

TCC/Unicamp
T869n
1342 FEF/16

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA

EDUARDO KATSUTOMI TURUTA

**NUTRIÇÃO DESPORTIVA E
RECURSOS ERGOGÊNICOS
NUTRICIONAIS**

CAMPINAS

2003

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA



EDUARDO KATSUTOMI TURUTA

NUTRIÇÃO DESPORTIVA E RECURSOS ERGOGÊNICOS NUTRICIONAIS

Monografia apresentada à Faculdade de Educação Física da Universidade Estadual de Campinas como requisito parcial para a obtenção do título de professor graduado em Educação Física, na modalidade Bacharelado, sob a orientação da Prof.a. Dra. Beatriz Jansen.

CAMPINAS

2003

TURUTA, E. K. Nutrição Desportiva e Recursos Ergogênicos Nutricionais.

Monografia apresentada como requisito parcial para obtenção do título de professor graduado em Educação Física, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2003.

PROF.^a Dra. BEATRIZ JANSEN

PROF.^a Dra. VERA APARECIDA MADRUGA FORTI

Aos meus pais, Ietomi e Yoshiko e
minhas irmãs, Erica e Eliana pelo
amor incondicional com que sempre
pude contar.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela grandiosidade com que conduz nossas vidas, por estar onipresente e olhando por cada um de nós com sua incomensurável sabedoria e amor. Muito obrigado.

Aos meus pais, por tudo que são e fazem por mim. Que abdicam aos seus desejos em prol de um futuro melhor para seus filhos. Meu muito obrigado pelo amor incondicional. Amo vocês.

Aos meus tios Jorge e Emi por me acolherem sempre de braços abertos, por serem meus “pais” em Campinas. Obrigado por tudo.

À Mayumi, minha quase cômjuge que durante todos estes anos sempre esteve comigo, ainda que distante, mas presente em meu coração. Obrigado pelo seu amor.

À professora Bia que me recebeu de braços abertos para me orientar, sempre muito positiva e disposta a melhorar cada vez mais esta monografia. Obrigado pela força. Devo o mérito deste trabalho a você.

Aos amigos da turma 99N e 00N, pelo carinho especial e por todo o companheirismo que marcou muito a minha estada por aqui. Gostaria de agradecer em especial à Van Piatto, pelos recadinhos no celular e pela grande amiga que sempre foi durante todos estes anos;

- À Aletha, Bianca Antunes, Gláucia, Luiza, Mayra japa, Du japa, Andrea de Oliveira, Aninha, Carolzinha casada, Jana, Amandinha, Zambelli (pelas mais variadas conversas), Pablo (pela força que me

deu) dentre tantos inúmeros amigos do noturno com que pude contar, muito obrigado por tudo.

- À toda turma de rodas ginásticas - Héber, Ricardo, Marcelinho, Carlão, Caio Antunes, Tati e Rafa - pelo sonho que tivemos e vivemos junto às rodas;
- Aos amigos de minha turma 99D que continuam por aqui: Fernandinho morde-fronha, Rodrigão mineirão, Vanessa Belíssimo, Carlão que tá na Dinamarca, Marcelão, Sandro, Carolzinha amore, minha irmazona Fê Caraguá, Michel irmão, Diegão, Milena, Raquel, Robertinha, Thábata, Mel... Ipatinga, pela preocupação em me devolver os questionários e Paulinha de Catanduva (juntamente com toda sua turma 01D), pela excelente fotografia. Obrigado pelos bons tempos que vivemos juntos.
- Aos meus queridos e inesquecíveis amigos da turma 00D que me acolheram com muito carinho desde o momento em que fui o monitor de GA da classe até os momentos finais de nossa graduação. Colegas que se tornaram amigos, amigos que viraram irmãos. Essa turma foi realmente espetacular comigo. Por isso quero agradecer a todos e em especial: a Anandinha, pelas boas risadas sacanas que demos juntos, Dú, Clodoaldo, Marcel e Vareta, pelas divertidas marombadas na sala de musculação, João Paulo, pelas conversas cabeças e besteirentas que tivemos nas idas e vindas do Alphaville. A Isa, Juzinha, Juzona, Lú Coleti, Mairinha, Mairona, Michele, Rafa,

Renata e Tati, gatinhas que a-do-ro e moram no meu coração. A Simone e Sabrina, amigas que devo muito pelas constantes ajuda que tive ao longo de vários trabalhos e entregas. Ao meu futuro parceiro na Polícia Federal Nizay, pelos estudos, dicas e risadas que demos juntos. Ao Jundiaí, Marcão, Alan, Guima e Carioca, por zoarem de minha cara, seus bichas lesas gente finas pra caraca... Obrigado pelo companheirismo. Chambers, pela pessoa espetacular que é. Leandrinho, por me mostrar o outro lado da moeda, sem sacanagens... À galera da Licenciatura: Marcinha, irmãzona e companheira da qual tenho uma grande admiração e carinho, Pikachu - irmãozão japa louco, Fred - pelas incríveis revelações. Ao Klebão, Marina, Nattacha, Sílvia e Raquel Turbinada, e o pessoal que já citei anteriormente, Alan e Marcão, Michele e Mairinha.

Bem, nem sei como dizer o quanto estou grato a todos vocês pelo simples fato de fazerem parte de minha história e torná-la mais feliz. Sei que a separação será inevitável um dia, mas fica aqui registrada a minha eterna gratidão. E saibam que mesmo longe sempre lembrarei dessas “lembranças da juventude”, dessa época em que tudo podemos e tudo será possível. E espero que isso nunca acabe... Enfim, como diz o Gavião: “aquela época era boa, mas hoje é melhor ainda!”. E creio que assim devemos levar a vida, relembando dos nossos bons tempos da faculdade e nisto juntar forças e caminhar cada vez mais em busca daquilo que

acreditamos ser nosso destino. Sem medo, sem arrependimentos e com muita fé no coração. Porque, afinal, somos jovens...

**“Deus fez nascer as flores nos ramos
das árvores para que os homens
aprendessem a olhar para o alto”.**

A. Santini

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo investigar o grau de conhecimento dos praticantes regulares de exercícios físicos da Unicamp no que diz respeito aos recursos ergogênicos e qual a noção de nutrição desportiva. Para tal, realizamos uma pesquisa de campo com metodologia quantitativa, através de um de seus instrumentos, o questionário de percepção fechado. Nesse instrumento procuramos a identificação do conhecimento dos recursos ergogênicos, bem como seu uso, e a elaboração de uma análise de estudos, através de revisões bibliográficas, sobre os principais assuntos relacionados à nutrição desportiva. Tendo em vista o grande número de praticantes regulares de exercícios físicos, dos projetos de extensão e grupos de treinamento, ativêmo-nos em determinadas modalidades cuja propensão ao uso de recursos ergogênicos é mais latente devido à própria natureza ou pelas características competitivas da modalidade. Foram coletados dados das modalidades: musculação, judô, condicionamento físico, atividades aeróbias e RML (step, condicionamento e localizada), natação, futsal e atletismo. Avaliamos, enfim, qual a percepção dos praticantes de determinadas modalidades em relação ao uso de recursos ergogênicos nutricionais dentro deste ambiente universitário.

Palavras-chave: nutrição desportiva/ recursos ergogênicos/ praticantes da unicamp.

edu_turuta@yahoo.com.br

ABSTRACT

The present work had as objective to investigate the degree of knowledge of the regular practitioners of physical exercises of the Unicamp in that it says respect to the ergogenics resources and which the notion of porting nutrition. For such, we carry through a research of field with quantitative methodology, through one of its instruments, the closed questionnaire of perception. In this instrument we look the identification of the knowledge of the ergogenics resources, as well as its use, and the elaboration of an analysis of studies, through bibliographical revisions, on the main subjects related to the porting nutrition. In view of the great number of regular practitioners of physical exercises, of the projects of extension and groups of training, let us activate us in definitive modalities whose propensity to the use of ergogenics resources is more latent due to proper nature or for the competitive characteristics of the modality. They had been collected given of the modalities: musculation, judo, physical conditioning, aerobic activities and RML (step, conditioning and located), swimming, futsal and athletics. We evaluate, at last, which the perception of the practitioners of determined modalities in relation to the use of nutrition ergogenics resources inside of this university environment.

Keyword: porting nutrition/ ergogenics resources / practitioners of Unicamp.

edu_turuta@yahoo.com.br

SUMÁRIO

1. Introdução	
1.1 - Nutrição Desportiva e Recursos Ergogênicos Nutricionais.....	1
1.2 - Esporte, Recordes e Ergogênicos.....	4
2. Objetivo	6
3. Metodologia	7
4. Revisão Bibliográfica	
4.1 - Tecido Muscular	9
4.2 - Bioenergética	10
4.3 - Nutrição Desportiva	13
4.4 - Recursos Ergogênicos	37
4.5 - Suplementos Nutricionais	40
5. A Busca do Desempenho através de Ergogênicos Nutricionais e seus Riscos.....	46
5.1 - Creatina	47
5.2 - Aminoácidos	50
5.3 - BCAA	53
5.4 - Glutamina	55
5.5 - Carnitina	58
6. Discussão dos Dados	60
7. Considerações finais.....	76
8. Anexos	78
9. Referências Bibliográficas	81

1. INTRODUÇÃO

A idéia da elaboração deste trabalho surgiu pela crescente procura e incorporação da prática de atividades físicas e pelo interesse cada vez maior das pessoas na busca da performance através de recursos ergogênicos. Acreditamos que este assunto desperte o interesse não só dos colegas, futuros profissionais que estarão no mercado discorrendo acerca desta questão, mas também da maioria das pessoas que de alguma forma mantêm relações e afinidades com a prática de atividades físicas e esportes. Dessa forma, a escolha deste presente trabalho surgiu como recurso informativo para sanar estes possíveis questionamentos e, em última análise, um instrumento que tem como objetivo a divulgação da percepção dos praticantes regulares de exercícios físicos da UNICAMP em relação aos recursos ergogênicos.

1.1 NUTRIÇÃO DESPORTIVA E RECURSOS ERGOGÊNICOS NUTRICIONAIS

A cada dia, um número crescente de pessoas têm incorporado a sua rotina diária a prática de exercícios físicos. Independentemente das convicções de cada um, está comprovado que os exercícios físicos promovem inúmeros benefícios físicos e psicológicos, representando uma excelente opção para a manutenção da saúde e melhoria da qualidade de vida, em seu sentido mais amplo, pois qualquer indivíduo pode se beneficiar da atividade física, desde que adequada para a sua faixa etária e condições clínicas.

São inúmeros os benefícios descritos por diversos autores acerca dos exercícios físicos quando sob supervisão adequada, dentre eles podemos citar:

1. Manutenção e Aumento do Metabolismo – decorrente do aumento de massa muscular, pois a mesma é responsável pela maior parte do metabolismo orgânico;

2. Diminuição da perda de Massa Muscular – efeito este de grande utilidade aos idosos, pois no processo de envelhecimento há uma diminuição progressiva da Massa Muscular;

3. Redução da Gordura Corporal – devido ao aumento do gasto energético e da conseqüente queima de calorias, ocorre uma diminuição das reservas de gordura corporal;

4. Diminuição das Dores Lombares – com um programa adequado de alongamento e fortalecimento da musculatura lombar ocorre uma significativa queda no desconforto lombar.

5. Melhora do sono – Quem se exercita dorme com mais facilidade e aproveita melhor o sono. Um programa de exercícios leves (como caminhar de 30 a 40 minutos por dia ou praticar ginástica aeróbica de baixo impacto quatro vezes por semana) comprovadamente melhora a qualidade e duração do sono e ajuda o praticante a adormecer com mais facilidade. O efeito dos exercícios no sono são explicados pelo maior relaxamento muscular e a redução da tensão nervosa decorrentes da atividade física.

6. Minimização da Ansiedade e da depressão – Deprimidos podem encontrar melhora na prática de exercícios. Indivíduos com tendência a ansiedade e depressão são beneficiadas pela liberação de substâncias calmantes e relaxantes durante os exercícios, como as endorfinas e serotoninas. Estas encontram-se no organismo de quem pratica musculação, e por isso, ajudam muito na diminuição da ansiedade e transtornos emocionais, gerando maior bem estar e de forma mais constante.

7. Prevenção de doenças cardíacas – Correr (com a devida orientação) pode ser um bom remédio para o coração. Homens que se exercitam regularmente, têm menor risco de sofrerem problemas cardíacos. Mulheres que caminham o equivalente a três ou mais

horas diárias também apresentam, de uma maneira geral, 35% menos chance de sofrer um acidente vascular ou cardíaco. Exercitar-se proporciona um aumento considerável na oxigenação do organismo (e conseqüentemente do músculo cardíaco) além de criar novos vasos sanguíneos, facilitando a circulação cardíaca e diminuindo o risco de obstruções.

8. Controle de diabetes - Fatores de risco para o desenvolvimento de diabetes, como obesidade, podem ser reduzidos com a prática de exercícios. Exercitar-se ajuda a diminuir as taxas de açúcar no sangue e também aumenta a absorção celular de insulina (hormônio responsável pela quebra de carboidratos durante o metabolismo celular). Mesmo em pessoas com histórico favorável a diabetes (obesas, com pressão alta ou com casos da doença na família), há redução dos riscos. Estudos comprovam que mulheres que caminham pelo menos três horas por semana reduzem em 40% o risco de desenvolver qualquer tipo de diabetes.

9. Redução dos sintomas da artrite - A artrite é, resumidamente, uma inflamação dos tecidos das articulações ósseas (como joelhos e cotovelos). A realização de exercícios freqüentes e de baixo impacto fortalece essas articulações, diminuindo o inchaço e a dor nas regiões atingidas.

10. Diminuição de riscos de quedas e fraturas - Aumento da densidade dos ossos diminui o risco de fraturas em quem se exercita. Mulheres com idade avançada e que praticam um exercício freqüente sofrem menos problemas relacionados a quedas e fraturas. Atividades físicas que proporcionam o desenvolvimento de equilíbrio e força proporcionam um caminhar mais seguro e uma musculatura mais rígida e eficiente. De uma maneira geral, exercitar-se também amplia a velocidade de resposta e a agilidade, diminuindo o risco do praticante, por exemplo, ser vítima de acidentes envolvendo queda e outras contusões.

11. Controle da pressão sangüínea – Com o aumento da circulação e da quantidade de vasos sangüíneos, os exercícios físicos ajudam tanto no controle de pressão arterial sistólica quanto diastólica. Com um acompanhamento médico correto, atividades físicas de média ou baixa intensidade podem facilitar a manutenção de uma pressão arterial adequada a cada indivíduo.

12. Combate à osteoporose em mulheres – Musculação é indicada para melhorar a qualidade de vida na pós-menopausa. Desenvolver uma atividade física (em especial aquelas direcionadas para o aumento de força, como musculação) ajuda a aumentar a densidade óssea. Na pós-menopausa, é comum para as mulheres terem problemas relacionados à perda de consistência dos ossos, fator que pode ser minimizado com uma composição óssea mais densa.

A seguir discorreremos acerca da relação entre esportes, recordes e os ergogênicos que possibilitam a melhora do desempenho físico dos atletas e praticantes de atividades físicas.

1.2 ESPORTE, RECORDES E ERGOGÊNICOS.

Paralelamente a descoberta dos inúmeros benefícios que os exercícios físicos promovem aos indivíduos, não podemos negar a evolução dos esportes de alto rendimento. A evidência clara disto são as sucessivas quebra de recordes como o grande objetivo de muitos atletas de alto nível. E por trás de cada melhora de performance existe uma série de fatores os quais a aproximação entre esporte e ciência é um dos principais responsáveis pela melhora no advento de novas tecnologias que refletem diretamente no desempenho do atleta.

Neste contexto, a alimentação e os recursos ergogênicos nutricionais tornaram-se fundamentais no processo de treinamento, influenciando diretamente o desempenho do atleta. E igualmente crescente, entre os desportistas e os praticantes de exercícios físicos, é a utilização de suplementos dietéticos como, por exemplo, proteínas e aminoácidos.

“Os simples praticantes recebem uma influência muito grande dos atletas, quanto à utilização destes suplementos, imaginando que como uso destes, vão melhorar seu condicionamento físico simplesmente pelo fato de o estarem consumindo”(PASQUINI, 1998, p.17).

Existe, no entanto, um consenso na qual a nutrição correta e direcionada é fator essencial para melhora do desempenho físico, reduzindo a fadiga e permitindo que o atleta consiga treinar por um maior número de horas ou que se recupere mais rapidamente entre as seções de exercícios. Acredita-se também no auxílio do aumento de depósitos de energia para uma determinada competição, melhorando também a resposta imunológica, por exemplo, diminuindo a probabilidade de se adquirir alguma doença e melhorando como um todo a saúde do atleta. Neste sentido, os recursos ergogênicos são aplicados com finalidades semelhantes, entre outras. Segundo Wolinsky, (1996, p. 25), entende-se por recursos ergogênicos nutricionais a modulação da composição dietética e/ou a suplementação com nutrientes específicos com o intento de melhorar o desempenho físico humano.

Assim, o uso de recursos ergogênicos influencia diretamente no desempenho. Do grego, Ergon (trabalho) e Gennan (produzir), as substâncias ergogênicas se referem àquela capaz de produzir, melhorar ou intensificar a capacidade de trabalho em indivíduos sadios e eliminar a sensação dos sintomas de cansaço e fadiga física e mental. Além disso, segundo Mahan (1995) a confiança dos atletas no consumo de certos tipos de alimentos pode conferir a vantagem psicológica que é particularmente importante para o atleta.

2. OBJETIVO

- Investigar o grau de conhecimento dos praticantes regulares de exercícios físicos da UNICAMP no que diz respeito aos recursos ergogênicos nutricionais e qual a noção de nutrição desportiva;
- Percepção dos praticantes de determinadas modalidades em relação ao uso;
- Revisão bibliográfica dos recursos ergogênicos nutricionais mais utilizados.

3. METODOLOGIA

A opção para a realização deste trabalho foi por uma metodologia quali-quantitativa. Segundo VÍCTORA (2000), o ponto de partida para a compreensão do que é conhecido como metodologia qualitativa de pesquisa está no entendimento de que uma metodologia é muito mais do que um conjunto de técnicas de pesquisa. É um conjunto de pressupostos sobre a realidade, composto por uma série de conceitos, pelo treinamento do olhar e por técnicas de observações da realidade. Esta se apresenta não em sua totalidade, mas como um recorte que fazemos da totalidade.

Baseando-se nos aspectos anteriormente abordados, o presente trabalho teve como objetivo investigar o grau de conhecimento dos praticantes regulares de exercícios físicos da Unicamp no que diz respeito aos recursos ergogênicos e qual a noção de nutrição desportiva. Pretende-se para tal, realizar uma pesquisa de campo com metodologia quantitativa, através de um de seus instrumentos, o questionário de percepção fechado. Nesse instrumento procurar-se-á a identificação do conhecimento dos recursos ergogênicos e a elaboração de uma análise de estudos, através de revisões bibliográficas, sobre os principais assuntos relacionados à nutrição desportiva. Pretende-se, portanto, descobrir qual a percepção dos praticantes de determinadas modalidades em relação ao uso de recursos ergogênicos nutricionais dentro deste ambiente universitário.

A definição do universo da presente pesquisa de campo foi delimitada aos praticantes (alunos e não alunos) regulares de atividades físicas da Unicamp que utilizam o espaço da FEF – Faculdade de Educação Física – para a prática de modalidades esportivas. O termo “praticantes regulares” foi preterido, pois houve a necessidade de selecionarmos grupos que estivessem efetivamente participando de práticas esportivas, pelos projetos de extensão ou grupos de treinamento. Participam

deste trabalho praticante de ambos os sexos, com as mais diversas idades e predominantemente de nível universitário.

Tendo em vista o grande número de praticantes regulares de exercícios físicos, dos projetos de extensão e grupos de treinamento, ativêmo-nos em determinadas modalidades cuja propensão ao uso de recursos ergogênicos é mais latente devido à própria natureza ou pelas características competitivas da modalidade. Foram coletados dados das modalidades: musculação, judô, condicionamento físico, atividades aeróbias e RML (step, condicionamento e localizada), natação, futsal e atletismo.

Para a coleta de dados elaboramos um questionário de percepção (anexo I), conforme o objetivo deste trabalho, contendo 12 questões fechadas. A técnica utilizada na pesquisa foi por acessibilidade, sendo as pessoas abordadas no momento precedente às aulas, com a prévia autorização do professor responsável. Os questionários foram distribuídos aos alunos presentes e recolhidos logo após o término dos mesmos.

4. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Para uma compreensão global dos recursos ergogênicos e nutrição desportiva convêm focar, de uma forma sucinta, o objeto “corpo humano – músculos” responsável por toda dinâmica realizada durante uma atividade física, bem como sua bioenergética. Entende-se por exercícios físicos a forma sistematizada de uma atividade física e com um determinado fim específico. Porém, utilizaremos o termo atividades físicas de forma ampla, compreendendo tanto a atividade em si como seu uso sistematizado.

4.1 O TECIDO MUSCULAR

O tecido muscular pode ser dividido em 3 tipos:

- **LISO**, reveste os órgãos internos e são contraídos involuntariamente;
- **CARDÍACO**, (miocárdio) músculo do coração;
- **ESQUELÉTICO**, são contraídos voluntariamente.

O músculo esquelético é composto por células denominadas fibras musculares. Seu tamanho pode chegar a alguns centímetros de comprimento. São finas, longas e multinucleadas. O sarcoplasma de célula muscular constitui de um líquido que contém proteínas e eletrólitos, onde se obtém energia anaeróbica (glicólise) e é o local da síntese e degradação de glicogênio e da síntese dos ácidos graxos. No sarcoplasma também se encontram outros componentes de suma importância como os ribossomos encarregados da síntese protéica, as mitocôndrias responsáveis pela queima oxidativa dos substratos energéticos.

