de suplemento, 92% possuem o objetivo de aumento de massa magra e 47% fazem o uso de suplementos proteicos indicados pelo preparador físico (GOMES *et al.*, 2008). Segundo Santos e Santos (2002) avaliaram o uso de suplementos nas academias de em Vitória onde amostra de alunos foi de 100 indivíduos do sexo masculino e 70% usavam suplementos.

1.3.1 Motivos pela procura de suplementos

Nas últimas décadas o número de frequentadores de academias de ginástica tem aumentado, buscando entre os principais resultados, satisfação estética e melhora na saúde e bem estar. A procura pelo uso desses suplementos está relacionada em sua maioria à hipertrofia muscular ou aumento de rendimento do treino, no entanto os usuários muitas vezes não possuem conhecimentos profundos sobre tal suplemento, escolhendo e usando-os através de indicações de terceiros. A suplementação ela pode ser útil e benéfica quando a oferta da dieta não supriu as necessidades calóricas se tornando carente devido ao treino intenso ou alimentação inadequada, porém indivíduos usuários de suplementos visam apenas resultados imediatos, o que leva a procura por recursos para auxiliar a perda de peso corporal ou o ganho de massa muscular. O uso de suplementos alimentares é uma realidade que cresce a cada dia, alguns trabalhos mostram que o consumo de suplementos está associado ao tempo de prática de atividade física e a permanência na academia sendo o exercício anaeróbio o tipo de atividade física mais praticada entre os consumidores relata estudos (HIRSCHBRUCH, *et al.*, 2008; GOMES *et al.*, 2008; OLIVEIRA *et al.*, 2007).

1.4 Metabolismos da glutamina e o sistema imunológico

A glutamina tem grande importância nutricional é um aminoácido não essencial livre codificado pelo código genético abundante no organismo, aproximadamente 80% se concentra no musculo esquelético, sendo 30 vezes maior que a sua concentração plasmática que é de 0,5 a 0,9 mmol/L, também atua como nutriente energético para as células imunológicas. Sua síntese no organismo é realizada a partir do ácido glutâmico, é utilizada em altas concentrações por células de divisão rápida, incluindo enterócitos e leucócitos, para fornecer energia e favorecer a síntese

de nucleotídeos. A glutamina sintetase e a glutaminase são as duas principais enzimas participantes no metabolismo da glutamina. A glutamina sintetase catalisa a síntese de gln fazendo a interação de glutamato e amônia, e a glutaminase faz a reação inversa. A quantidade de enzima é um fator determinante da produção e consumo, sua síntese acontece primariamente nos músculos, mas também nos pulmões, fígado, cérebro e possivelmente no tecido adiposo (FONTANA *et al.*, 2003; CRUZAT *et al.*, 2009).

Os rins, células do sistema imune e trato gastrointestinal consomem-na enquanto o fígado é o único órgão que tanto consome como produz. Sob algumas condições, como uma reduzida oferta de carboidratos, o fígado pode se tornar um consumidor de gln. É importante ressaltar que em alguns estados corporais como o estresse, injúrias, desgastes e outros fatores, os órgãos corporais necessitam de uma demanda muito maior de gln apesar de sua importância no metabolismo proteico e no transporte de nitrogênio, ela é considerada um aminoácido não essencial. No entanto, em situações de estresse, a demanda pode superar a capacidade de síntese, tornando a sua suplementação essencial (LOPES, 2005).

Sua existência por sua vez foi considerada por Hlasiwetz e Habermann em 1873, quando sugeriram que a amônia encontrada em hidrolizados proteicos era resultado da liberação de gln e asparagina. Em 1932 houve o isolamento da glutamina a partir de um hidrolizado proteico descrito por sir Hans Krebs. Conhecimentos obtidos através de estudos relativos às vias de síntese e degradação da gln aumentou significativamente nos anos seguintes, porém não obteve progresso no entendimento de suas funções metabólicas (CURY, 2000).

Segundo Rogero e colaboradores (2003), citam que dentre inúmeras funções que a gln desempenha no organismo algumas delas se destacam: precursora de nitrogênio para síntese de nucleotídeos, manutenção do ácido-base, regula a síntese proteica e a degradação proteica, detoxificação de amônia, estimula a síntese de citrulina e arginina, fornecedora de energia aos fibroblastos aumentando a síntese colágena, além de também fornecer energia para células de rápida divisão como células do sistema imunitário e enterócitos, crescimento e diferenciação muscular e atua como substrato para síntese de glutadiona.

A importância da suplementação de gln vem sendo estudada em processos que envolvem resposta imune e inflamatória. Há evidências de que, em exercícios intensos e prolongados, a ingestão de gln através da suplementação possui eficiência na redução de infecções em atletas praticantes de treinos intensos e prolongados (SILVA, 2011; NOVELLI, 2007).

