CONSUMO ALIMENTAR DE MACRONUTRIENTES POR KARATECAS NO DIA ANTERIOR E NO DIA DA COMPETIÇÃO

Igor Surian de Sousa Brito[1], Natacha Silva Roberti[2], Pedro Henrique Santos Meloni[1], Osvaldo Costa Moreira[1], João Carlos Bouzas Marins[1]

[1]DES/CCB/UFV-MG; [2]DNS/CCB/UFV-MG.

RESUMO

Introdução: A nutrição ocupa um lugar de destaque para uma melhor performance do atleta. **Objetivos**: Identificar e avaliar as estratégias de nutrição utilizadas por karatecas no momento pré-competição (dia imediatamente anterior ao da competição e no dia da competição). **Metodologia**: Trata-se de um estudo transversal qualitativo com aplicação de dois questionários padronizados do tipo recordatório, sendo um referente ao dia da competição e o outro ao dia anterior. Foram entrevistados 113 atletas (75 homens e 38 mulheres) com idade entre 15 e 47 anos, com experiência prévia de competições na modalidade de 7,47 ± 6,52 anos. A coleta de dados foi realizada em equipes de Karate filiadas à Federação Mineira de Karate (FMK) e compreendeu o período de dezembro de 2005 a abril de 2006. Os atletas foram entrevistados durante o Campeonato Mineiro Adulto e Campeonato Mineiro até faixa verde - realizados em Poços de Caldas; Copa Belo Horizonte de Karate e Campeonato Mineiro Universitário – realizados em Belo Horizonte. A avaliação do estado nutricional foi realizada utilizando-se como parâmetro o Índice de Massa Corporal (IMC). Para quantificação dos macronutrientes e calorias totais ingeridos, foi utilizado o software DietPro® versão 4.0 e para análise estatística o Excel. **Resultados**: De acordo com o IMC, os atletas apresentaram-se eutróficos em ambos os sexos (H= 22,45 ± 2,45; M= 21,20 ± 3,86). A média de ingestão calórica total foi de 3112.46 ± 1266,23 kcal (homens) e 2372.90 ± 740.57 kcal (do dia anterior ao da competição até o momento que começaram a competir), e a taxa de adequação foi de apenas 86.3% (homens) e 94.6% (mulheres) do gasto energético total (GET). Os atletas apresentaram consumo médio de macronutrientes adequado, sendo o aporte de carboidratos correspondente a 54,5% do total de calorias ingeridas, lipídios com cerca de 30,1% e protéico igual 15,4%. **Conclusão:** Devido à baixa ingestão calórica total, os lutadores de karate necessitam de orientação nutricional com intuito de corrigir os hábitos alimentares empregados no período competitivo de modo a favorecer uma melhora no desempenho atlético.

Palavras chave: Karate, consumo alimentar, nutrição esportiva, lutas, desempenho.

INTRODUÇÃO

Modalidades desportivas de alto rendimento requerem grande dedicação por parte dos atletas para que os resultados ocorram ao final do período de competição. Aliado ao esforço dos atletas é necessário à preparação adequada dos treinadores e de todos os demais membros da equipe que acompanham o desportista, para que no final, as somas de todas as forças alcancem os resultados planejados (BRITO *et al*., 2006). Neste quadro, a nutrição ocupa um lugar de destaque para o desempenho do atleta.

Em um posicionamento conjunto sobre nutrição e desempenho atlético o *American Dietetic Association, Dietitians Of Canada*, e o *American College Of Sports Medicine* (ADA/DC/ACSM, 2000), é afirmado que a atividade física, o desempenho atlético, e a recuperação do exercício são potencializados por uma nutrição ótima. Estas organizações preconizam uma adequada seleção de alimentos e líquidos, os momentos corretos de ingestão, e as escolhas de suplementos para uma ótima condição física e desempenho no exercício físico.