Ainda no sarcoplasma estão as miofibrilas que juntas formam a fibra muscular. Essas miofibrilas são compostas de milhares de filamentos protéicos que de acordo com seus componentes dividem-se em actina e miosina. Essas proteínas ficam entrelaçadas dentro de um sarcômero (menor unidade muscular).

A contração muscular ocorre devido ao deslizamento uns sobre os outros desses miofilamentos gerando uma "tensão muscular". Tal evento ocorre inicialmente com um potencial elétrico de ação proveniente do neurônio motor da unidade motora (ponto de contato entre as fibras nervosas e as fibras musculares).

As fibras musculares classificam-se de acordo com suas propriedades de contração, segundo Fox et al., 1991:

- **Fibras de contração lenta (CT)**, ST = "slow twitch", tipo I, ou ainda, vermelhas;
- **Fibras de contração rápida (CR)**, FT = "fast twitch", tipo II, ou ainda, brancas.

Dependendo da capacidade física objetivada no treinamento ou atividade esportiva, segundo o mesmo autor, devemos estimular o tipo adequado de fibras, assim:

Fibras do tipo I:	Atividades aeróbias e endurance.
Fibras do tipo II:	Atividades anaeróbicas, força e velocidade.

O número e a distribuição dessas fibras em nosso organismo são determinados geneticamente. Portanto são hereditárias. Podemos, entretanto, estimular essas fibras para que elas se tornem mais resistente ou maiores (hipertrofia). Alguns cientistas, afirmam que as células musculares são capazes de se duplicarem por um processo denominado hiperplasia.

4.2 BIOENERGÉTICA

Bioenergética refere-se às fontes de energia para a atividade muscular. A fonte de energia para a ação muscular é a molécula de adenosina trifosfato (ATP).

No início de qualquer exercício os músculos utilizam um pequeno estoque de ATP armazenado. A partir de então se dá-se início ao processo de ressíntese de novas moléculas de ATP para o prosseguimento das contrações musculares. As vias para ressíntese do ATP são a da creatina-fosfato (CP), via da glicólise (com produção de lactato) e via da fosforilação oxidativa. A via da CP, como o próprio nome diz depende da creatina, é muito potente mas suficiente para poucos segundos. A via da glicólise depende exclusivamente do glicogênio, é quase tão potente quanto a via da CP, porém produz lactato que diminui o pH celular e bloqueia a glicólise, impedindo que esforço se prolongue por mais de 3-4 minutos. A via da fosforilação oxidativa pode utilizar glicogênio, proteínas e gorduras, é pouco potente, mas capaz de manter um exercício de intensidade leve a moderada durante algumas horas.

O substrato que determina a duração do esforço é o glicogênio, ou seja, sua concentração muscular antes do início do exercício. Acredita-se que o glicogênio nunca se esgote, mesmo em exercícios que se prolonguem até a exaustão. Isso porque, em exercícios prolongados são mobilizados os ácidos graxos e também os aminoácidos para que o glicogênio seja poupado. Mesmo assim um pouco de glicogênio sempre é utilizado no processo de oxidação dos ácidos graxos.

A utilização dos ácidos graxos é proporcional à sua concentração plasmática, já que ao entrar nos músculos eles inibem o metabolismo da glicose (ciclo da glicose-ácidos graxos) e passam a ser o substrato predominantemente metabolizado a partir de 40-50 minutos de duração do esforço.

Alguns aminoácidos são também oxidados nos músculos, mas provavelmente a maior contribuição seja da alanina glutamina para a síntese de glicose no processo de gliconeogênese. A glicose liberada pelo fígado na circulação é importante para o cérebro, demais órgãos e músculos esqueléticos que a captam e utilizam ativamente. É importante lembrar que durante o jejum e o exercício, o corpo permanece em estado catabólico, isto é, utiliza os substratos. No período de recuperação após um exercício, o metabolismo se mantém aumentado em comparação ao repouso e continua usando preferencialmente os ácidos graxos como substrato.

A partir do momento da ingestão de um alimento rico em carboidratos, o corpo inicia um processo de anabolismo, o ciclo da glicose-ácidos graxos se inverte, a glicose passa a ser metabolizada e usada para a ressíntese do glicogênio e os ácidos graxos são esterificados no tecido adiposo. O catabolismo proteico também cessa e dá lugar ao anabolismo, já que a insulina passará a comandar o metabolismo em lugar do cortisol.

Portanto, o anabolismo, síntese de glicogênio, de proteínas e de gorduras ocorre durante o repouso, fase muitas vezes negligenciada durante um programa de treinamento. O repouso é imprescindível para que ocorra a supercompensação, isto é, uma síntese acima dos estoques anteriores para suportar cargas cada vez maiores de esforço, no caso da musculação.

Em esportes de longa duração estoques aumentados de glicogênio são muito importantes e alguns atletas seguem estratégias específicas para a supercompensação desse substrato. Segundo McArdle; Katch (1991), um procedimento utilizado consiste numa programação dietética de uma semana. No primeiro dia é depletado quase todo o glicogênio com um exercício intenso; nos três dias seguintes o treinamento prossegue normalmente, mas a dieta é pobre em carboidratos; nos três últimos dias antes da competição a dieta é reforçada em carboidratos (pouco mais que 60%). Desse modo os estoques de glicogênio se tomam maiores do que seriam com uma dieta normal. A explicação para isso parece estar no aumento da atividade da enzima glicogênio sintetase, após um pequeno período de baixa atividade devido ao baixo fornecimento de carboidratos.

A recuperação entre as séries de um exercício, entre os exercícios e entre as sessões de um treinamento ou atividade física é um fator tão importante quanto o próprio treinamento ou atividade física. Os períodos de descanso permitidos entre os exercícios durante uma sessão são em grande parte determinados pelos objetivos do programa de treinamento. Se não houver um tempo adequado para recuperação o progresso será prejudicado. Aplica-se esta regra para qualquer atividade física, seja musculação, corrida, ciclismo ou atividades aeróbicas. Sendo assim, para que haja uma melhora nestas atividades deve-se descansar o tempo necessário para que as transformações adaptativas ocorram. Porém, em se tratando de períodos de recuperação é de suma importância levarmos em consideração o princípio da individualidade biológica considerando que nenhum organismo é igual a outro, impossibilitando assim uma classificação rígida dos tempos necessários para a recuperação total do organismo.

4.3 NUTRIÇÃO DESPORTIVA

Nos últimos anos, a nutrição tem sido alvo de crescente interesse por parte de atletas e praticantes de atividade física, cada vez mais conscientes dos benefícios que uma alimentação adequada pode trazer quando associada ao treinamento esportivo.

A nutrição apropriada constitui o alicerce para o desempenho físico; proporciona tanto o combustível para o trabalho biológico quanto às substâncias químicas para extrair e utilizar a energia potencial contida nesse combustível. O alimento proporciona também os elementos essenciais para a síntese de novos tecidos (músculos, ossos e gordura) e auxilia na recuperação de lesões ou traumas eventualmente provocados pelo exercício.

A alimentação é de fundamental importância para um bom desempenho em qualquer modalidade esportiva. Para isso deve ser balanceada e completa, fornecendo todos os nutrientes necessários ao organismo para que ele realize suas funções de crescimento, reparo e manutenção dos tecidos e, além disso, produza energia. As necessidades nutricionais, porém, são diferentes de um indivíduo para o outro em função de alguns fatores como idade, sexo, peso, altura, patologias e o tipo de atividade física realizada.

Um das principais dúvidas dos atletas e esportistas refere-se a qual refeição é a mais importante do dia. No contexto nutricional todas as refeições são importantes, desde que respeitada a adequação da mesma ao indivíduo e a atividade física por ele desenvolvida.

Do ponto de vista de ganho de massa muscular, após 60 a 120 minutos do treino os músculos que estavam ativos se preparam para restabelecer a energia gasta e maximizar a entrada de nutrientes. Este é um estado em que o corpo é muito receptivo a absorção e armazenamento de energia. Para entendermos melhor estes fenômenos devemos conhecer e entender alguns conceitos.

Geralmente o corpo experimenta uma diminuição natural de insulina circulante durante o exercício, esta situação é superada por uma mudança nas células do músculo

exercitado. Uma teoria é que uma proteína presente na membrana da célula é ativada por “gatilhos” de receptores de insulina, permitindo que a glicose entre na célula sem depender a insulina, este fenômeno é conhecido como fase insulino-independente.

Esta fase ocorre até duas horas após o exercício. Como sabemos, quando consumimos os alimentos, a insulina é lançada no organismo, mas quando é lançada na fase insulino-independente teremos dois mecanismo que agem para levar nutrientes para as células do músculo trabalhado. Ambas as fases fazem com que os nutrientes entrem nas células mais rapidamente neste período importante para a recuperação.

Outro fenômeno que ocorre durante o exercício é o catabolismo, que ocasiona a diminuição da massa muscular. Assim, as reações de síntese protéica são necessárias para que ocorra o anabolismo, recuperando a massa muscular perdida e aumentando além dos níveis anteriores.

Portanto, no que diz respeito aos aspectos nutricionais, para maximizar a recuperação e armazenamento de energia após o treino, o primeiro passo seria consumir um carboidrato com alto índice glicêmico como dextrose, sacarose ou um polímero de glicose como a maltodextrina, pois esta atitude pode ser considerada a única maneira comprovada de diminuir o desgaste após o exercício. É importante lembrar que embora os polímeros de glicose sejam carboidratos complexos, eles são de fácil digestão e rapidamente absorvidos. Podemos incluir como exemplos pães, pratos de massas, arroz, entre outros.

Este procedimento que será feito nos períodos insulino-independente e insulino-dependente, potencializa a ressíntese de glicogênio muscular depletado durante a atividade física, deixando o músculo saturado desta substância para o próximo treino. Foi observado que quando consumida a bebida com carboidratos somada a proteínas, cria uma resposta insulínica mais eficiente na recuperação do glicogênio muscular e para o anabolismo.

Na elaboração de uma dieta para o desportista deve-se levar em consideração todos esses aspectos e, principalmente, as suas necessidades em termos de energia para que possa suportar o esforço físico.

FONTES DE ENERGIA

Os carboidratos, as gorduras e as proteínas consumidos diariamente fornecem a energia necessária para manter as funções corporais tanto em repouso quanto durante diversas modalidades de atividade física. Além de seu papel como combustíveis biológicos esses nutrientes desempenham também um papel importante na manutenção da integridade estrutural e funcional do organismo.

Durante o exercício físico, grande parte da energia gerada pelas proteínas, carboidratos e gorduras, destina-se ao trabalho muscular. Uma combinação ideal dessas três fontes energéticas é utilizada de acordo com a intensidade, duração, tipo de atividade e preparo físico do atleta.

No início da atividade física, o organismo utiliza preferencialmente as fontes de energia celular. Com a continuidade do esforço, passam a ser preferenciais os lipídios, porque fornecem maior quantidade de energia por grama.

Apesar da enorme quantidade de energia acumulada nas gorduras, a velocidade com que estas são oxidadas para a produção de energia, principalmente em exercícios intensos de curta duração, é relativamente menor do que a dos carboidratos. Quando o organismo necessita de maior quantidade de energia por unidade de tempo utiliza os carboidratos. Já nos exercícios de resistência (corrida ou ciclismo), com a diminuição na intensidade do esforço, os lipídios passam a ser responsáveis por maior produção de energia. Com a continuidade do esforço moderado, ocorre redução do glicogênio muscular, o que determina grande consumo de aminoácidos na geração de carboidrato (glicogênese).

Para que se possa entender melhor a função dos carboidratos, lipídios e proteínas, estes serão descritos a seguir:

CARBOIDRATOS

Compostos orgânicos formados por carbono, hidrogênio e oxigênio, os carboidratos ou glicídios, representam a principal fonte de energia para o corpo, gerando 4 Cal por grama. De 50 a 60% das calorias de uma dieta equilibrada devem ser provenientes dos carboidratos, pois estes são facilmente digeridos e mais disponíveis nos alimentos. Para as pessoas ativas e aquelas que participam de um treinamento com exercícios, cerca de 60% da ingestão calórica diária (400 a 600g) deveriam ser fornecidos na forma de carboidratos, predominantemente da variedade complexa.

As reservas de energia provenientes dos carboidratos no organismo (armazenada na corrente sanguínea, fígado e músculos) são as primeiras a serem solicitadas e podem ser esgotadas durante o exercício físico, que faz com que esses se tornem a principal necessidade alimentar dos atletas.

De acordo com o número de moléculas, os carboidratos são classificados em: monossacarídeos (com apenas 01 molécula de açúcar simples), dissacarídeos (com 02 moléculas) e polissacarídeos (com três ou mais).

Monossacarídeos:

Os monossacarídeos são os açúcares simples. Os mais comuns na natureza são:

– Frutose: Encontrada principalmente nas frutas e no mel. É o mais doce dos açúcares simples. Fornece energia de forma gradativa por ser absorvida lentamente, o que evita que a concentração de açúcar no sangue (glicemia) aumente muito depressa.

- Glicose: Resultado da "quebra" de carboidratos mais complexos (polissacarídeos) encontrados nos cereais, frutas e hortaliças. É rapidamente absorvida, sendo utilizada como fonte de energia imediata ou armazenada no fígado e no músculo na forma de glicogênio muscular.
- Galactose: Proveniente da lactose (um dissacarídeo) quando combinada com a glicose. No fígado, é transformada em glicose para fornecer energia.

Dissacarídeos:

Os três principais dissacarídeos, também chamados de oligossacarídeos são:

- Sacarose: É o açúcar mais comum, o açúcar branco, formado por glicose e frutose. Por ser de rápida absorção e metabolização, provoca o aumento da glicemia e fornece energia imediata para a atividade física. Também contribui para a formação das reservas de glicogênio no corpo.
- Lactose: Composta por glicose e galactose, é encontrada no leite. É considerado o açúcar menos doce.
- Maltose: Formada por duas moléculas de glicose, é resultado da quebra do amido presente nos cereais em fase de germinação e nos derivados do malte.

Polissacarídeos:

Três ou mais moléculas de açúcares simples formam um polissacarídeo. Em geral, existem duas classificações dos polissacarídeos: vegetais e animais. Duas formas comuns de polissacarídeos vegetais são o amido e as fibras.

- Amido: É encontrado nos vegetais, como cereais, raízes, tubérculos, leguminosas, etc. Constitui a principal fonte dietética de carboidrato.
- Maltodextrina: Este polímero de glicose fornece energia gradualmente devido ao mecanismo enzimático que o desmembra no intestino até sua forma mais simples (glicose). Evita, deste modo, picos glicêmicos, além de ser ótimo precursor para a síntese de glicogênio muscular.
- Celulose: A celulose e a maioria dos outros materiais fibrosos diferentes do amido, que em geral são resistentes às enzimas digestivas humanas, são outra forma de polissacarídeo. São encontrados exclusivamente nas plantas e perfazem a parte estrutural das folhas, caules, raízes, sementes e cascas de frutas. As várias fibras diferem amplamente em suas características físicas e químicas, assim como em sua ação fisiológica; são encontradas principalmente dentro das paredes celulares como celulose, hemicelulose, pectina e o não carboidrato lignina, enquanto outras fibras tipo mucilagem e gomas são encontradas dentro da própria célula vegetal.
- Glicogênio: É sintetizado a partir da glicose e armazenado no fígado e músculos. Durante a atividade física, este é novamente quebrado em glicose, fornecendo energia. Para um bom desempenho físico, o organismo deve ter boas reservas deste polissacarídeo. Vários fatores determinam a velocidade e a quantidade da síntese ou desintegração do glicogênio. Durante o exercício, os carboidratos armazenados na forma de glicogênio muscular são utilizados como fonte de energia para o músculo específico no qual estão armazenados. Em contraste, no fígado, o glicogênio é transformado novamente em glicose e transportado no sangue para eventual utilização pelos músculos ativos. Quando o glicogênio hepático e muscular é depletado através de uma restrição dietética ou por causa do exercício, a síntese da

glicose a partir dos componentes estruturais dos outros nutrientes, especialmente proteínas, tende a aumentar.

O PAPEL DOS CARBOIDRATOS NO ORGANISMO

Os carboidratos desempenham várias funções importantes relacionadas à realização dos exercícios, sendo importante para a manutenção dos estoques de energia do corpo e utilizados nas reações de metabolismo de todo o corpo. Dentre suas funções podemos destacar:

- Fonte de energia: A principal função dos carboidratos consiste em servir como combustível energético para o corpo. A energia proveniente da desintegração da glicose e do glicogênio acaba sendo utilizada para acionar a contração muscular, assim como todas as outras formas de trabalho biológico.

A glicose armazenada como glicogênio e os ácidos graxos armazenados como triglicérides são fontes quantitativamente importantes de energia durante o esforço. Os fatores-chave que determinam a contribuição relativa e a quantidade absoluta da oxidação desses substratos são a intensidade e a duração do esforço, o nível de condicionamento físico e os níveis de glicogênio muscular. A disponibilidade de carboidratos para os músculos também constitui um fator limitante do desempenho de um exercício. Segundo Nagle; Basset(1989), os carboidratos suprem cerca de 50% das fontes energéticas durante um exercício sub-máximo (menos que 70% do VO₂ máximo) e a maior parte da energia em intensidade maior a 70% do VO₂ máximo. Porém, deve-se destacar que o corpo não usa exclusivamente glicogênio durante o exercício. Existem outros combustíveis, como a gordura e a proteína.

O uso preferencial de carboidratos sobre a gordura (lipídios) está diretamente relacionado com a intensidade de exercícios e os níveis iniciais de glicogênio e inversamente relacionado com a duração do exercício aeróbio e o nível de

condicionamento físico. Os depósitos de glicogênio do músculo esquelético e a glicose sanguínea circulante se originando no fígado a partir da glicogenólise e da gliconeogênese representam as fontes primárias do carboidrato utilizadas para a produção de energia pelo músculo. A glicose derivada do glicogênio muscular é o substrato mais importante utilizado durante o exercício anaeróbio de alta intensidade e durante as primeiras 2 horas do exercício aeróbio. Conforme o exercício prolongado continua, a importância quantitativa da glicose sanguínea comparada ao glicogênio muscular endógeno como fonte de energia para oxidação muscular aumenta (SESSA, 1997).

- Preservação das proteínas: Em condições normais, a proteína desempenha um papel vital na manutenção, no reparo e no crescimento dos tecidos corporais e, num grau consideravelmente menor, como uma fonte de energia alimentar. Quando as reservas de glicogênio estão reduzidas, existem vias metabólicas para síntese de glicose a partir da proteína e da gordura e isto acontece muito no exercício prolongado e de resistência. Conseqüentemente o preço a ser pago é uma redução temporária nas "reservas" corporais de proteína, especialmente proteína muscular. Nas condições extremas, isso pode causar uma redução significativa no tecido magro.
- Ativador metabólico: São ativadores do metabolismo das gorduras. Se a quantidade de carboidratos é insuficiente devido a uma dieta inadequada ou pelo excesso de exercícios, o corpo mobiliza mais gorduras para o consumo energético. Isso pode resultar no acúmulo de substâncias ácidas (corpos cetônicos), prejudiciais ao organismo.
- Combustível para o sistema nervoso central: Agem também como combustíveis do sistema nervoso central, sendo essenciais para o funcionamento do cérebro, cuja única fonte energética é a glicose, e dos nervos. O suprimento contínuo de glicose torna-se, portanto, fundamental servindo como fator de substrato primário de energia para o sistema nervoso e eritrócitos. A hipoglicemia pode conduzir num curto período

de tempo à desconfortos e danos cerebrais importantes, como tremores nas extremidades e estados de inconsciências, e à hipoglicemia severa, que pode resultar em coma ou morte.

LIPÍDIOS

Assim como os carboidratos, os lipídios ou gorduras são formados por carbono, hidrogênio e oxigênio. Porém, nesse caso a quantidade de hidrogênio é maior, o que confere aos lipídios um valor calórico duas vezes maior do que o dos carboidratos e das proteínas (1g de lipídio fornece 9 Cal).

Todas as gorduras e óleos são classificados como lipídios e podem ser encontrados em alimentos de origem animal (manteiga, creme de leite, banha, etc.) e de origem vegetal (óleos, margarinas, etc). São divididos em lipídios simples, compostos e derivados, de acordo com as diferenças na sua estrutura. Apresentam as seguintes propriedades em comum, segundo Krause (1992):

1. São insolúveis na água;
2. São solúveis em solventes orgânicos, como éter e clorofórmio;
3. São passíveis de serem utilizados por organismos vivos.

Gorduras simples:

As gorduras simples consistem principalmente em triglicerídeos. Estes, que constituem as gorduras mais abundantes encontradas no corpo, representa a principal forma de armazenamento das gorduras (mais de 95% da gordura corporal existe na forma de triglicerídios). São formados pelo glicerol e três moléculas de ácidos graxos. O glicerol é um álcool que contém três átomos de carbono e representa o componente constante da estrutura do triglicerídio. As três moléculas de ácidos graxos, em geral são distintas,

tornando possível a existência de uma grande variedade de triglicerídeos no mesmo alimento, tantas quantas forem as combinações possíveis entre os ácidos graxos. O comprimento da molécula do ácido graxo, assim como o seu grau de saturação, interfere na digestão e na absorção da gordura.

De acordo com o número de carbonos dos ácidos graxos, os triglicerídeos são classificados em:

- Triglicerídeos de cadeia curta - TCC - 4 a 6 carbonos
- Triglicerídeos de cadeia média - TCM - 8 a 12 carbonos
- Triglicerídeos de cadeia longa - TCL - mais de 12 carbonos

A maior parte dos lipídios de uma dieta normalmente consiste de TCL, absorvidos mais lentamente pelo organismo, pois precisam passar pelo sistema linfático antes de chegar à circulação sanguínea.

Devido à rapidez com que os TCM são absorvidos e transportados para o fígado, podem ser considerados uma fonte de energia imediata. Esta propriedade favorece seu consumo pelo músculo e diminui a degradação do glicogênio muscular, o que contribui para dar maior resistência durante o esforço físico moderado.