Exercícios intensos e exaustivos são considerados um agente importante de imunossupressores. Os efeitos de exercício crônico ocorrem porque treinamento físico pode induzir vários problemas fisiológicos, adaptações bioquímicas e psicológicas. A gln é a principal fonte de energia atuando como combustível de várias células do sistema imunológico, além de ser doadora de carbono, ajudando a repor o glicogênio muscular, logo exercícios de alta intensidade, infecções virais e bacterianas, stress e traumas em geral, causa sua depleção. No entanto, existe ainda uma função mais importante, doar nitrogênio participando da síntese proteica e restaurar o músculo de pequenos traumas que ocorrem com a prática de exercício (ROGERO *et al.*, 2002; SMITH, 2003).

Em estudos realizados com indivíduos desportistas com um treino de duzentos e vinte e cinco minutos e foi observada uma diminuição de concentração de gln muscular de 34%, sugerindo que no pós – treino há um aumento de síntese de gln, porém sua liberação endógena supera a sua síntese, ou seja, este aumento está relacionado com uma prevenção do acúmulo de amônia nos miócitos durante o treino, concluindo que um treino intenso e prolongado ocasiona alterações nas concentrações plasmáticas de gln. Outros estudos demonstram que durante o treino intenso e prolongado há um aumento na síntese de gln plasmática com duração inferior a 1 hora ,observado uma acelerada liberação de gln a partir do músculo esquelético, gerando uma glutaminemia, constatando que a síntese aumentada de glutamina com liberação através do músculo esquelético está diretamente relacionada com o aumento de sua concentração durante o treino (RENNIE *et al.*,2006; ROGERO *et al.*, 2003).

1.5 Sobrecarga e adaptação dos treinos

A sobrecarga a adaptação nos treinamentos é necessária para um melhor desempenho, subentende-se que devem ser aplicadas progressivamente nos treinos com o objetivo de ocasionar um distúrbio da homeostasia celular tendo como consequência um estresse muscular. O tipo de carga e sobrecarga pode ser manipulado através do tempo, duração, frequência e intensidade do treino, porém geram consequências ao músculo provocando micro traumas de variados graus no tecido muscular esquelético, estriado e conjuntivo. Os microtraumas são danos reparáveis e temporários ao tecido muscular, pois os mesmo resultam numa resposta inflamatória aguda, onde

macrófagos e neutrófilos atuam nos reparos musculares temporariamente danificados e o desenvolvimento do mesmo (TOIGO, 2006).

Microtraumas relacionados ao tecido muscular estriado esquelético estão interligados com a intensidade do esforço praticado no treino, podendo resultar numa liberação sanguínea de creatina quinase, lactato desidrogenase e aspartato aminotransferase que podem causar danos ao material contrátil e as proteínas do citoesqueleto, ou seja, quando há descanso para recuperação muscular obtida através do treino intenso, ocorre uma adaptação muscular positiva gerando o remodelamento morfológico e metabólico das fibras musculares (LAZARIM *et al.*, 2009).

Segundo Bacurau (2007) o trabalho com sobrecargas não promove por si só a deposição de aminoácidos no músculo esquelético. Este processo depende principalmente da ação da insulina e utilização de aminoácidos, sendo assim não promove a síntese muscular, mas facilita a mesma, pois disponibilidade de aminoácido esta fortemente relacionada com o pós-treino dependendo de uma correta associação de nutrientes e treinamento para obtenção de hipertrofia muscular.

1.6 Overtraining

Síndrome de *Overtraining* é um processo de treinamento físico excessivo em atletas ou desportista de alto rendimento que podem levar a uma desordem neuroendócrina caracterizada por um baixo desempenho na competição, incapacidade de manter cargas de treinamento, fadiga persistente, redução da excreção de catecolaminas, doença frequente, sono perturbado e alterações no estado de humor. Embora atletas de alto desempenho em geral não são clinicamente imune deficiente, não há evidências de que vários parâmetros imunes são suprimidos durante períodos prolongados de exercício físico intenso. No momento, não há nenhum marcador objetivo que faça o diagnóstico da síndrome de overtraining. O melhor é identificado por uma combinação de marcadores, tais como diminuição da produção de noradrenalina urinária, frequência cardíaca máxima e os níveis de lactato no sangue, desempenho prejudicado no treino. Os mecanismos subjacentes da síndrome não foram claramente identificados, mas é provável que envolva disfunção anatômica e aumento da produção de citocinas, possivelmente resultante do estresse físico de treinamento diário intenso com recuperação inadequada (MACKINNON, 2000; SMITH, 2003).

