



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE EDUCAÇÃO E SAÚDE  
UNIDADE ACADÊMICA DE SAÚDE  
CURSO DE BACHARELADO EM FARMÁCIA**

# **Educação suplementar no esporte: uma revisão**

**Talles Wikley Vieira de Lira**

**CUITÉ – PB  
2015**

**Talles Wikley Vieira de Lira**

# Educação suplementar no esporte: uma revisão

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Farmácia da Universidade Federal de Campina Grande, como forma de obtenção do Grau de Bacharel em Farmácia.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Maria Emília da Silva Menezes.

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA NA FONTE  
Responsabilidade Jesiel Ferreira Gomes – CRB 15 – 256

L768e Lira, Talles Wikley Vieira de.

Educação suplementar no esporte: uma revisão. / Talles Wikley Vieira de Lira. – Cuité: CES, 2015.

57 fl.

Monografia (Curso de Graduação em Farmácia) – Centro de Educação e Saúde / UFCG, 2015.

Orientadora: Dr<sup>a</sup>. Maria Emília da Silva Menezes.

1. Nutrição - esporte. 2. Suplementação - esporte.  
3. Alimentação - qualidade de vida. I. Título.

Biblioteca do CES - UFCG

CDU 612.3:796.4

**Talles Wikley Vieira de Lira**

**EDUCAÇÃO SUPLEMENTAR NO ESPORTE: UMA REVISÃO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Farmácia da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), para obtenção do grau de Bacharel em Farmácia.

Aprovada em 04/11/2015

BANCA EXAMINADORA

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Maria Emília da Silva Menezes (Orientadora)

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Júlia Beatriz Pereira de Souza

Suplente: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Igara Oliveira Lima

---

Prof. Dr. Wyllly Araújo de Oliveira  
Suplente: Prof. Dr. Renner de Souza Leite

Este trabalho é dedicado primeiramente a Deus, por toda a força que me deu nessa jornada de estudos, dedico também a toda minha família, amigos e colegas, os quais foram de grande importância nessa caminhada.

## **AGRADECIMENTOS**

O primeiro agradecimento vai para Deus, que vem sempre me dando força nos momentos que mais precisei, durante toda minha caminhada na vida e nos estudos.

A minha mãe Neide Ana Marinho Vieira e familiares por sempre estarem comigo me apoiando e não medindo esforços para fazer de mim uma pessoa melhor e com um futuro promissor. Muito obrigado pelo amor, carinho e pelo apoio incondicional que recebi durante toda minha vida.

A minha orientadora, Dra. Maria Emília da Silva Menezes, pelo apoio dado em um dos momentos mais importantes da minha vida, onde me ajudou passando conhecimentos técnicos para que eu pudesse seguir o caminho correto na elaboração deste trabalho.

Aos meus amigos e colegas estudantes do curso de farmácia, agradeço também aos funcionários do CES - UFCG que de alguma forma contribuíram na minha formação acadêmica.

Aos professores do curso pelas aulas e conhecimentos ministrados durante minha formação acadêmica.

“Você foi tão cedo, a vida é um mistério e ela não diz porque, mas tua semente hoje está presente e vai florescer.”

(Catedral)

## RESUMO

Os suplementos alimentares, acrescidos a dietas esportivas, são hoje em dia utilizados rotineiramente com vários objetivos distintos, como: melhorar o desempenho físico, aumentar a massa muscular, reduzir a gordura corporal, melhorar a capacidade aeróbica, aumentar a recuperação muscular, diminuição da fadiga, que no conjunto, buscam ter uma melhora no desempenho esportivo e conseqüentemente na qualidade de vida. Quando a suplementação é unida a uma atividade física, adequando uma ingestão de água ideal, nosso organismo vai ter um rendimento maior, contribuindo assim para uma redução da incidência de fatores de risco à saúde. Porém todo esse processo deve ser acompanhado por profissionais devidamente qualificados, para evitar assim problemas ocasionados pelo mau uso do leque de variedades que o mercado oferece, podendo nesses casos de utilização sem orientação qualificada surgirem problemas de saúde que deverão ser tratados farmacologicamente. Desta maneira, o presente trabalho tem como objetivo mostrar as variedades de opções suplementares, que o mercado oferece para obtenção de resultados que buscam uma melhor performance no esporte e conseqüentemente uma melhor qualidade de vida, porém, quando mal utilizados, podem ocasionar alguns problemas de saúde, que estes poderiam ser evitados caso estivesse auxiliados por um profissional adequado. Portanto, cada tipo de recurso ergogênico, com sua determinada finalidade, vai auxiliar para o ganho de massa magra, perda de peso ou explosão muscular; melhorando assim, cientificamente falando, a qualidade de vida, pois vários estudos comprovam suas qualidades e melhoras no bem estar geral do organismo. Para isto, foi realizada uma revisão da literatura, nas bases de dados *Medline*, *Pubmed*, *Lilacs*, *Scielo* e dos comitês nacionais e internacionais de saúde, que abordam sobre a qualidade de vida com o auxílio da suplementação nutricional.

**Palavras-chave:** Suplementação, Nutrição, Alimentação, Qualidade de Vida.



## **ABSTRACT**

Food supplements, plus the sports diets, are now routinely used for several different purposes, such as improving physical performance, increase muscle mass, reduce body fat, improve aerobic capacity, increase muscle recovery, decreased fatigue , which together seek to have an improvement in sports performance and consequently the quality of life. When supplementation is attached to a physical activity, adapting an ideal water intake, our bodies will have a higher yield, thereby contributing to a reduction in the incidence of risk factors to health. But this process must be accompanied by appropriately qualified professionals, so to avoid problems caused by misuse of the range of varieties offered by the market and can these use cases without appropriate guidance arise health problems that should be treated pharmacologically. Thus, this paper aims to show the varieties of additional options offered by the market for achieving results seeking a better performance in sport and consequently a better quality of life, but when misused, can cause some problems health, these could be avoided if it was aided by an appropriate professional. Therefore, each type of ergogenic aid, with its particular purpose, will help to lean mass gain, lose weight or muscle explosion; improving as well, scientifically speaking, the quality of life, as several studies show his qualities and improvements in general well-being of the body. For this, a literature review was conducted in Medline, PubMed, Lilacs, Scielo and national and international health committees, which address the quality of life with the help of nutritional supplementation.

Keywords: Supplementation, Nutrition, Food, Quality of Life.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Os objetivos que impulsionaram o uso de suplementos na cidade de Teresina – PI.....	21
Figura 2 - A frequência e Tempo de Uso do Suplemento na cidade de Teresina – PI.....	22
Figura 3 - Justificativa para o consumo de ergogênicos nutricionais (suplementos).....	23
Figura 4 - Distribuição de acordo com os suplementos mais utilizados.....	29
Figura 5 - Os suplementos mais utilizados pelos frequentadores de academias da cidade de Teresina – PI.....	30
Figura 6 - Variedades de Whey Protein no mercado.....	31
Figura 7 - Estruturas Químicas do Whey protein .....	31
Figura 8 - Estrutura química da creatina.....	36
Figura 9 - Creatina disponível no mercado.....	36
Figura 10 - Estrutura química BCAA.....	38
Figura 11 - Apresentação comercial do BCAA.....	39
Figura 12 - Estrutura química da glutamina.....	41
Figura 13 - Apresentação comercial da glutamina.....	42
Figura 14 - Imagem comercial da cafeína.....	44
Figura 15 - Estrutura química da cafeína.....	45
Figura 16 - Estrutura química da L-carnitina.....	47
Figura 17 - Imagem da L-Carnitina.....	47
Figura 18 - Fontes de indicação dos ergogênicos nutricionais (suplementos).....	49

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Principais objetivos para prática de exercícios físicos.....	24
Tabela 2 -	Consumos de suplementos por praticantes de musculação.....	25
Tabela 3 -	Hábitos de hidratação por praticantes de exercícios.....	27
Tabela 4 -	Suplementos mais utilizados pelos entrevistados.....	29
Tabela 5 -	Estudos da creatina e do treinamento de força.....	37

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Tipos de atividades físicas mais frequentadas .....	23
Quadro 2 - Razões para prática esportiva dos participantes do estudo.....	26
Quadro 3 - Ergogênicos mais consumidos entre os participantes do estudo.....	28
Quadro 4 - Estudos realizados referentes a utilização da Whey Protein.....	34

## LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ACR – Aminoácidos de Cadeia Ramificada  
AF – Atividade Física  
AMT – Área Muscular Transversa  
BCAA – Aminoácidos de Cadeia Ramificada  
CCK – Colecistoquinina  
CPS – Concentrado Protéico do Soro do Leite  
Cr – Creatina  
DP – Desvio Padrão  
D/S – Doses Diárias  
FB – Fibra  
FM – Força Muscular  
g/d – gramas ao dia  
g/k – gramas por kilograma  
GLP1 - Glucagon Like Peptide  
IPS – Isolado Protéico do Soro do Leite  
kg – quilogramas  
L – Leite Integral  
MALT – Malto Dextrina  
MN – Manutenção  
MPB – Proteína Básica do Leite  
P – Placebo  
RFMD – Resultante de Força Máxima Dinâmica.  
RJ – Rio de Janeiro  
1RM – Uma Repetição Máxima  
RM – Repetições Máximas  
TF – Treinamento de Força  
TIS – Torque Isocinético  
W – Proteínas do Soro do Leite  
WC – Creatina e Whey Protein  
WP – Whey Protein  
C – Glicose

# SUMÁRIO

RESUMO  
ABSTRACT  
LISTA DE FIGURAS  
LISTA DE TABELAS  
LISTA DE QUADROS  
LISTA DE SIGLAS E ABREVIACÕES

1	INTRODUÇÃO .....	13
2	OBJETIVOS.....	15
2.1	Objetivo Geral.....	15
2.2	Objetivos Específicos.....	15
3	METODOLOGIA.....	16
3.1	Tipo de Pesquisa.....	16
3.2	Local da Pesquisa.....	16
3.3	Procedimentos da Pesquisa.....	16
4	REVISÃO BIBLIOGRAFICA.....	17
4.1	Definição e origem de alguns suplementos .....	17
4.2	Utilização de suplementos e dos exercícios físicos.....	19
4.3	Suplementações mais utilizadas.....	28
4.3.1	Whey Protein.....	30
4.3.2	Creatina.....	36
4.3.3	BCAA.....	38
4.3.4	Glutamina.....	41
4.3.5	Termogênicos.....	44
4.4	Malefícios do uso indiscriminado da suplementação alimentar.....	48
5	CONCLUSÃO.....	52
6	REFERÊNCIAS.....	53

## 1. INTRODUÇÃO

Evidências científicas comprovam que uma alimentação equilibrada e atividade física, contribuem para melhoria na qualidade de vida (PEREIRA; LAJOLO, 2003). Perante isso, sabe-se que a nutrição é de suma importância no exercício físico tanto para profissionais como para amadores, fornecendo um aporte adequado de nutrientes que propicia um alicerce para formação, reparação e reconstituição dos tecidos durante a atividade (JÚNIOR; FRANCISCO, 2006 *apud* JESUS; SILVA, 2008).

Sendo assim, uma boa alimentação é a fonte de elementos essenciais e de blocos construtores para preservar a massa esquelética, maximizar o transporte e a utilização de oxigênio, manter um equilíbrio hidroeletrólítico ótimo e regular todos os processos metabólicos. Os nutrientes provenientes dos alimentos proporcionam energia e regulam os processos fisiológicos associados ao exercício, ou seja, a nutrição e atividade física têm uma importante relação (GOSTON et al., 2007 *apud* UCHOAS; PIRES; MARIN, 2011).

Diante destas informações, existem opções no mercado que se integram a alimentação habitual para que seja alcançada uma dieta mais saudável, que são os suplementos alimentares, definidos como substâncias adicionadas à dieta principalmente: vitaminas, minerais, aminoácidos, metabólicos, constituintes, extratos ou combinações de qualquer desses ingredientes. Usados inicialmente como auxiliares para melhorar a performance de atletas profissionais, os suplementos são considerados por alguns praticantes de exercício físico produtos “indispensáveis” para o aumento do desempenho esportivo ou para alcance de melhorias estéticas (WILLIANS et al., 2004 *apud* ZAGO et al., 2010).

A venda dos suplementos alimentares está em ascensão no mundo inteiro, sendo gastos milhões em produtos que aparecem no mercado mais rápido do que o surgimento de pesquisas científicas que comprovem seus efeitos e eficácia (HIRSCHBRUCH 2008 *apud* COSTA; ROCHA; QUINTÃO, 2013).

A prática de atividade física aliada a utilização de suplementos alimentares vem crescendo constantemente, pois muitos destes produtos apresentam promessas de hipertrofia muscular, diminuição de excesso de gordura corpórea e

melhoria do desempenho esportivo (HISRSCHBRUCH, 2008 *apud* COSTA; ROCHA; QUINTÃO, 2013).