Os ácidos graxos podem ser insaturados ou saturados. As gorduras saturadas, que contêm apenas ligações univalentes entre os átomos de carbono, são encontradas principalmente nos produtos animais, incluindo carne bovina, de carneiro, de porco, e de galinha. As gorduras saturadas também existem na gema do ovo e nas gorduras lácteas do creme, do leite, da manteiga e do queijo. Os óleos de coco e das folhas da palmeira, as manteigas vegetais e a margarina hidrogenada são fontes de gorduras saturadas do reino vegetal e estão presentes num grau relativamente alto em bolos, tortas, e doces preparados comercialmente.

Os ácidos graxos que contêm uma ou mais ligações duplas ao longo da principal cadeia de carbono são classificados como insaturados. Se existe apenas uma ligação dupla ao longo da principal cadeia de carbono, diz-se que o ácido graxo é monoinsaturado. Se existem duas ou mais ligações duplas ao longo da principal cadeia de carbono, diz-se que o ácido graxo é poliinsaturado.

Quando os ácidos graxos não podem ser sintetizados pelo organismo e precisam ser fornecidos através da dieta são denominados de ácidos graxos essenciais, quando são sintetizados pelo corpo humano, recebem a denominação de ácidos graxos não essenciais.

Gorduras Compostas:

As gorduras (lipídios) compostas são formadas por uma gordura neutra em combinação com outras substâncias químicas, como por exemplo:

- Fosfolipídios: Consiste em uma combinação de uma ou mais moléculas de ácidos graxos com o ácido fosfórico e uma base nitrogenada. Além de ajudarem a manter a integridade estrutural da célula, os fosfolipídios são importantes na coagulação sanguínea.
- Glicolipídios: Ácidos graxos ligados com glicídios que atuam como receptores hormonais.
- Lipoproteínas: Formadas principalmente no fígado pela união de triglicérides, fosfolipídeos ou colesterol com proteína. As lipoproteínas são importantes, pois constituem a principal forma de transporte para a gordura no sangue. As lipoproteínas de alta densidade (HDL) contêm a menor quantidade de colesterol. As lipoproteínas de baixa densidade ou de muito baixa densidade (LDL e VLDL) contêm os maiores componentes de gordura e os menores de proteínas. As LDL carregam normalmente de

60 a 80% do colesterol total. Elas ajudam a carrear o colesterol para dentro do tecido arterial estreitando a artéria no processo da coronariopatia.

As HDL podem proteger contra a doença cardíaca de duas maneiras: levando o colesterol para longe da parede arterial, a fim de ser transformado em bile no fígado e excretado subsequentemente pelo intestino, e competindo com o LDL para ingressar nas células da parede arterial.

Gorduras Derivadas:

Este grupo de gorduras inclui substâncias derivadas das gorduras simples e compostas. A mais amplamente conhecida das gorduras é o colesterol, um esteroide encontrado apenas no tecido animal, que não contém ácidos graxos mas exibe algumas características físicas e químicas da gordura. O colesterol normalmente é necessário em muitas funções corporais complexas, incluindo a síntese do estrogênio, androgênio e progesterona, que são os hormônios responsáveis pelas características sexuais secundárias, masculinas e femininas. O colesterol também desempenha um papel importante na formação das secreções biliares que emulsificam a gordura durante a digestão. A fonte mais rica do colesterol nos alimentos é a gema de ovo. O colesterol é igualmente abundante nas carnes vermelhas e nas carnes de vísceras tipo fígado, rim e cérebro e nos moluscos, especialmente o camarão, assim como nos produtos lácteos tipo sorvete, queijo feito de nata, manteiga e leite integral. O colesterol não existe em qualquer alimento de origem vegetal.

PAPEL DA GORDURA NO ORGANISMO:

Fonte e reserva de energia:

A gordura constitui o combustível celular ideal, pois cada molécula carrega grandes quantidades de energia por unidade de peso e é transportada e armazenada facilmente e transformada prontamente em energia. Um grama de gordura contém cerca de nove calorias de energia, mais que o dobro da capacidade armazenadora de energia de uma quantidade igual de carboidratos e proteínas. O conteúdo de gordura do corpo constitui cerca de 15% do peso corporal dos homens e 25% das mulheres. A maior parte dessa gordura fica disponível para a produção de energia, especialmente durante o exercício prolongado. Os nutrientes em excesso, que não são gorduras, são transformados prontamente em gordura para serem armazenados.

Quase todos os lipídios da dieta são absorvidos da mucosa intestinal para o sistema linfático. Os lipídios são transportados para a linfa através dos quilomícrons (gotículas de triglicerídeos, colesterol e fosfolipídios) com uma pequena quantidade de proteína. As reservas energéticas provenientes dos lipídios são armazenadas no tecido adiposo. A maioria das células adiposas humanas ocorre na forma de tecido adiposo branco, que permanece acumulado no tecido subcutâneo, em torno dos órgãos internos, na cavidade abdominal e no tecido intra-muscular (KRAUSE, 1992).

Dessa forma, a gordura funciona como principal depósito do excesso de energia alimentar. À semelhança do que ocorre com os carboidratos, a utilização de gorduras como combustível poupa proteína para suas importantes funções de síntese e reparo dos tecidos.

Proteção e isolamento:

A gordura funciona como escudo protetor contra o traumatismo dos órgãos vitais tipo coração, fígado, rins, baço, cérebro e medula espinhal. Até 4% da gordura corporal total desempenham essa função. A gordura corporal localizada nos depósitos de armazenamento imediatamente abaixo da pele desempenham uma função importante de isolamento, determinando a capacidade das pessoas de tolerar os extremos de exposição ao frio.

Carreador de vitaminas e depressor da fome:

A gordura dietética funciona como carreador e meio de transporte para quatro vitaminas lipossolúveis – vitaminas A, D, E e K. Assim sendo, a eliminação ou a redução significativa da gordura da dieta pode resultar num menor nível dessas vitaminas, o que finalmente pode acarretar uma hipovitaminose.

As gorduras também retardam o tempo de saída dos alimentos do estômago (esvaziamento gástrico) e por isso contribuem para a sensação de saciedade após a alimentação.

PROTEÍNAS

As proteínas (protídeos), da palavra grega que significa "de primordial importância", são como os carboidratos e as gorduras por conterem átomos de carbono, oxigênio e hidrogênio.

São reconhecidas há muito tempo como os elementos estruturais de todas as células do organismo. Por isso devem fazer parte da alimentação de todos os animais, inclusive o homem (ANDERSON et al., 1988).

As funções das proteínas são muito variadas e importantes ao bom funcionamento do organismo humano. Estas estão presentes em todas as células e são os constituintes primários que formam as membranas celulares, o citoplasma e o núcleo. Estão presentes também no cabelo, na pele, unhas, tendões e ligamentos, que são formas especiais de proteínas estruturais. As proteínas globulares formam as quase 20 enzimas diferentes que catabolizam as reações químicas; desempenham também um importante papel na regulação do equilíbrio ácido-básico dos líquidos corporais. Está presente ainda na construção muscular. A actina e a miosina são proteínas estruturais, constituinte dos músculos, que deslizam uma sobre a outra, produzindo assim, os movimentos (MCARDLE, 1991).

Além disso, as proteínas também contêm nitrogênio. Assim como o glicogênio é formado pela união de muitas sub-unidades mais simples de glicose, a molécula de proteína também é construída ou polimerizada a partir de seus blocos formadores, os aminoácidos. Esses aminoácidos estão unidos em longas cadeias em várias formas e combinações químicas para produzirem as numerosas estruturas protéicas.

O tamanho da molécula é determinado pelo número de aminoácidos. Um díptido é formado por dois aminoácidos, um triptido por três e assim por diante. Já os oligopeptídios são formados por 6 a 12 aminoácidos e os polipeptídios por 13 a 100. Em geral, todas as proteínas são consideradas polipeptídios.

Na natureza existem cerca de 200 aminoácidos, mas só 21 são metabolizados pelo organismo humano. Entre estes, oito são chamados essenciais, isto é, não sendo sintetizados pelo nosso organismo, devem ser fornecidos pelos alimentos. Os treze produzidos no organismo são chamados de não-essenciais.

Os aminoácidos essenciais são: leucina, isoleucina, valina, triptofano, metionina, fenilalanina, treonina e lisina.

Os aminoácidos não-essenciais são: alanina, arginina, ácido aspártico, asparagina, ácido glutâmico, cistina, cisteína, glicina, glutamina, hidroxiprolina, prolina, serina e tirosina.

Entre os aminoácidos essenciais, existem três – leucina, isoleucina e valina – que apresentam estrutura em forma de cadeia ramificada e por isso são denominados aminoácidos de cadeia ramificada (ACR) ou BCAAs (Branched Chain Aminoacids). Estes contribuem consideravelmente para o aumento da resistência física, pois durante os exercícios de longa duração são utilizados pelos músculos para fornecimento de energia. Assim, o consumo de aminoácidos de cadeia ramificada diminui a degradação das proteínas corporais favorecendo a hipertrofia muscular.

As proteínas de alto valor biológico ou proteínas completas são aquelas que contêm todos os aminoácidos essenciais em quantidades e proporções ideais para atender às necessidades orgânicas. Uma proteína de baixo valor biológico, ou proteína incompleta, não possui um ou mais aminoácidos essenciais em quantidades suficientes.

As fontes de proteínas completas são os ovos, o leite, a carne, o peixe e as aves. A mistura de aminoácidos essenciais presentes nos ovos foi considerada como sendo a melhor entre as fontes alimentares. Os alimentos de alta qualidade protéica são essencialmente de origem animal, enquanto a maioria das proteínas vegetais (lentilhas, feijões, ervilhas, soja, etc) é incompleta em termos de conteúdo protéico, possuindo um valor biológico relativamente menor. Entretanto, convém compreender que todos os aminoácidos essenciais podem ser obtidos diversificando o consumo de alimentos vegetais, cada um dos quais com uma qualidade e quantidade diferentes de aminoácidos.

PAPEL DAS PROTEÍNAS NO ORGANISMO

Função plástica e construtora:

As proteínas são utilizadas na reparação e construção de tecidos no organismo e estão presentes em todas as células. Cabelos, unhas, pele, músculo, tendões e ligamentos são formas de proteínas estruturais.

Função reguladora:

As proteínas estão presentes nos hormônios e enzimas que atuam na regulação dos processos metabólicos e fisiológicos ligados ao exercício físico.

Função energética:

As proteínas fornecem energia quando os carboidratos e os lipídios são insuficientes para satisfazer as necessidades energéticas. Já existem estudos que comprovam que os aminoácidos (como o aspartato, glutamato, alanina e principalmente os ACRs isoleucina, leucina e valina) participam do metabolismo energético celular de uma maneira muito ativa (WHITE & BROOKS, 1981; LEMON et al., 1982; WAGENMAKERS et al., 1991 apud STOCHERO, 1996).

Desta forma, a suplementação proteica e por aminoácidos vêm sendo muito discutida e pesquisada.

“Os aminoácidos de cadeia ramificada (ACR) apresentam uma função destacada no metabolismo muscular porque, ao contrário de outros aminoácidos, ao invés de utilizados no fígado, são catabolizados nos músculos ativos e também porque estes aminoácidos utilizam as mesmas enzimas para a transaminação e a descarboxilação (...) Alguns autores já reportaram contribuições de 3 a 15% do total de energia gastos oriundos dessa oxidação proteica” (STOCHERO, 1996).

VITAMINAS

A descoberta formal das vitaminas revelou que as mesmas são substâncias orgânicas de que o organismo necessita em quantidades minúsculas. As vitaminas não possuem qualquer estrutura química específica em comum e, na maioria das vezes são consideradas como nutrientes acessórios, pois não fornecem energia nem contribuem substancialmente para o ganho de massa corporal, porém exercem funções vitais e específicas em todos os processos corporais, principalmente naqueles ligados à atividade física.

Com exceção da vitamina D, o corpo não consegue produzir as vitaminas, assim sendo, deverão ser fornecidas na dieta ou por suplementação dietética. A ausência destes nutrientes na dieta diária ou sua utilização inadequada pode resultar em doenças carenciais específicas.

Alguns alimentos – como vegetais folhosos, os legumes, os cereais e as frutas – são considerados boas fontes de vitamina. Mas é importante observar que fatores como o tipo de solo, o clima, os cuidados no plantio, o armazenamento e o preparo destes alimentos podem levar à perda ou a diminuição do seu teor de vitaminas. Nos produtos de suplementação nutricional, estas são sintetizadas em laboratório. A vantagem é que, nos suplementos, as vitaminas estão cuidadosamente dosadas e acondicionadas de forma a conservar todas as suas características, garantindo assim o fornecimento ao organismo nas quantidades necessárias ao bom funcionamento orgânico.

Tipos de vitaminas:

Treze vitaminas diferentes foram isoladas, analisadas, classificadas e sintetizadas, já tendo sido estabelecidas às ingestões dietéticas recomendadas. Essas vitaminas são classificadas como lipossolúveis e hidrossolúveis. As vitaminas lipossolúveis “são absorvidas com outros lipídios e sua absorção eficiente requer a presença de bile e suco pancreático. Elas são transportadas pelo fígado através da linfa como parte de lipoproteínas e são estocadas em vários tecidos corpóreos, embora não todas nos mesmos tecidos nem na mesma extensão. Normalmente elas são excretadas pela urina”. (KRAUSE,1992, p.72). São vitaminas lipossolúveis as A, D, E e K.

A maioria das vitaminas hidrossolúveis é componente de sistemas enzimáticos essenciais. “Muitas estão envolvidas na manutenção de reações de metabolismos energéticos. Essas vitaminas não estão normalmente armazenadas no organismo em quantidades apreciáveis e são normalmente excretadas em pequenas quantidades na urina, portanto, o suprimento diário é desejável para evitar depletação e interrupção das funções fisiológicas normais”. São a piridoxina – B6, a tiamina – B1, a riboflavina – B2, a niacina, o ácido pantotênico, a biotina, a folacina (ácido fólico), a cobalamina – B12 e a vitamina C.

A necessidade de ingerir diariamente as vitaminas lipossolúveis não é absoluta, pois essas substâncias são dissolvidas e armazenadas nos tecidos adiposos do corpo. As vitaminas hidrossolúveis, por serem solúveis em água, são transportadas pelos líquidos corporais e não são armazenadas em quantidades significativas, devendo ser consumidas diariamente.

PAPEL DAS VITAMINAS NO ORGANISMO

As vitaminas não contêm energia útil para o corpo, mas em geral funcionam como elos essenciais que ajudam a regular a cadeia de reações metabólicas que facilitam a liberação da energia contida na molécula de alimentos e a controlar o processo da síntese tecidual. Como as vitaminas podem ser usadas repetidamente nas reações metabólicas, as necessidades dos atletas em geral não são maiores que as necessidades das pessoas sedentárias.

As vitaminas, suas funções no organismo, as necessidades dietéticas e suas principais fontes alimentares estão relacionadas no quadro a seguir:

QUADRO I: Principais funções e fontes alimentares

VITAMINAS	PRINCIPAIS FUNÇÕES	FONTES DIETÉTICAS	R.D.A (Recommended Dietary Allowance)
A	<ul style="list-style-type: none">- manutenção das células e tecidos (pele, ossos, gengivas, cabelos)- constituintes dos pigmentos visuais- combatente dos radicais livres	<ul style="list-style-type: none">- vegetais verdes e amarelos, frutas amarelas e alaranjadas- fígado, leite e derivados, gema de ovo, óleo de fígado de bacalhau, etc	<ul style="list-style-type: none">- 1,0 mg para homens- 0.8 mg para mulheres
D	<ul style="list-style-type: none">- manutenção de ossos e dentes- promoção do crescimento- favorecimento da absorção do cálcio e fósforo	<ul style="list-style-type: none">- leite e derivados, gema de ovo, fígado, etc	<ul style="list-style-type: none">- 5 a 10 microgramas
E	<ul style="list-style-type: none">- atua como antioxidante promovendo as estruturas celulares	<ul style="list-style-type: none">- gérmen de trigo, cereais integrais, vegetais folhosos, óleos vegetais, gema de ovo, etc	<ul style="list-style-type: none">- 10 mg para homens- 8 mg para mulheres
K	<ul style="list-style-type: none">- importante na coagulação sanguínea	<ul style="list-style-type: none">- vegetais folhosos, fígado, óleos vegetais	<ul style="list-style-type: none">- 10 mg para homens- 8 mg para mulheres
C ácido ascórbico	<ul style="list-style-type: none">- atua na síntese do colágeno presentes nos tecidos- promove a absorção de ferro- participação em reações metabólicas- antioxidante e neutralizador de radicais livres	<ul style="list-style-type: none">- frutas cítricas, kiwi, goiaba, acerola, caju, tomate, batata, pimentão e vegetais folhosos	<ul style="list-style-type: none">- 60 mg
B1 tiamina	<ul style="list-style-type: none">- participação no metabolismo energético como coenzima	<ul style="list-style-type: none">- cereais integrais, vísceras, legumes, etc	<ul style="list-style-type: none">- 1,2 a 1,5 mg para homens- 1,1 mg para mulheres

B2 riboflavina	- atuação no metabolismo dos carboidratos, proteínas e lipídios como componente de duas coenzimas	- leite, carnes, ovos, cereais, vegetais folhosos	- 1,5 a 1,8 mg para homens - 1,1 mg para mulheres
Niacina	- participação na liberação de energia dos carboidratos, proteínas e lipídios - formação de proteínas e gorduras	- fígado, aves, peixes, leguminosas, cereais integrais	- 17 a 20 mg para homens - 15 mg para mulheres
B6 piridoxina	- atua no metabolismo das proteínas favorecendo a formação da proteína muscular - participação no metabolismo do glicogênio - importante para o sistema nervoso	- carnes, vísceras, cereais, leguminosas, etc	- 1,7 a 2,0 mg para homens - 1,4 a 1,6 mg para mulheres
Ácido Pantotênico	- componente da coenzima - A, importante no metabolismo energético	- vísceras, ovos, cereais integrais, leguminosas, etc	- 150 a 200 microgramas para homens - 150 a 180 microgramas para mulheres
Ácido Fólico	- participação no sistema de transporte de oxigênio - atua na formação de DNA e RNA para síntese protéica	- vísceras, leite, óleos, vegetais folhosos, etc	- 200 microgramas para homens - 180 microgramas para mulheres
B12	- indispensável no processo de formação das células do sangue - participação na síntese de ácidos nucleicos para formação de proteínas - manutenção de estruturas do sistema nervoso	- fígado e outras vísceras, leite, ovos, etc	- 2 microgramas
Biotina	- atua como coenzima na síntese de carboidratos, lipídios e proteínas	- vísceras, gema de ovo, cereais, etc	- 30 a 100 microgramas

Fonte: adaptado Michel, H.S(1998)

MINERAIS

São elementos inorgânicos presentes nos tecidos corporais em pequenas quantidades. Aproximadamente 4% do peso do nosso corpo são representados pelos minerais. Estas substâncias exercem funções estruturais, como a de formação de tecido, e reguladoras, em diversas reações químicas no organismo.

Os minerais são importantes na ativação de numerosas reações que liberam energia durante o desmembramento dos carboidratos, das gorduras e das proteínas. Além dos processos do catabolismo, os minerais são essenciais para a síntese dos nutrientes biológicos; do glicogênio a partir da glicose, das gorduras a partir dos ácidos graxos e do

glicerol e das proteínas a partir dos aminoácidos. Sem os minerais essenciais, seria rompido o equilíbrio delicado entre catabolismo e anabolismo.

Em geral, os minerais presentes no corpo estão combinados com compostos orgânicos (proteínas, vitaminas, lipídios, etc.), com compostos inorgânicos (outros minerais) e na forma livre. Na natureza, são encontrados nos solos e nas águas dos rios, lagos e oceanos. Estão presentes principalmente nos vegetais, cereais e alimentos de origem animal. Sua concentração é maior nos alimentos integrais.

CLASSIFICAÇÃO DOS MINERAIS

Os minerais são classificados como macro ou microminerais de acordo com as quantidades presentes no corpo e necessárias à dieta.

- Macrominerais: cálcio, fósforo, potássio, sódio, cloro, magnésio e enxofre.
- Microminerais ou oligoelementos: ferro, zinco, cobre, iodo, flúor, cromo, selênio, cobalto, manganês, molibdênio, vanádio, níquel, estanho e silício.

O cadmio, chumbo, mercúrio, arsênio, boro, lítio, alumínio, e outros não exercem qualquer função nutritiva, sendo considerados agentes contaminantes dos alimentos e organismo.