Diversas hipóteses têm sido propostas no intuito de desvendar esses mecanismos. Desta forma, novas hipóteses relacionadas à liberação de citocinas, à fadiga central, à depleção do glicogênio muscular e hepático, e à diminuição da disponibilidade de gln durante a atividade física têm sido estudadas. Os efeitos dos treinos associados ao metabolismo da glutamina ainda não estão totalmente esclarecidos com base em estudos, pois fatores como tipo e duração de treino, concentração plasmática, estado nutricional diferem e apresentam dados conclusivos contraditórios (CRUZAT *et al.*, 2007; ROGERO, 2005).

Atualmente as intervenções nutricionais estão contidas dentre os métodos que visam o aumento do desempenho, permitido pelo Comitê Olímpico Internacional. Desta forma o uso de suplementos nutricionais tem sido estudado por diversos profissionais visando, uma efetiva melhoria do desempenho do atleta. Estudos mostram que a ingestão excessiva de aminoácidos tanto na alimentação quanto na suplementação tem mostrado resultados negativos a saúde, pois na maioria das vezes praticantes de atividade física associam o aumento do consumo de suplementos com o aumento de massa muscular muitas vezes subestimando ou superestimando sua necessidade adequada relacionada ao tipo de exercícios, peso/altura e idade (ARAÚJO, 2002).

1.7 Fundamentação teórica de suplementação com glutamina, dieta e exercício

Segundo Kerkick e colaboradores (2006) a suplementação de gln é teorizada para promover crescimento muscular e diminuição induzida pelo exercício de imunossupressão, no entanto a dieta ofertada antes do treino está fortemente relacionada com a capacidade de alterar a concentração plasmática de gln, através da quantidade de macronutrientes ingeridos antes do treino. Garcia e Curi (2000) relataram disponibilidade de carboidratos na dieta podem influenciar em alterações na concentração plasmática e muscular de gln e em células do sistema imunitário como leucócitos durante treinos intensos e prolongados, logo entende-se que a deficiência de carboidrato e ao mesmo tempo o aumento indiscriminado da ingestão de proteínas na dieta pré-treino, podem induzir a uma acidose metabólica. Leva-se em consideração que a ingestão proteica adequada é fundamental, pois os ACR são resultado da digestão e absorção proteica, podendo atuar como precursores na síntese de gln muscular. Através de estudos Albino e colaboradores (2004) observaram que a suplementação com gln evitou a perda de massa

muscular em ratos de laboratório tratados com glicorticóide dexametasona, substância importante para o tratamento de lesões em atletas submetidos a tratamento específico com glicorticóides.

Segundo Krzywkowski e colaboradores (2001) a suplementação oral com gln durante e 2 horas após o término do treino evitou o declínio da concentração de gln no plasma pós-treino, porém não teve efeito sobre a atividade de células “natural killer” e células “killer” ativadas por linfocinas, sobre a proliferação de linfócitos T e sobre a concentração de catecolaminas, hormônio do crescimento, insulina e glicose.

Curiboaventura e colaboradores (2008) testaram gln e placebo em corredores de média distância, maratonistas, ultramaratonistas e remadores, logo após o treino, os mesmos observaram que a suplementação diminuiu a incidência de infecções nos sete dias posteriores ao exercício, mas não alterou a concentração sérica desse aminoácido, bem como o número total de leucócitos em comparação aos atletas que receberam placebo. Entretanto, os efeitos benéficos da suplementação de gln na melhoria do desempenho de atletas não estão comprovados. Embora seja conhecido que quando ocorre aumento da demanda de gln no organismo o tecido muscular eleva sua produção e liberação, tendo uma atuação importante na funcionalidade do sistema imunológico, contrariamente esse aumento na disponibilidade parece não ser suficiente para a melhoria do desempenho físico nos treinos (FLAK *et al.*, 2003; CURYBOAVENTURA *et al.*, 2008; LAGRANHA, *et al.*, 2008).

1.8 Doses efetivas de glutamina

A ingestão diária normal de gln a partir de proteínas na dieta é de 3 - 6 g / d (assumindo a IDR de proteína de 0,8-1,6 g / kg para um indivíduo de 70 kg). Os suplementos estão atualmente disponíveis na forma de L-Glutamina comprimidos ou cápsulas (250, 500, e 1000 mg) ou como um pó. Outras fontes alimentares de gln para atletas pode incluir suplementos de proteína, tais como whey protein e hidrolisados de proteína. A suplementação de gln foi criada para ser relativamente, segura e bem tolerada pela maioria das pessoas, embora a administração de gln para pessoas com distúrbios renais não é recomendadas (MANNINEN, 2004).