É interessante ter noção que nem sempre possuem qualidade comprovada, podendo causar danos à saúde, quando usados de forma inadequada e sem orientação de um profissional capacitado (SILVEIRA, 2011).

Portanto, este trabalho tem como importância, descrever quais os suplementos mais usados por praticantes de esportes, especificando quais seus potenciais ergogênicos, como também, mostrar algumas desvantagens quando estes recursos são usados de uma maneira errada; sabendo assim que os suplementos viraram uma prática comum entre atletas, com o desejo de melhorar seu desempenho, treinamento, recuperação muscular, melhora da saúde e do bem estar (LUN, 2012).



## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo Geral**

Abordar alguns suplementos utilizados para o auxílio da dieta, apresentando os benefícios e malefícios que podem trazer para o indivíduo na sua vida esportiva.

### **2.2 Objetivos Específicos**

- a) Mostrar a origem, composição e definição de determinados suplementos;
- b) Abordar os benefícios dos suplementos para melhoria no esporte e na saúde do indivíduo;
- c) Mostrar alguns malefícios da suplementação alimentar usada de maneira indiscriminada.

### **3. METODOLOGIA**

#### **3.1 Tipo de Pesquisa**

Considerando a natureza e os objetivos deste estudo, trata-se de uma pesquisa bibliográfica, que, é aquela que se efetiva tentando-se resolver um problema ou adquirir conhecimentos a partir do emprego de informações derivado de material gráfico, sonoro ou informatizado, ou seja, a partir principalmente de livros e artigos científicos, nesse tipo de pesquisa são desenvolvidos objetivos que proporcionam uma visão geral acerca de determinado fato (PRESTES, 2003).

Conforme Gil (2002), a pesquisa bibliográfica visa a um levantamento dos trabalhos realizados anteriormente sobre o mesmo tema estudado no momento, podendo identificar e selecionar os métodos e técnicas a serem utilizadas, ou seja, este trabalho tem por objetivo, o enriquecimento científico que trará a muitos.

#### **3.2 Local da Pesquisa**

O estudo foi realizado por meio de acesso disponível via internet e no acervo da biblioteca da Universidade Federal de Campina Grande, Campus de Cuité – PB (UFCG).

#### **3.3 Procedimentos da Pesquisa**

Foi realizada uma revisão da literatura, nas bases de dados *Medline*, *Pubmed*, *Lilacs*, *Scielo* e dos comitês nacionais e internacionais de saúde, dos artigos publicados nos últimos 14 anos. Abordando sobre recursos suplementares. Os seguintes termos de pesquisa (palavras-chaves e delimitadores) foram utilizados em várias combinações: suplementação, nutrição, alimentação, qualidade de vida. A pesquisa bibliográfica incluiu artigos originais, artigos de revisão, editoriais e diretrizes escritos na língua portuguesa.

## 4. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 4.1 Definição e origem de alguns suplementos

Suplementos alimentares são produtos acrescentados as dietas, que contêm pelo menos um dos ingredientes: vitaminas, minerais, aminoácidos, proteínas, antioxidantes, carboidratos, lipídeos, ácidos graxos essenciais, ou a combinação de qualquer um desses itens (MAUGHAN, 2004).

A origem destes recursos se deu com a preocupação pelo padrão estético e hábitos dietéticos que é conhecida desde os tempos em que os atletas gregos faziam o uso de determinados alimentos para se prepararem para os Jogos Olímpicos da Antiguidade. Assim, a aplicação das alterações dietéticas e a suplementação com nutrientes específicos tiveram sua origem na Grécia Antiga; assim com o avanço dos conhecimentos em fisiologia e nutrição esportiva, ao decorrer dos tempos, a modulação dietética e/ou a suplementação de nutrientes específicos com a intenção de melhorar o desempenho físico deu origem à Nutrição Ergogênica (FREITAS et al., 2013).

Entende-se por recursos ergogênicos substâncias usadas na tentativa de aumentar a potência física, a força mental e a eficácia mecânica (TIRAPGUI; CASTRO, 2005).

O uso de opções suplementares se tornaram uma prática comum entre os atletas, com o desejo de melhorar o desempenho, treinamento, recuperação do exercício e saúde (LUN, 2012). Dentre os suplementos utilizados estão os aminoácidos, proteínas, polivitamínicos, bebidas isotônicas e creatina; Abaixo estão listados alguns dos tipos de suplementos mais utilizados (HEIKKINEN, 2011).

Um dos principais suplementos usados atualmente é o Whey Protein, que é um produto constituído de proteínas solúveis do soro do leite, são extraídas da porção aquosa do leite proveniente do processo de fabricação do queijo. Evidências recentes sustentam a teoria de que as proteínas do leite, incluindo as proteínas do soro, além de seu alto valor biológico, possuem peptídeos bioativos, que atuam como agentes antimicrobianos, anti-hipertensivos, reguladores da função imune, assim como fatores de crescimento (HARAGUSHI; ABREU; PAULA, 2008).

Um outro tipo de suplemento é a Creatina é um constituinte dietético natural de alimentos de origem animal, mas também pode ser sintetizado pelo fígado e rins a partir de diversos aminoácidos. A maior parte da creatina é armazenada nos músculos como creatina livre e creatina fosfato (CP). Ela foi descoberta em 1832 pelo cientista francês Michel Eugene Chevreul, que extraiu da carne esse novo componente orgânico e o nomeou como creatina (CORRÊA; LOPES, 2014).

O BCAA (Aminoácidos de Cadeia Ramificada), que é constituído de leucina, isoleucina e valina, é classificado como aminoácidos, que são as unidades básicas da composição de uma proteína. Em humanos saudáveis, nove aminoácidos são considerados essenciais, uma vez que não podem ser sintetizados endogenamente e, portanto, devem ser ingeridos por meio da dieta. (PEREIRA, 2012).

Outro importante suplemento alimentar é a Glutamina ( $C_5H_{10}N_2O_3$ ), que é um L- $\alpha$ -aminoácido, com peso molecular de aproximadamente 146,15 kda e pode ser sintetizada por todos os tecidos do organismo. Duas enzimas são responsáveis pela síntese de glutamina a partir do glutamato ou por sua degradação, também em glutamato, a saber, a glutamina sintetase e a glutaminase, respectivamente, então, como o organismo pode sintetizar glutamina, esta é considerada como um aminoácido dispensável ou não essencial (ROGERO et al., 2004).

Existem também suplementos alimentares usados para a queima de gordura; um bom exemplo é a Cafeína, que faz parte de um grupo de compostos lipossolúveis denominados metilxantinas, encontrados naturalmente nos grãos de café e cacau, chocolate, folhas de chá e nozes de cola, que estão incluídos na composição de bebidas efervescentes e medicamentos, vendidos sem prescrição médica (MCARDLE; KATCH; KATCH, 2009).

Não deixando a desejar, a L - Carnitina (3-hidroxi-4-N-trimetilamino-butirato) é uma amina quaternária com função fundamental na geração de energia pela célula, pois age nas reações transferidoras de ácidos graxos livres de cadeia longa do citosol para mitocôndrias, facilitando sua oxidação e geração de adenosina trifosfato (ATP) (COELHO et al., 2005).

## 4.2 Utilização de suplementos e dos exercícios físicos

O lançamento de suplementos na mídia é cada vez mais intenso e mais rápido que a elaboração de regulamentação e a realização de pesquisas científicas que comprovem seus reais efeitos, e que possam determinar a segurança de seu uso a longo prazo. O uso de suplementos pelo público em geral não é quantificado e pouca informação sobre este assunto está publicada na literatura (PHILLIPPS, 2011).

A nutrição é um dos fatores que podem aperfeiçoar o desempenho atlético, já que uma alimentação bem equilibrada pode reduzir a fadiga, o que permite um maior tempo de treinamento ou que o atleta se recupere mais rapidamente entre as séries, além de aumentar as reservas de energia e reduzir a possibilidade de contrair enfermidades (WOLINSKY; HICKSON, 2002 *apud* LIMA; NASCIMENTO; MACÊDO, 2013).

Desta forma, por meio de orientações específicas sobre alimentação é possível preparar o organismo para o esforço, com o fornecimento dos nutrientes necessários que variam de acordo com o tipo de exercício e o objetivo que se pretende alcançar, como por exemplo, perda de peso ou ganho de massa muscular (LIMA; NASCIMENTO; MACÊDO, 2013).

Lembrando que por meio de uma nutrição adequada com ingestão equilibrada de nutrientes, pode-se melhorar a capacidade de rendimento físico, além de contribuir para redução da incidência de fatores de risco à saúde, como: aumento do peso corporal e dos compartimentos de gordura, elevação das taxas de colesterol, hipertensão, diminuição das funções cardiovasculares, estresse entre outros (PEREIRA; CABRAL, 2007 *apud* PINHO; SILVA, 2013).

A prática de atividade física nas academias vem se tornando crescente e esta, quando regular, oferece efeitos benéficos sobre o metabolismo, como redução de gordura corporal aumenta de massa magra, aceleração do metabolismo, melhora no perfil lipídico, redução do risco de doenças cardiovasculares, controle da pressão arterial, melhora do condicionamento físico, dentre outras (HISRSCHBRUCH, 2008).

As academias oferecem vários tipos de modalidades de exercício, para evitar a monotonia nos treinos e garantir maior aderência da população em geral. Os exercícios mais procurados são musculação, aulas de ginástica, exercício aeróbicos, alongamento e ginástica localizada. Mas a musculação continua sendo o “carro

chefe” das modalidades mais procuradas nas academias, sendo um treinamento com peso que se caracteriza como atividade essencialmente anabólica, proporcionando benefícios que abrangem modificações corporais esteticamente satisfatórias. (HIRSCHBRUCH; CARVALHO, 2008 *apud* UCHOAS; PIRES; MARIN, 2011).

É interessante saber que a alimentação adequada juntamente com a prática do exercício físico é de fundamental importância na busca da hipertrofia muscular. Porém os estudos relacionados com a nutrição pós-treino ainda são escassos (MORAIS; SILVA; MACÊDO, 2014).

Assim, mudança no estilo de vida para se tornar um indivíduo mais ativo e a incorporação de exercícios físicos demonstram relevância no gasto energético diário. Porém, ainda são discutidos qual o volume, intensidade, frequência e o tipo de exercício físico considerado ideal para a redução de gordura corporal (BRITO; NAVARRO, 2008 *apud* OLIVEIRA; SANTOS; NAVARRO, 2010).

Nos últimos anos, a prática do treinamento físico tem sido bastante estimulada, sobretudo pelos benefícios que esta proporciona à saúde e ao condicionamento físico humano, além de melhorias nos aspectos neuromusculares, antropométricos, metabólicos e psicológicos dos indivíduos (NAHAS, 2003 *apud* MORAIS; SILVA; MACÊDO, 2014).

Ao ter conhecimentos dos benefícios que tanto a suplementação adequada, quanto a prática de exercícios físicos proporcionam aos indivíduos, os exercícios aeróbicos frequentemente são recomendados no programa de emagrecimento por provocar perda de massa gorda. Porém, recentemente, os treinamentos de força também são sugeridos na redução de gordura corporal (BRITO; NAVARRO, 2008 *apud* OLIVEIRA; SANTOS; NAVARRO, 2010).

Sabe-se que hoje em dia os atletas como indivíduos fisicamente ativos estão, cada vez mais, utilizando a suplementação como forma de melhorar o rendimento, a forma física ou a saúde (OLIVEIRA; SANTOS; NAVARRO, 2010). No entanto, a impaciência em esperar os resultados com a prática do exercício físico faz com que os indivíduos busquem outros meios para obterem os resultados esperados como, por exemplo, o uso de suplementos nutricionais (TEIXEIRA; MARQUEZ, 2014).

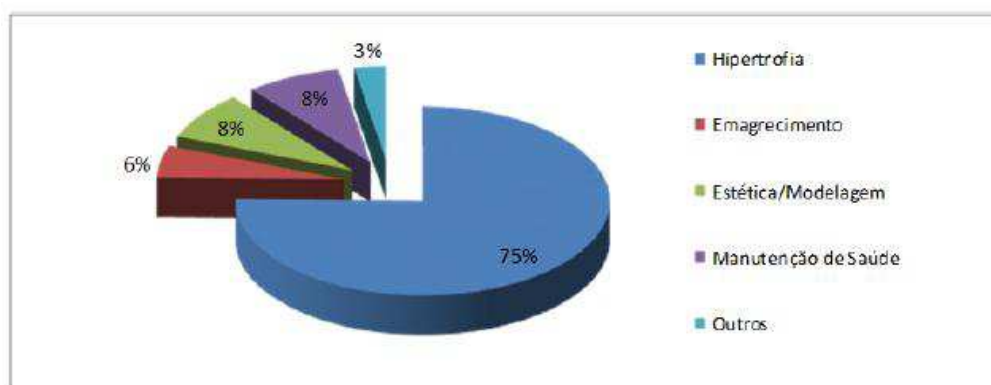
Os suplementos nutricionais, amplamente utilizados por atletas consumidores em alta escala é um grupo-alvo importante de indústrias multimilionárias, têm sido também cortejados pelo público, em geral. Esses são comercializados com variados

propósitos, em geral, são anunciados e oferecidos com intuito de melhorar algum aspecto do desempenho físico (SANTOS et al., 2013).