PAPEL DOS MINERAIS NO ORGANISMO

Os minerais desempenham algumas funções essenciais no organismo:

- Formam os ossos e dentes
- Estão presentes em diversos tecidos (muscular, epitelial e outros)
- Participam da contração muscular
- Controlam os batimentos cardíacos e impulsos nervosos
- Modificam e regulam o metabolismo dos nutrientes
- Participam dos processos de anabolismo e catabolismo dos tecidos

QUADRO II: Os minerais mais importantes, suas funções e fontes alimentares

MINERAIS	PRINCIPAIS FUNÇÕES	FONTES DIETÉTICAS	R.D.A (Recommended Dietary Allowance)
Cálcio	- formação e manutenção de ossos e dentes - participação na coagulação sanguínea - controle da transmissão de impulsos nervosos e dos batimentos cardíacos - regulação da contração muscular	- leite e derivados, vegetais verdes escuros	- 800 a 1200 mg
Fósforo	- formação e manutenção de ossos e dentes - manutenção do equilíbrio ácido básico - presente no ATP e ADP	- leite e derivados, carnes, aves, peixes, cereais, legumes	- 800 a 1200 mg
Potássio	- controle da contração muscular - regulação da pressão sanguínea - atua na transmissão de impulsos nervosos - manutenção do equilíbrio hídrico - participação na síntese de glicogênio, proteínas e metabolismo energético	- verduras, frutas, leguminosas e carnes	- 200 mg
Sódio	- regulação da pressão osmótica - manutenção do equilíbrio hídrico - manutenção do equilíbrio ácido - base - transmissão dos impulsos nervosos e participação no relaxamento muscular - atuação na absorção de glicose	- sal comum	- 500 mg
Cloro	- presente no suco gástrico - manutenção do equilíbrio hídrico e de eletrólitos	- sal comum	- 750 mg
Magnésio	- participação na contração muscular - ativador dos sistemas produtores de energia	- cereais, vegetais e frutas	- 270 a 400 mg para homens - 280 a 300 mg para mulheres
Ferro	- componente da hemoglobina, mioglobina, e das enzimas que participam do metabolismo energético	- carnes, fígado, vegetais verdes escuros, leguminosas	- 10 a 12 mg para homens - 10 a 15 mg para mulheres
Zinco	- constituinte das enzimas e hormônios que participam das principais vias metabólicas - atuante no processo de cicatrização - componente das enzimas implicadas na digestão	- carnes, fígado, ovos, mariscos, cereais	- 15 mg para homens - 12 mg para mulheres
Cobre	- Componentes das enzimas que participam do metabolismo da hemoglobina junto ao ferro	- fígado, mariscos, nozes e leguminosas	- 1,5 a 3,0 mg
Iodo	- componente dos hormônios da glândula tireóide, que regulam o metabolismo	- peixes, frutos do mar e sal iodado	- 150 microgramas
Flúor	- manutenção da estrutura dos ossos e do esmalte dos dentes	- água fluorada	- 1,5 a 4 mg
Cromo	- atua no metabolismo energético - atua no metabolismo da glicose - co-fator da insulina	- cereais integrais, levedo de cerveja e carnes	- 50 a 200 microgramas
Selênio	- funciona em íntima associação com a vitamina E	- mariscos, carnes, fígado, cereais e leguminosas	- 40 a 70 microgramas para homens

			- 45 a 55 microgramas para mulheres
Manganês	- contribui na utilização da glicose para fornecimento de energia	- cereais, frutas e verduras	- 2 a 5 mg
Molibdênio	- componente de algumas enzimas	- cereais integrais, leguminosas e leite	- 75 a 250 microgramas

Fonte: adaptado Michel, H.S(1998)

A ÁGUA

A água constitui de 40 a 60% do peso corporal de um indivíduo. Representa de 65 a 75% do peso dos músculos e menos de 25% do peso da gordura. Conseqüentemente, as diferenças na água corporal total entre os indivíduos são devidas, em grande parte, às variações na composição corporal.

A água é essencial para a vida, funciona como o transporte do corpo e o meio reativo. A difusão dos gases se processa sempre através de superfícies umedecidas pela água. Nutrientes e gases são transportados em solução aquosa, os produtos de desgaste saem do corpo através da água na urina e nas fezes. A água comporta enormes qualidades de estabilização térmica e lubrificação de nossas articulações.

Normalmente, são necessários cerca de 2,5 litros de água por dia para um adulto sedentário num meio ambiente normal. Essa água provém de três fontes: dos líquidos, alimentos e do próprio metabolismo.

Em poucas horas de exercício árduo no calor, a perda de água, ou desidratação, pode alcançar proporções que impedem a dissipação de calor e comprometem profundamente a função cardiovascular e a capacidade de realizar uma atividade. Uma perda líquida equivalente a apenas 1% do peso corporal está associada a um aumento significativo na temperatura corporal em comparação com o mesmo exercício realizado com uma hidratação normal. Recomenda-se a ingestão de 200ml de água a cada 20 minutos de atividade física intensa.

4.4 RECURSOS ERGOGÊNICOS

A prática de atividades e exercícios físicos, bem como a competição atlética é popular em todo o mundo. Independentemente dos esportes, todos os atletas querem ganhar. E os dois determinantes-chave do sucesso atlético são a herança genética ótima, com características fisiológicas, psicológicas e biomecânicas que predisõem ao sucesso em um dado esporte, e o treinamento ótimo daquelas características para atingir o potencial genético. Em todo o mundo fisiologistas, psicólogos e biomecânicos do esporte estudam os atletas de alto rendimento para maximizar sua potência física, sua força mental e sua eficiência biomecânica. Entretanto, os atletas podem usar recursos ergogênicos que são substâncias usadas na tentativa de aumentar a potência física, a força mental ou a eficiência mecânica além dos efeitos atribuíveis ao treinamento. E estudos indicam que os atletas vêem os ergogênicos como componentes essenciais do desempenho bem-sucedido no esporte.

Segundo *The ergogenics edge: pushing the limits of sports performance* (WILLIAMS, 1998 apud GARRET JR., 2003) existem várias categorias de recursos ergogênicos com os quais os atletas tentam aumentar tanto a sua potência física como a força mental e a eficiência mecânica. Os ergogênicos mecânicos ou biomecânicos ajudam a modificar aspectos mecânicos do esporte para melhorar a eficiência energética. As modificações de roupas esportivas, tais como sapatos leves para a corrida ou equipamentos esportivos, como bicicletas aerodinâmicas, podem significativamente melhorar o desempenho. Os ergogênicos psicológicos são designados primariamente para aumentar a força mental, e técnicas como controle do estresse por meio de imaginação e hipnose foram usadas na tentativa de aumentar o desempenho físico. Embora as descobertas de estudos em grupos sejam equívocas, os ergogênicos psicológicos podem beneficiar atletas individuais. Os ergogênicos nutricionais incluem inúmeras estratégias e suplementos nutricionais designados prioritariamente para o aumento da produção energética. Duas categorias de recursos ergogênicos que produziram os efeitos mais

positivos sobre o desempenho esportivo são os ergogênicos fisiológicos e os farmacológicos. O primeiro é designado para fortalecer os processos fisiológicos naturais importantes para o desempenho esportivo, enquanto que os ergogênicos farmacológicos, ou drogas, são agentes sintéticos para aumentar as funções neurotransmissoras ou hormonais naturais associadas com o desempenho esportivo.

Também chamado de esteróides anabolizantes, os ergogênicos farmacológicos reproduzem as características da testosterona (hormônio sexual masculino). Seu efeito anabólico está ligado à retenção das proteínas dos alimentos, que ajuda para o incremento de massa muscular quando estimulados pelo exercício físico. O uso destas substâncias é proibido por entidades esportivas por aumentarem a massa muscular, força e resistência, além do compartilhamento de seringas, já que se costuma aplicar diretamente no músculo, podendo aumentar o risco de adquirir doenças como AIDS e hepatite.

Contudo, quando usados terapeuticamente, não há problemas. Porém, há registros de doses cavalares usadas pelos praticantes de fisiculturismo e outros esportes, o que leva a efeitos colaterais prejudiciais à saúde. Um dos efeitos colaterais mais impressionantes é o aparecimento de características femininas nos homens (por causa do uso prolongado dessas substâncias os testículos deixam de produzir testosterona). Há um desequilíbrio hormonal resultando na diminuição dos pêlos corporais, afinamento da voz e até impotência. Entre outros efeitos colaterais decorrentes do uso de anabolizantes podemos destacar:

- Aspereza na pele, aparecimento de acnes e estrias;
- Aumento da agressividade;
- Aumento das características masculinas nas mulheres (pêlos, engrossamento da voz, aumento do clitóris, irregularidade no ciclo menstrual);

- Sobrecarga renal, devido à dificuldade de eliminar substâncias tóxicas e filtragem;
- Sobrecarga do fígado – este órgão é responsável pela metabolização das drogas (via oral). Pode-se associar à formação de tumores cancerígenos no fígado, próstata e cérebro;
- Pode ser prejudicial na questão do crescimento em adolescentes, por impedirem que os mesmos atinjam todo o potencial, já que os esteróides transformam as cartilagens de crescimento em osso calcificado;
- Ginecomastia – aumento das glândulas mamárias do indivíduo do sexo masculino;
- Problemas cardiovasculares (aumento do LDL, aumento da pressão arterial, obstrução das artérias);
- Impotência – com o uso prolongado há diminuição da libido, redução do esperma, dificuldade de ereção. Na mulher pode causar frigidez.

Salientaremos neste trabalho os recursos ergogênicos nutricionais, segundo definição de Butterfield, 1996 apud Bacurau, 2001 que classifica todos os tipos de suplementos esportivos como ergogênicos. Essa autora identificou quatro categorias gerais:

1. Produtos representando substratos metabólicos (carboidrato, lactato, polilactato e lipídios);
2. Produtos que podem estar limitados no organismo, sendo, portanto, capazes de comprometer a performance (creatina, creatina-fosfato, carnitina e as várias vitaminas);
3. Produtos contendo substâncias anabólicas capazes de aumentar a performance por meio da mudança de composição corporal (proteína, energia, cromo entre outros);
4. Substâncias que podem aumentar a recuperação (fluidos, eletrólitos e produtos herbáceos).

Assim, explicitaremos os efeitos de alguns suplementos que receberam maior atenção científica. Deve ficar claro que não é nossa pretensão falar de todos os ergogênicos conhecidos, mas sim discorrermos daqueles sobre os quais existe um conjunto de pesquisas mais rigoroso e a possibilidade de real de efeito.

4.5 SUPLEMENTOS NUTRICIONAIS

De acordo com o Ministério da Saúde, em portaria publicada em março de 98, pela Secretaria de Vigilância Sanitária, suplementos são considerados somente como nutrientes (vitaminas e/ou minerais) isolados ou combinados entre si, desde que não ultrapassem 100% da IDR (ingestão diária recomendada). Acima destas dosagens são considerados como medicamentos, podendo ser de venda livre quando não ultrapassam em até 100% a IDR e vendidos somente com prescrição médica quando apresentam valores acima destes limites. É importante lembrar que os produtos comercializados devem possuir no rótulo o registro do Ministério da Saúde. A Anvisa - Agência Nacional de Vigilância Sanitária - é o órgão fiscalizador que regula a comercialização destes produtos. Suplementos nutricionais sem registro e que possuam hormônios ou substâncias medicamentosas de controle especial, como efedrina e sinefrina, proibidas em suplementos vitamínicos no país, podem ser suspensas e recolhidas por sua determinação. Pela legislação brasileira, somente é permitida a venda de suplementos vitamínicos e minerais com o objetivo de nutrir, como complementação de uma dieta alimentar.

Os produtos desenvolvidos para desportistas são aqueles considerados Alimentos para Praticantes de Exercícios Físicos e são classificados como Alimentos Funcionais, uma categoria de produtos com finalidade e público específico. Devem ser preparados, manipulados, acondicionados e conservados conforme as Boas Práticas de Fabricação (BPF) e de acordo com os padrões microbiológicos, microscópicos e físico-químicos estabelecidos pela legislação específica. As vitaminas e minerais podem ser adicionados

nos alimentos até o limite de 7,5% a 15% da IDR em 100 mL e de 15% a 30% da IDR em 100g, desde que o consumo diário não ultrapasse a 100% da IDR em qualquer situação.

Pelas normas brasileiras, os produtos especialmente formulados e elaborados para praticantes de atividade física são divididos em 6 categorias:

- 1- Repositores Hidroeletrólíticos para Praticantes de Atividade Física.
- 2- Repositores Energéticos para Atletas.
- 3- Alimentos Protéicos para Atletas.
- 4- Alimentos Compensadores para Praticantes de Atividade Física.
- 5- Aminoácidos de Cadeia Ramificada para Atletas
- 6- Outros alimentos com fins específicos para praticantes de atividade física

1. Repositores hidroeletrólíticos:

São produtos que possuem em sua composição concentrações variadas de carboidratos e eletrólitos (cloreto e sódio) e que opcionalmente podem conter a adição de potássio, vitaminas e/ou minerais, com a finalidade de repor líquidos (reposição hídrica) e sais (reposição eletrolítica) eliminados na transpiração, decorrente da prática de exercícios físicos. Por serem excelente fonte de líquido e de fácil aceitação e absorção, são regularmente utilizadas em condições ambientais de calor, mesmo na ausência de atividade física, reidratando rapidamente. São conhecidos no mercado como isotônicos e apresentam-se prontos para o consumo (líquido) ou em pó.

2. Repositores Energéticos:

São produtos formulados com nutrientes que permitam o alcance e ou manutenção do nível apropriado de energia para atletas. Apresentam no mínimo 90% de carboidratos em sua composição, podendo ser acrescidos de vitaminas e minerais.

3. Alimentos Protéicos

São produtos com predominância de proteína(s), hidrolisada(s) ou não, em sua composição, formulados com o intuito de aumentar a ingestão deste(s) nutriente(s) ou complementar a dieta de atletas, cujas necessidades protéicas não estejam sendo satisfatoriamente supridas pelas fontes alimentares habituais.

A composição protéica deve ser constituída de, no mínimo, 65% de proteínas de qualidade nutricional equivalente às proteínas de alto valor biológico, sendo estas formuladas a partir da proteína intacta e ou hidrolisada. A adição de aminoácidos específicos é permitida para repor as concentrações dos mesmos níveis do alimento original, perdidos em função do processamento, ou para corrigir limitações específicas de produtos formulados à base de proteínas incompletas, em quantidade suficiente para atingir alto valor biológico, no mínimo comparável ao das proteínas do leite, carne ou ovo. Opcionalmente, estes produtos podem conter vitaminas e/ou minerais. Podem conter ainda carboidratos e gorduras, desde que a soma dos percentuais do valor calórico total de ambos não supere o percentual de proteínas.

Devemos lembrar neste item que pela praticidade de seu consumo, podem ser usados como excelentes complementos na alimentação diária mesmo para pessoas sedentárias – desde que bem orientadas. Assim é importante destacar que um bom exame bioquímico analisando os níveis de uréia, ácido úrico e creatinina, juntamente com um exame de urina são excelentes instrumentos para avaliar se o consumo de proteína está adequado ou não.

4. Alimentos Compensadores:

São produtos formulados de forma variada para serem utilizados na adequação de nutrientes da dieta de praticantes de atividade física. Devem conter concentração variada de macronutrientes, obedecendo os seguintes requisitos, no produto pronto para o consumo:

- Carboidratos: abaixo de 90%;
- Proteínas: do teor de proteínas presentes no produto, no mínimo 65% deve corresponder à proteína de alto valor biológico;
- Gorduras: do teor de gorduras, a relação de 1/3 gordura saturada, 1/3 monoinsaturada e 1/3 poliinsaturada.
- Opcionalmente, estes produtos podem conter vitaminas e/ou minerais, desde que não ultrapasse as IDR'S de adultos.

5. Aminoácidos de cadeia ramificada

São produtos formulados a partir de concentrações variadas de aminoácidos de cadeia ramificada, com o objetivo de fornecimento de energia para atletas. Nestes produtos os aminoácidos de cadeia ramificada (valina, leucina e isoleucina), isolada ou combinada, devem constituir no mínimo 70% dos nutrientes energéticos da formulação, fornecendo na ingestão diária recomendada até 100% das necessidades diárias de cada aminoácido.

6. Outros alimentos com fins específicos para praticantes de atividade física

São produtos formulados de forma variada com finalidades metabólicas específicas, decorrentes da prática de atividade física.

Dentre os suplementos especiais os que merecem um destaque são os da classe dos pré-hormonais. Eles são nada mais do que precursores de hormônios, fazendo com que a produção desses no organismo aumente. Os mais conhecidos são:

ANDROSTENEDIONE: É um hormônio precursor direto da testosterona e considerado como estando um degrau acima do DHEA. É naturalmente produzido no organismo. O aumento do nível de testosterona no organismo pelo seu uso é bem maior do que o aumento pelo uso de DHEA. Porém alguns estudos a seu respeito revelaram que existem os efeitos androgênicos, comuns aos esteróides.

DHEA: Hormônio androgênico que aumenta o nível metabólico hormonal de produção de testosterona. Segundo McArdle, 1999, o uso irregular feito atualmente não monitorizado de DHEA entre os homens e mulheres saudáveis (dosagem diária variando de 5mg à 2000mg) é um desastre que pode levar a conseqüências não muito boas. Existem preocupações sobre os possíveis efeitos irregulares a longo prazo com a suplementação com DHEA (particularmente em dosagens maiores de 50mg diários) em todas as funções e a saúde como um todo. O DHEA convertido em andrógenos potentes como a testosterona, promovem crescimento de pêlos na face em mulheres e alterações na função menstrual. Como todo anabólico sintético, o DHEA parece baixar os níveis de HDL-C, aumentando o risco de doenças cardíacas. Existem dados contraditórios sobre seus efeitos em relação a câncer de mama. Clínicos expressaram temer a suplementação, pois ela pode elevar os níveis da substância no plasma, podendo estimular o crescimento de tumores na glândula prostática ou hipertrofia benigna da própria glândula. Se houver câncer, o DHEA pode acelerar o seu crescimento. Apesar de sua popularidade entre os entusiastas do exercício

físico, nenhum dado existe sobre os possíveis efeitos ergogênicos da suplementação de DHEA em jovens adultos de ambos os sexos.

PROHGH: O hormônio do crescimento (GH) é um hormônio liberado naturalmente pela glândula pituitária, ou seja, é produzido naturalmente pelo corpo. Após os 20 anos, sua produção começa a diminuir e atualmente já se sabe que os sintomas do envelhecimento estão diretamente ligados a esta diminuição. O hormônio do crescimento sofre rápida metabolização no fígado e produz IGF - 1, a qual é a substância responsável pelo aumento da massa muscular, diminuição do percentual de gordura, crescimento dos nervos e ossos. A administração de PROHGH estimula a produção de IGRF - 1 que retarda o processo de envelhecimento e reverte muitos dos problemas causados pela idade, inclusive a redução da massa muscular.

5. A BUSCA DO DESEMPENHO ATRAVÉS DE ERGOGÊNICOS NUTRICIONAIS E SEUS RISCOS

Vários fatores fisiológicos, bioquímicos, psicológicos e nutricionais podem limitar o desempenho no exercício. Na busca por este resultado, atletas, não-atletas e treinadores procuram identificar tais fatores e encontrar soluções para minimizar seu impacto. Neste contexto, o uso de estratégias nutricionais, que variam em grau de eficiência tem se tornado comum. Alimentos e componentes alimentares que podem melhorar a capacidade do indivíduo no exercício tem sido descritos e muito utilizados. Como sabemos, existem uma grande variedade de suplementos alimentares no mercado à disposição para qualquer pessoa na busca pela melhora de sua performance e estética, e com as maiores facilidades de compra. Estes com diversos fins, desde a reposição vitamínico – mineral, queima de gordura até no ganho de massa muscular. A avaliação dos suplementos alimentares requer atenção para os seguintes fatores, segundo Raquel Simões M. Netto:

- VALIDADE das afirmações relacionadas à ciência da nutrição e exercício;
- QUALIDADE da evidência descrita (se há estudos científicos ou testemunhos);
- Avaliação da SEGURANÇA e LEGALIDADE do suplemento.

Atualmente, o uso e recomendação dos suplementos para atletas é controversa. Alguns profissionais da saúde desaconselham o uso de todos os auxílios ergogênicos, embora outros sugiram apenas após um exame cauteloso do produto quanto sua segurança, eficácia, potencial e legalidade. Porém, ainda faltam garantias dos efeitos pelos laboratórios e uma regulamentação específica sobre os produtos, surgindo dúvidas sobre sua eficácia. Em relação aos estudos e pesquisas, muitos se mostram inconsistentes e de metodologias falhas, apresentando somente algumas “tendências”, dando a impressão de resultados positivos. E o mais importante: não garante a inexistência dos efeitos colaterais adversos a saúde.

Não seria possível abordar aqui todos os suplementos nutricionais usados pelos atletas ou indivíduos sedentários. Entretanto, serão considerados alguns exemplos que irão ilustrar os princípios gerais que determinam seu uso e as avaliações que devem ser aplicadas a estes suplementos, bem como os riscos causados. Desta forma serão enfocadas algumas categorias de suplementos, aqueles que agem sobre a produção e metabolismo energético, aqueles que podem influenciar no ganho de massa muscular, entre outros.

5.1 CREATINA

A creatina, ou ácido metil guanadinoacético, é formada a partir de três aminoácidos (arginina, glicina e metionina). Está presente em fontes de carne e peixe, é endogenamente sintetizada no fígado e pâncreas. Após a absorção, a creatina pode ser armazenada nos músculos em forma de fosfato de creatina ou como creatina livre. Em média, um homem de 70 kg tem um pool de creatina corporal de 120g, este está sujeito à degradação constante em creatinina, o qual é excretado na urina numa taxa de aproximadamente 2g/d. A maioria do pool de creatina total está presente nos músculos (65%) na forma fosforilada (fosfocreatina). Existem suposições de que a descoberta da creatina como recurso ergogênico tenha ocorrido na Rússia quando nadadores ingeriam sua urina, recolhida logo após despertar. Parece que os atletas obtiveram resultados positivos realizando esta "suplementação" antes do treino e decidiu-se investigar uma maneira mais higiênica de usá-la.

A fosfocreatina tem papel fundamental no metabolismo energético da contração muscular, durante exercícios de alta intensidade e curta duração. Nestas situações é predominante na produção de energia o sistema ATP-CP, no entanto, as reservas musculares de ATP podem ser esgotados dentro de 2 segundos do início da contração muscular e a ressíntese do ATP ocorre predominantemente a partir da fosfocreatina e

glicogênio muscular, resultando numa taxa cumulativa de ressíntese de ATP durante os primeiros 6 segundos de exercício máximo. Desta forma a concentração de ATP muscular pode ser mantida em algum grau durante simples ou repetidas sessões de exercício máximo de curta duração. A queda da ressíntese de ATP está associada com declínio do desempenho. Assim, as concentrações de fosfocreatina e glicogênio musculares são pontos importantes para esta ressíntese, e conseqüentemente, no desempenho de exercícios de alta intensidade.