Segundo estudos de Castell e Newshome (1998) a ingestão oral de gln dissolvida em água na dose de 0,1g/kg de massa corporal, ou uma dose única de 5g, aumentou em 100% a concentração de gln no plasma 30 minutos após a ingestão, sendo que a

glutaminemia retornou aos valores basais 2 horas após a suplementação, além disso, observaram também que uma dose de 5 g de gln, em 330 mL de água, oferecida para corredores de média distância, maratonistas e ultramaratonistas, oferecida antes do treino intenso e 2 horas após, foi suficiente para diminuir a incidência de infecções nos sete dias posteriores ao treino. Dentre os atletas que receberam a suplementação, apenas 19% relataram alguma infecção, enquanto que 51% dos atletas que receberam placebo mencionaram ter adquirido algum tipo de infecção durante o período estudado (CASTELL *et al.*, 2003; CASTELL *et al.*, 1996).

Rohde e colaboradores (1996), relataram que a suplementação com quatro doses de gln (100 mg/kg de massa corporal) administradas à 0, 30, 60 e 90 minutos após uma maratona, manteve a concentração plasmática próxima aos valores verificados no pré-treino. Durante e após o treino foi oferecida suplementação com gln (17,5g), proteína (68,5g) ou placebo e foi observada uma diminuição de 15% da concentração plasmática de gln, 2 horas após o término do exercício no grupo placebo, enquanto que essa diminuição não foi observada nos outros grupos que receberam gln e proteína. Em outro estudo, os indivíduos ingeriram 3 g de gln a cada 15 minutos durante o treino, e 30 minutos após o treino de 2 horas, e a cada 15 minutos durante um período de recuperação subsequente de 2 horas ,tendo um total de ingestão de 30 g sem qualquer efeito, induzido pelo treino para diminuir em bactérias estimulada desgranulação de neutrófilos (WALSH *et al.*, 2000).

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral:

- Analisar a utilização de glutamina em suplementos alimentares.

2.2 Objetivos específicos:

- Analisar de maneira crítica as recomendações de uso da glutamina citadas nos rótulos de suplementos alimentares de ampla comercialização.
- Comparar as recomendações sugeridas pelos fabricantes com os dados obtidos na literatura.
- Verificar quantidade necessária de glutamina para se tornar adequada segundo literatura.
- Diferenciar custo da dose sugerida nos rótulos dos suplementos e dose adequada.
- Analisar custo mensal de doses extras para que determinado componente esteja adequado.
- Analisar diferença de energia entre carboidrato, proteína e lipídio citados no rótulo.

3. METODOLOGIA

Foram selecionados 18 suplementos proteicos, as informações dos mesmos foram obtidas em sites de venda de suplementos pela internet sendo que alguns são de origem nacional e outros importados.

Após a determinação dos fabricantes em sites de compra de suplementos pela internet, foram identificados os suplementos mais utilizados pelos usuários que contém glutamina na sua rotulagem, analisando a quantidade disponibilizada de glutamina, proteína, carboidrato e gorduras contidas no produto, assim como sua dose recomendada pelos fabricantes, presentes na rotulagem de cada produto. Essas recomendações foram comparadas com a dose recomendada citada na literatura e com as normas do Ministério da Saúde, para que seja observada a veracidade de eficácia dos produtos estudados, além observar custo benefício dos produtos.

A análise dos dados foi feita através do programa de computador Excel versão 2007, sendo utilizado média, mediana, desvio padrão e percentual.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram estudados 18 suplementos, sendo 7 importados e 11 nacionais, 100% das amostras estão envasadas em embalagem de material plástico, obtendo conteúdo em pó proteico, tendo como matéria prima o soro do leite e outros componentes. A gramatura do conteúdo dos produtos estudados possui uma variação de 900 g a 2 kg. Na rotulagem está presente a dose recomendada e sua medida caseira sugerida pelo fabricante, não há um padrão de dose/gramatura, pois foram observadas diferentes dosagens como de 30 a 60g/dose, obtendo uma média de 39,79, mediana de 50 e um desvio padrão de 15,88. Oferecendo ao consumidor uma variação entre 18 a 60 doses do produto, correlacionada à gramatura oferecida no conteúdo total dos produtos.