A manutenção do balanço energético é essencial para a manutenção da massa corporal magra, para o bom funcionamento do organismo, e, consequentemente, para um ótimo desempenho atlético. Balanço energético é definido como um estado em que o consumo energético (a soma da energia proveniente dos alimentos, líquidos, e suplementos alimentares) é igual à energia despendida (a soma da energia despendida com o metabolismo basal, o efeito térmico do alimento, e toda atividade física voluntária) (SWINBURN & RAVUSSIN, 1993).

O karate é uma modalidade que se caracteriza como predominantemente aeróbica acíclica, onde a suplementação do sistema anaeróbico é dada principalmente através dos fosfatos de alta energia

(BENEKE *et al.*, 2004), onde a força explosiva e a flexibilidade de membros superiores e inferiores são importantes para o desempenho do atleta (BRITO *et al*., 2006). Segundo Mori *et al.* (2002), o karate é uma modalidade que requer reações rápidas, para que o lutador não seja acuado pelo adversário, além de exigir alta capacidade de velocidade e força para golpear o oponente. A velocidade e forca excepcionais dos golpes ofensivos feitos por atletas de alto nível do karate já são conhecidos há muito tempo (CAVANAGH & LANDA, 1976; KATO, 1958; VOS & BINKHORST, 1966; WILK *et al*., 1983).

O karate é uma luta categorizada pelo peso, e já é sabido que lutadores praticam técnicas de perda rápida de peso acreditando que suas chances de sucesso na competição irão aumentar. Ironicamente, a perda rápida de peso pode prejudicar o desempenho, chegando a pôr em perigo a vida do lutador. Quando associado à restrição alimentar, esta perda rápida de peso pode resultar em: redução da força muscular; da resistência aeróbica; da captação do oxigênio; depleção do tecido muscular e do glicogênio hepático – tornando negativo o balanço energético e acelerando a depleção de proteínas; desequilíbrios eletrolíticos, resultando em declínio da função muscular, da coordenação e em arritmias cardíaca (ACSM, 1996).

De acordo com o consenso emitido pela ADA/ACSM/DC (2000), um inadequado aporte energético relativo ao gasto energético compromete o desempenho e os benefícios trazidos pelo treinamento. Pois com uma quantidade limitada de energia corporal, a massa gorda e massa magra serão utilizadas como combustível corporal. A perda de massa magra (tecido muscular) resultará em perda de potência muscular e de resistência aeróbica. O consumo inadequado de alimentos no dia imediatamente anterior ao da competição e no dia da competição pode reduzir significantemente a desempenho do karateca, inutilizando todo o treinamento e preparação previa feita pelos atletas.

A prevenção de efeitos depressores na saúde e no desempenho do lutador de karate requer uma estratégia eficaz de alimentação para manter o equilíbrio energético e hidroeletrolítico do corpo. Esta estratégia de nutrição deve estar adaptada às peculiaridades da desta modalidade, como os impactos (golpes) que o atleta recebe na região abdominal e, como já foi dito antes, por ser uma modalidade categorizada por peso.

Os profissionais do esporte devem esclarecer seus atletas sobre as necessidades energéticas que seu esporte exige e as funções do alimento enquanto combustível do corpo. Deve também desencorajar metas irreais de composição e peso corporal e enfatizar a importância de uma ingestão adequada de nutrientes para a boa saúde, prevenção de lesões e para um ótimo desempenho no esporte (ADA/DC/ACSM, 2000).

Com o conhecimento das praticas que os karatecas fazem de ingestão de alimentos momento pré-competitivo (no dia imediatamente anterior e no dia da competição) permitirá aos atletas, treinadores e nutricionistas, uma ação efetiva no sentido de corrigir suas posturas e realizar um melhor planejamento de estratégias para o consumo de alimentos no momento pré-competitivo. Com isso, ter-se-á melhor desempenho nos nas competições – contribuindo para o desenvolvimento desta modalidade olímpica.

Este estudo tem como objetivo principal diagnosticar e avaliar as estratégias de nutrição utilizadas por karatecas no momento pré-competição (dia imediatamente anterior ao da competição e no dia da competição).