Muitos estudos relataram aumento do peso corporal (1 a 2 kg) após suplementação com creatina (4x5g/d) e tem sugerido que este ganho de peso corporal seja na forma de massa magra. Acredita-se que este aumento seja decorrente da retenção hídrica e/ou acúmulo de glicogênio muscular, mas ainda é necessárias maiores pesquisas que provem qualquer ação da suplementação de creatina sobre síntese protéica e ganho de massa muscular. Principalmente pelo curto período de suplementação.

Outros, relataram a ausência de efeitos tóxicos no fígado, rins e sangue (PAÚS e col., 1998, KREIDER, 1998; KAMBER et al, 1999, MIHIC et al, 2000 apud GENTIL, 2002), contrariando a suposição de que a suplementação de creatina poderia levar a sobrecarga de tais órgãos devido ao possível aumento da densidade sangüínea, causada pela retenção hídrica intramuscular originada pela passagem de água do sangue para o músculo acompanhando a entrada de creatina. O aumento da quantidade de água no espaço intracelular realmente foi verificado por Ziegenfuss et al., 1998. Nesta pesquisa os autores verificaram a origem do ganho agudo de peso com a suplementação de creatina. O resultado do experimento: aumento, em média, de 2% no volume total de água no corpo, de 3% no volume intracelular de água, e nenhuma alteração significativa no volume extracelular, isto em três dias. Nesta pesquisa o aumento da quantidade de creatina no músculo foi, em média, de 30%.

Supõe-se que a absorção de creatina seja otimizada pela ingestão de carboidratos, para verificar esta hipótese GREEN et al (1996) realizaram um estudo com amostra de 24

homens que se submetiam aos testes (biópsias nos músculos, amostras de sangue e urina) antes e depois da ingestão de 5 gramas de creatina (grupo A) ou 5 gramas de creatina seguidas por 93 gramas de carboidratos (grupo B); as ingestões eram feitas 4 vezes por dia, durante 5 dias. Em ambos os grupos houve aumento de fosfocreatina, creatina livre e quantidade total de creatina, porém no grupo B a quantidade total de creatina foi 60% maior que no grupo A. No grupo B houve também diminuição da quantidade de creatina excretada pela urina. A creatina ingerida sem o carboidrato, não causou alterações nos níveis de insulina ao contrário da ingestão com carboidratos, o que sugeriu uma mediação deste hormônio no processo de absorção de creatina, estimulando os transportadores Crea-T de maneira similar a que acontece com o GLUT-4.

Alguns trabalhos foram conduzidos para avaliar os efeitos da suplementação sobre a saúde. Dentre estes parâmetros foram analisados sensações de náuseas, vômitos, diarreia, função renal e hepática.

Segundo Juhn e Tarnopolsky (1998) e Schilling et et. (2001) apud Alves (2002) diversos estudos relataram alguns sintomas gastro-intestinais como náuseas, vômitos e/ou diarreias com o uso de creatina. De acordo com Kreider (1998), os estudos não têm relatado reações clinicamente significativas das enzimas hepáticas em resposta a suplementação de creatina, e conseqüentemente, nenhum dano ao fígado. Porém, outros autores relataram alterações na quantidade de algumas enzimas no fígado, mas não encontraram modificações no metabolismo hepático. Mencionaram que a suplementação de creatina não deveria ser uma prática comum entre as pessoas que tem alguma propensão a desenvolver doenças renais e aquelas que já possuem algum tipo de disfunção renal. Apesar dos riscos da desidratação ainda não serem comprovados, grande parte dos laboratórios de creatina aconselha uma maior ingestão de água, numa tentativa de redução das possibilidades do usuário desidratar-se. Supondo que com a suplementação de creatina, ocorra uma mudança por meio de fluidos para dentro da célula, levando a uma retenção intracelular, como também a promoção de amônia (tóxico) que é eliminado pela urina, estes mesmos autores sugerem pesquisas em longo prazo

para definir melhor os efeitos colaterais. O próprio ganho muscular poderia ser uma prática desaconselhável em alguns esportes devido suas características particulares de indesejável aumento corporal como a natação.

De acordo com as evidências encontradas na maioria das pesquisas, KREIDER (1998) afirma que a suplementação de creatina parece ser uma prática clinicamente segura, quando usada em doses descritas na literatura.

5.2 AMINOÁCIDOS

Os aminoácidos (AAs) são moléculas compostas por um radical amina (NH_2), um radical ácido orgânico (COOH) e uma cadeia lateral, cujas propriedades lhes darão suas características particulares. Estas moléculas podem se unir através de cadeias e combinações químicas, produzindo estruturas protéicas, daí a famosa afirmação de que os AAs são os blocos formadores de proteínas. Ao todo existem 20 espécies básicas de aminoácidos, dentre os quais nove (Isoleucina, Leucina, Valina, Histadina, Lisina, Metionina, Fenilalanina, Treonina e Triptofano) são considerados essenciais e devem ser obtidos pela alimentação, pois nosso corpo não é capaz de produzi-los. Todas as proteínas encontradas em nosso corpo (tecidos, enzimas, alguns hormônios) são combinações deste 20 aminoácidos e seus derivados. A síntese protéica é a função mais importante dos aminoácidos, porém estes podem também ter funções específicas, como neurotransmissores.

Além de aproveitados em sua forma original, há a possibilidade dos aminoácidos terem sua estrutura modificada e usados como energia ou armazenados de outras maneiras (gordura e glicogênio). É importante salientar que nosso corpo não armazena aminoácidos e, sendo assim, o excesso será convertido em outras substâncias como a Acetil-CoA, que recebem o nome de produtos comuns devido a possibilidade de serem obtidos através de todos os macronutrientes. Note-se que a Acetil-CoA entra no processo de fornecimento de energia, e é também a partir dela que são sintetizados os ácidos graxos (componentes das gorduras).

Uma grande vantagem dos suplementos de aminoácidos sobre os alimentos em geral e alguns suplementos, é sua alta qualidade e disponibilidade biológica. A qualidade da proteína é determinada pela sua proporção e quantidade de aminoácidos e pela forma como eles se encontram (são necessárias boas quantidades de aminoácidos essenciais, além dos não-essenciais). Também é importante que o produto venha de uma forma de fácil digestão e absorção, porém, as mais recomendadas seriam as formas puras, os di e os tri-peptídeos (união de dois e três aminoácidos, respectivamente), devido a sua facilidade e rapidez de absorção pelas paredes do intestino, ficando disponíveis na circulação em curto período de tempo para aproveitamento nas reações anabólicas.

Por ter participação direta nos processos anabólicos, os aminoácidos receberam grande atenção, ainda hoje se supõe que sua suplementação leva necessariamente à maior hipertrofia muscular por fornecer a matéria-prima à síntese protéica, porém nosso corpo não responde de maneira tão simples, os aminoácidos devem ser suplementados na hora e quantidade certa.

Em atividades que requerem força e potência, o aumento da massa muscular é favorável. O uso de suplementos é bastante comum entre atletas de força e é também bastante diversificado.

Os aminoácidos também são essenciais no processo anabólico da massa muscular e na recuperação tecidual. Assim, atletas envolvidos em atividades de natureza aeróbia e anaeróbia apresentam maiores necessidades de proteínas. Diferentes estudos sugerem que a prática de exercício regularmente aumenta as necessidades. Para atletas de resistência, este aumento deve-se principalmente pela maior oxidação dos aminoácidos e talvez pelo aumento na taxa da síntese protéica para minimizar ou reparar qualquer dano muscular induzido pelo exercício aeróbio. Para indivíduos regularmente ativos em atividades de resistência, a quantidade de proteína pode ser entre 1,2 – 1,4 g /kg /d (150 – 175% da RDA). Para exercício de força, a maior necessidade protéica parece estar relacionada para suportar as altas taxas de síntese protéica induzida por este tipo de exercício. Baseados em dados atuais, a recomendação protéica para indivíduos que

regularmente estão envolvidos com treinamento de força, está entre 1,6–1,7 g/kg/d (LEMON, 1998).

Entretanto seu uso abusivo, no treinamento de força, ultrapassando os 2,4 g por quilograma de peso por dia já é capaz de induzir a queima do excesso de aminoácidos (TARNOPLSKY, 1992 apud ALVES, 2002), em que níveis elevados de cetose, acidez e amônia podem levar, a longo prazo, a sobrecarga renal, desidratação e problemas cardiovasculares. A utilização inadequada de aminoácidos pode levar também a duas possíveis reações metabólicas:

1. Degradação: para que sejam gerados os produtos comuns, principalmente a Acetil-CoA, é necessária a retirada do nitrogênio, átomo presente nos aminoácidos que não se encontra nem na glicose nem nos ácidos graxos, que possuem apenas carbono, hidrogênio e oxigênio. Este processo ocorre no fígado e recebe o nome de desaminação. O nitrogênio retirado sai em forma de amônia (NH₃) e em seguida é eliminado pelos rins sob a forma de uréia. Supõe-se, como dito anteriormente, que ingestões muito elevadas de proteínas (e aminoácidos) possam levar a sobrecargas de rins e fígados em pessoas predispostas.

2. Armazenamento: os subprodutos da desaminação podem ser usados também na síntese de outros tecidos, como gordura e glicogênio, dependendo do resultado proveniente da via catabólica. Existem aminoácidos que são puramente cetogênicos (convertidos em gorduras), porém a maioria é puramente glicogênica (convertidos em precursores de glicose), com o restante tendo ambas as propriedades. Podemos também perceber que o excesso de aminoácidos pode levar ao acúmulo de gordura, ao contrário do pensamento de muitos leigos.

5.3 BCAA – Branched chain amino acids

Diversos estudos sobre a suplementação de aminoácidos de cadeia ramificada (ACR) ou branched chain amino acids (BCAA) tem nos mostrado a importância desses aminoácidos na performance dos esportistas, podendo ser um dos suplementos mais benéficos para atletas de resistência e praticantes de musculação, impulsionados pela descoberta científica de que são prioritariamente oxidados durante as atividades físicas.

São compostos por três aminoácidos: leucina, isoleucina e valina e são encontrados principalmente em proteína animal. São considerados essenciais pelo organismo, não podendo ser sintetizados pelos mesmos e devendo ser adquiridos pela dieta. Os aminoácidos de cadeia ramificada (BCAA) estão presentes nas proteínas do músculo numa porcentagem que varia de 15–20%. São responsáveis por até 16% do fornecimento de energia para o músculo, sendo oxidados nos músculos periféricos, enquanto os demais aminoácidos são metabolizados no fígado. Atualmente existem algumas suposições quanto aos efeitos da suplementação de BCAA:

- Os BCAAs competem com o triptofano na passagem pela barreira sangue–cérebro podendo, desta forma, atenuar a fadiga central.
- A suplementação de BCAA evitaria que se usasse a reserva muscular de aminoácidos, diminuindo o catabolismo e ajudando, assim, na hipertrofia.

Agem como fonte de combustível quando os estoques de glicogênio estão baixos, mantém o balanço de nitrogênio prevenindo o estado de catabolismo ocasionado pelo excesso de treino. Esses aminoácidos são liberados na circulação sanguínea pelo fígado durante a atividade física, atingindo a musculatura exercitada, sendo metabolizados diretamente nos músculos. Os BCAAs participam do processo de geração de energia nas atividades físicas, principalmente nas de longa duração, evitando a fadiga central, pois recentemente descobriu-se que os processos de fadiga podem ter origem periférica e/ou central. Os mecanismos de fadiga periférica está relacionado com os grupos musculares

envolvidos, sendo que esta fadiga pode acontecer pela depleção de fosfágenos (ATP/CP) e de glicogênio muscular.

Em atividades de resistência, os ácidos graxos, assim como o triptofano, são transportados pela albumina. Durante a realização de exercícios prolongados ocorre grande mobilização de ácidos graxos, que conseqüentemente se ligam a uma grande quantidade de albumina, deixando menos dela para carregar triptofano e aumentando a quantidade de triptofano livre. Como conseqüência, maiores quantidades deste aminoácido atravessam a barreira sangue-cérebro; no cérebro o triptofano participa da formação de serotonina, hormônio que causa sonolência. Os BCAAs agiriam competindo com o triptofano pela entrada no cérebro, permitindo que menores quantidades deste aminoácido entrassem, havendo, desta forma, menor formação de serotonina.

Existem evidências da relação entre a suplementação dos BCAAs com o aumento do glicogênio muscular, o qual aumentaria a concentração de glicogênio no músculo. Com a diminuição do transporte de glicose para o interior da célula, retarda o consumo de glicogênio muscular e a acidose metabólica, causadores da fadiga e com isso havendo a oxidação dos ácidos graxos livres durante o exercício físico retardando o acúmulo de lactato sanguíneo e muscular (causadores da fadiga muscular). Esses dados enfatizam a importância dos carboidratos associado a uma suplementação de BCAAs na dieta para manter um nível ótimo desses aminoácidos. Podem também reduzir ou limitar o catabolismo protéico - sua suplementação parece estimular a secreção de insulina - para isso sugere-se que a síntese de proteína atribuída ao uso do BCAA resulta do efeito da leucina de promover a secreção de insulina que é o ativador do anabolismo direto no processo de síntese de proteínas musculares.

Foi mostrado que os BCAAs podem suprimir o uso de outros aminoácidos para geração de energia durante o exercício prolongado evitando assim o catabolismo protéico durante as atividades extenuantes, com isso, preservando a massa muscular e evitando suas conseqüências indesejáveis, bem como melhora a conversão de glutamina em

alanina , aminoácido importante na manutenção da glicose sanguínea. Outra função importante dos BCAAs é a diminuição do tempo de recuperação das micro-lesões, resultantes do esforço físico, como também evitando-as. Com isso, supõe-se que o músculo esteja recuperado mais rapidamente, resultando na melhora da performance e dos resultados. Entretanto inúmeras outras pesquisas vêm sendo realizadas, contrariando tais afirmações já explicitadas e muitas vezes consagradas. É importante salientar que todas elas possuem diferentes metodologias e suas conclusões são “tendências”, verificadas nos inúmeros experimentos.

5.4 GLUTAMINA

A glutamina é um aminoácido não essencial, sintetizado a partir das necessidades corporais sendo eles a forma mais abundante encontrados no corpo. Estima-se que aproximadamente 60% de todos os aminoácidos livres estão na forma de glutamina, sendo o músculo o maior armazenador. Sua síntese é feita a partir do ácido glutâmico, valina e isoleucina e acontece primariamente nos músculos, mas também nos pulmões, fígado, cérebro e possivelmente no tecido adiposo (ROWBOTTOM, 1996). Os rins, células do sistema imune e tracto 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 glutamina. Em alguns estados corporais como o estresse, injúrias, desgastes entre outros, alguns órgãos corporais poderiam necessitar de uma demanda maior de glutamina, em virtude dos níveis no plasma cair abaixo dos níveis fisiológicos, resultando em uma situação de desbalanço e aumentando a vulnerabilidade a infecções. Partindo desse pressuposto, observa-se que um fornecimento extra de glutamina na dieta seria necessário.

A glutamina exerce funções importantes para o corpo:

- (a) Manutenção do sistema imunológico;
- (b) Equilíbrio do balanço ácido/básico durante estado de acidose;
- (c) Possível reguladora da síntese e da degradação de proteínas;
- (d) Controle do volume celular;
- (e) Desintoxicação corporal do nitrogênio e da amônia;
- (f) Controle entre o catabolismo e anabolismo;
- (g) No combate à síndrome do overtraining;
- (h) Precursor de nitrogênio para a síntese de nucleotídeos.

Referente à síntese muscular (anabolismo) a glutamina atua fazendo o transporte do nitrogênio para a formação de grande parte dos aminoácidos corporais. Além disto, ela atua como precursora de nitrogênio para a formação de nucleotídeos, atuando na sua formação. Os nucleotídeos são peças fundamentais na formação de DNA e RNA. Através da transcrição, o DNA forma o RNA que consegue sair do núcleo celular. Uma vez fora e com todo o código dado pelo DNA, o RNAm junta aminoácidos e vai para o ribossomo formar as proteínas através do processo de tradução. Estas proteínas são usadas para a construção de tecidos, estruturas variadas e enzimas. Com isso, acredita-se que a glutamina atua na síntese de proteína e na construção de tecido muscular, pois o músculo é formado de duas principais proteínas que são Actina e Miosina.

Após atividades físicas de grande estresse, a quantidade de células fagocitárias do sistema imune fica muito diminuída podendo pré-dispor os atletas a infecções oportunistas. Supõe-se que a glutamina ajude a controlar esse desequilíbrio. A glutamina é usada como energia pelas células do sistema imune para formação de anticorpos e, durante o período de ataque de corpos patogênicos (estranhos), é utilizada como combustível direto para as células do sistema imune se duplicarem (ROWBOTTOM, 1996). Ela também atua indiretamente na duplicação das células do sistema imune através da

síntese de nucleotídeos. Seguindo o pensamento anterior da produção de RNA e DNA, o aumento de nucleotídeos aumenta a possibilidade de duplicação do DNA intranuclear, o que facilita a divisão celular, proporcionando uma eficiente duplicação das células fagocitárias ante ao perigo eminente. O RNA, explicado anteriormente como formador de tecidos e estruturas, vai formar anticorpos. Phillips Bill (1997) chegou a propor uma suplementação de RNA junto com glutamina (que é um precursor de RNA). Estudos mostraram que a suplementação de RNA aumentou a função imunológica, especialmente em pacientes com alto estresse metabólico. O potencial de fagocitose das células imunes é bem maior quando o nível de glutamina plasmática está normal. Os linfócitos possuem alta atividade da enzima glutaminase e baixa da glutamina sintetase, isto faz com que as células do sistema imunológico dependam da glutamina plasmática para seu metabolismo. Assim, uma queda no nível plasmático de glutamina, como em exercícios prolongados, poderia causar uma baixa na função imune, uma comprometida resposta aos perigos imunológicos e um alto risco de infecção. Porém, há quem discorde destas idéias, como ROHDE et al, 1999 afirmando em outros experimentos que concentrações baixas de glutamina não são relacionadas com riscos de infecções induzidos pelos exercícios. No tocante à musculação, a maioria das pesquisas se preocupou com atividades cíclicas, observando que a concentração de glutamina é reduzida após o treino de força, porém a queda não se relaciona com os danos nas fibras musculares.

A glutamina também está relacionada à função de minimizar os efeitos da síndrome do overtraining. Esta pode ser definida como uma fadiga prolongada presente após atividades muito rigorosas, períodos de treino muito pesados e descansos insuficientes ou incompletos, levando a uma incidência maior de infecções nesses períodos. Sabe-se que exercícios intensos e prolongados causam diminuição na quantidade de glutamina, ao final de uma prova de triathlon, por exemplo, a concentração plasmática deste aminoácido cai cerca de 22,8% .

Apesar de ter se mostrado eficiente em animais e pacientes debilitados (queimaduras, inanição, cirurgias...), a glutamina ainda não tem se mostra eficiente na

melhora da atividade imunológica em indivíduos submetidos a exercícios (WALSH et al, 2000). Assim como não há evidências que possam levar a conclusões positivas quanto aos seus efeitos ergogênicos. Podemos concluir apenas que a suplementação de glutamina pode auxiliar em estados crônicos como patologias e possivelmente no excesso de treinamento, porém sua atividade em organismos humanos normais submetidos ao treinamento físico ainda é duvidoso, visto que a ingestão desequilibrada de um aminoácido pode levar ao desequilíbrio na absorção dos demais.

5.5 CARNITINA

Para a gordura ser oxidada, ela deve ser dissociada em ácidos graxos e glicerol. O glicerol é metabolizado pela mesma via que a glicose, já os ácidos graxos passam por diversas reações até serem metabolizados nos mitocôndrias. O primeiro passo para “queima” dos ácidos graxos é sua conversão em acil-CoA que deverá penetrar no mitocôndria, porém existe um pequeno problema: a membrana mitocondrial é impermeável a esta substância, o que impede sua entrada espontânea e conseqüente degradação. A Carnitina surge exatamente para solucionar este impasse, se ligando ao radical acila da acil-CoA e levando-o para dentro do mitocôndria, onde há outra coenzima A (CoA) que o recebe e dá prosseguimento às reações.

Ou seja, a Carnitina é quem realiza o transporte dos derivados da gordura para dentro das mitocôndrias, onde eles serão oxidados. Ao tomar conhecimento destas reações, indústrias farmacêuticas apressaram-se em produzir e vender Carnitina, afirmando que sua ingestão aumentaria a degradação de lipídeos e ajudaria a queimar a indesejável gordura localizada. Estes compostos receberam o sugestivo nome de *Fat Burners* (Queimadores de gordura). Porém, o que parece lógico no raciocínio linear é duvidoso e até certo ponto infantil na sistemática bioquímica. Tendo em visto que o catabolismo do tecido gorduroso possui um grande número de reações, catalizadas por diversas enzimas e reguladas por incontáveis fatores, seria demasiado simplista acreditar que a Carnitina

sozinha influenciaria toda esta cadeia de reações sem que os outros passos fossem alterados. Outro ponto a ser colocado é o fato dos tecidos animais saudáveis já possuírem quantidades mais que suficientes de Carnitina para manter as reações em andamento, não sendo esse o motivo de maior ou menor queima de gordura.

Para analisarmos a suplementação da carnitina devemos começar da ingestão em si. Em princípio, deve-se ter em mente a enorme distância fisiológica entre a ingestão do suplemento e o aumento de sua concentração nos músculos. É um caminho tão longo e incerto que a suplementação de carnitina tem pouco efeito em sua concentração muscular. Em condições normais a carnitina exógena é quase toda eliminada pela urina, e a parcela que efetivamente penetra na circulação, dificilmente entrará no músculo (BRASS, 2000).

Supôs-se também que a suplementação da carnitina ajudaria na performance das atividades de endurance por aumentar o consumo de gorduras e poupar o glicogênio muscular, porém não há nenhum estudo relacionando a falta dela à fadiga. Além disso, deve-se ter em mente que o mecanismo de fadiga ainda não é totalmente compreendido, e a falta de glicogênio certamente não é o único fator envolvido.