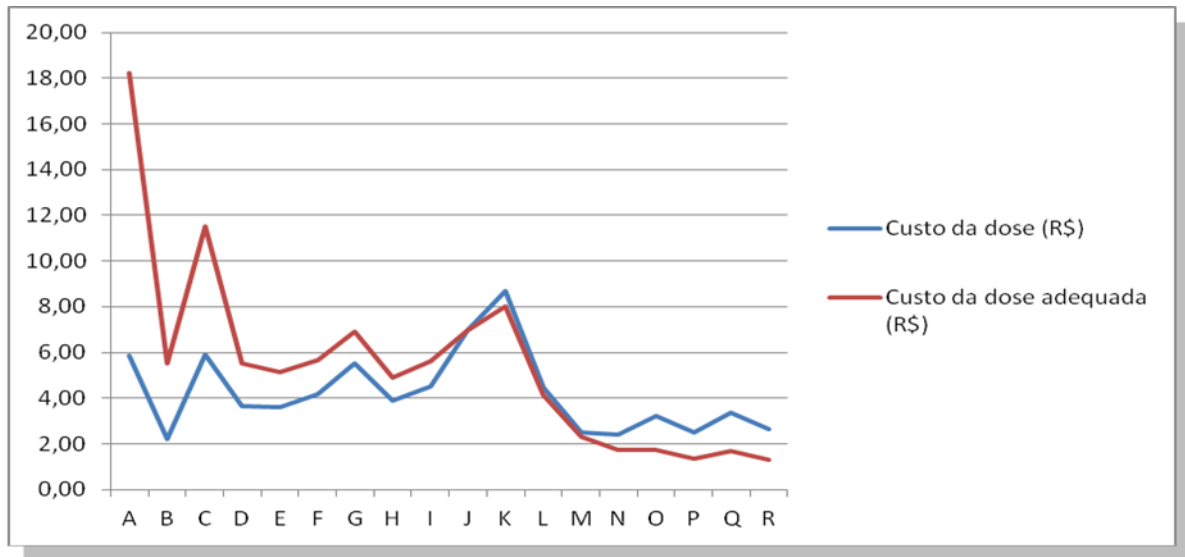
A quantidade de carboidratos e lipídeos fornecida nas amostras está adequada segundo as normas do Ministério da Saúde, onde o somatório energético de ambos não ultrapassa o das proteínas. Em relação à quantidade de proteína descrita na rotulagem do produto, também está adequada às normas, sendo ofertada num percentual de 64 a 89% do conteúdo gerando uma média de 80,22, mediana de 85 e um desvio padrão de 8,52, havendo uma variação de 22 a 60 g de proteína/dose do conteúdo, obtendo uma média de 32,16, mediana de 32 e um desvio padrão de 14,84. O teor de glutamina na dose oferecida pelos fabricantes teve uma variação de 1,6 a 10,4 g por dose, obtendo uma média de 5,33, mediana 4,50 e desvio padrão 2,77. Segundo estudos descritos em artigos científicos por Castell e Newshome (1998) e Castell e colaboradores (2003), a dosagem de efetiva suplementação de glutamina é de 5 g, como observado nem todos os produtos utilizados como amostra tiveram resultados satisfatórios. Foi observado um percentual de 50%, onde metade dos produtos estudados estão com a dosagem satisfatória.

Tabela 1 – Recomendações de dosagens indicadas pelo fabricante

	Embal. Peso (g)	Dose Recomendada (g)	Carboidratos/dose (g)	Lípídeos/dose (g)	Energia de Hco e Lip	Diferença entre energia de Ptn e Hco, Lip	PTN p/dose (g)	% de Ptn	Glutamina/dose (g)	% de Glutamina
A	907	30	2	3	35	69	26	87	1,6	5,3
B	900	50	16	0	64	64	32	64	2	4,0
C	907	29	0	0	0	104	26	90	2,57	8,9
D	900	30	3,5	2	32	56	22	73	3,3	11,0
E	900	30	1,6	2	24,4	71,6	24	80	3,5	11,7
F	2.000	33	7,9	1,8	47,8	36,2	21	64	3,7	11,2
G	907	30,4	2	1,5	21,5	74,5	24	79	4	13,2
H	960	30	3	1,7	27,3	68,7	24	80	4	13,3
I	930	28,8	2,5	1,5	23,5	68,5	23	80	4	13,9
J	907	33	2	2,5	30,5	69,5	25	76	5	15,2
L	907	30	1,4	0	5,6	94,4	25	83	5,39	18,0
M	900	30	1,4	0	5,6	94,4	25	83	5,39	18,0
N	900	30	3	3	39	61	25	83	5,4	18,0
O	1000	50	4,7	4,8	62	82	36	72	7	14,0
P	900	62	0	0	0	220	55	89	9,3	15,0
Q	900	60	0	0	0	204	51	85	9,3	15,5
R	1040	68	3	3	39	201	60	88	10	14,7
S	900	62	0	0	0	220	55	89	10,4	16,8

Quanto ao custo dos produtos estudados abrange valores de R\$ 74,00 a R\$ 229,00, possuindo uma média de R\$ 115,00, mediana de R\$ 165,00 e desvio padrão de R\$ 40,13. Apresenta como custo unitário da dose uma variação de R\$2,20 a R\$ 6,94, obtendo a média de R\$ 4,11, mediana R\$ 3,37 e desvio padrão de R\$ 1,40.