METODOLOGIA

Instrumento: Trata-se de um estudo transversal quantitativo com aplicação de dois questionários padronizados do tipo recordatório, sendo um referente ao dia da competição e o outro ao dia anterior (recordatório de 24 h).

Características da amostra: Foram entrevistados 113 atletas (75 homens e 38 mulheres) com idade entre 15 e 47 anos, com experiência prévia de competições na modalidade de 7,47 ± 6,52 anos. A amostra foi selecionada de maneira aleatória, durante as competições, e todos os atletas entrevistados competirão à tarde.

Coleta de dados: A coleta de dados foi realizada em equipes de karate filiadas à Federação Mineira de Karate (FMK) e compreendeu o período de dezembro de 2005 a abril de 2006. Os atletas foram entrevistados durante o Campeonato Mineiro Adulto e Campeonato Mineiro até faixa verde - realizados em Poços de Caldas; Copa Belo Horizonte de karate e Campeonato Mineiro Universitário de

Karate – realizados em Belo Horizonte. Todos os entrevistadores passaram por treinamento antes de aplicar os questionários, para minimizar a possibilidade de erros principalmente.

Avaliação do estado nutricional: foi utilizado como parâmetro o Índice de Massa Corporal (IMC) que é definido através da relação peso/altura^2, obtidos a partir dos dados referidos pelos participantes, como no estudo já realizado por Stefanuto *et al.* (2002). Foram registradas também outras atividades físicas que os atletas realizavam. O IMC foi classificado de acordo com o estabelecido pela Organização Mundial de Saúde (OMS) (1998), serão considerados: de baixo peso os atletas que tiverem IMC entre 17,0 e 18,49; eutrófico com IMC 18,5 e 24,9; pré-obesidade aqueles com IMC entre 25,0 e 29,9; obesidade I aqueles com IMC entre 30,0 e 34,9; e obesidade II aqueles com IMC entre 35,0 e 39,9.

Para quantificação dos macronutrientes e calorias totais ingeridos, foi utilizado o software DietPro® versão 4.0 e para análise estatística o Microsoft® Excel versão 7.0.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A classificação dos atletas segundo o IMC mostrou que estes se caracterizam como eutróficos em ambos os sexos (homens = 22,45 ± 2,45; e mulheres = 21,10 ± 3,86). Devido ao melhor desempenho nesta modalidade, pessoas eutróficas sentem-se mais motivadas em treinar visando competições. Outro fator é a carga horária semanal dedicada ao treinamento por esta amostra, que foi de 5 h/semana ± 2 h, dedicados somente ao treinamento específico da modalidade, pois a prática do karate demanda uma alta demanda metabólica na ordem de 10 MET (1 MET = (4,184 kJ)•kg^{-1}•h^{-1}), favorecendo uma composição corporal eutrófica (AINSWORTH *et al.,* 2000).

Na Tabela 1 temos o gasto energético total (GET) médio calculado para amostra, do dia anterior ao da competição até o momento que começaram a competir, e a ingestão calórica da amostra no mesmo período. Ou seja, para uma alimentação adequada o atleta deveria consumir pelo menos o equivalente ao seu GET. Como podemos observar, os karatecas pesquisados fizeram um consumo alimentar abaixo das suas necessidades do ponto de vista energético, principalmente nos atletas do sexo masculino. O desvio padrão na amostra foi alto, na ordem de ± 1266.23 kcal para homens e ± 740.57 kcal para mulheres, indicando que houve um número significativo de atletas com balanço energético negativo, por exemplo, atletas homens consumindo apenas 1843 kcal no dia anterior ao da competição, enquanto que sua necessidade energética requeria 1761 kcal a mais.

O consumo de uma quantidade calórica abaixo das necessidades do indivíduo pode ser devido à utilização de métodos de perda rápida de peso, onde o atleta coloca em risco sua saúde com o objetivo de competir em uma categoria de peso mais leve, onde acredita ter maiores chances de vitória. Como dito anteriormente, estas práticas podem levar à redução do desempenho, devido à diminuição da resistência aeróbica, massa corporal magra, coordenação dos movimentos, e depleção do glicogênio hepático (ACSM, 1996).