Apesar de estudos de longa duração terem verificado alterações enzimáticas sugestivas, os únicos casos onde se comprovou a melhora na performance de atividades físicas foram em condições patológicas como doenças renais, vasculares e síndrome de fadiga crônica.

Em suma, apesar de haver inúmeros estudos sobre o uso de carnitina, não é possível dizer que sua suplementação traz benefícios para pessoas saudáveis, sejam estéticos ou de performance.

6. DISCUSSÃO DOS DADOS

A presente pesquisa de campo foi realizada através de um questionário de percepção fechado aplicado no período compreendido entre 13/10 à 24/10/2003 na Faculdade de Educação Física da UNICAMP. Foram aplicados 220 questionários com um total de 203 respondentes (93%). A população é constituída na sua grande maioria de estudantes universitários com idade média de 23.5 anos e praticantes regulares de exercícios físicos nas dependências desta faculdade. Tendo em vista o grande número de praticantes regulares de exercícios físicos, dos projetos de extensão e grupos de treinamento, ativêmo-nos em determinadas modalidades cuja propensão ao uso de recursos ergogênicos é mais prevalente devido à própria natureza ou pelas características competitivas da modalidade. Foram coletados dados das modalidades: musculação, judô, condicionamento físico, atividades aeróbias e RML (step, condicionamento e localizada), natação, futsal e atletismo.

O questionário de percepção (anexo I) contendo 12 questões fechadas foi aplicado segundo a técnica da acessibilidade, sendo as pessoas abordadas no momento precedente às aulas, com a prévia autorização do professor responsável. Os questionários foram distribuídos aos alunos presentes e recolhidos logo após o término do preenchimento dos mesmos.

Procuramos com este instrumento, identificar o grau de conhecimento dos praticantes regulares de exercícios físicos da UNICAMP no que diz respeito aos recursos ergogênicos e qual a noção de nutrição desportiva. Se já houve ou há interesse no consumo de suplementos por parte dos entrevistados e se a alimentação dos mesmos é corretamente direcionado para o desempenho das atividades praticadas. Verificamos, desta forma, qual a percepção dos praticantes de determinadas modalidades em relação ao uso de recursos ergogênicos nutricionais dentro deste ambiente universitário.

JUDÔ

Dos praticantes de judô entrevistados, com uma média de idade de 22.7 anos, apenas 28% consomem ou consumiram algum tipo de suplemento nutricional à base de vitaminas e minerais (gráfico 1), sendo que 64% destes atletas não tiveram orientação de um profissional da área de nutrição ou educação física (gráfico 2). Referem não terem consumido a suplementação visando melhorar o desempenho físico, porém fica clara o interesse de grande parte dos praticantes – 57% – em consumi-los com orientação adequada objetivando a melhora (gráfico 5). Tal fato foi verificado, uma vez que não possuem uma alimentação adequada e direcionada para o desenvolvimento da prática esportiva, mesmo conhecendo as funções e propriedades dos carboidratos, proteínas e gorduras, importantes na dieta, conforme respostas do questionário. Somente metade dos entrevistados se preocupam em ingerir nutrientes para maximizar a recuperação e armazenamento de energia após o treino.

A maioria possui conhecimentos acerca de produtos que melhoram o desempenho esportivo e, caso houvesse domínio do assunto, 64% dos atletas os utilizariam (gráfico 11), mesmo acreditando na possibilidade de problemas futuros causados pela ingestão da suplementação.

ATLETISMO

Os praticantes de atletismo fazem parte da seleção da UNICAMP e foi neste grupo que encontramos os maiores índices de ingestão de suplementação à base de vitaminas e minerais, cerca de 70% dos entrevistados (gráfico 1). Todos eles tiveram orientação de um nutricionista ou professor de educação física. Porém, a ingestão da suplementação não era realizada necessariamente com o intuito de melhorar o desempenho físico, mesmo porque não houve uma melhora significativa por parte dos atletas. Os suplementos ingeridos em geral foram somente vitaminas e minerais, visando a manutenção da saúde. Existe interesse de grande parte do grupo, média de 24 anos de idade, em consumir suplementos nutricionais com orientação adequada, talvez porque 70% deles se preocupam com uma alimentação apropriada pós-treino (gráfico 7) e apenas 40% possuem uma alimentação direcionada e adequada (gráfico 6). A grande maioria, 80% dos entrevistados (gráfico 8), possuem conhecimentos básicos necessários a respeito das propriedades dos carboidratos, proteínas e gorduras aplicados a sua atividade. Quanto ao uso de substâncias visando a melhora do desempenho, apenas 40% utilizariam se possuíssem domínio do assunto (gráfico 3). Entretanto, observou-se que 50% dos entrevistados desta modalidade acreditam que o uso da suplementação num futuro poderiam causar problemas em sua saúde.

CONDICIONAMENTO FÍSICO

O condicionamento físico é um grupo de treinamento que se reúne todos os dias nas dependências da faculdade para a prática de exercícios físicos. São compostos por homens e mulheres, na faixa dos 20 aos 30 anos, embora existam também pessoas com idade de 35 a 50 anos. O objetivo do grupo é melhorar a capacidade de força (em alguns casos, transferência para alguma modalidade esportiva que pratica), bem como perda e/ou manutenção do peso, além do condicionamento físico. Os diferenciais são os exercícios trabalhados em grupos (diferente da musculação) bastante motivante para todos. Pelo fato desses alunos não terem uma visão mais técnica, fatores como flexibilidade e postura não são muito mencionados (nem praticados) por eles, quesitos prontamente corrigidos pelo responsável da atividade.

Dos alunos entrevistados, 40% já consumiram algum tipo de suplementação a base de vitaminas e minerais (gráfico 1), mas somente 12% fizeram o uso para melhorar o desempenho físico (gráfico 3). Quase metade dos praticantes – 48% – tiveram orientação profissional (gráfico 2) e a grande maioria – 64% – se interessaram em consumir suplementos nutricionais com devida orientação (gráfico 11). Este grupo mostrou-se o mais disciplinado no tocante à alimentação adequada e direcionada para o desempenho das atividades esportivas, por incluir uma faixa etária (35 a 50 anos) mais consciente das ações alimentares, demonstrando uma preocupação razoável na ingestão de nutrientes pós-treino. Talvez seja também pelo fato de 84% dos praticantes possuírem conhecimentos básicos sobre o papel dos carboidratos, proteínas e gorduras (gráfico 8). Possuem também conhecimentos básicos a respeito dos produtos ergogênicos e 64% deles utilizariam tal produto caso possuíssem domínio do assunto (gráfico 11). A maioria – 60% – acredita que os produtos não causam problemas futuros se corretamente utilizados (gráfico 12).

FUTSAL

Os praticantes de futebol de salão, média de 21.5 anos de idade, fazem parte da seleção da UNICAMP. A modalidade ficou em segundo lugar na utilização de suplementação nutricional à base vitaminas e minerais. Porém, foi o grupo que menos orientação teve de um profissional da nutrição ou educação física. Foi, proporcionalmente, quem mais usou suplementação para sentir a melhora da performance, e a que mais sentiu diferença em seu uso. Entretanto, foram os que tiveram menor atenção à alimentação direcionada e os que menos se preocuparam em ingerir nutrientes pós-treino. Possuíam conhecimentos básicos do papel dos carboidratos, proteínas e gorduras, inclusive dos aminoácidos, creatina e maltodextrina, gerando interesse da maioria em utilizá-los caso houvesse domínio do assunto. Apenas 27% acredita na possibilidade de problemas futuros causados pelo uso da suplementação (gráfico 12).

ATIVIDADES AERÓBIAS & RML

As atividades aeróbias e RML (resistência muscular local) são compostos por aulas de step, condicionamento físico e local. Fazem parte das modalidades oferecidas e desenvolvidas pelo projeto de extensão da faculdade. A grande maioria é representada por mulheres, média de 24.6 anos, havendo, entretanto, um número sensível de pessoas na faixa de 30 a 45 anos. Foi um dos grupos menos sensíveis ao uso de suplementação nutricional e o que demonstrou o menor interesse em utilizar produtos para a melhora de seu desempenho. Os suplementos ingeridos, em geral, foram vitaminas e minerais visados somente para a manutenção da saúde e não para a melhora de performance. Possuem uma preocupação em relação à alimentação pós-treino e procuram na alimentação adequada e direcionada a busca do desempenho nas atividades esportivas, embora foi o grupo que obteve menor conhecimento a respeito do papel dos carboidratos, proteínas e gorduras, bem como os produtos relacionados à performance. Talvez por isso 45% dos

entrevistados acreditem na possibilidade destes produtos causarem problemas futuros na saúde (gráfico 12), mesmo que corretamente utilizados.

MUSCULAÇÃO

Nas turmas de musculação, média de 23.7 anos de idade, 23% dos praticantes já consumiram algum tipo de suplementação nutricional à base de vitaminas e minerais (gráfico 1). A grande maioria do grupo já recebeu orientação de um profissional a respeito do uso de suplementos, o que não significa que tenham consumido. Porém, somente 13% daqueles que consumiram visaram uma melhora da performance (gráfico 3) e 23% sentiram tal efeito (gráfico 4).

Houve um interesse da maioria em consumir suplementos e produtos visando a melhora da performance: 55% utilizariam caso tivessem domínio do assunto (gráfico 11). Entretanto, 53% dos praticantes possuíam conhecimentos a respeito de produtos relacionados à melhora de performance (gráfico 10) e 63% conheciam basicamente o papel dos carboidratos, proteínas e gorduras (gráfico 8). Embora haja 61% de preocupação na alimentação pós-treino (gráfico 7), apenas metade deles mantém uma alimentação adequada e direcionada para a atividade física. Apenas 40% acreditam na possibilidade de problemas futuros com o uso da suplementação (gráfico 12).

NATAÇÃO

Os alunos de natação participantes de nossa pesquisa fazem parte do grupo de treinamento da UNICAMP. Treinam todos os dias visando competições universitárias e regionais. Possuem média de 21 anos de idade, a menor de todas outras modalidades, entretanto 69% dos entrevistados já consumiram suplementos nutricionais a base vitaminas e minerais (gráfico 1), ficando o grupo em segundo lugar na classificação geral de uso de suplementação. Receberam também maior orientação, 82% em relação ao primeiro colocado (gráfico 2) e se revelaram, com 43%, como os que mais usaram suplementos para o desenvolvimento da performance (gráfico 3). Porém, em apenas 30% houve uma melhora significativa (gráfico 4). Possuem o maior interesse dentre todas as outras modalidades no consumo de suplementos visando à melhora da performance e 69% preocupam-se na correta ingestão de nutrientes pós-treino (gráfico 7), entretanto não existe uma ação efetiva da maioria em consumir alimentos adequados e direcionados para tal fim. Com relação ao conhecimento dos macronutrientes, bem como creatina, albumina e maltodextrina, mostraram-se bem informados, com 82% (gráfico 8) e 78% (gráfico 10), respectivamente. Quanto ao consumo de tais produtos com o domínio do assunto, 52% dos entrevistados mostraram-se interessados (gráfico 11). Somente uma pequena parcela, 34%, acredita na possibilidade de problemas futuros com o uso de suplementação (gráfico 12).

GRÁFICO 1. Percentual de praticantes regulares de exercícios físicos da FEF/UNICAMP que consumiram ou consomem suplementos nutricionais à base de vitaminas e minerais em outubro 2003.

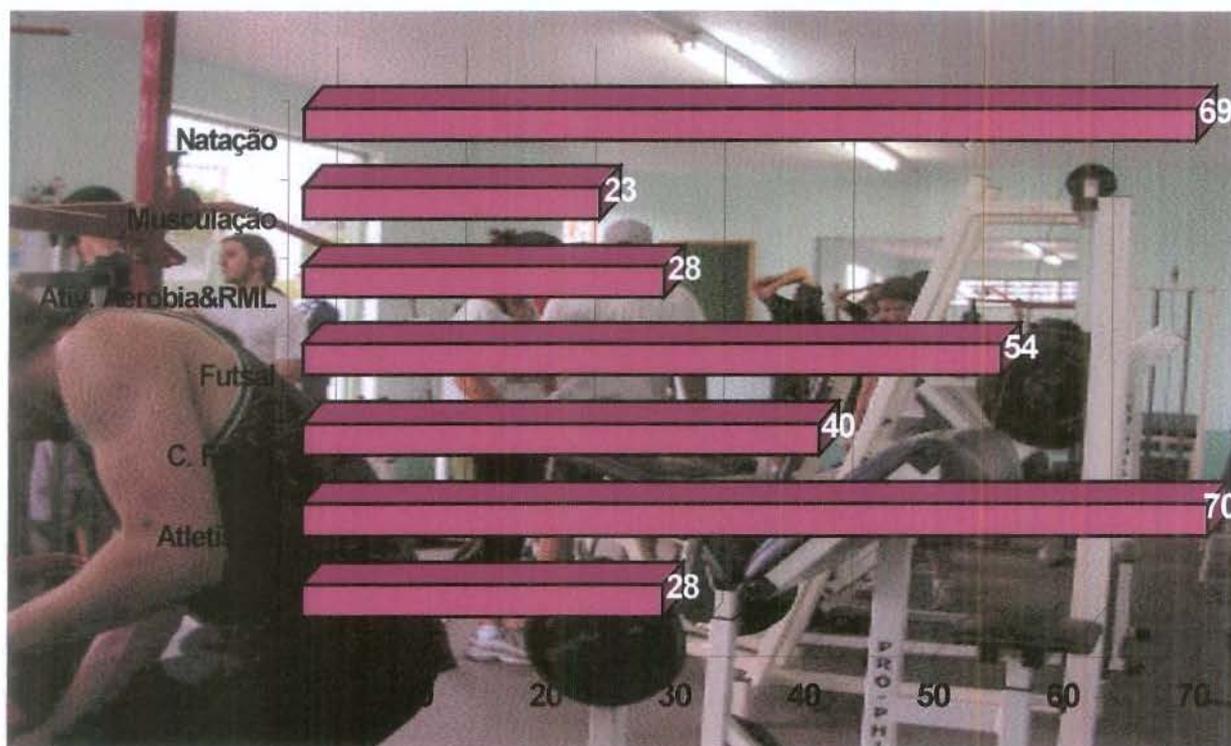


GRÁFICO 2. Percentual de praticantes regulares de exercícios físicos da FEF/UNICAMP que receberam orientação de um profissional da área de nutrição ou educação física em outubro 2003.

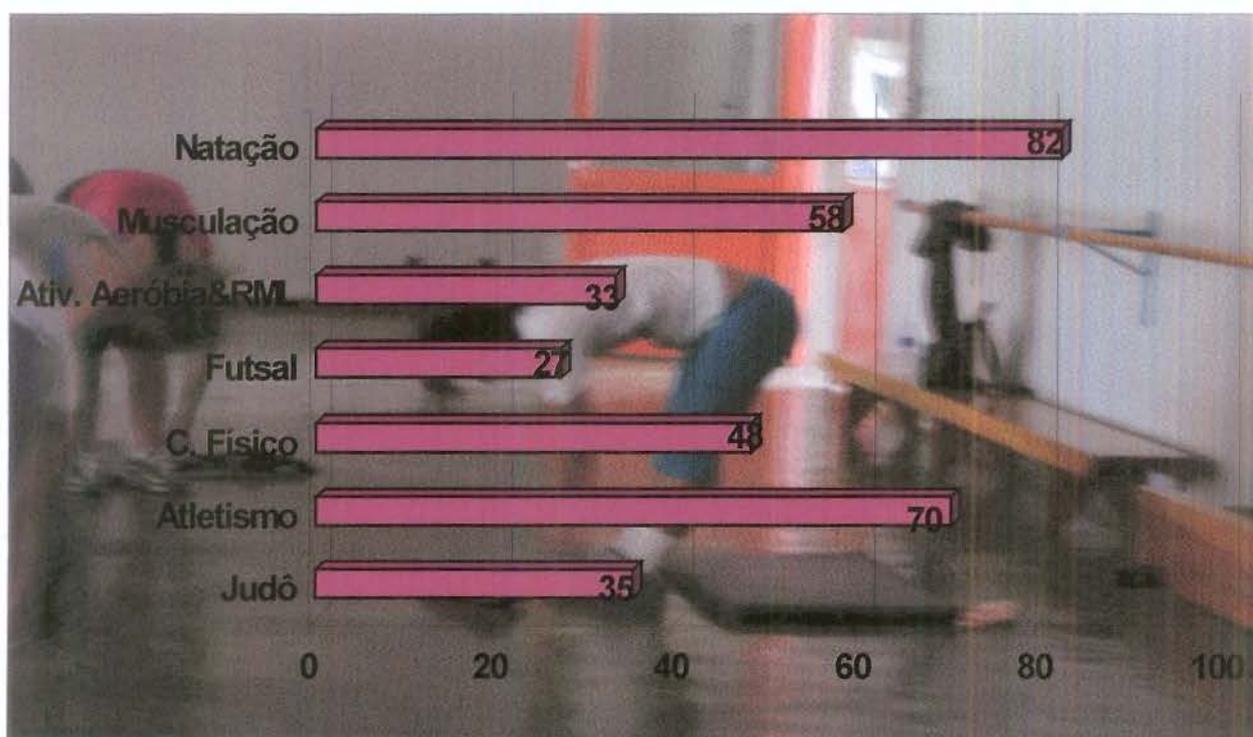


GRÁFICO 3. Percentual de praticantes regulares de exercícios físicos da FEF/UNICAMP que utilizaram suplementos para melhora do desempenho físico em outubro 2003.

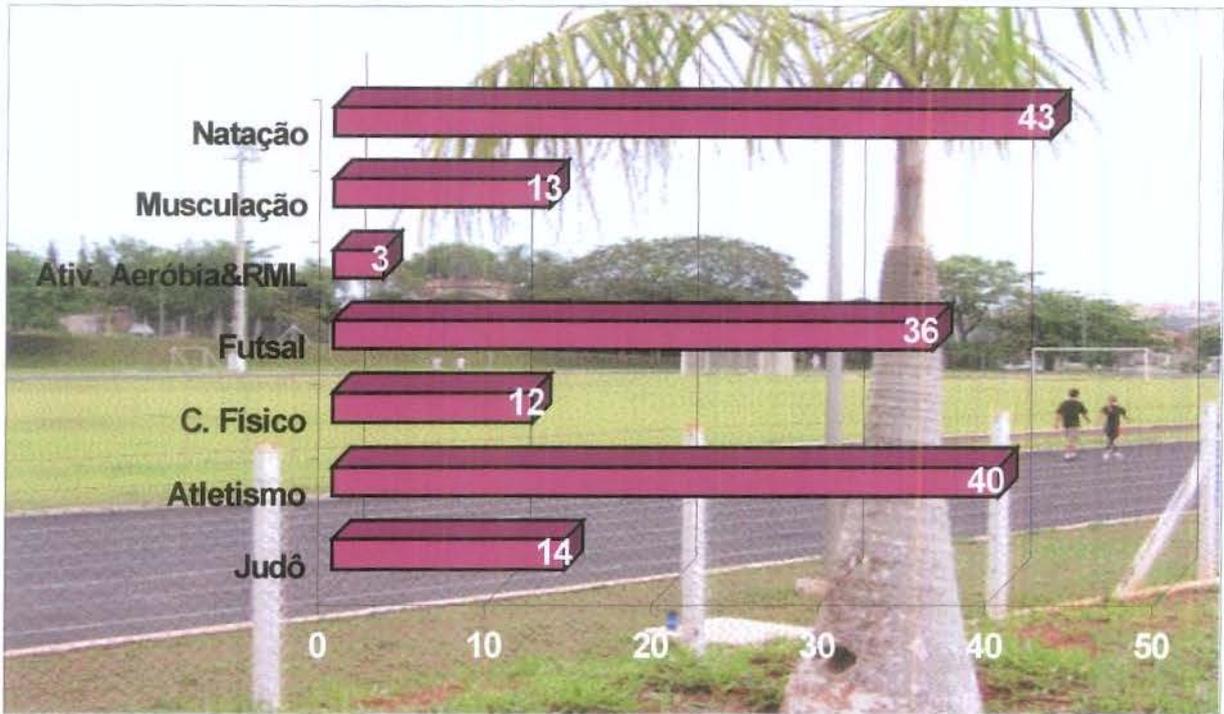


GRÁFICO 4. Percentual de praticantes regulares de exercícios físicos da FEF/UNICAMP que sentiram melhora significativa no desempenho após o consumo de suplementação em outubro 2003.