Tais produtos são comercializados sem uma legislação rigorosa que controle sua venda, além de prometerem efeitos estéticos rápidos e/ou imediatos, o que ocasiona um uso indiscriminado desses produtos em academias de ginástica (CARVALHO, 2010 *apud* TEIXEIRA; MARQUEZ, 2014).

Muitos estudos têm relatado sobre alimentos funcionais e seus efeitos benéficos para a saúde humana, de forma a incentivar fortemente o uso de produtos ou alimentos que contenham propriedades com alegação funcional (LEAL; FANARO; COUTINHO, 2014). Já se demonstrou em inúmeras pesquisas que uma alimentação balanceada necessita fazer parte integrante de qualquer programa ligado à boa forma e desempenho físico. Entretanto, cada vez mais, percebe-se que existe pouca informação a propósito de como precisa ser uma dieta apropriada para indivíduos basicamente ativos, logo abaixo, nas figuras 1 e 2 vai ser mostrado os objetivos e a frequência dos usos com suplementos alimentares (RINGON; ROSSI, 2012).

Figura 1 - Os objetivos que impulsionaram o uso de suplementos na cidade de Teresina – PI



Fonte: FREITAS et al., 2013.

Figura 2 - A frequência e tempo de uso do suplemento na cidade de Teresina-PI



Fonte: FREITAS et al., 2013.

Dessa forma, é perceptível que o uso de suplementos alimentares vem crescendo no estado do PI. Portanto, deve-se ter um cuidado maior, pois o uso indiscriminado por alguns praticantes de atividade física, que visam alcançar resultados cada vez mais rápidos, tem tornado o uso de tais substâncias muito frequente (SANTOS et al., 2013).

Dentre as diversas modalidades, a musculação tem sido uma das mais procuradas por ser um exercício que aumenta a força e proporciona a hipertrofia muscular (MORAIS; SILVA; MACÊDO, 2014).

Porém, para obter estes resultados e para evitar complicações a curto e longo prazo como fadiga muscular, hipoglicemia e deficiências nutricionais, é necessário seguir uma alimentação adequada em macro e micronutrientes de acordo com as necessidades nutricionais individuais (MORAIS; SILVA; MACÊDO, 2014). Pois a conduta nutricional deve ser individualizada, levando em consideração as necessidades calóricas de cada indivíduo, a fim de proporcionar resultados satisfatórios (VIEBIG; NACIF, 2010 *apud* BEZERRA; MACÊDO, 2013).

Reforçando a informação anteriormente citada, onde mostra que a musculação é uma das principais modalidades esportivas procuradas, foi realizado um estudo com 102 usuários de suplementos alimentares na cidade de São Paulo, sabendo que todos eles assinaram um termo de consentimento livre, garantindo a ética do estudo. Todos os usuários realizavam algum tipo de atividade física, sendo encontrado maior frequência para frequentadores de academias, mostradas a seguir no quadro 1.



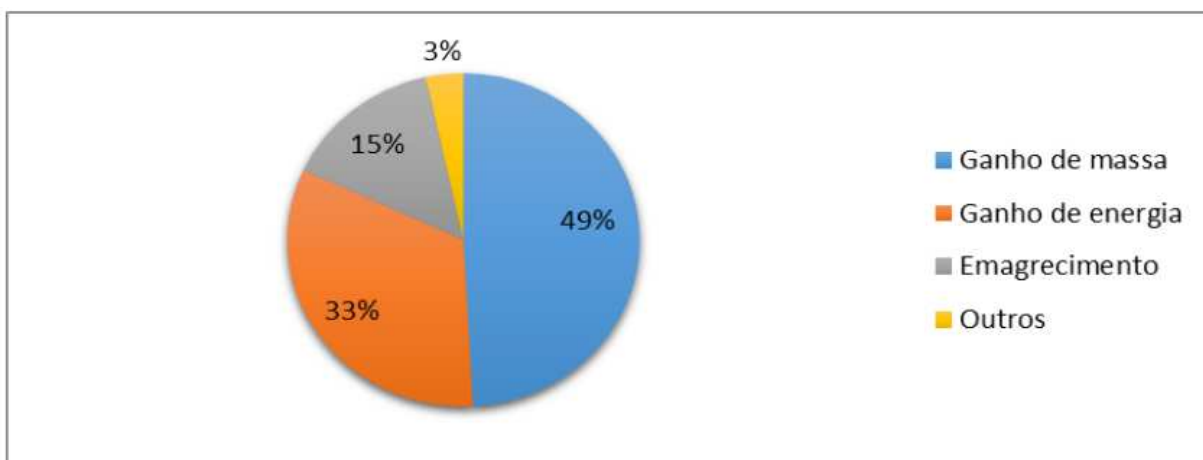
Quadro 1 – Tipos de atividades físicas mais frequentadas.

Variável	n	%
Academia	59	57,84%
Esportes	31	30,39%
Artes Marciais	12	11,76%

Fonte: RIGON; ROSSI, 2012.

Os motivos para a prática de atividade física e uso de suplementação são coerentes entre si, destacando a estética e a necessidade de ganhar massa magra ou melhorar a definição muscular que é a proposta de diferentes tipos de suplementos esportivos e a busca pela qualidade de vida e controle de peso, fatores esperados frente a elevada prevalência de obesidade em nossa população. Dentre os motivos para o consumo, em determinado estudo, indivíduos mais velhos mencionaram o uso de suplementos com a finalidade de precaver doenças futuras. Já os indivíduos mais jovens, desejavam ganhar massa muscular; esportistas descreveram que a recomendação para consumir suplementos foi proveniente de revistas, amigos ou parentes, seguidos dos vendedores das lojas. Já os motivos para a prática de atividade física foram diversificados, com discreto destaque para ganho de força e massa muscular, mostrarei a seguir na figura 3, os objetivos que impulsionaram a utilização aos entrevistados (RIGON, 2012).

Figura 3 - Justificativa para o consumo de ergogênicos nutricionais (suplementos).



Fonte: PEREIRA, 2014.

Para reforçar estas informações, citamos um estudo realizado na cidade do Recife, onde mostra que a estética, hipertrofia e saúde lideram os objetivos dos praticantes de atividades físicas, evidenciados na tabela 1.

Tabela 1 – Principais objetivos para prática de exercícios físicos.

<b>Objetivos</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
Estética	50	30
Hipertrofia	36	21
Saúde	35	21
Condicionamento	24	14
Resistência	10	6
Força	14	8
<b>Total</b>	<b>169</b>	<b>100</b>

Fonte: SANTOS et al., 2013.

Neste sentido, a nutrição pós-treino e a atividade física apresentam uma importante relação, pois através de uma alimentação adequada com ingestão equilibrada de todos os nutrientes aliada a uma hidratação ideal, pode-se gerar alterações metabólicas importantes, como manutenção das reservas de glicogênio muscular e conseqüente aumento da performance e rendimento físico (ADAM et al., 2013 *apud* MORAIS; SILVA; MACÊDO, 2014).

A alimentação pós-treino tem como principal objetivo o reestabelecimento das reservas hepáticas e musculares de glicose e a otimização da recuperação muscular, que são adquiridas através do consumo de proteínas de alto valor biológico e de carboidratos de alto índice glicêmico imediatamente após o treino (MORAIS; SILVA; MACÊDO, 2014).

A tabela 2, No que diz respeito à utilização de suplementos alimentares pré-treino, foi constatado que a maior parte dos praticantes não fazem uso destes produtos. Aproximadamente 18% dos praticantes, apenas, declararam tomar suplementos nutricionais. Os suplementos citados foram os de aminoácidos de cadeia ramificada (BCAA), proteínas, carboidratos, creatina, vitaminas e minerais conforme está descrito abaixo (LIMA; NASCIMENTO; MACÊDO, 2013).

Tabela 2 – Consumo de suplementos por praticantes de musculação.

<b>Variáveis</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
<b>Uso de suplemento alimentar pré-treino</b>		
Sim	20	17,6
Não	94	82,4
Total	114	100
<b>Tipo de suplemento alimentar pré-treino</b>		
BCAA	9	45
Proteico	5	25
Creatina	3	15
Vitaminas/minerais	3	15
Total	20	100

Fonte: (LIMA; NASCIMENTO; MACÊDO, 2013).

Ainda, referente aos dados do estudo, mesmo conhecendo os benefícios oferecidos por uma alimentação saudável, os praticantes de musculação buscam certos suplementos e recursos ergogênicos, com o intuito de melhorar a performance e o rendimento em curto prazo. Porém, neste estudo 82,4% dos entrevistados não fazem uso de suplementos alimentares pré-treino, o que pode estar associado a fatores econômicos, maior aceitação no que diz respeito ao consumo ideal de carboidratos provenientes da alimentação diária ou devido ao tempo de prática de musculação de apenas 3 a 12 meses na maioria dos avaliados, onde foi observado que nesta pesquisa, dentre os participantes que utilizavam suplementação, as mais utilizadas foram BCAA (45%), Proteína (25%), Creatina (15%) e suplementos a base de vitaminas e minerais (15%) (LIMA; NASCIMENTO; MACÊDO, 2013).

A prática de atividade física e os hábitos alimentares têm uma importante e estreita relação (PEREIRA; CABRAL, 2007). Uma dieta saudável é fundamental na formação, reparação e reconstituição de tecidos corporais, mantendo a integridade funcional e estrutural do organismo, assim, favorecendo a prática de exercícios físicos (THEODORO; RICALDE; AMARO, 2009 *apud* PINHO; SILVA, 2013).

O exercício físico é uma atividade agradável que promove inúmeros benefícios ao praticante, que envolvem a melhora do perfil lipídico e da autoestima.

Entretanto, se os limites fisiológicos não forem levados em consideração, esta prática pode acarretar vários danos ao organismo como o aumento da produção de radicais livres, que, quando não são devidamente neutralizados, podem iniciar um processo deletério nas células e tecidos, chamado de estresse oxidativo (PINHO; SILVA, 2013).

Em um estudo realizado por pesquisadores na cidade de Barra do Piraí – RJ, sobre a utilização de recursos ergogênicos nutricionais, durante os meses de abril e maio de 2013, participando aí alunos de ambos os sexos, sendo eles maiores de 18 anos e que assinaram o termo de consentimento livre; onde foi abordado as principais razões pela prática da atividade física, mostrados no quadro 2 e os recursos ergogênicos nutricionais mais utilizados vistos no quadro 3 (PEREIRA, 2014).

Quadro 2 - Razões para prática esportiva dos participantes do estudo.

<b>Principais Razões</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
<b>Ganho de massa muscular sem excesso</b>	<b>43</b>	<b>56,57</b>
<b>Hipertrofia</b>	<b>25</b>	<b>32,89</b>
<b>Emagrecimento</b>	<b>21</b>	<b>27,63</b>
<b>Apenas realizar exercício físico</b>	<b>16</b>	<b>21,05</b>

Fonte: PEREIRA, 2014.

Durante a prática de atividade física ocorre elevação da temperatura corporal em decorrência do ganho de calor do ambiente e da produção metabólica do organismo. Além disso, há perda de líquidos e, caso não haja reposição adequada, o indivíduo se desidratará, podendo ter seu desempenho afetado e maior risco de ser vítima de hipertermia (ESPORTE, 2007 *apud* GRACIANO et al., 2014).

O estado de hidratação é um fator determinante para a prática de atividades físicas, sendo assim, o conhecimento do estado de hidratação do indivíduo antes, durante e após o exercício torna-se importante para a sua prática constante (TAVARES et al., 2008 *apud* RIBEIRO; LIBERALI, 2010).

A questão da hidratação tanto antes, durante ou depois da realização da atividade independente de ser ela aeróbia ou anaeróbia, possui grande importância para o bom funcionamento dos processos homeostáticos exigidos pela atividade física (ZAFFALON, 2009). A manutenção do organismo em níveis adequados de

hidratação é importante para o sistema cardiovascular, para a termorregulação e para o desempenho físico durante a prática de exercícios (TAVARES et al., 2008). Os níveis de hidratação devem ser mantidos de forma eficiente para que o exercício físico possa ser realizado de forma segura e não acarrete sérios problemas ao organismo (ZAFALLON, 2009 *apud* RIBEIRO; LIBERALI, 2010).

Em um estudo, onde foram entrevistados indivíduos de ambos os sexos, com o objetivo de verificar o nível de conhecimento e os hábitos de hidratação de praticantes de atividades físicas em academias foram obtidas as seguintes informações sobre o assunto, sendo mostrado na tabela 3 (GRACIANO et al., 2014).