	GET (kcal)		INGESTÃO CALÓRICA (kcal)	
	Homens	Mulheres	Homens	Mulheres
MEDIAS	3607.46	2508.71	3112.46	2372.90
DESVIO	± 155.85	± 222.09	± 1266.23	± 740.57
TAXA ADEQUAÇÃO			86.3%	94.6%

Tabela 1: Gasto energético total (GET) calculado da amostra (do dia anterior ao da competição até o momento que começaram a competir) e a ingestão calórica da amostra no mesmo período.

O ADA/DC/ACSM (2000) recomenda uma ingestão de carboidratos a partir de 50% do aporte energético para indivíduos com necessidades energéticas a partir de 4000 kcal, e uma ingestão acima de 60% para indivíduos com consumo energético menor que 2000 kcal, garantindo assim uma boa recuperação e manutenção das reservas deste macronutriente. Trás também que as recomendações lipídios para atletas podem ser as mesmas para pessoas normais pela *Dietary Guidelines for Americans*

(USDA, 1995), de até 30% do aporte energético total (10% ácidos graxos (AG) saturados, 10% AG poliinsaturados, e 10% monoinsaturados), sendo que dietas com menos 15% de lipídios não trazem nenhum benefício. Já as recomendações para a ingestão de proteínas ficam em torno de 1,2 a 1,7 g/dia de proteína.

Na Tabela 2 temos a distribuição energética dos macronutrientes da alimentação feita pelos atletas no momento pré-competição (no dia imediatamente anterior a competição). A distribuição da ingestão energética foi a seguinte 54.5% ± 9.1% de carboidratos, 15.4% ± 4.75% de proteínas, e 30.1% ± 6.87% de lipídios. Pelo desvio padrão nota-se que atletas fizeram uma ingestão energética fora das recomendações, mesmo para atletas em treinamento, ou melhor, que não estão a um dia de competir.

	CARBOIDRATOS	PROTEÍNAS	LIPÍDIOS
GRAMAS	366.77 ± 176.86	103.38 ± 56.75	90.09 ± 48.69
kcal	1467.07 ± 707.4	413.51 ± 227	810.81 ± 438.19
% kcal	54.5 ± 9.1	15.4 ± 4.75	30.1 ± 6.87
g/kg	5.72 ± 2.68	1.6 ± 0.82	1.39 ± 0.69
MOMENTO PRÉ-COMPETIÇÃO (DIA ANTERIOR)			

Tabela 2: Distribuição do consumo energético dos atletas entre os macronutrientes no dia anterior ao da competição.

Os atletas consumiram apenas, em média, 5,72 g/kg de seu peso corporal em carboidrato sendo adequado para as 24 h que antecedem um dia de treino leve ou moderado. Entretanto, nas 24 h que antecedem uma competição, os atletas devem consumir 7-12 g de carboidratos por quilo de peso corporal (COYLE, 2004; HARGREAVES *et al.,* 2004). Um teor adequado de carboidratos na dieta é fundamental para que o glicogênio muscular atinja níveis elevados preparando para competições.

Dos macronutrientes, os carboidratos são os únicos que a sua energia armazenada gera energia em forma de ATP anaerobicamente. Outra vantagem do carboidrato enquanto fonte de energia é o fato de que o metabolismo dos carboidratos tem um ritmo de transferência de energia é duas vezes maior do que o ritmo de transferência do metabolismo das gorduras e das proteínas (MCARDLE *et al.*, 2003). Sabe-se que os carboidratos consumidos antes, durante e após diversos exercícios extenuantes de curta ou longa duração, contínuos ou intermitentes como o karate, melhoram o desempenho atlético (HARGREAVES, 2000), desde que este consumo seja feito em momentos e quantidades corretas.