Realizamos uma adequação da dosagem, para comparar o custo do tratamento com doses efetivas. Afetaria diretamente no custo do produto, alterando o custo da dose onde e, determinados produtos o consumidor iria obter um gasto maior que o necessário e outros casos o mesmo deveria acrescentar uma quantia para adequar a dose.

Gráfico 1 – Comparativo do custo da dose recomendada pelos fabricantes com a dose adequada**Tabela 2** – Custo da dose adequada segundo a literatura

	Custo da dose (R\$)	Custo da dose adequada (R\$)	Diferença entre custo de dose sugerida e necessária	Custo mensal
A	5,83	18,23	12,40	371,88
B	2,20	5,50	3,30	99,00
C	5,93	11,53	5,60	168,14
D	3,63	5,51	1,87	56,15
E	3,58	5,12	1,54	46,07
F	4,18	5,65	1,47	44,08
G	5,53	6,91	1,38	41,45
H	3,91	4,89	0,98	29,31
I	4,51	5,64	1,13	33,83
J	6,94	6,94	0,00	0,00
K	8,66	8,04	-0,63	-18,81
L	4,47	4,15	-0,32	-9,70
M	2,50	2,31	-0,18	-5,55
N	2,40	1,71	-0,69	-20,55
O	3,22	1,73	-1,49	-44,72
P	2,50	1,34	-1,16	-34,65
Q	3,37	1,68	-1,68	-50,51
R	2,66	1,28	-1,38	-41,45

- Valores negativos (-) – gasto em excesso e desnecessário feito pelo consumidor.

- Valores Positivos (+) – quantia a ser adicionada ao valor do produto para adequar a dose segundo a literatura.

5. CONCLUSÃO

Os rótulos seguiram a legislação vigente do Ministério da Saúde (1998), porém alguns não apresentavam informações precisas e claras para a população leiga, além de diversidade nas unidades de medidas. Quando comparamos a composição das doses recomendadas pelo fabricante com os valores de referência encontrados na literatura, somente uma marca oferecia a dose correta. Já metade dos fabricantes sugere um consumo maior e a outra metade sugeriu menos que o recomendado.

Observamos também uma grande variação do custo da dose sugerida pelo fabricante, conforme mostra as tabelas 1 e 2. Para que a dosagem sugerida pelo fabricante torne-se adequada segundo a literatura, em algumas marcas estudadas o consumidor terá que dispor de uma quantia a mais em relação ao preço praticado pelo mercado, pois, terá que consumir mais produto para adequar a sua dose diária. Já em outras marcas estudadas, o custo da dose sugerida pelo fabricante teria um valor maior do que o valor referente ao custo da dose adequada, levando o consumidor a gastos desnecessários. Por tanto deve-se procurar um nutricionista antes de fazer o uso de qualquer tipo de suplemento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBINO, W. J.; SILVA, C. A.; TALIARI, K. R.; CANCELLIERO, K. M. Suplementação com glutamina melhora as reservas de glicogênio de músculos de ratos tratados com dexametasona. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**. São Paulo. v. 18,n. 3,p. 283 – 291, jul/set. 2004.

ALVES, L. A. Recursos Ergogênicos nutricionais. **Revista Mineira de Educação Física**. Minas Gerais. v. 10, n. 1, p. 23 - 50, 2002.

ARAÚJO, L. R. Utilização de suplementos alimentares e anabolizantes por praticantes de musculação nas academias de Goiânia. **Revista Brasileira Ciência e Movimento**. Brasília. v. 10, n. 3, p. 13-18, jul. 2002.

BION, F. M.; ANTUNES, N. L.; PESSOA, N. C.; MEDEIROS, M. C.; ALBUQUERQUE, C. D. Praticantes de Exercício Físico em Academias do Recife: Perfil Alimentar e Consumo de Suplementos Nutricionais. **Revista Nutrição Brasil**. São Paulo. n. 5, p. 265-271, set/out. 2003.

BUCARAU, R. F. **Revista Nutrição e Suplementação Esportiva**. São Paulo. 5º edição, jun. 2007.

CASTELL, L. Glutamine supplementation in vitro ad in vivo, in exercise and immunodepression. **Sports Medicine**. Stuttgart. v. 33, n.5, p. 323- 345, abr. 2003.

CASTELL, L. M.; NEWSHOLME, E. A. Glutamine and the effects of exhaustive exercise upon the immune response. **Canadian Journal of Physiology and Pharmacology**. Canadá.v. 76, n. 5, p. 524 – 532, mai. 1998.