Tabela 3 - Hábitos de hidratação por praticantes de exercícios.

Variável	n(%)
<b>Hidratação durante exercício</b>	
Sempre	134(72,4%)
Às vezes	45(24,3%)
Quase Nunca	5(2,7%)
Nunca	1(0,5%)
<b>Costume de hidratar</b>	
Durante o exercício	168(78,8%)
Até 1 hora depois	29(13,6%)
2 horas antes do exercício	16(7,5%)

Fonte: GRACIANO et al., 2014.

Sabe-se que a hidratação é um componente primordial e de suma importância tanto na preparação do atleta profissional quanto do esportista amador, porém, nem sempre recebe por parte destes o cuidado que necessita e um erro em seu manejo poderá implicar em consequências graves do ponto de vista do rendimento e também da saúde em geral. A fisiologia da hidratação compreende os mecanismos de termoregulação do organismo e sua resposta a situações de estresse tais como hiponatremia, câibras musculares, colapso por calor e possui ainda relação direta com as variáveis frequência cardíaca (RIBEIRO; LIBERALI, 2010).

Atualmente observa-se, especialmente entre esportistas e pessoas fisicamente ativas, um maior cuidado com a hidratação (HIRATA; VIST; LIBERALI, 2008). A água é a molécula mais abundante do organismo e também é consumida em maior quantidade que qualquer outro nutriente, constituindo cerca de 50% a 70%

do peso corporal, dividindo-se em 33% no espaço extracelular e 67% no espaço intracelular. Sabe-se que o organismo humano pode sobreviver sem alimento por um tempo maior, mas a privação de água principalmente em ambientes quentes leva a morte em poucos dias (MOURA; REIS, 2010 *apud* RIBEIRO; LIBERALI, 2010).

A necessidade diária de água varia individualmente, sendo influenciada por uma série de fatores, como as condições ambientais e as características da atividade física, como duração da sessão, intensidade do exercício e necessidade de vestimentas que interferem na termoregulação. A água do organismo provém de várias fontes, podendo ser ingerida sob a forma de água pura ou de água que compõe os alimentos, que neste caso são as fontes exógenas (CARVALHO; MARA, 2010 *apud* RIBEIRO; LIBERALI, 2010).

### 4.3 Suplementações mais utilizadas

Paralelo à prática de atividade física, a utilização de suplementos alimentares vem crescendo constantemente, pois muitos destes produtos apresentam promessas de hipertrofia muscular, diminuição de excesso de gordura corpórea e melhoria do desempenho esportivo (HISRSCHBRUCH, 2008).

Mostrarei aqui o resultado obtido no estudo anteriormente citado, que mostrará quais os ergogênicos nutricionais mais utilizados, logo a seguir no quadro 3.

Quadro 3 - Ergogênicos mais consumidos entre os participantes do estudo

Produtos	Homens		Mulheres	
	n	%	n	%
Whey Protein	34	61,81	9	40,90
BCAA	26	47,27	7	31,81
Creatina	26	47,27	6	27,27
Gatorade	12	21,81	4	18,18
Maltodextrina	20	36,36	3	13,63
Amino 2222	4	7,27	0	0
Albumina	12	21,81	3	13,63
L-Carnitina	7	12,72	1	4,54
Cafeína	12	21,81	3	13,63

Formulados de vitaminas, minerais, proteínas e aminoácidos, lipídios e ácidos graxos, carboidratos e fibras, isolados ou associados entre si (CFN, 2006), os suplementos tem sido bastante utilizados por frequentadores de academias, sendo os constituídos à base de proteínas os mais consumidos; Já na cidade do Recife, mostrarei os suplementos mais usados por um estudo lá feito, através da tabela 4 (HALLAK et al., 2007; FONTES; NAVARRO, 2010; WAGNER, 2011 *apud* COSTA; ROCHA; QUINTÃO, 2013).

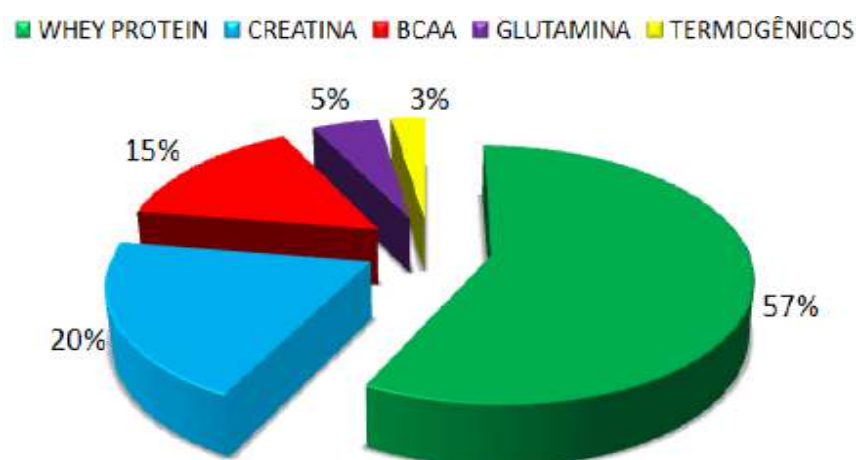
Tabela 4 – Suplementos mais utilizados pelos entrevistados.

<b>Tipo de produto</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
Concentrados proteicos* ou aminoácidos	71	31
Carboidratos	40	18
Creatina	33	15
Vitaminas e minerais	24	11
Glutamina	19	8
Bebidas carboidratadas	19	8
Carnitina	13	6
Outros	8	3
<b>Total</b>	<b>227</b>	<b>100</b>

Fonte: SANTOS et al., 2013.

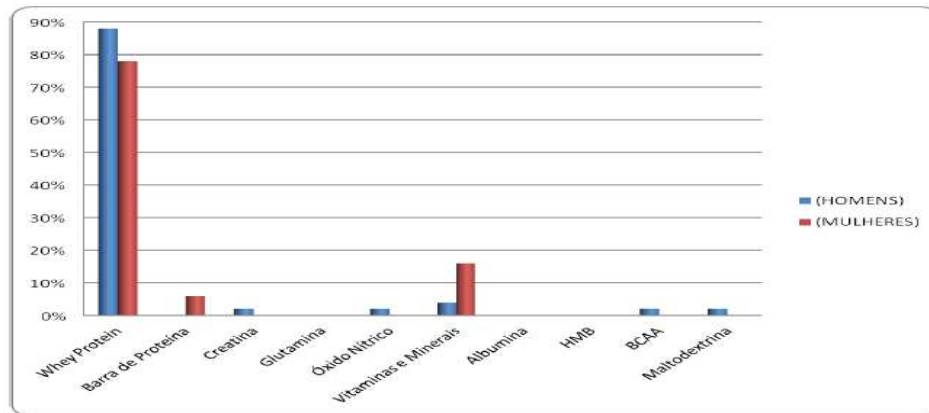
A figura 4 e 5 mostram a distribuição do uso dos suplementos mais utilizados por praticantes de atividades físicas.

Figura 4 – Distribuição de acordo com os suplementos mais utilizados.



Fonte: BARBEIRO; MORAIS et al., 2010.

Figura 5 - Os suplementos mais utilizados pelos frequentadores de academias da cidade de Teresina-PI



Fonte: FREITAS et al., 2013.

#### 4.3.1 Whey Protein (WP)

As proteínas são componentes essenciais a todas as células vivas e estão relacionadas a praticamente a todas as funções fisiológicas; são necessárias na formação no crescimento e no desenvolvimento de tecidos corporais, na formação de enzimas que regulam a produção e a geração de energia podendo ainda ser utilizada como fonte de energia quando há deficiência de outros nutrientes energéticos (LOVATO et al., 2014).

A Whey Protein (WP) é um suplemento feito de proteína do soro do leite, a qual é amplamente utilizada devido às suas propriedades benéficas à saúde em geral. As proteínas são necessárias, pois são de alto valor biológico, contribuem para a reparação do músculo, que sofre microlesões durante a prática de exercícios. Com a ajuda da proteína do Whey Protein a fibra muscular é reparada e fica maior e mais forte, sobretudo quando os estoques de carboidratos estão baixos. Estas devem estar presentes na alimentação diária na faixa de 10% a 15% das calorias totais; a figura 7 representa algumas variedades deste suplemento (TIRAPÉGUI; MENDES, 2005 *apud* CARRILHO, 2013).



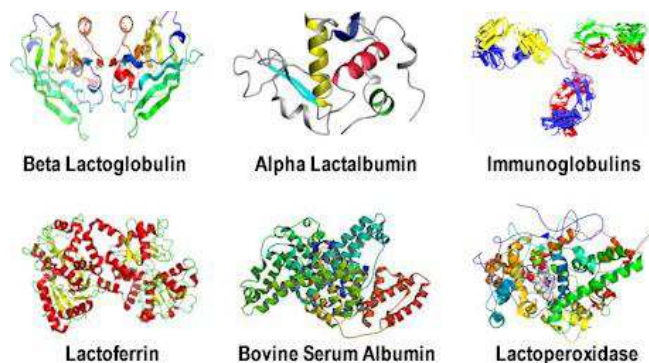
Figura 6 – Variedades de Whey Protein no mercado.



Fonte: <http://glicose.com.br/whey-protein/>

As proteínas do soro do leite apresentam uma estrutura globular contendo algumas pontes de dissulfeto, que conferem um certo grau de estabilidade estrutural. As frações, ou peptídeos do soro, são constituídas de: beta-lactoglobulina (BLG), alfa-lactoalbumina (ALA), albumina do soro bovino (BSA), imunoglobulinas (Ig's) e glico-macropéptídeos (GMP). Essas frações podem variar em tamanho, peso molecular e função, fornecendo às proteínas do soro características especiais. Presentes em todos os tipos de leite, a proteína do leite bovino contém cerca de 80% de caseína e 20% de proteínas do soro; em seguida na figura 6, mostrarei a estrutura química destas (HARAGUSHI; ABREU; PAULA, 2008).

Figura 7 – Estruturas químicas dos compostos da Whey Protein



Fonte: BEZERRA; MACÊDO, 2013.

Os benefícios de um aporte adequado de proteínas para praticantes de atividade física regular têm sido documentados na literatura científica de forma significativa. Para se estabelecer o valor adequado para ingestão de proteína, é necessário, antes de tudo, determinar além das características individuais (gênero, idade, perfil antropométrico, estado de saúde), parâmetros básicos a respeito da atividade física praticada, tais como intensidade, duração e frequência (HERNANDEZ, 2009).

O consumo de proteínas, quando aliada à atividade física ocasiona um aumento da performance, ganho de peso hipertrofia e prevenção da fadiga muscular, sendo que o Whey Protein, um produto composto pelo concentrado do soro do leite é a fonte mais consumida pelos praticantes de atividades físicas (LOVATO et al., 2014).

Na década de 70 houve um expressivo crescimento nos métodos de preparação e uso de hidrolisados protéicos, tanto com finalidades clínicas e nutricionais como para a melhoria de propriedades funcionais de proteínas e alimentos de base protéica, dentre eles, destacam-se os preparados a base de proteínas do soro do leite ou WP (PACHECO et al., 2005 *apud* CARRILHO, 2013).

Do ponto de vista aminoacídico (aminoácidos essenciais), as proteínas de soro apresentam quase todos os aminoácidos essenciais previstas nas recomendações, sendo altamente digeríveis e rapidamente absorvidas pelo organismo estimulando a síntese de proteínas sanguíneas e teciduais (SGARBIERI, 2004) muito adequadas para situações de estresses metabólicos em que a reposição de proteínas no organismo se torna emergencial (LOVATO et al., 2014).

As necessidades energéticas protéicas são maiores para os praticantes de atividade física e são influenciadas pelo tipo, intensidade, duração e frequência do exercício (MAUGHA; BURKE, 2004 *apud* BEZERRA; MACÊDO, 2013).

Na atividade física as proteínas participam da síntese de hipertrofia muscular e da reparação dos tecidos logo após o exercício, por isso os praticantes de musculação necessitam de um aporte maior de proteína (VIEBIG; NACIF, 2010 *apud* BEZERRA; MACÊDO, 2013).

A recomendação protéica para os praticantes de musculação varia de 1,2 a 1,6 g/kg de peso, diariamente (HIRSCHBUCH; CARVALHO, 2008 *apud* BEZERRA; MACÊDO, 2013).

As proteínas do soro evidenciam propriedades muito favoráveis à saúde em geral, diminuindo o risco de doenças infecciosas, crônicas ou degenerativas, uma vez que devido à elevada concentração natural de imunoglobulinas, há um estímulo imunológico oferecendo um efeito protetor ao organismo (SGARBIERI, 2004), além disso, aumentam a densidade mineral óssea, melhorando os níveis de cálcio, contribuindo para o fortalecimento dos ossos (TOBA et al., 2001) não relatando malefícios com a ingestão do Whey Protein (MELO; BORDONAL, 2009 *apud* LOVATO et al., 2014).