A ingestão de proteínas realizada pelos atletas no dia anterior foi de 1,6 ± 0,82 g/kg ficou dentro do recomendado a indivíduos ativos (LEMON, 2000). As competições de karate não se enquadram como um exercício prolongado, portanto a contribuição das proteínas no momento da competição para a produção de energia é quase nula. Isto não quer dizer que o atleta não possa consumir proteínas no período pré-competição, no dia anterior o atleta pode manter a proporção de 10-15% de proteínas, através de alimentos que o atleta já tinha em seu hábito alimentar (SBME, 2003).

No karate assim como na maioria dos exercícios físicos, as proteínas não são utilizadas em quantidade significativa como substratos energéticos (ARAÚJO & SOARES, 1999), atuando mais em aspectos estruturais e adequando a função celular. Os efeitos benéficos do aporte adequado de proteínas para praticantes de atividade física regular são explicitados de forma significativa em vários estudos científicos (BUTTERFIELD, 2001; HARGREAVES & SNOW, 2001; PAUL *et al.*, 1998; RASMUSSEN *et al.*, 2000; TARNOPOLSKY, 1999; WAGENMAKERS, 1999).

Com relação à ingestão energética total, os karatecas consumiram no dia anterior 30,1 ± 6,87% em lipídios. Valores acima de 35% do consumo energético em lipídios já foram relacionados a um aumento significativo no risco de desenvolver doenças crônicas (United State Department of Agriculture, 2005). Em geral, os atletas consomem mais do que 30% da ingestão total em lipídios, com déficit na ingestão de carboidratos, que tendem a ser consumidos em proporções inferiores ao recomendável

(SBME, 2003). Os lipídios exercem diversas funções importantes no corpo humano, como constituintes de membranas, isolantes térmicos e reservas de energia (CÉSAR *et al.*, 2005).

No momento pré-competitivo, principalmente no dia da competição, a nutrição esportiva deve ter como objetivo conseguir que o atleta inicie sua prova com suas reservas de glicogênio muscular e hepático ao máximo de sua capacidade. O planejamento da alimentação tem de ser feita de forma que o lutador não inicie sua prova com um quadro de hipoglicemia (MARINS et al., 2000). O consumo alimentar e sua distribuição entre os macronutrientes estão representados na Tabela 3.

	CARBOIDRATOS	PROTEÍNAS	LIPÍDIOS
GRAMAS	141.77 ± 85	33.73 ± 30.69	32.51 ± 29.36
kcal	547.17 ± 349.98	133.73 ± 122.85	290.04 ± 264.46
% kcal	54.8 ± 15.87	13.4 ± 6.74	29 ± 10.23
g/kg	2.13 ± 1.30	0.52 ± 0.46	0.50 ± 0.45
2° DIA			

Tabela 3: Distribuição do consumo energético dos atletas entre os macronutrientes no dia anterior ao da competição.

Uma vez que os atletas competiram no horário da tarde, pode-se ver que a quantidade de carboidratos ingerida pode ser considerada inadequada, podendo não ser suficiente. Por outro lado, houve atletas consumindo de 65 a 70% de seu aporte energético em carboidratos. As pesquisas mostram que o desempenho é melhorado quando uma refeição com carboidratos (200-300 g), de alto ou moderado índice glicêmico e baixa em gordura, proteína e fibra, é ingerida 3-4 horas antes do exercício físico prolongado (MATSUDO, 2001; ADA/DC/ACSM, 2000). Hargreaves *et al.* (2004) em sua revisão trás que a ingestão de carboidratos uma hora antes do exercício, apesar de causar um aumento nas concentrações de insulina plasmática, não há evidencias convincentes de que isto cause efeitos deletérios sobre o desempenho.

Quanto ao consumo de lipídios, este chegou a 40% da ingestão calórica total em atletas da amostra da amostra, e a média foi de 29% (Tabela 3). A Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte (2003) coloca que é comum encontrar atletas consumindo acima de 30% do valor calórico total em lipídios, e com uma deficiência no consumo de carboidratos, exatamente como ocorreu como aproximadamente 50% da amostra.