CASTELL, L. M.; POORTMANS, J. R.; NEWSHOLME, E. A. Does glutamine have a role in reducing infections in athletes? **European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology**. Berlin. v.73, n. 5, p.488- 490, jun. 1996.

CRUZAT, V. F.; PETRY, E. R.; TIRAPEGUI, J. Glutamina: aspectos bioquímicos, metabólicos, moleculares e suplementação. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**. Niterói. v. 15, n. 5,p. 392 - 397, out. 2009.

CRUZAT, V. F.; ROGERO, M. M.; BORGES C. M.; TIRAPEGUI, J. Aspectos atuais sobre estresse oxidativo, exercício físico e suplementação. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**. Niterói. v. 13, n. 5, p. 336 -342, set/out. 2007.

CURY, R. **Glutamina: metabolismo e aplicações clínicas e no esporte**. 1ª edição. Rio de Janeiro, 2000.

CURYBOAVENTURA, M. F.; LEVADAPIRES, A. C.; FOLADOR, A.; ALBALOUREIRO, T. C.; HIRABARA, S. M.; PERES, F. P.; SILVA, P. R.; CURI, R.; PITHONCURI, T. C. Effects of exercise on leukocyte death: prevention by hydrolyzed whey protein enriched with glutamine dipeptide. **European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology**. Berlin. v. 103, n. 3, p. 289 - 294, jun. 2008.

FLAK, D. J.; HEELAN, K. A.; THYFAULT, A. J.; KOCH, A. J. Effects of effervescent creatine, ribose and glutamine supplementation on muscular strength, muscular endurance, and body composition. **Journal of Strength and Conditioning Research**, Estados Unidos. v. 17, n. 4, p. 810 - 816, nov. 2003.

FONTANA, K. E.; VALDES, H.; VALDISSERA, V. Glutamina como suplemento ergogênico. **Revista Brasileira Ciência e Movimento**. Brasília. v. 11, n. 3, p. 91-96, jul/set. 2003.

GARCIA, J. J.; CURI, R. Consequências para o metabolismo da glutamina e função imune. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**. São Paulo. v. 6, n. 3, p. 99 -107, mai. 2000.

GOMES, G. S.; DEGIOVANNI, C. G.; GARLIPP, R. M.; CHIARELLO, G. P.; JORDÃO, A. A. Caracterização do consumo de suplementos nutricionais em praticantes de atividade física em academias. **Revista de Medicina**. Ribeirão Preto. v. 41, n. 3, p. 327 - 331, jul. 2008.

HIRSCHBRUCH, M. D. Consumo de suplementos por jovens frequentadores de academias de ginástica em São Paulo. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**. Niterói. v. 14, n. 6, p. 539-543, nov/dez. 2008.

KANTIKAS, M. G. L. Avaliação do Uso de Suplementos Nutricionais à base de Soro Bovino pelos Praticantes de Musculação em Academias da Cidade de Curitiba - PR. **Dissertação de Mestrado**. Curitiba. Universidade Federal do Paraná. 2007.

KERKSICK, C. M.; CHRISTOFER, J.; RASMUSSEN, S. L.; BHARAT, M.; SMITH, P.; KRZYWKOWSKI, K.; PETERSEN, E. W.; OSTROWSKI, K.; KRISTENSEN, J. H.; BOZA, J.; PEDERSEN, B. K. Effect of glutamine supplementation on exercise induced changes in lymphocyte function. **American Journal Of Physiology**. Dinamarca. v. 281, p. 1259- 1265, jun. 2001.

LAGRANHA, C. J.; LEVADAPIRES, A. C.; SELLITTI, D. F.; PROCOPIO, J.; CURI, R.; PITHONCURI, T. C. The effect of glutamine supplementation and physical exercise on neutrophil function. **Amino Acids**. Netherlands. v. 34, n. 3, p. 337 - 346, abr. 2008.

LAZARIM, F. L.; ANTUNES, J. M.; SILVA, F. O.; NUNES, L. A.; CAMERON, A.; ALVES, A. A.; BRENZIKOFER, R.; MACEDO, D. V. The upper values of plasma creatine kinase of professional soccer players during the Brazilian National Championship. **Journal of Science and Medicine in Sport**. Campinas. v. 12, p. 85-90, jan. 2009.

LOPES, F. P. Efeitos da glutamina sobre a parede intestinal e sua aplicabilidade potencial em coloproctologia. **Revista Brasileira de Coloproctologia**. São Paulo. v. 25, n. 1, p. 75-78, jan/mar. 2005.