O consumo adicional desses suplementos proteicos acima das necessidades diárias não determina ganho de massa muscular adicional, nem promove aumento do desempenho. Portanto os atletas devem ser conscientizados de que o aumento do consumo proteico na dieta além dos níveis recomendados não leva aumento adicional da massa magra. Há um limite para o acúmulo de proteínas nos diversos tecidos do corpo (HERNANDEZ, 2009 *apud* BARBEIRO; MORAIS et al., 2010).

O horário de consumo da proteína interfere diretamente nos resultados, indica-se que seu consumo seja logo após o treino, horário que há um intenso anabolismo, auxiliando na reconstrução muscular (MAUGHAN; BURKE, 2004 *apud* BEZERRA; MACÊDO, 2013).

Os suplementos proteicos são os mais populares entre os praticantes de atividade física com a principal finalidade de aumentar a massa magra (CANADA, 2012 *apud* BEZERRA; MACÊDO, 2013).

Em um estudo, realizado por um pesquisador, sobre os benefícios da utilização da proteína do soro de leite Whey Protein, através de uma revisão sistemática, que identifica, seleciona e avalia criticamente pesquisas consideradas relevantes, para dar suporte teórico-prático para a classificação e análise da pesquisa bibliográfica, analisando 12 artigos que envolviam pesquisa com a Whey Protein, foi adquirida as seguintes informações presentes no quadro 4 (LIBERALI, 2008 *apud* CARRILHO, 2013).

Quadro 4 – Estudos referentes a utilização de Whey Protein.

Autor	Amostra	Período	Método, intensidade e volume	Resultados
Toba e colaboradores (2001)	30 homens	16 dias	300mg de MBP (proteína básica do leite) por dia	Whey protein especialmente MBP promoveu aumento na formação óssea e suprimiu a reabsorção enquanto manteve o balanço ósseo
Aoe e colaboradores (2001)	33 mulheres	6 meses	Os grupos foram suplementados com placebo ou 40mg de proteína do soro do leite, especialmente de sua fração protéica básica (MBP)	MBP pode aumentar significativamente a densidade mineral óssea
Burke e colaboradores (2001)	36 homens	6 semanas	3 grupos aleatórios: W (Whey protein 1,2g/kg/dia) WC (Creatina e whey protein CC 0,1g/kg/dia) P (placebo 1,2g/kg/dia de maltodextrina)	O grupo whey protein teve aumento na extensão do joelho e ganho de massa magra. A combinação de whey protein e creatina teve maior aumento de massa magra em relação à somente whey e placebo
Yamamura e colaboradores (2002)	33 mulheres	6 meses	Os grupos foram suplementados com placebo ou 40mg de proteína do soro do leite, especialmente de sua fração proteica básica (MBP)	O valor médio da densidade mineral óssea no 8º mês no grupo MBP aumentou significativamente o valor médio da densidade mineral óssea e o grupo controle não
Calbet e MacLean (2002)	3 homens e 3 mulheres	3 horas	Análise de insulina e glucagon após ingestão de 4 diferentes soluções: 1 (25g/l de glicose) e 3 contendo 25g/l de glicose e 0,25g/kg de peso corporal de 3 fontes proteicas: Ervilha, Whey Protein e Leite integral	O WPH a quantidade de aminoácidos no sangue em relação ao leite de vaca. O WPH 2 a 4x o pico de insulina do que o leite integral e a solução de glicose. As três soluções de proteínas obtiveram aumento de glucagon no plasma, porém a resposta foi mais rápida no whey protein e mais prolongada para o leite integral
Hall e colaboradores (2003)	Estudo 1: 8 homens e 8 mulheres, idade 22 e IMC 21,7 kg/m <sup>2</sup> ; Estudo 2: 8 mulheres e 1 homem, idade 25 e IMC 22,6 kg/m <sup>2</sup>	Estudo 1: 4 dias Estudo 2: 7 dias	Estudo 1: líquido contendo caseína ou whey protein de manhã e refeições livres. Estudo 2: líquido contendo caseína ou whey protein, refeições controladas e monitoramento sanguíneo	Líquido contendo whey protein tem maior poder de saciedade, associado com maior circulação pós-prandial de AA, CCK e GLP-1
Tipton e colaboradores (2004)	23 homens e mulheres sedentários	1 hora após término de exercício	Após término do exercício, participantes receberam líquido placebo, caseína, ou whey protein	Tanto o whey protein como a caseína resultaram no anabolismo muscular, mas a oxidação de leucina foi maior na ingestão de whey protein

Quadro 4 – Estudos referentes a utilização de Whey Protein.

Brown e colaboradores (2004)	27 homens, idade entre 19 e 25 e IMC <30 kg/m <sup>2</sup>	9 semanas	Grupo controle fez exercícios e não consumiu nenhum tipo de barra proteica; 2 grupos fizeram treinamento de força e receberam barra proteica com soja ou whey protein ingerindo 3x/dia	Tanto a barra proteica de soja como a whey protein tiveram ganho de massa magra, porém a soja tem maior benefício antioxidante
Candow e colaboradores (2006)	18 mulheres e 9 homens com idade entre 18 e 35 anos não treinados	6 semanas	Foram divididos em 3 grupos: whey (1,2g/kg de peso + 0,3g/kg de sacarose). Grupo soja (1,2g/kg de peso + 0,3g/kg de sacarose) e grupo placebo (1,2g/kg de peso de maltodextrina + 0,3g/kg de sacarose)	A suplementação de proteína durante o treinamento de resistência aumentou a massa magra e força em relação ao grupo placebo
Cribb e colaboradores (2006)	13 homens	10 semanas	Foram suplementadas as suas dietas normais com whey protein isolada ou caseína (1,5g/kg/peso) durante a duração do programa. As avaliações foram feitas antes do início e uma semana depois do término do estudo	O nível de glutamina plasmática não se alterou em ambos os grupos. O grupo whey teve significativo ganho de massa magra e força em relação ao grupo caseína e significativa redução na massa gorda
Antonione e colaboradores (2008)	8 homens	12 a 14 dias com repouso experimental de 2 semanas.	Dieta isoprotéica: contendo sacarose (0,27g/ kg), caseína ou whey protein (0,40 g/ kg). Caseína ou refeições com whey protein	A rápida digestibilidade do whey protein foi mais eficiente que a caseína em aumentar a síntese protéica pós-prandial durante curto prazo de repouso
Maestà e colaboradores (2008)	6 jovens	4 semanas	Dois semanas contendo 1,5g/kg de peso corporal, e duas semanas seguintes com 2,5 g/kg de peso corporal, utilizando de avaliações antropométricas e bioquímicas antes e ao final do experimento	Houve aumento significativo na massa muscular (1,63 +/- 0,9 kg), sem diferença entre as dietas

Fonte: CARRILHO, 2013.

É necessário ressaltar que o Whey Protein possui alto valor nutricional, conferido pela presença de proteínas com elevado teor de aminoácidos essenciais (CARRILHO, 2013).

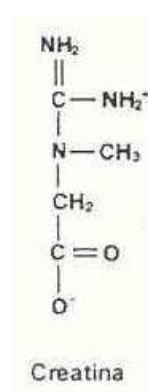
As proteínas presentes no mercado podem ser compostas pelo concentrado proteico do soro do leite (CPS), cuja concentração de proteínas varia entre 25% e 89%. Nesses produtos, há remoção de constituintes não proteicos, além do que, ao aumentar o teor de proteínas, há redução de lactose (CARRILHO, 2013).

Há ainda os isolados proteico do soro do leite (IPS), contendo entre 90% e 95% de proteína, com gordura e lactose em mínima proporção, podendo inclusive nem estar presente; e a proteína hidrolisada do soro, composta da fração isolada e concentrada, que é quebrada em peptídeos de alto valor nutricional e apresenta boa digestibilidade e baixo potencial alergênico (CARRILHO, 2013).

### 4.3.2 Creatina

A creatina (Cr) visualizada na figura 8, é um suplemento utilizado no treinamento de força que visa auxiliar no aumento da força e hipertrofia muscular em alunos e/ou atletas. Ela pode contribuir para aumento do conteúdo total de creatina fosfato (CP) no sistema muscular, mostrarei a estrutura química a seguir na figura 8 (CORRÊA; LOPES, 2014).

Figura 8 - Estrutura química da creatina.



Fonte: LINCK; RODRIGUES; MASCARENHAS, 2011.

Nos anos 90 a creatina ganhou destaque como recurso ergogênico no cenário esportivo mundial nas Olimpíadas de Barcelona de 1992, em provas de alta velocidade (MCARDLE; KATCH; KATCH, 2008 *apud* CORRÊA; LOPES, 2014).

A Cr tem a função de aumentar a massa magra, auxiliar na recuperação de praticantes de modalidades de força e potência, retardar o processo de fadiga, permitindo também maior carga de treinamento e adaptações neuromusculares, a figura 9 apresenta a creatina comercializada no mercado (CORRÊA; LOPES, 2014).

Figura 9 – Creatina disponível no mercado.



Fonte: <http://www.saudedicas.com.br/musculacao/suplementos/as-perguntas-mais-frequentes-sobre-creatina-0710512>



Cerca de 95% da creatina corporal encontra-se armazenada no tecido muscular esquelético sob a forma livre ou fosforilada, o que a torna um importante reservatório de energia para o mecanismo de contração muscular (JUNIOR et al., 2014).

Foi realizado um estudo, onde os pesquisadores tiveram como objetivo revisar e discutir os trabalhos que investigam os efeitos da suplementação de Creatina no Treinamento de Força, no ganho da força muscular e massa magra em indivíduos homens. Para a realização da pesquisa, foram utilizados periódicos indexados nos bancos de dados Scientific Eletronic Library Online (Scielo), Pubmed e Biblioteca Virtual em Saúde (BVS). A tabela 5 mostra os estudos encontrados (CORRÊA; LOPES, 2014).

Tabela 5 - Estudos da creatina e do treinamento de força.

Autor	Amostra	Período de Treinamento	Suplementação	Resultados
Becque e colaboradores, 2000	23 homens	6 semanas	20g/d durante 5 dias, após 5 dias 2g/d.	↑ da força e área muscular do braço.
Izquierdo e colaboradores, 2002	19 homens jogadores handebol	Efeito agudo	20g/d durante 5 dias.	Melhoras na força máxima.
Hunger e colaboradores, 2009	27 homens	8 semanas	20 g/d dividido em 4 ds na 1 sem. com 5g/d até final	Adaptações positivas na FM e massa corporal.
Souza Junior e colaboradores, 2011	22 homens	8 semanas	1 sem (5g/d Cr+ 5g Cb) em 4 ds. Da 2 a 8 sem (5g Cr + 5g MALT).	↑ da FM, ↑ pico de TIS, ↑ AMT.
Zuniga e colaboradores, 2012	22 homens	Efeito agudo	20 g/d durante 7 dias.	Efeito em atividades com 30 segundos.
Antonio Ciccone, 2013	19 fisiculturista homens	4 semanas	5 gramas pré e/ou pós treino	↑ Massa livre de gordura e força compara a Cr pré-treino.

**Legenda:** TF - treinamento de força; g/d - gramas ao dia; ↑ - aumento; d/s - doses diárias; g/k - gramas por quilograma; sem - semana; Cb - carboidrato; FM - força muscular; RFMD - resultante de força máxima dinâmica; S - suplementação; Cr - creatina; TIS - torque isocinético; MN - manutenção; RM - repetições máximas; AMT - área muscular transversa, FB - fibra; MALT - maltodextrina.

Fonte: CORRÊA; LOPES, 2014.

A suplementação de creatina no treinamento de força de forma adequada exerce efeitos que pode contribuir em treinamentos periodizados de força

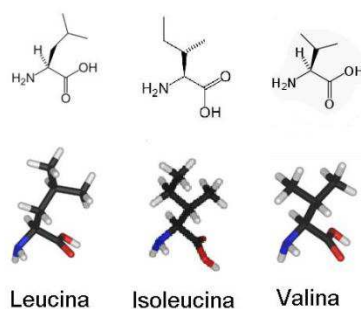
melhorando o desempenho da força muscular e na massa magra (CORRÊA; LOPES, 2014).

A Cr é um dos suplementos que vem demonstrando eficácia no desenvolvimento de aptidões físicas como o ganho de força e potência muscular comumente utilizado na maioria dos desportos (REZENDE, 2003 *apud* VARGAS et al., 2010).

#### 4.3.3 BCAA

Os aminoácidos de cadeia ramificada (figura 10), mais conhecido por (BCAA) compreendem três aminoácidos essenciais: leucina, isoleucina e valina, encontrados, sobretudo, em fontes protéicas de origem animal (BIESEK; ALVES; GUERRA, 2010).