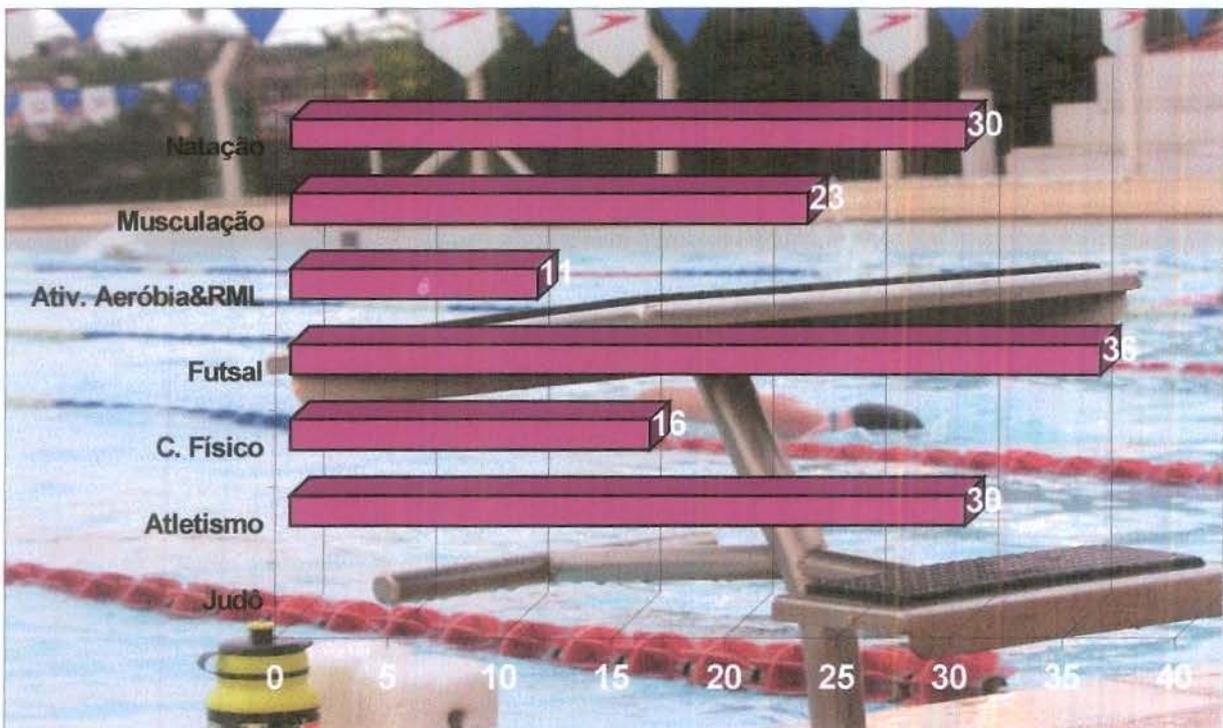


GRÁFICO 5. Percentual de praticantes regulares de exercícios físicos da FEF/UNICAMP interessados no consumo de suplementos nutricionais, com orientação adequada, visando a melhora da performance em outubro 2003.

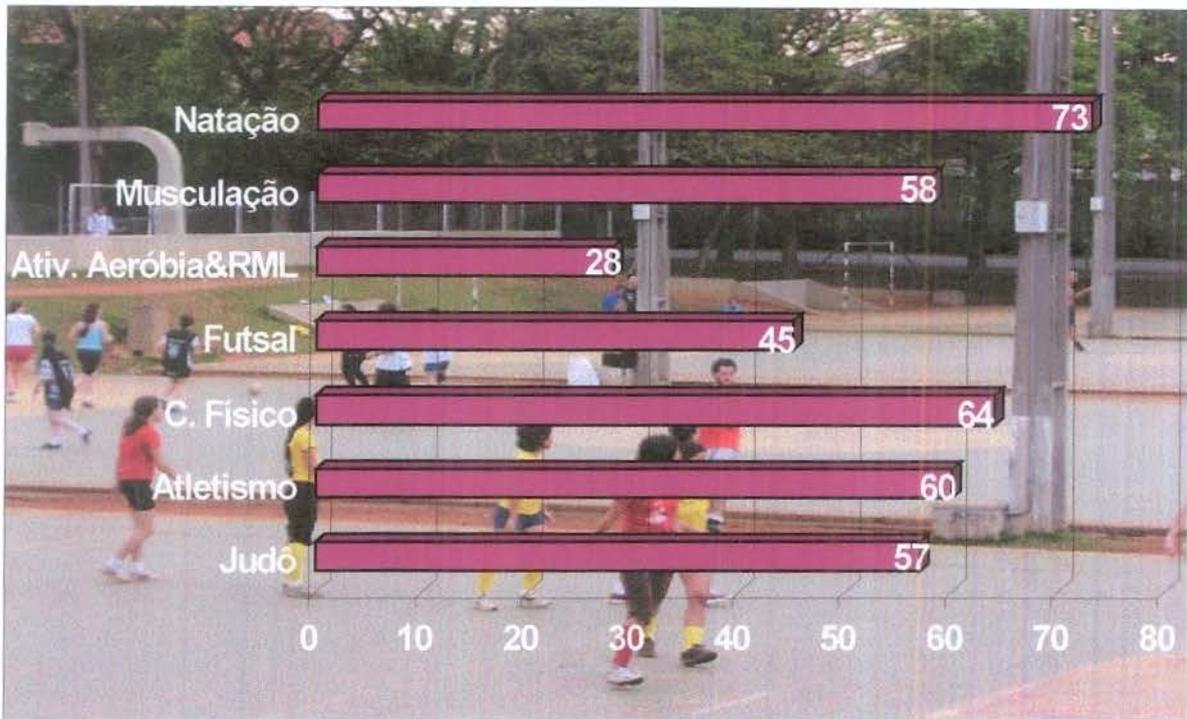


GRÁFICO 6. Percentual de praticantes regulares de exercícios físicos da FEF/UNICAMP que possuem uma alimentação adequada e direcionada para o desempenho de suas atividades esportivas em outubro 2003.

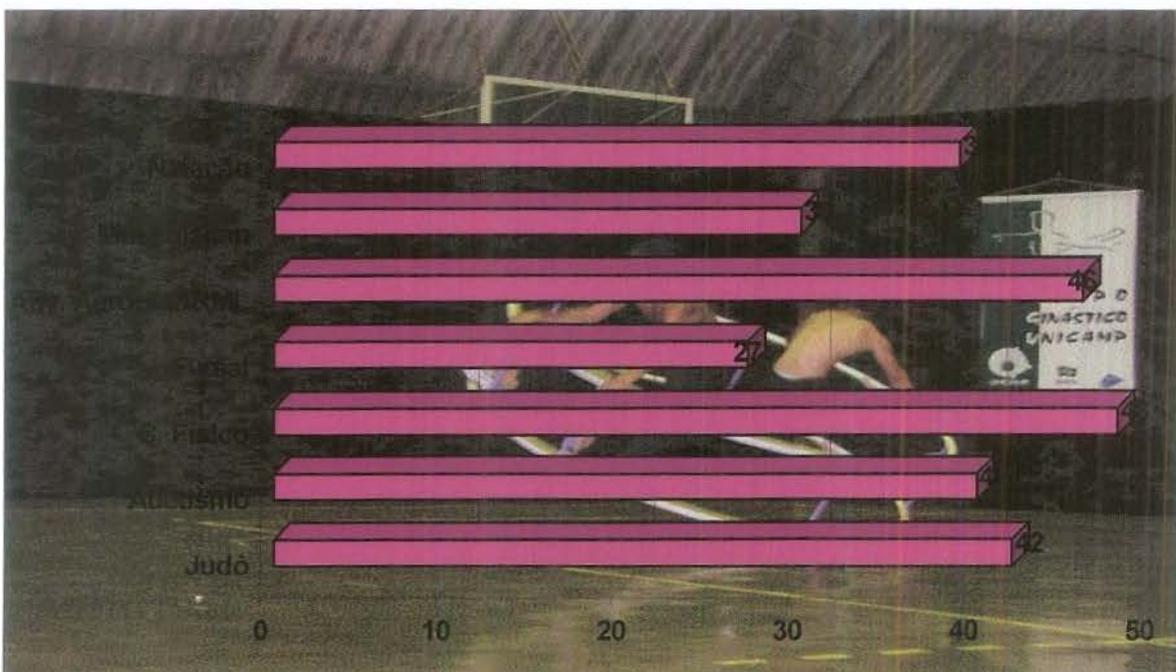


GRÁFICO 7. Percentual de praticantes regulares de exercícios físicos da FEF/UNICAMP que se preocupam em ingerir nutrientes para recuperação e armazenamento de energia pós-treino em outubro 2003.

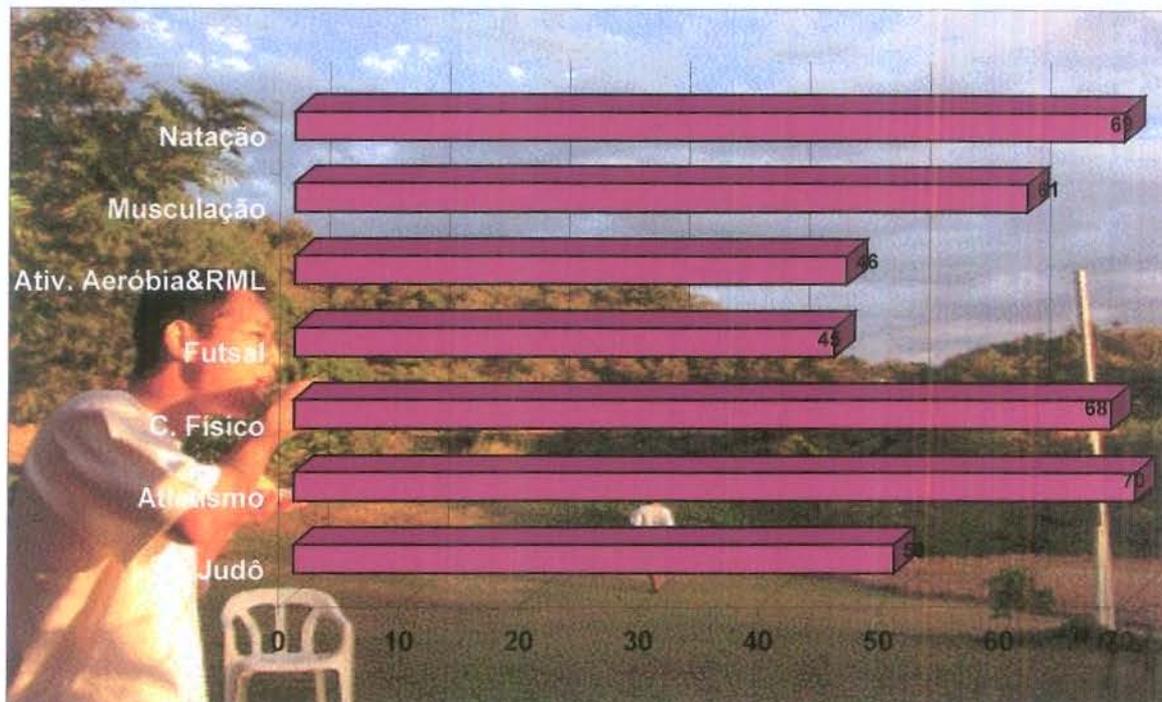


GRÁFICO 8. Percentual de praticantes regulares de exercícios físicos da FEF/UNICAMP que possuem conhecimentos básicos necessários a respeito das propriedades dos macronutrientes carboidratos, proteínas e gorduras em outubro 2003.

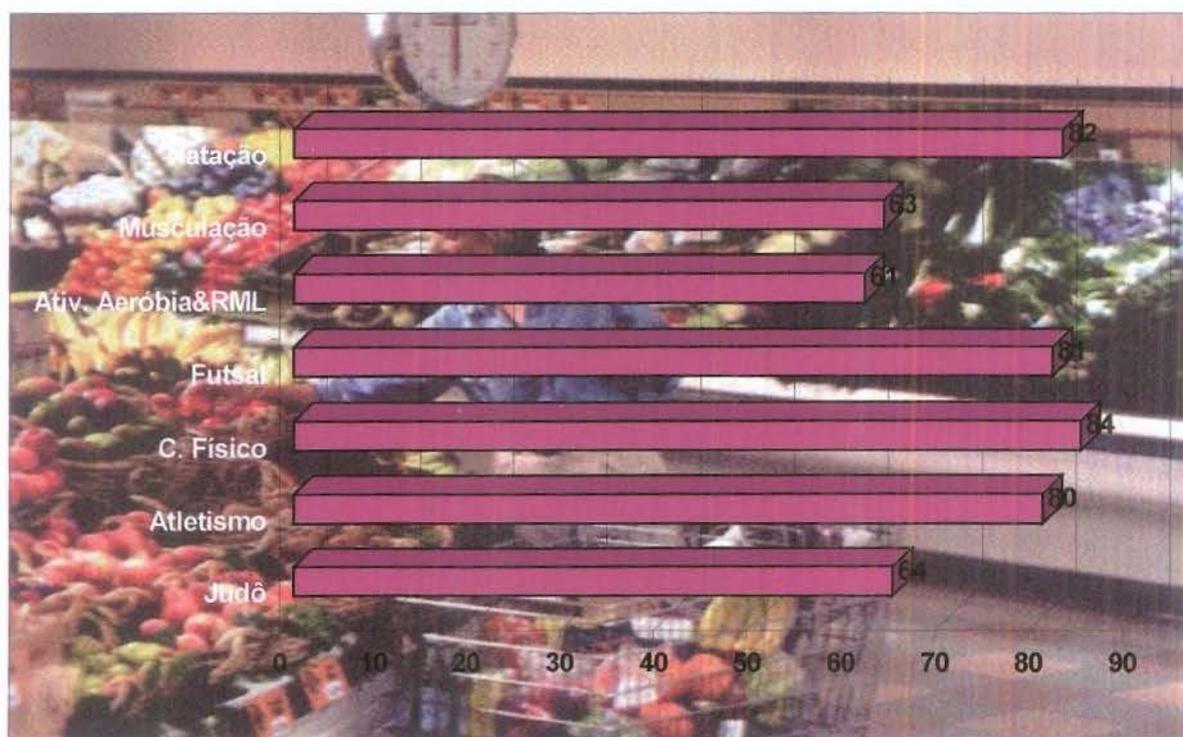


GRÁFICO 9. Percentual de praticantes regulares de exercícios físicos da FEF/UNICAMP sensíveis à banalização da saúde em detrimento ao modismo em outubro 2003.

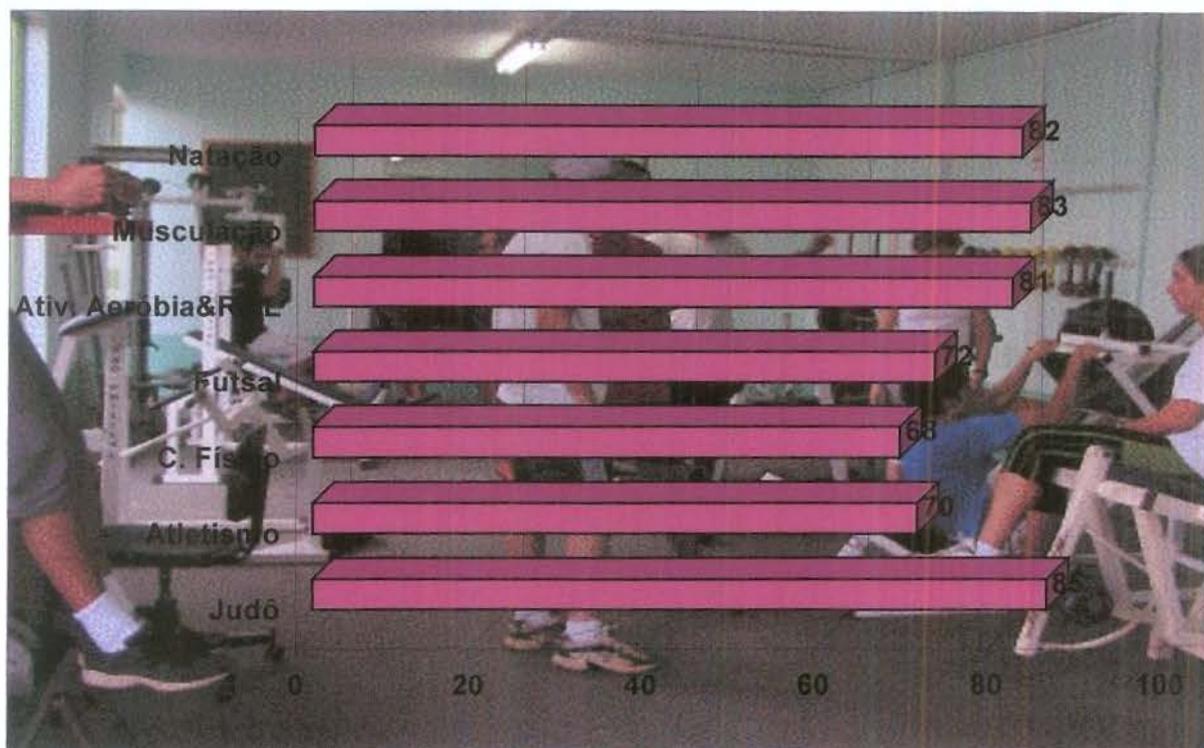


GRÁFICO 10. Percentual de praticantes regulares de exercícios físicos da FEF/UNICAMP que possuem conhecimentos básicos a respeito dos benefícios de certos produtos que visam a melhora do desempenho em outubro 2003.

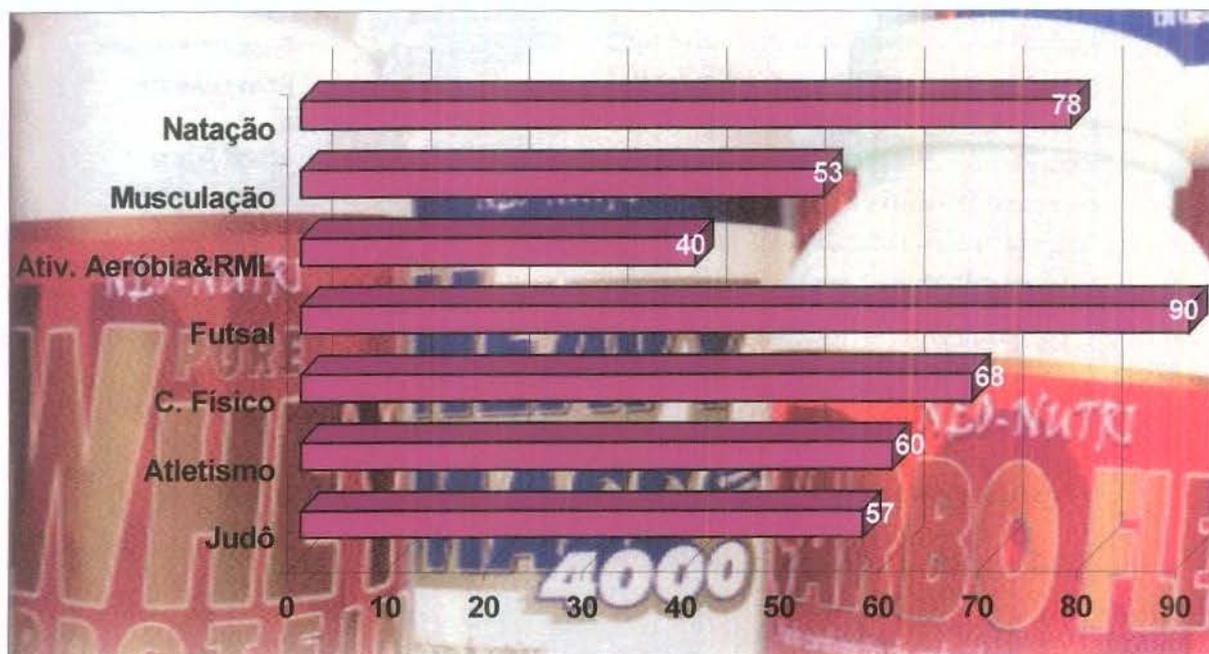


GRÁFICO 11. Percentual de praticantes regulares de exercícios físicos da FEF/UNICAMP interessados em utilizar produtos que visam a melhora do desempenho, caso tivessem domínio do assunto em outubro 2003.