MACKINNON, L. T. Overtraining effects on immunity and performance in athletes. **Journal Immunology and Cell Biology**. Queensland. v. 78, p. 502 - 509, mai. 2000.

MANNINEN, A. H. Protein hydrolysates in sports and exercise: a brief review. **Journal Of Sports Science and Medicine**. Finland. v. 3, p. 60 – 63, jun. 2004.

MELTON, C.; GREENWOOD, M. The effect of protein and amino acid supplementation on performance and training adaptations during en weeks of resistance training. **Journal Of Strength And Conditioning Research**. Estados Unidos. v. 20, n. 3, p. 642 - 653, ago. 2006.

MINISTÉRIO DA SAÚDE – Secretaria de Vigilância Sanitária – Diário Oficial da União. **Regulamento técnico para fixação de identidade e qualidade. Alimentos para praticantes de atividade física.** Portaria nº 222 março/98.

MORAIS, R. Eficácia da suplementação de proteínas no treinamento de força. **Revista Brasileira de Nutrição esportiva.** São Paulo. v. 2, n. 10, p. 265 - 276, ago. 2008.

NOVELLI, M.; STRUFALDI, M. B.; ROGERO, M. M.; ROSSI, L. Suplementação de glutamina aplicada à atividade física. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento.** Brasília. v. 15, n. 1, p. 109-117, set. 2007.

OLIVEIRA, J. M.; PEREIRA, P. C. Avaliação dos conhecimentos básicos sobre nutrição de praticantes de musculação em uma academia da cidade de Recife. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva.** São Paulo. v. 1, n. 1, p. 40 - 47, jan/fev. 2007.

RENNIE, M. J.; BOHE, J.; SMITH, K.; WACKERHAGE, H.; GREENHALF, P. Branched-chain amino acids as fuels and anabolic signals in human muscle. **The Journal Of Nutrition.** Reino Unido. v. 136, p. 264-268, jan. 2006.

ROGERO, M. M.; MENDES, R. R.; TIRAPEGUI, J. Aspectos neuroendócrinos e nutricionais em atletas com overtraining. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia.** São Paulo. v. 49, n.3, p. 359-368, jun. 2005.

ROGERO, M. M.; TIRAPEGUI, J. Aspectos nutricionais sobre glutamina e atividade física. **Revista Nutrire Sociedade Brasileira de Alimentação de Nutrição.** São Paulo. v. 25, n.1, p. 87 – 112, jun. 2003.

ROGERO, M. M.; TIRAPEGUI, J.; PEDROSA, R. G.; CASTRO, A. I.; PIRES, S. I. Efeito da suplementação com L-alanil-L-glutamina sobre a resposta de hipersensibilidade do tipo tardio em ratos submetidos ao treinamento intenso. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas.** São Paulo. v. 38, n. 4, p. 488 - 497, out/dez. 2002.

ROHDE, T.; MACLEAN, D. A.; HARTKOOP, A.; PEDERSEN, B. K. The immune system and serum glutamine during a triathlon. **European Journal Of Physiology**. Dinamarca, v. 74, n. 5, p. 428 - 434, nov. 1996.

SANTOS, M. A.; SANTOS, R. P. O uso de suplementos alimentares como formas de melhorar a performance nos programas de atividade física em academias de ginástica. **Revista Paulista de Educação Física**. São Paulo. v. 16,n. 2,p. 174 – 185, jul/dez. 2002.

SILVA, F. O. C.; MACEDO, D. V. Exercício físico, processo inflamatório e adaptação: uma visão geral. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**. Florianópolis. v. 13, n. 4, ago. 2011.

SIMINONI, J.; LOPES, M. L.; RINALDI, M. G.; SIMONARD-LOUREIRO, H. M. Perfil da ingestão proteica em praticantes de exercício físico em academias de ginástica de **Curitiba**/PR. **Revista Nutrição Brasil**. Rio de Janeiro. v. 5, n. 4, p. 205-209, jul/ago. 2006.

SMITH, L. L. Overtraining, excessive exercise, and altered immunity. **Sports Medicine**. Africa do Sul, v. 33, n. 5, p. 347-364, mai. 2003.

TOIGO, M. New fundamental resistance exercise determinants of molecular and cellular muscle adaptation. **European Journal of Applied Physiology**. Zurich. v. 97, n. 6, p. 643 - 663, ago. 2006.

WALSH, N. P.; BLANNIN, A. K.; BISHOP, N. C.; ROBSON, P. J., GLEESON, M. Effect of oral glutamine supplementation on human neutrophil lipopolysaccharide-stimulated degranulation following prolonged exercise. **International Journal Of Sport Nutrition and Exercise Metabolism**. England. v. 10, n. 1, p. 39 – 50, mar. 2000.