Figura 10 - Estrutura química BCAA



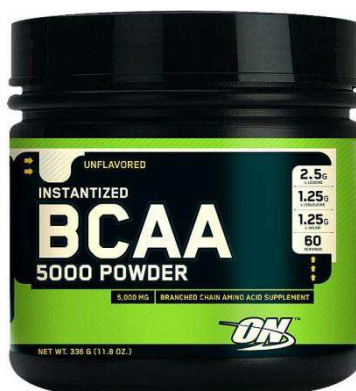
Fonte: BIESEK; ALVES; GUERRA, 2010.

Os aminoácidos vêm se tornando um popular suplemento nutricional comercializado principalmente para atletas de alto rendimento, sobretudo os aminoácidos de cadeia ramificada, especialmente a leucina, visto que foram sugeridos como recursos ergogênicos para atividades de endurance e força (PEREIRA, 2012).

Após ingestão, estes aminoácidos são absorvidos no intestino e transportados até o fígado. No fígado, eles podem ser utilizados como substrato para a síntese protéica; sendo estes distribuídos no organismo via circulação sistêmica e depositam-se, preferencialmente, no músculo esquelético, a figura 11 refere-se a apresentação comercial do BCAA (BIESEK; ALVES; GUERRA, 2010).



Figura 11 - Apresentação comercial do BCAA.



Fonte: <http://www.clubdofitness.com.br/tag/bcaa>

No que concerne a nutrição esportiva, os aminoácidos de cadeia ramificada são extensivamente utilizados por praticantes de atividade física na premissa de que esses aminoácidos podem promover anabolismo protéico muscular, atuar em relação à fadiga central, favorecer a secreção de insulina, diminuir o grau de lesão muscular induzido pelo exercício físico e aumentar a performance (PEREIRA, 2012).

Auxiliando também na hipertrofia muscular; promovendo uma ação anticatabólica; poupando estoques de glicogênio muscular; aumentando os níveis plasmáticos de glutamina, após exercício intenso, fortalecendo assim o sistema imunológico; atenuando assim o dano muscular durante o exercício físico (BIESEK; ALVES; GUERRA, 2010).

Durante o exercício físico ocorre a captação de diversos aminoácidos, sobretudo os aminoácidos de cadeia ramificada, pelo tecido muscular. Se o exercício físico é prolongado, verifica-se significativa liberação de aminoácidos de cadeia ramificada pelo tecido hepático, aliada à diminuição da concentração plasmática. Por exemplo, a concentração plasmática de leucina diminui entre 11 e 33% (PEREIRA, 2012).

Em indivíduos adultos, os aminoácidos de cadeia ramificada são relevantes para a manutenção da proteína corporal além de serem fonte de nitrogênio para a síntese de alanina e glutamina. Existem evidências demonstrando o papel fundamental desses aminoácidos especialmente a leucina na regulação de processos anabólicos envolvendo tanto a síntese quanto a degradação protéica muscular (PEREIRA, 2012).

Além disso, eles apresentam potenciais efeitos terapêuticos, uma vez que esses aminoácidos podem atenuar a perda de massa magra durante a redução de

massa corporal, favorecer o processo de cicatrização, melhorar o balanço protéico muscular em indivíduos idosos e propiciar efeitos benéficos no tratamento de patologias hepáticas e renais (SHIMOMURA et al., 2006 *apud* PEREIRA, 2012).

O músculo esquelético humano pode oxidar ao menos seis aminoácidos (leucina, isoleucina, valina, aspartato, glutamato e asparagina), entretanto, durante o exercício físico, os aminoácidos de cadeia ramificada são preferencialmente oxidados (ROGERO; TIRAPEGUI, 2008 *apud* PEREIRA, 2012).

Primeiro, os (BCAA's) seriam captados pelo músculo esquelético para serem oxidados para fins energéticos, concomitantemente à queda da glicemia, efeito comum durante o exercício físico (ROSSI; TIRAPEGUI, 2004 *apud* PEREIRA, 2012).

À medida que o estoque de glicogênio diminui, como durante a execução de uma atividade de longa duração, as enzimas responsáveis pela transaminação dos ACR (Aminoácidos de Cadeia Ramificada), têm sua atividade aumentada no músculo esquelético. Sendo assim, a menor disponibilidade de glicogênio, potencializaria a contribuição energética dos aminoácidos durante o exercício (WLOCH et al., 2008 *apud* PEREIRA, 2012).

Estes aminoácidos essenciais são potentes para a recuperação muscular, somado a isso, eles podem conservar a massa muscular em condições caracterizadas por perda de proteína e catabolismo. Eles proporcionam um efeito terapêutico após exercícios de resistência e se mostram benéficos na redução de lesões musculares e acelerar o processo de recuperação (HOWATSON et al., 2012 *apud* PEREIRA, 2012).

Na suplementação com (BCAA), o objetivo é manter a concentração aminoacídica dos competidores do triptofano. Estudos realizados tanto em ratos como em seres humanos, têm demonstrado boas evidências para reduzir os sintomas de fadiga central (ROSSI; TIRAPEGUI, 2004 *apud* PEREIRA, 2012).

Quando a concentração plasmática de (BCAA) diminui, favorece a uma entrada do triptofano livre no sistema nervoso central, levando a geração de 5-hidroxi-triptamina, precursor da serotonina, neurotransmissor envolvido com sintomas clássicos de fadiga (BIESEK; ALVES; GUERRA, 2010).

Nesta abordagem, o objetivo é diminuir a oferta de triptofano para o cérebro, através de sua redução no plasma sanguíneo ou mantendo-o ligado, em sua maior parte, à albumina. A produção de serotonina ficaria comprometida por um menor influxo de triptofano pela barreira hemato-encefálica. Como resultado global,

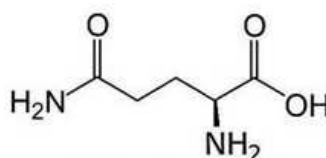
aumentaria o tempo de exercício até o aparecimento de sinais de fadiga, que podem ser atenuados, mas não evitados (PEREIRA, 2012).

Leucina, isoleucina e valina representam cerca de um terço das proteínas musculares. A leucina é mais exaustivamente investigada porque sua taxa de oxidação é maior que a da isoleucina e a valina. Ela também estimula a síntese de proteínas musculares e está associada à liberação de precursores gliconeogênicos, tais como a alanina, a partir do músculo esquelético (WLOCH et al., 2008 *apud* PEREIRA, 2012).

#### 4.3.4 GLUTAMINA

A glutamina (figura 12), de fórmula química ( $C_5H_{10}N_2O_3$ ), está presente em muitas proteínas e é o aminoácido mais abundante no plasma e nos tecidos. Em humanos, a glutamina representa cerca de 20% do total dos aminoácidos livres do plasma. Não é considerada um aminoácido essencial porque pode ser sintetizada pelo organismo no tecido muscular, a partir de outros aminoácidos, como: Ácido glutâmico, valina e isoleucina. Mas hoje em dia ele é classificado como aminoácido condicionalmente essencial, pois em condições como trauma, câncer e septicemia, e eventualmente, em esforço físico extremo, a concentração intracelular e plasmática desse aminoácido diminuí em até 50%, assim quando a demanda é maior que a produção, fica estabelecido um quadro de deficiência de glutamina (BIESEK; ALVES; GUERRA, 2010).

Figura 12 - estrutura química da glutamina.



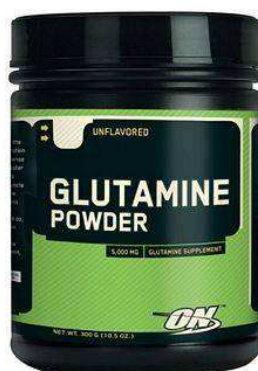
Fonte: NAVARRO, 2011.

A glutamina sintetase é a enzima chave para a síntese da glutamina e para a regulação do metabolismo celular do nitrogênio. A glutamina sintetase é uma aminotransferase amplamente distribuída entre os organismos vivos e com atividade fundamental para a manutenção da vida de microrganismos e de animais. Os fatores

que regulam a atividade da glutamina sintetase são vários, tais como o hormônio cortisol que liberado no exercício físico tem efeito estimulatório sobre a glutamina sintetase (CRUZAT et al., 2007 *apud* NAVARRO, 2011).

Por ser um aminoácido abundante no plasma e tecido muscular, é utilizada em altas concentrações por células de divisão rápida, os enterócitos, para fornecer energia. Em exercícios físicos intensos, observa-se que o consumo de glutamina excede a capacidade de síntese corporal, relacionada com um aumento dos níveis do hormônio cortisol, que em situações competitivas, pode ser um dos indicadores de estresse, a figura 13 apresenta a imagem deste suplemento (NAVARRO, 2011).

Figura 13 – Apresentação comercial da glutamina.



Fonte: <http://suplementacaocomsaude.com/glutamina.html>

Cerca de 80% da glutamina corporal encontra-se no músculo esquelético (NAVARRO, 2011).

A glutamina possui diversas funções, sendo importante para o crescimento e a manutenção das células, atuando como precursor de nucleotídeos além de servir como substrato energético para a proliferação celular. Possui também funções na síntese protéica. Em todas as células, é o doador de nitrogênio durante a síntese purinas, pirimidinas e amino açúcares. Nos rins, participa no equilíbrio acidobásico como o mais importante substrato para a amoniagênese. No fígado, pode servir como substrato gliconeogênico. No músculo esquelético, representa 40 a 60% do pool de aminoácidos livres. Além das funções citadas, a glutamina também é um importante veículo para o transporte de nitrogênio e carbono entre os diversos tecidos do organismo, e é evidentemente consumida pelas células de divisão rápida, como enterócitos, células tumorais e fibroblastos, sendo ainda usada como

combustível para as células do sistema imunológico (BIESEK; ALVES; GUERRA, 2010).

Dentre os órgãos envolvidos na síntese de glutamina está o músculo esquelético, pulmões, fígado, cérebro e possivelmente o tecido adiposo, que apresentam atividade da enzima glutamina-sintetase. Entretanto, tecidos que são primariamente consumidores de glutamina são, entre outros, as células da mucosa intestinal, que contém elevada atividade da enzima glutaminase, responsável pela hidrólise da glutamina e sua conversão em glutamato e amônia. Sob certas condições, tal como um reduzido aporte de carboidratos, o fígado pode tornar-se um sítio consumidor de glutamina (ROGERO; TIRAPEGUI, 2003 *apud* NAVARRO, 2011).

Ergogênicamente falando, ela possui ação anticatabólica; representa fonte de energia em situações de aumentada demanda energética; auxilia na remoção dos metabólitos da atividade física, por exemplo, a amônia; e fortalece o sistema imunológico (BIESEK; ALVES; GUERRA, 2010).

Dentre os mecanismos que levam à diminuição das concentrações de glutamina plasmática e muscular destaca-se o aumento da concentração do hormônio cortisol, que estimula tanto o efluxo de glutamina muscular, quanto a captação de glutamina pelo fígado. Desta maneira, a maior oferta de glutamina no fígado, aliada à diminuição dos estoques de glicogênio hepático e ao aumento da concentração de cortisol promovem maior estímulo da glicogênese hepática a partir do aminoácido glutamina (NAVARRO, 2011).

O cortisol principal hormônio glicocorticóide secretado pelo córtex adrenal das glândulas supra-renais, liberado em situações de estresse que dentre outras funções desempenha importante papel tanto durante, quanto após o exercício físico (CRUZAT et al., 2007). Ele estimula a gliconeogênese, acelera a mobilização e utilização das gorduras para a obtenção de energia e impede a ruptura dos lisossomos, impedindo a lise adicional dos tecidos. Sendo assim, a presença deste hormônio, em situações competitivas, pode ser um dos indicadores de estresse, que pode causar alguma reação (positiva ou negativa) nos atletas durante competição (KELLER, 2006 *apud* NAVARRO 2011).

A suplementação de glutamina é uma estratégia utilizada em situações onde há intenso catabolismo, tal como em exercícios prolongados e intensos quando praticado além de determinado limite. O excesso de treinamento provoca alterações

bioquímicas, diminuindo a atividade da enzima glutamina sintetase, conseqüentemente afetando a sua disponibilidade no organismo (NOVELLI et al., 2007 *apud* NAVARRO, 2011).

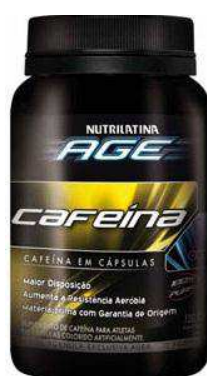
#### 4.3.5 TERMOGÊNICOS

Os termogênicos são substâncias usadas por praticantes de atividade física que visam transformar em energia as calorias provenientes de gordura corporal, mantendo o metabolismo acelerado para que o atleta tenha uma maior queima calórica ao longo do dia e venha a perder peso (BACUARU, 2007).