De forma geral, as refeições ou lanches no dia da competição devem fornecer: quantidade suficiente de líquidos para manter a hidratação; baixa quantidade de gordura e fibras para facilitar o esvaziamento gástrico e minimizar a possibilidade de distúrbios gastrintestinais; grandes quantidades de carboidratos para manter a glicose sanguínea e maximizar as reservas de glicogênio; quantidades moderadas ou baixas de proteína; e ser compostas por alimentos familiares aos atletas (WILLIAMS, 2002).

Mais de 60% da amostra ficou por mais 5 horas sem se alimentar, o que pode ter feito com que estes atletas tenham iniciado a competir com uma baixa glicemia, facilitando o aparecimento de um quadro de hipoglicemia no decorrer das lutas que estes karatecas durante a competição (MARINS *et al.*, 2000). Por outro lado, diversos estudos colocam que atletas que ingerem grandes quantidades de carboidratos, normalmente com um alto índice glicêmico, muito perto do momento de competir, estão sujeitos a uma rápida elevação das taxas de glicemia, provocando assim uma resposta quase que imediata: o estímulo à liberação da insulina, que representa uma agente altamente hipoglicemiante produzindo durante a competição uma hipoglicemia por efeito rebote (POWER e HOWLEY, 2000; SHORT *et al*., 1997).

Da amostra, um caso chamou atenção em especial: um atleta, apesar de relatar não estar fazendo tipo algum de estratégia de perda rápida de peso ou mesmo quer reduzir seu peso, consumiu, das 22 h da noite anterior até às 15 h (momento no qual começou a competir), apenas 18 pêssegos, com um claro desequilíbrio nutricional e ignorando (ou desconhecendo) os riscos e redução no desempenho

ocasionado por uma hipoglicemia. A hipoglicemia durante a atividade física diminui a atividade cerebral, alem de aumentar a demanda pelo glicogênio (Marins 2000). Com um quadro de hipoglicemia as funções do cérebro, da retina e do epitélio germinativo das gônadas seriam afetadas negativamente, uma vez que a glicose é o único nutriente utilizado por estes (GUYTON, 2002). Em uma revisão sobre o efeito orgânico da hipoglicemia Benton (2002) observou que, concentrações sanguíneas abaixo de 40mg/dL provocam uma serie de efeitos prejudiciais à saúde como o aumento da sudorese, palpitações, fraqueza, confusão, amnésia, escurecimento da visão e ansiedade.

CONCLUSÃO

Devido à baixa ingestão calórica total, e desequilíbrio na ingestão energética dos macronutrientes em suas proporções recomendadas, os lutadores de karate necessitam de orientação nutricional com intuito de corrigir os hábitos alimentares empregados no período competitivo de modo a favorecer uma melhora no desempenho atlético e prevenir lesões e outros danos à saúde dos mesmos.

Recomenda-se que as Federações responsáveis pela modalidade verifiquem se os resultados deste estudo se confirmam em outras regiões do Brasil. Será necessário o estabelecimento de campanhas de orientação aos atletas e treinadores para que se adotem hábitos alimentares adequados.

REFERÊNCIAS

AINSWORTH, B. E, HASKELL, W. L.; WHITT, M. C.; IRWIN, M. L.; SWARTZ, A. M.; STRATH, S. J.; O'BRIEN, W. L.; BASSETT Jr., D. R.; SCHMITZ, K. H.; EMPLALNCOURT, P. O.; JACOBS Jr., D. R.; LEON, A. S. Compendium of physical activities: an update of activity codes and MET intensities. ***Med. Sci. Sports Exerc.,*** Vol. 32, No. 9, Suppl., pp. S498-S516, 2000.

AMERICAN COLLEGE SPORTS MEDICINE (ACSM). Position Stand: Weight loss in Wrestlers. **Medicine Science Sport Exercise**, Volume 28, No. 2, pp. ix-xii, 1996.