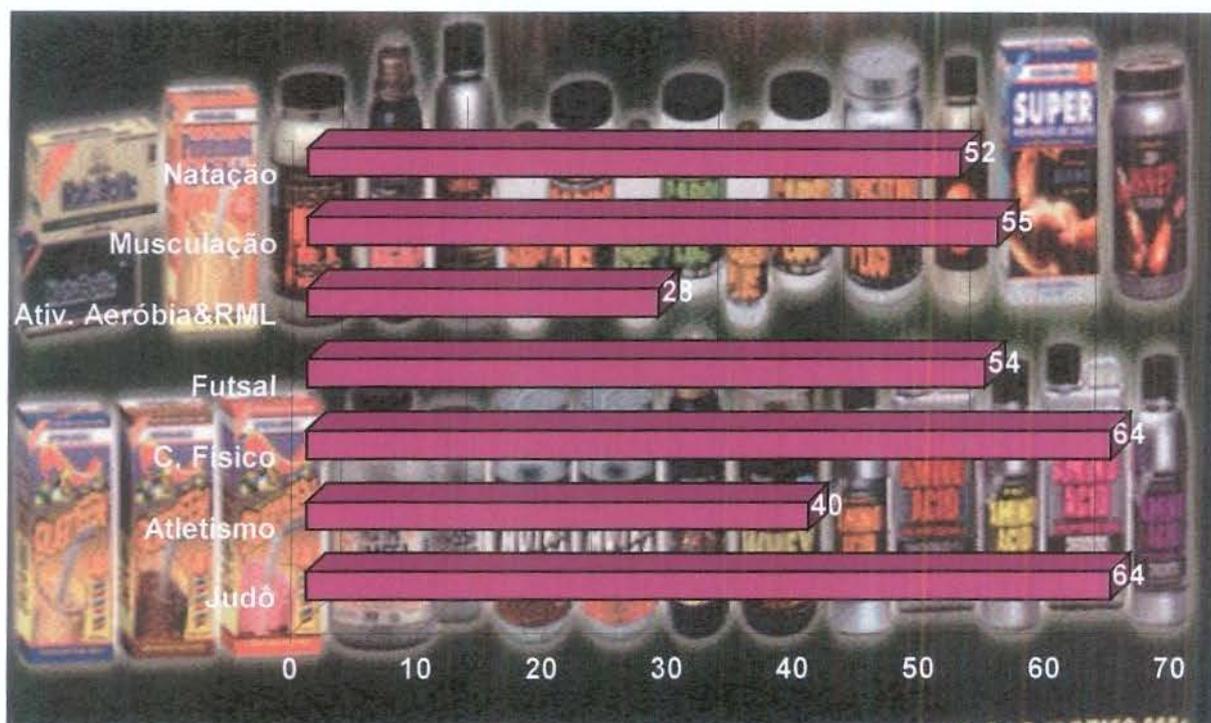
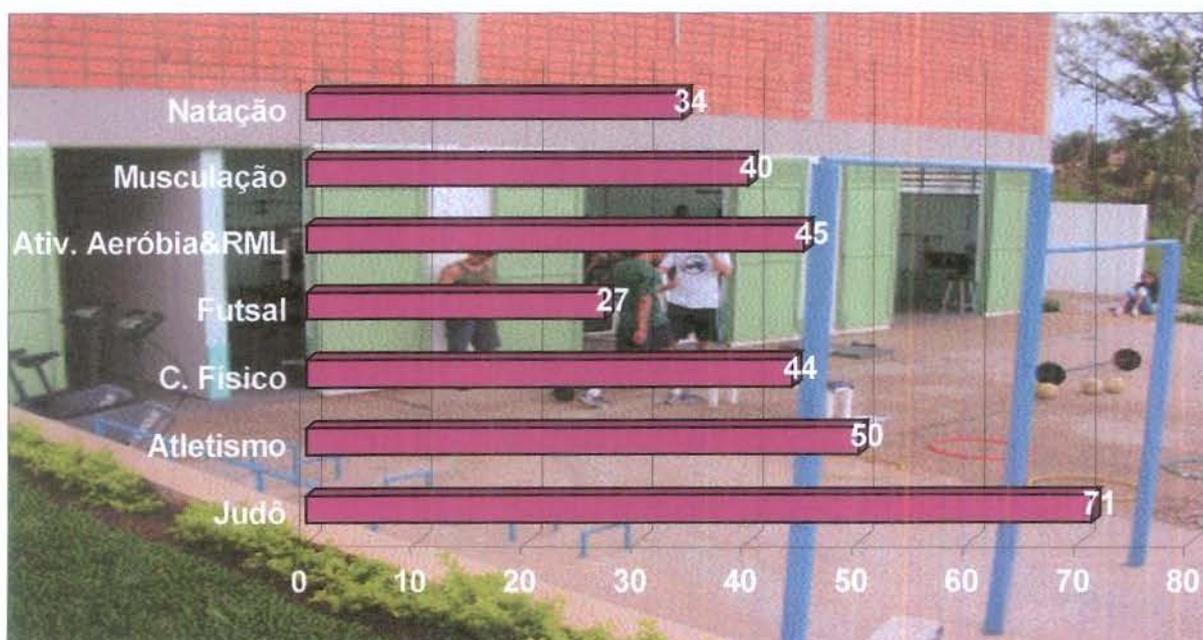
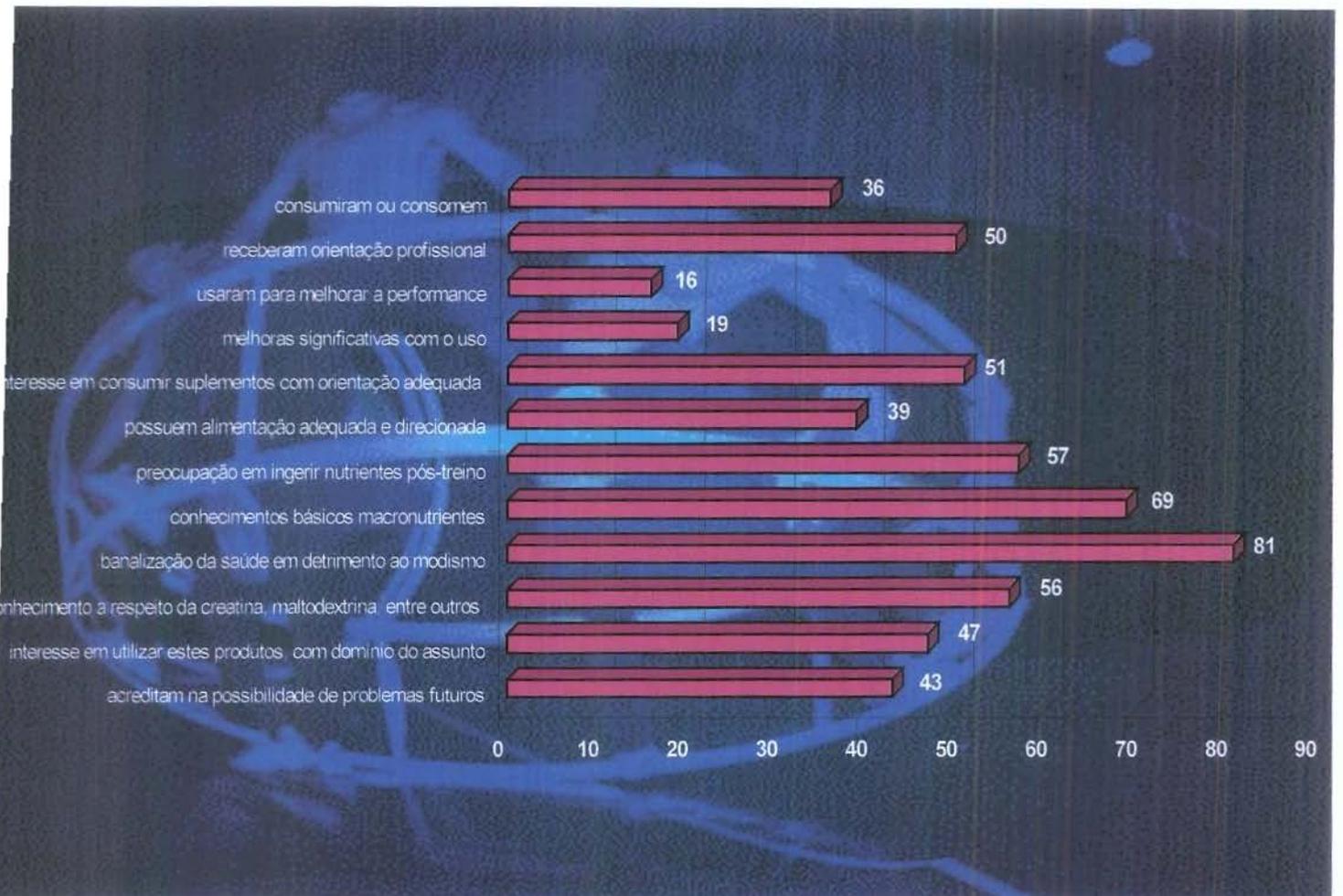


GRÁFICO 12. Percentual de praticantes regulares de exercícios físicos da FEF/UNICAMP que acreditam na possibilidade dos produtos causarem problemas futuros em outubro 2003.



ANÁLISE GERAL

GRÁFICO 13. Análise geral dos resultados obtidos no questionário de percepção realizado pelos praticantes regulares de exercícios físicos da FEF/UNICAMP a respeito da suplementação e recursos ergogênicos em outubro 2003.



De forma geral, natação e atletismo apresentaram os maiores índices de consumo de suplementação nutricional. Foram, também, aqueles que receberam maiores orientações e que os utilizaram para melhorar a performance. Porém, não possuíram uma orientação em relação à ingestão adequada e direcionada de alimentos para o desempenho das respectivas atividades esportivas. Já a modalidade de atividades aeróbias e RML apresentou um interesse de consumo muito baixo, devido à procura objetivar fatores que não condizem com os esportes de alto rendimento, como o desempenho e a competitividade. Visa prioritariamente a manutenção, o condicionamento físico e a perda de peso. Já nas modalidades natação e atletismo, bem como futebol e judô, ocorrem todos aqueles fatores: competitividade, alto rendimento, melhora de desempenho, entre outros. A musculação, em particular, obteve uma média abaixo daqueles que encontramos nas academias da cidade de Campinas. Segundo Lollo (2003), que realizou pesquisa referente ao levantamento do perfil dos consumidores de suplementos alimentares em 29 academias de Campinas, foi constatado que 292 dos 621 voluntários declararam ter consumido suplementos alimentares no último ano. Daqueles que consumiram, 275 eram praticantes de musculação. Isto representa 44% contra 23% dos praticantes de musculação que consumiram suplementação na UNICAMP.

Há, no entanto, um interesse de pouco mais da metade - 51% - dos praticantes de exercícios físicos da UNICAMP no consumo de suplementos nutricionais (gráfico 13). Cabe aqui salientar a grande influência do marketing na disponibilidade e venda de centenas de suplementos esportivos em detrimento a programas e projetos de conscientização alimentar, no qual poderiam ser discutidos assuntos acerca das propriedades dos diversos tipos de alimentos na manutenção e promoção de uma vida mais saudável. Embora 57% se preocupam em ingerir nutrientes para recuperação e armazenamento de energia pós-treino (gráfico 13), apenas 39% dos entrevistados possuem uma alimentação direcionada e adequados às atividades esportivas (gráfico 13). Visto que 51% possuem interesse nos suplementos (gráfico 13), concluímos que há uma maior persuasão e inclinação ao uso destes, muitas vezes sem necessidade, orientação e eficácia.

Os termos “suplementos nutricionais” e “produtos ergogênicos” foram considerados por alguns entrevistados com definições distintas. Embora toda suplementação esportiva seja um ergogênico, muitos praticantes relacionaram “produtos ergogênicos” a substratos laboratoriais que melhoram o desempenho esportivo e que contenham substâncias anabólicas e “suplementos nutricionais” somente a vitaminas e minerais, proteínas e carboidratos relativos à manutenção e prevenção da saúde. Na realidade, o termo “produtos ergogênicos” é visto de forma cautelosa pelos entrevistados, por acreditarem trazer prejuízos à saúde: 43% (gráfico 13) acreditam na possibilidade dos produtos causarem problemas futuros, mesmo corretamente utilizados. Entretanto, 47% (gráfico 13) utilizariam caso tivessem domínio do assunto. Tendo em vista a ausência/carência de fiscalização na produção, controle e comercialização de todos estes produtos, tal medida cautelar torna-se importante.

Já o termo “suplementos nutricionais” está mais ligado à complementação da alimentação, uso de comprimidos à base de vitaminas e minerais, tabletes e líquidos hipercalóricos que busquem compensar possíveis necessidades de uma dieta ou estilo de vida inadequado. Porém, estes fatores também não justificam o consumo exagerado destes, uma vez que nem sempre o que o indivíduo acredita ser uma rotina inadequada implica em carências nutricionais. Vale aqui ressaltar a importância da orientação de um profissional da área de nutrição ou educação física para uma avaliação mais correta e precisa.

O conhecimento acerca dos macronutrientes (carboidratos, proteínas e gorduras), bem como os produtos que visam a melhoria do desempenho foi considerado elevado, 69% e 56% (gráfico 13), respectivamente. O resultado é condizente com as expectativas, tendo em vista que o universo pesquisado, a FEF, é um centro de excelência e uma referência na universidade, cuja proposta é a disseminação e transmissão de conhecimentos à comunidade freqüentadora e à sociedade como um todo, no intuito de orientá-los e formá-los como educadores em potencial e promover, em seu sentido mais amplo, uma qualidade de vida digna para todos os setores da sociedade.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização de suplementos nutricionais é um fenômeno que cresce a cada dia. A prática da suplementação, oriunda dos mais diversos propósitos, que vão desde o aumento da performance até a prevenção de carências nutricionais e perda e/ou ganho de peso, transcendeu o universo dos atletas de alto nível e hoje faz parte do cotidiano de muitos praticantes de exercícios físicos. Entretanto, a utilização destes produtos, na maioria dos casos, não se encontrou fundamentada por estudos científicos sérios e rigorosos. O que vemos de forma mais generalizada são estudos inconsistentes e de metodologias não muito explícitas. Há exceções evidentemente como o estudo realizado pela Universidade Federal de São Paulo –UNIFESP, (Diário de S. Paulo, 22 de outubro de 2003) onde se traçou o perfil dos consumidores de suplementos (entre 15 e 25 anos) nas salas de ginástica da cidade de São Paulo, revelando que 68% dos frequentadores utilizaram algum tipo de suplemento alimentar e 43% fizeram uso destes suplementos sem qualquer orientação de um profissional da área. O estímulo ao uso foi de ganhar um corpo delineado ou repleto de músculos. Em contrapartida, em nosso presente universo de pesquisa, concluímos que os praticantes regulares de exercícios físicos da UNICAMP possuem uma percepção relevante no tocante à banalização da saúde em detrimento ao modismo, à busca do corpo perfeito. O uso de suplementos nutricionais restringe basicamente aquelas pessoas que visam a manutenção e prevenção da saúde (vitaminas e minerais) em detrimento àqueles que objetivam a melhora da performance, e seu consumo apresenta-se relativamente baixo em relação ao total dos entrevistados. Entretanto, existe o interesse em consumir tais suplementos com o intuito de melhorar a performance das atividades desenvolvidas. Neste caso, é importante corroborar acerca da importância do controle de produção e comercialização dos mesmos. Segundo estudos divulgados pelo COI (Comitê Olímpico Internacional) das 634 amostras de suplementos comprados em 13 países, em 10% deles não haviam qualquer princípio ativo.

Desta forma, são imprescindíveis medidas cautelares quanto à escolha e consumo destes produtos, uma vez que esta prática passou a receber, contraditoriamente, status de "cientificamente embasada". Cabe aqui ressaltar o papel da Universidade, através de seus alunos, como difusora de mecanismos que revelem os reais fatos que envolvam questões acerca dos produtos ergogênicos e, especificamente à FEF - Faculdade de Educação Física, como o Instituto de competência e referência desta Universidade. É ela que deve, e assim tem feito, levar ao conhecimento da sociedade informações e programas de caráter formativo e educativo, retribuindo desta forma à sociedade os investimentos por ela conferida.

8. ANEXOS

ANEXO I

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA – FEF

QUESTIONÁRIO DE PERCEPÇÃO

Este questionário tem como objetivo avaliar o grau de conhecimento sobre os recursos ergogênicos e nutrição desportiva entre os praticantes regulares de exercícios físicos da Unicamp.

Este é o tema do trabalho de conclusão da minha graduação em Educação Física; assim, a coleta destes dados visa a geração de ações educativas, no sentido de fornecer informações à comunidade praticante de exercícios físicos desta Universidade, esclarecendo quanto ao melhor uso de tais recursos, contribuindo para um melhor rendimento físico, o que é, indiscutivelmente, um fator para maior qualidade de vida.

Assim, gostaria de pedir sua colaboração, respondendo às seguintes questões.

Obrigado

Eduardo Katsutomi Turuta.

Nome: _____ idade: _____

1. Você já consumiu ou consome algum tipo de suplemento nutricional a base de vitaminas, minerais etc? S N

2. Em algum momento teve orientação de um profissional da área de nutrição ou educação física?

S N

3. Você faz ou fez uso desses suplementos para melhorar o seu desempenho físico?

S N

4. Há ou houve uma melhora significativa em relação ao seu desempenho? S N

5. Existe um interesse de sua parte, em consumir suplementos nutricionais, com orientação adequada, visando uma melhora de sua performance? S N

A nutrição apropriada constitui o alicerce para o desempenho físico, proporcionando tanto o combustível para o trabalho biológico quanto o fornecimento de substâncias químicas, para a extração e utilização da energia potencial contida nesse combustível.

6. Sua alimentação é adequada e direcionada para o desempenho de suas atividades esportivas?

S N

7. Há uma preocupação de sua parte em ingerir nutrientes, para maximizar a recuperação e armazenamento de energia, após o treino? S N

8. Você possui conhecimentos básicos necessários a respeito das propriedades dos carboidratos, proteínas e gorduras aplicadas a sua atividade física? S N

As necessidades nutricionais são diferentes de um indivíduo para o outro em função de alguns fatores como idade, sexo, peso, altura, patologias e o tipo de atividade física realizada. Entretanto, muitas pessoas não levam isso em consideração, relativizando o uso de suplementos e aderindo a tortuosos regimes.

9. Há, em sua concepção, uma banalização da saúde em detrimento ao modismo? S N

Recursos ergogênicos são substâncias ou artifícios utilizados visando a melhora do desempenho.

10. Existe um conhecimento básico de sua parte a respeito dos benefícios de certos produtos como a creatina, albumina, maltodextrina, aminoácidos etc? S N

11. Haveria um interesse em utilizar estes produtos caso tenha o domínio do assunto? S N

12. Você acredita na possibilidade destes produtos causarem problemas futuros em sua saúde, mesmo que corretamente utilizados? S N

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, D. O risco do uso de suplementos alimentares, 2002. Disponível em www.fisioculturismo.com.br

ANDERSON, L., DIBBLE, M.V., TURKKI, P.R., et al. Nutrição. 8. edição. Rio de Janeiro: Guanabara, 1988.

BACURAU, R. F. Nutrição e Suplementação Esportiva/ Reury Frank Bacurau; [colaboradores Francisco Navarro, Luiz Fernando B.P. Costa Rosa, Marcelo Saldanha Aoki]. Guarulhos, SP: Phorte Editora, 2001.

BILL, P. Sports Supplement Review 3rd Issue, Copyright, Golden, 1997.

BRASS E.P. Supplemental carnitine and exercise. Am J Clin Nutr 2000 Aug;72(2 Suppl):618S-23S.

COMMITTEE ON DIETARY ALLOWANCES, FOOD AND NUTRITION BOARD. Recommended Dietary Allowances (RDA), 10th revised edition, National Academy of Science (NAS), Washington D.C., 1989

E.L.FOX/ R.W.BOWERS/ M.L.FOSS. Bases Fisiológicas da Educação Física e dos Desportos. 4^a edição, Ed. Guanabara-Koogan, Rio de Janeiro, 1991.

FAO/WHO/UNU Expert Consultation. Energy & Protein Requirements. WHO Technical Report Series Nº 724. World Health Organization, Geneva, Switzerland. (1985).

GAVA, A. J. Princípios de Tecnologia de Alimentos. Ed. Nobel, São Paulo, 1988.

GARRET JR., WILLIAM E. A Ciência do Exercício e dos Esportes. Ed. Artmed, Porto Alegre, 2003.

GENTIL, P. Glutamina - aminoácido mais abundante no corpo, 2002. Disponível em www.fisioculturismo.com.br

GENTIL, P. Aminoácidos - suplementos alimentares. Artigo científico elaborado em função GEASE - Grupo de Estudos Avançados em Saúde e Exercício, 2002. Disponível em www.fisioculturismo.com.br

GREEN A.L., E. SIMPSON, J. LITTLEWOOD, I. Macdonald, and P. GREENHAFF. Carbohydrate ingestion augments creatine retention during creatine feedings in humans. Acta Physiol Scand 1996;158:195-202

KREIDER, R.B. Creatine supplementation: Analysis of ergogenic value, medical safety, and concerns. JEPonline Vol. 1, No. 1, 1998

LEMON, P.W.R. Effects of exercise on dietary protein requirements. Int. J. Sport Nutr. v. 8, p. 426-47, 1998

LOLLO, Pablo Christiano B.; TAVARES, Maria da Consolação G. F. C. Perfil dos Usuários de Suplementos Alimentares nas Academias de Ginástica de Campinas. In: Congresso Interno de Iniciação Científica da UNICAMP, 11., 2003, Campinas, SP. Trabalho apresentado em 09/2003

MAHAN, L.K., ARLIN, M.T., KRAUSE. Alimentos, nutrição e dietoterapia. 8. edição. São Paulo: Rocca, 1995.

MCARDLE, W. D.; Katch, V. L. . Fisiologia do Exercício – Energia, Nutrição e Desempenho Humano. Ed. Guanabara Koogan, 3a edição, Rio de Janeiro 1991.

MCARDLE W.D, Katch & Katch FI, VL (1999). Sports & Exercise Nutrition.Lippincott Williams & Wilkins.

MICHELL, H.S. et ai. Nutrição. Ed. Guanabara, 1988, Rio de Janeiro.

MURRAY, R. K. et ai. Harper: Bioquímica. Ed. Atheneu, 1990, São Paulo.

NAGLE, F.J.; BASSET, D.R. Energy metabolism in nutrition in exercise and sport, HICKSON, J.F.JR., and WOLINSKY, Boca Ration, FL, 1989.

PASQUINI, J.O.T. A utilização de suplementos protéicos e/ou aminoácidos pelos alunos de graduação da faculdade de Educação Física da UNICAMP. Campinas, 1998. Dissertação (monografia). UNICAMP, 1998.

ROHDE T, MACLEAN DA, PEDERSEN BK. Effect of glutamine supplementation on changes in the immune system induced by repeated exercise. *Med Sci Sports Exerc* 1998 Jun;30(6):856–62

ROWBOTTOM, G. D., KEAST, D., MORTON, R.A. The emerging Role of Glutamine as an Indicator of Exercise Stress and Overtraining. *Sport Med*.1996 Feb: 21(2): 80–97.

SOARES, J. L. Biologia. Ed. Scipione, 3a edição, 1986.

SESSA, R.M. Utilização de recursos ergogênicos nutricionais pelos alunos de Educação Física da UNICAMP. Campinas, 1997. Dissertação (monografia). UNICAMP, 1997.

STOCHERO, C.M.A. Efeitos agudos da suplementação de aminoácidos de cadeia ramificada sobre alguns indicadores bioquímicos e rendimento dos corredores fundistas. Rio de Janeiro, 1996, np. Dissertação (mestrado). Universidade Gama Filho, 1996.

WALSH NP, BLANNIN AK, BISHOP NC, ROBSON PJ, GLEESON M. Effect of oral glutamine supplementation on human neutrophil lipopolysaccharide-stimulated degranulation following prolonged exercise. *Int J Sport Nutr Exerc Metab* 2000 Mar;10(1):39-50

WOLINSKY, I., HICKSON JR., J.F. Nutrição no exercício e no esporte. 2. edição. São Paulo: Rocca, 1996. Cap. 5-6.

WOOTONS, S. Nutrición y Deporte. Espana, Zaragoza, Ed. Acribia, 1990.

VÍCTORA, C.G. Pesquisa qualitativa em saúde: uma introdução ao tema. Ceres Gomes Víctora, Daniela Riva Knauth e Maria de Nazareth Agra Hassen. – Porto Alegre: Tomo Editorial, 2000.

ZIEGENFUSS, T. N., LOWERY L. M., & LEMON, P. W.R. Acute fluid volume changes in men during three days of creatine supplementation. *JEPonlineVol* 1 No 3 1998.