#### Cafeína

A cafeína é um recurso ergogênico nutricional utilizado no intuito de aprimorar o rendimento atlético devido a possíveis efeitos intracelulares nos sistemas centrais e periféricos, retardando a percepção da fadiga e otimizando o funcionamento cardiovascular, endócrino, muscular e nervoso central em exercício, a figura 14 representa o produto oferecido no mercado (MENDES et al., 2013).

Figura 14 – imagem comercial da cafeína.

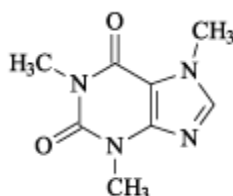


Fonte: <http://www.corpoevidasuplementos.com.br>

Ela é um alcalóide pertencente à família dos químicos classificados como metil-xantinas, juntamente com a teofilina; e são naturalmente encontradas em alimentos como chás, mate, refrigerantes à base de cola, guaraná, café e chocolates

(DESLANDES et al., 2004 *apud* MENDES et al., 2013). A seguir será mostrada a estrutura química deste suplemento na figura 15.

Figura 15 – Estrutura química da cafeína



Fonte: BRENELLI, 2003.

Quimicamente conhecida por 1, 3, 7 – trimetilxantina é metabolizada pelo fígado através da ação de enzimas, resultando em três metabólitos: paraxantina, teofilina e teobromina. Apesar de ser solúvel em água, apresenta uma característica hidrofóbica o suficiente para se difundir facilmente por todas as membranas celulares, inclusive a cerebral e a placentária. Após a ingestão atinge concentração plasmática máxima trinta a sessenta minutos depois da sua administração (TIRAPEGUI, 2005 *apud* HELOU; VASQUEZ; SUZUKI, 2013).

Seu consumo data de muitos séculos, porém, somente nas últimas décadas têm se estudado seus possíveis efeitos ergogênicos a fim de melhorar a performance e o desempenho em diversos exercícios físicos (MELLO et al., 2007 *apud* RIBAS, 2010).

Acredita-se que tal efeito esteja relacionado à possibilidade da cafeína, através de mecanismos controlados pelo sistema nervoso central, possa potencializar a performance de atletas ao retardar o mecanismo da fadiga (VASCONCELOS et al., 2007 *apud* RIBAS 2010).

A fadiga consiste num fenômeno complexo ou mesmo um conjunto de fenômenos de interação simultânea com diferentes graus de influência, dependendo do tipo de exercício físico e é apontada como fator limitante da performance atlética (ALTIMARE et al., 2006 *apud* RIBAS 2010).

Uma das principais características do sistema neuromuscular é a sua capacidade adaptativa crônica, uma vez que quando sujeito a um estímulo como a imobilização, o treino ou perante o efeito do envelhecimento, pode adaptar-se às exigências funcionais. Da mesma forma, consegue adaptar-se a alterações agudas,

tais como as associadas ao exercício prolongado ou intenso, sendo uma das mais conhecidas o fenômeno habitualmente referido como fadiga muscular. A incapacidade do músculo esquelético gerar elevados níveis de força muscular ou manter esses níveis no tempo designa-se por fadiga neuromuscular (ASCENSÃO et al., 2003).

Nesse sentido, o uso da cafeína tem se mostrado eficiente para retardar tal processo, aumentando o poder contrátil do músculo esquelético e/ou cardíaco, utilizada previamente à realização de exercícios físicos VASCONCELOS et al., RIBAS, 2010).

Quando consumida em baixas dosagens (3-6 mg/Kg), pode provocar o aumento do estado de vigília, a diminuição da sonolência, o alívio da fadiga, o aumento da respiração, da liberação de catecolaminas, da frequência cardíaca, do metabolismo e da diurese. Em altas dosagens (15mg/Kg), pode provocar nervosismo, insônia, tremores e desidratação (SILVA, 2003 *apud* HELOU; VASQUEZ; SUZUKI, 2013).

Atualmente, a recomendação de utilização da cafeína como recurso ergogênico alimentar no meio esportivo é, em geral, o consumo de doses entre 3 e 6 mg/kg, 30 minutos antes da atividade física (GOLDSTEIN et al., 2010 *apud* MENDES et al., 2013).

É importante frisar que a cafeína, quando utilizada frequentemente e em altas doses, pode causar efeitos adversos aos sistemas nervoso, digestivo, endócrino e cardiovascular, incluindo desidratação, taquicardia, tremor, palpitação, gastrite e insônia (MENDES et al., 2013).

Seu uso de forma regular também pode causar adaptação dos sistemas (tolerância) e o indivíduo pode sentir necessidade do aumento da dose para produção do mesmo efeito (MENDES et al., 2013).

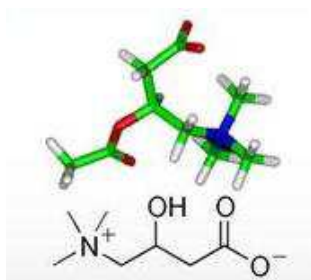
A cafeína quando ingerida em dosagens corretas antes do exercício, para que exerça um efeito ergogênico, pode contribuir muito no desempenho, além de ser um recurso de baixo custo e de fácil acesso para o desempenho esportivo de predominância aeróbica (MENDES et al., 2013).



## L- Carnitina

A carnitina (ácido butírico B-hidroxil-y-trimetil-amina) ainda é um dos suplementos mais utilizados por aqueles que querem diminuir o percentual de gordura com o mínimo de esforço e sem restrições alimentares. Ela é um aminoácido (figura 16) sintetizada no fígado, rins e cérebro a partir da lisina e metionina (aminoácidos essenciais) (BIESEK; ALVES; GUERRA, 2010).

Figura 16 - Estrutura química da L-carnitina.



Fonte: BARBEIRO; MORAIS, 2010.

Os recursos ergogênicos alcançados a partir do uso desta suplementação, é o aumento da oxidação de ácidos graxos; diminuição das taxas de depleção dos estoques de glicogênio, em decorrência do aumento da oxidação lipídica durante o exercício, retardando a fadiga; proporciona a diminuição da síntese de ácido láctico; diminuição da incidência de dores e/ou lesões musculares causadas pelo exercício excêntrico, provavelmente devido à vasodilatação tipicamente acompanhada da suplementação de L-Carnitina (figura 17) (BIESEK; ALVES; GUERRA, 2010).

Figura 17 – Imagem da L-Carnitina.



Fonte: <http://fontedaforma.com.br>

#### 4.4 Malefícios do uso indiscriminado da suplementação alimentar

Mesmo com a grande preocupação dos frequentadores das academias na busca de uma alimentação ideal e adequada ao tipo de treino, ainda há falta de conhecimento (ARAÚJO; ANDREOLO; SILVA, 2002 *apud* RINGON; ROSSI, 2012).

O uso de suplementos alimentares vem crescendo bastante no Brasil. Conseqüentemente, o uso indiscriminado por alguns praticantes de atividade física, que visam alcançar resultados cada vez mais rápidos, tem tornado o uso de tais substâncias muito frequente (FREITAS; EVANGELISTA et al., 2013).

Os atletas devem ser conscientizados de que o aumento do consumo proteico na dieta além dos níveis recomendados não leva aumento adicional da massa magra. Há um limite para o acúmulo de proteínas nos diversos tecidos do corpo (HERNANDEZ, 2009 *apud* BARBEIRO; MORAIS, 2010).

A frequência com que jovens de ambos os sexos vem perseguindo padrões de estética, fazendo uso de mutilações, dietas e até mesmo uso de medicamentos sem controle médico, podem levá-las a sérios riscos de saúde. As propagandas estampadas em revistas femininas e também por programas de televisão destinados ao público jovem, podem estar ditando tais modelos presentes nas academias de ginástica, assim, influenciando o uso de suplementos nutricionais (PHILLIPPS, 2011).

Legalmente, apenas médico e nutricionista estão aptos para a prescrição de suplementos alimentares, porém as pesquisas mostram que no dia a dia das academias os educadores físicos são os maiores indicadores de suplementos alimentares. A indicação de suplementos alimentares muitas vezes está atrelada ao comércio ilegal que funciona dentro das academias contando com participação, direta ou indiretamente do educador físico (ESPORTE, 2003 *apud* VASCONCELOS; MORAES et al., 2011).

A grande quantidade de informações sobre suplementos, não necessariamente de qualidade comprovada, podem causar danos à saúde, quando usados de forma inadequada e sem orientação de um profissional capacitado (PHILLIPPS, 2011).

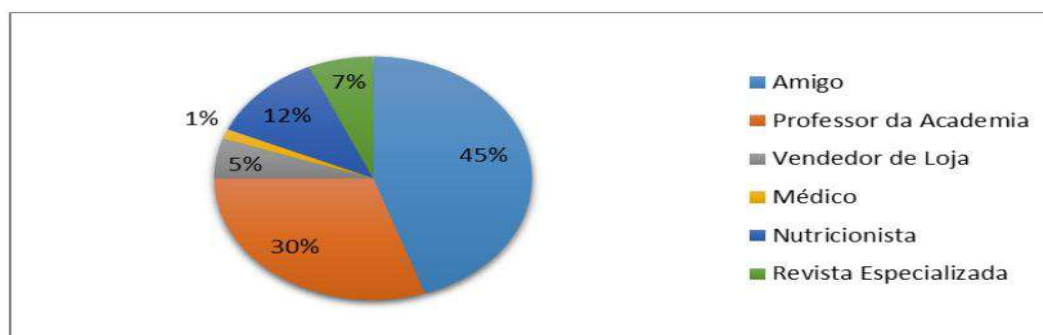
O exercício físico apresenta diversos benefícios, porém pode aumentar a produção de radicais livres ou espécies reativas de oxigênio (ROS) no músculo e em outros tecidos, que pode contribuir para danos tissulares, celulares e prejudicar o

desempenho físico. O sistema de defesa antioxidante é extremamente importante para proteção contra o estresse oxidativo; Porém existem alternativas nutricionais para estimular defesas antioxidantes, elas têm sido estudadas, para reduzir os efeitos oxidantes promovidos pelo exercício extenuante, dentre elas a suplementação com vitamina A, C e E, beta-caroteno, selênio, zinco, creatina, glutamina e ômega-3 (PEREIRA, 2013).

Estudos têm demonstrado que a prática moderada de exercícios físicos traz benefícios ao corpo. Porém, quando os limites fisiológicos não são respeitados, estes podem contribuir com danos ao organismo ao invés de benefícios, podendo, por exemplo, causar o aumento da produção de radicais livres, que se não forem devidamente neutralizados, podem danificar as células saudáveis e tecidos do organismo (TELESI; MACHADO, 2008 *apud* SILVA; SANTOS; BARATTO, 2014).

De acordo com os dados observados em um estudo realizado por pesquisadores em Barra do Piraí, RJ, 2013, através da figura 18 é observada as fontes de indicação dos ergogênicos nutricionais.

Figura 18- Fontes de indicação dos ergogênicos nutricionais (suplementos).



Fonte: PEREIRA, 2014.

O uso sem indicação profissional adequada pode trazer riscos aos atletas principalmente por interações entre suplementos, estimulantes e medicamentos com o abuso de álcool e tabaco. Deve-se alertar para a adulteração dos produtos que são vendidos como suplementos alimentares, mas que em sua composição, apresentam pró hormônios não declarados no rótulo, o que pode comprometer a saúde dos atletas (DELBEKE et al., 2003 *apud* HUBER, 2014). Em estudo internacional foram avaliados 634 suplementos vendidos em cinco países diferentes

e encontraram uma taxa de 14,8% de testes positivos para hormônio não declarado nos rótulos, entre eles pro hormônios de testosterona e nandrolona (HUBER, 2014).

Atletas adolescentes são particularmente vulneráveis à informação nutricional errônea e práticas não seguras que prometem melhorar o desempenho, com isso contam na maioria das vezes com auxílio de ergogênicos para atingir a margem competitiva (ZAGO et al., 2010).

Há um consumo exagerado de suplementos em academias devido às promessas milagrosas e imediatistas de resultados estéticos propagados por meios de comunicação, sendo ainda mais preocupante o fato de este consumo estar associado a uma má alimentação, pois, além de não trazer os benefícios esperados, pode acarretar em prejuízos para a saúde do indivíduo (MILANI; TEIXEIRA; MARQUEZ, 2014).

Devido a grande quantidade de informações sobre suplementos nutricionais sem nenhuma comprovação científica quanto aos seus benefícios, associado ao impacto na saúde de quem os consome, torna-se importante o entendimento dos fatores associados a esse consumo. Tais informações podem possibilitar campanhas de promoção de saúde através da alimentação adequada e a propagação de informações acerca dos benefícios e riscos do consumo de suplementos nutricionais (MILANI; TEIXEIRA; MARQUEZ, 2014).

Na busca incessante pelo corpo perfeito ou pela obtenção de melhoria na *performance*, muitos jovens praticantes de modalidades esportiva ou mesmo os frequentadores de academias, mais especificamente os praticantes de musculação, buscam nos recursos ergogênicos e os suplementos alimentares uma forma de ampliar o efeito do treinamento, submetendo ao consumo de produtos, mais vezes de forma abusiva, com o intuito de atingir objetivos a curto prazo. Isso ocorre porque nem sempre se tem cautela e paciência para esperar a evolução natural resultante do treino e da dieta (UCHOAS; PIRES; MARIN, 2011).

Mesmo com a grande preocupação dos frequentadores de academias na busca de uma alimentação ideal e adequada ao tipo de treino, ainda nos deparamos com a falta de conhecimento, presença de hábitos alimentares inadequados e a influência da mídia, com os fatores que levam os indivíduos a utilizarem suplementos nutricionais e adotarem um comportamento alimentar inadequado para atingirem determinados objetivos (GOMES et al., 2008 *apud* UCHOAS; PIRES; MARIN, 2011).

Existem lutadores que praticam algumas técnicas de redução de peso acreditando que as suas chances de sucesso nas competições aumentarão. Entretanto, essa redução rápida de peso pode prejudicar o desempenho e colocar sob risco a saúde do atleta. A redução de peso em lutadores pode ser atribuída à redução da quantidade de água corporal, do glicogênio, da massa magra e apenas pequena quantidade de gordura. A combinação de restrição alimentar e a privação de fluidos cria um efeito fisiológico adverso e sinérgico no organismo do lutador, enfraquecendo-o para a competição (NUNES; BERNARDI, 2012).

Além de prejuízos fisiológicos, a perda rápida de massa corporal pode afetar a saúde mental do atleta, levando a problemas de concentração, memória e velocidade de processamento de informações, podendo causar até desordens alimentares. Os ciclos repetitivos de ganhos e perdas de peso, durante a vida, e está relacionado a alguns problemas de saúde, como disfunções do sistema cardiovascular ou até mesmo interrupção temporária do crescimento (NUNES; BERNARDI, 2012).

Outro problema que pode surgir, é quanto ao uso indiscriminado de isotônicos, que são bebidas hidroeletrólíticas, pois a quantidade de sódio ingerida com a alimentação e a utilização de isotônico exceder a quantidade recomendada, que é de 1,5 g/dia, caracterizando assim como um fator de risco para o desenvolvimento de hipertensão arterial e outras doenças crônicas no futuro (WESCHENFELDER; CONDE, 2012).

## 5. CONCLUSÃO

Durante o tempo, os suplementos nutricionais vieram tendo uma grande evolução, tendo seu surgimento, ainda quando os Gregos, ao se prepararem para as antigas competições, faziam o uso de determinados alimentos, afim de obterem os nutrientes adequados, que ajudassem a melhorar os resultados nas competições, ou seja, através de uma modulação dietética, com os alimentos escolhidos, era objetivado uma melhora no desempenho, e com o passar dos tempo, junto com uma evolução na fisiologia do exercício, surgiram os recursos ergogênicos.

Os suplementos alimentares são produtos que ao serem acrescentados as dietas, irão proporcionar benefícios, como o aumento da massa magra, perda de gordura, ou melhora na performance, resultando assim numa qualidade de vida melhor aos utilizadores; os quais contêm pelo menos um dos ingredientes: vitaminas, minerais, aminoácidos, proteínas, carboidratos, lipídeos; usados isolados ou combinados entre si.

O consumo destes produtos, deve ser feito de uma forma que mantenha a segurança do consumidor, em dosagens e quantidades adequadas, para que o objetivo fim seja alcançado, de maneira satisfatória, onde um profissional adequado é a maneira mais eficaz para uma utilização sem riscos; Pois quando estes produtos são consumidos de maneira indiscriminada, por períodos longos, sem uma adequada educação, podendo trazer riscos para a saúde do indivíduo, como: aumento da pressão arterial, aumento da circunferência, obesidade, problemas na circulação sanguínea, depressão, entre outros.

Portanto, recursos ergogênicos, que são estes suplementos que acrescentados a dietas, para obtenção de um resultado que cada um oferece individualmente, são importantes para que o indivíduo alcance os objetivos que cada pessoa busca, sabendo que o utilizador deve saber exatamente quais os objetivos que quer alcançar, para que, a partir daí, um profissional adequado oriente este a fazer uso destas opções que o mercado oferece hoje em dia, com segurança e bem-estar.

## 6. REFERÊNCIAS

BACUARU, R. Nutrição e suplementação desportiva. Editora Phorte. 5ª ed. São Paulo, SP, 2007.

BARBEIRO, A. G.; MORAIS, A. C.; YOSHIDA, S. U.; ALVES, L. R.; STULBACH, T. Avaliação do consumo de suplementos proteicos entre frequentadores de uma academia da cidade de São Paulo. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, São Paulo. v. 4. n. 23. p. 387-392. Setembro/Outubro. 2010. ISSN 1981-9927.

BEZERRA, C. C.; MACÊDO, E. M. C. Consumo de suplementos a base de proteína e o conhecimento sobre alimentos proteicos por praticantes de musculação. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, São Paulo. v. 7. n. 40. p. 224-232. Jul/Ago. 2013. ISSN 1981-9927.

BIESEK, S.; ALVES, L. A.; GERRA, I. **Estratégias de nutrição e suplementação no esporte**. 2ª ed. Eev. Ampl. Barueri, SP: Monole, 2010.

CARDOSO, E. S. Avaliação dos conhecimentos básicos sobre nutrição de educadores físicos e praticantes ativos de ganho de massa muscular com treinamento de força em academias do município de Belford Roxo-RJ. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, São Paulo. v. 7. n. 42. p. 314-323. Nov/Dez. 2013.

CARRILHO, L. H. Benefícios da utilização da proteína do soro de leite whey protein. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, São Paulo. v. 7. n. 40. p.195-203. Jul/Ago. 2013.

COSTA, D. C.; ROCHA, N. C. A.; QUINTÃO, D. F. Prevalência do uso de suplementos alimentares entre praticantes de atividade física em academias de duas cidades do vale do aço/mg: fatores associados. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, São Paulo. v. 7. n. 41. p. 287-299. Set/Out. 2013.

CORRÊA, D. A.; LOPES, C. R. Efeitos da suplementação de creatina no treinamento de força. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, São Paulo. v. 8. n. 45. p.180-186. Maio/Jun. 2014.

CORRÊA, D.A. Suplementação de creatina associado ao treinamento de força em homens treinados. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, São Paulo. v. 7. n. 41. p. 300-304. Set/Out. 2013.

FREITAS, A.; EVANGELISTA, A. L.; LOPES, C. R.; SILVA, A. K. S.; LIMA, A. V.; FREITAS, E. S. F.; MOTTA, G. R. Uso de suplementos ergogênicos em praticantes de atividades esportivas na cidade de Teresina-Pi. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, São Paulo. v. 7. n. 40. p. 246-252. Jul/Ago. 2013.

GIL, AC. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas. 2002.

GRACIANO, L.C. Nível de conhecimento e pratica de hidratação em praticantes de atividade física em academia. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, São Paulo. v. 8. n. 45. p. 146-155. Maio/Jun. 2014

HELOU, T.; VASQUEZ, D. G.; SUZUKI, V. Y. Influencia da cafeína na lipólise e metabolismo da glicose durante uma aula de ciclismo indoor. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, São Paulo. v. 7. n. 39. p. 185-191. Maio/Jun. 2013.

JUNIOR, R. C. V. O uso de creatina pico não altera a homeostase glicêmica e diminui a ingestão alimentar de ratos. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, São Paulo. v. 8. n. 47. p. 307-315. Set./Out. 2014.

LEAL, J. B.; FANARO, G. B.; COUTINHO, V. F. Ácido Linoleico Conjugado (CLA) E Exercício Físico: Efeitos Na Composição Corporal. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, São Paulo. v. 8. n. 44. p. 129-137. Mar./Abril. 2014.

LIMA, C. C.; NASCIMENTO, S. P.; MACÊDO, E. M. C. Avaliação do consumo alimentar no pré-treino em praticantes de musculação. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, São Paulo. v. 7. n. 37. p. 13-18. Jan/Fev. 2013.

LOVATO, B. C. Avaliação da conformidade de suplementos alimentares Frente à legislação vigente. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, São Paulo. v. 8. n. 47. p. 330-335. Set./Out. 2014.



MEDEIROS, T. E. Efeito dose-dependente da maltodextrina na glicemia e resposta cardiovascular em diabéticos tipo 2 durante exercício aeróbico. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, São Paulo. v. 8. n. 45. p.164-170. Maio/Jun. 2014.

MENDES, P. H. M.; MARANGON, A. F. C.; FONTANA, K. E.; NOGUEIRA, J. A. D. Influência da cafeína no desempenho da corrida de 5000 metros. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, São Paulo. v. 7. n. 41. p. 279-286. Set/Out. 2013.

NUNES, S.T.; BERNARDI, J.R. Revisão: perda de peso rápida em atletas e suas implicações na saúde e no desempenho. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, São Paulo. v. 6. n. 35. p. 407-416. Set/Out. 2012. ISSN 1981-9927.

OLIVEIRA, D. B; SANTOS, T. M. S; NAVARRO, A. C. Efeito do consumo do extrato de chá verde no emagrecimento em praticantes de exercício resistido. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, São Paulo. v. 4. n. 24. p. 454-461. Novembro/Dezembro. 2010.

PEREIRA, J. M. Aspectos atuais sobre aminoácidos de cadeia ramificada e seu efeito ergogênico no desempenho físico humano. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, São Paulo. v. 6. n. 36. p. 436-448. Nov/Dez. 2012.

PEREIRA, L. P. Utilização de recursos ergogênicos nutricionais e/ou farmacológicos em uma academia da cidade de barra do pirai, rj. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, São Paulo. v. 8. n. 43. p. 58-64. Jan/Fev. 2014.

PEREIRA, M. B. P. O papel dos antioxidantes no combate ao estresse oxidativo observado no exercício físico de musculação. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, São Paulo. v. 7. n. 40. p. 233-245. Jul/Ago. 2013.

PINHO, W. L.; SILVA, A. P. R. Efeitos do exercício físico sobre a formação de espécies reativas de oxigênio e os compostos antioxidantes da dieta. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, São Paulo. v. 7. n. 37. p. 77-87. Jan/Fev. 2013.

PHILLIPPS, C. O. Prevalência do uso de suplementos nutricionais pelos praticantes de atividade física, clientes de uma loja de suplementos. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, São Paulo. v. 5. n. 26. p. 114-121. Março/Abril. 2011.

PRESTES, M. L. M. A pesquisa e a construção do conhecimento: do planejamento aos textos, da escola à academia. **Revista Atual e Ampl.** São Paulo. Respel. 2003.

RIBAS, S. F. Cafeína no retardo da fadiga e melhora da performance. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, São Paulo. v. 5. n. 28. p. 285-297. Julho/Agosto. 2010.

RIBEIRO, J. P. S.; LIBERALI, R. Hidratação E Exercício Físico – Revisão Sistemática. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, São Paulo. v. 4. n. 24. p. 506-514. Novembro/Dezembro. 2010.

RIGON, T. V.; ROSSI, R. G. T. Quem e por que utilizam suplementos alimentares? **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, São Paulo. v. 6. n. 36. p. 420-426. Nov/Dez. 2012.

SANTOS, H. V. D. 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.

SILVA, G. R.; SANTOS, E. F.; BARATTO, I. Alimentos antioxidantes: consumo e conhecimento entre praticantes de natação. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, São Paulo. v. 8. n. 46. p.197-206. Jul./Ago. 2014.

SILVEIRA, M. C.; GRITTES, S. M.; NAVARRO, A. C. Glutamina minimiza o estresse causado por liberações de cortisol durante exercício físico prolongado e intenso. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, São Paulo. v. 5. n. 26. p. 107-113. Março/Abril. 2011.

TIRAPEGUI J.; CASTRO I. A. Introdução a suplementação. In: TIRAPEGUI, J. Nutrição, metabolismo e suplementação na atividade física. São Paulo: Atheneu, 2005.

UCHOAS, G. D. S.; PIRES, C. R.; MARIN, T. Hábitos alimentares de frequentadores de academias em Apucarana-PR. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, São Paulo. v. 5. n. 30. p. 530-540. Nov/Dez. 2011.

VARGAS, A.; PARIZZI, S. V.; LIBERALI, R.; NAVARRO, F. Utilização da creatina no treinamento de força. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, São Paulo. v. 4. n. 23. p. 393-400. Setembro/Outubro. 2010.

WESCHENFELDER, D.; CONDE, S. R. Consumo de bebidas isotônicas em praticantes de musculação. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, São Paulo. v. 6. n. 36. p. 458-463. Nov/Dez. 2012. ISSN 1981-9927.

ZAGO, I. C. Uso De Suplementos alimentares por frequentadores de academia em Brasília. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, São Paulo. v. 4. n. 24. p. 502-505. Novembro/Dezembro. 2010.