AMERICAN COLLEGE SPORTS MEDICINE (ACSM), AMERICAN DIETETIC ASSOCIATION (ADA), DIETITIANS OF CANADA (DC). Joint Position Statement: Nutrition Ad Athletic Performance. ***Med. Sci. Sports Exerc.*** Vol. 32, No. 12, pp. 2130–2145; ***J. Am. Diet. Assoc.*** Vol. 12, pp. 1543–1556.; ***Diet of Canada*** Vol. 61, pp. 176-192. 2000.

ARAUJO, A. C. M. de; SOARES, Y. N. G. Perfil de utilização de repositores protéicos nas academias de Belém, Pará. **Rev. Nutr.,** Campinas, 12(1): 81-89, jan./abr., 1999.

BENEKE, R.; BEYER, T.; JACHNER, C.; ERASMUS, J.; HÜTLER, M. Energetics of karate kumite. **Eur J Appl Physiol**, 92: 518–523, 2004.

BENTON, D., Carbohydrate ingestion, blood glucose and mood, **Neouroscience and Behavioral Review.** 2002.

BRITO, I.S. de S.; BRITO, C.J; FABRINI, S.P.; MARINS, J.C.B. Caracterização das práticas de hidratação em karatecas do estado de Minas Gerais. Fitness & Performance Journal, v. 5, nº 1, p. 23 - 29, 2006.

BUTTERFIELD, G. Amino acids and high protein diets. In: Perspectives in exercise science and sports medicine: Ergogenics-enhancement of performance in exercise and sport. LAMB, D. R.; WILLIAMS, M. H., eds. Miami: Cooper Publishing, 2001.

CAVANAGH, P. R., LANDA, J. A biomechanical analysis of the karate chop. **The Research Quarterly**, 47, 610 –618. 1976.

CÉSAR, T. B.; ROGERO, M. M.; TIRAPEGUI, J. **Lipídios e atividade física**. In: TIRAPEGUI, J. Nutrição, metabolismo e suplementação na atividade física. Atheneu, São Paulo, 2005.

COYLE, E. F. Altos e baixos das dietas à base de carboidratos. **Sports Science Exchange**, no. 42 volume 17 Número 2, 2004.

GOMES, M. R.; GUERRA, I.; TIRAPEGUI. **Carboidrato e atividade física**. In: TIRAPEGUI, J. Nutrição, metabolismo e suplementação na atividade física. Atheneu, São Paulo, 2005.

GUYTON, A. C., **Tratado de Fisiologia Médica** 10ª ed., Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002.

HARGREAVES, M.; HAWLEY, J. A.; JEUKENDRUP, A. Pre-exercise carbohydrate and fat ingestion: effects on metabolism and performance. **Journal of Sports Sciences**, 22: 31-38, 2004.

HARGREAVES, M.; SNOW, R. Amino acids and endurance exercise. **Int J Sport Nutr Exerc Metab**, 11:133-45. 2001.

HARGREAVES, M. Carboidratos melhoram o desempenho. **Sports Science Exchange**, no. 25 - Abril/Maio/Junho – 2000

KATO,Y. Motion analysis of karate. **Japan Journal of Physical Education, Health and Sport Sciences**, 4 ,135. 1958.

LEMON, P. W. R. Beyond the Zone: Protein Needs of Active Individuals. Journal of the **American College of Nutrition**, Vol. 19, No. 5, 513S–521S. 2000.

MARINS J. Estudio comparativo de diferentes procedimientos de hidratación durante un ejercicio de larga duración. **Tesis Doctoral.**: Departamento de Fisiología y Farmacología. Universidad de Murcia; 2000.

MARINS, J. C. B.; ZAMORA, S.; PÉREZ-LLAMAS, F. Nutrición y deporte. **Selección** 9 (3): 33 – 47, 2000.

MATSUDO, S. M. Nutrição, Atividade Física e Desempenho. **Nutrição em Pauta**, Ano IX - Número 47, Março/Abril 2001

MCARDLE, W. D.; KATCH, F. I.; KATCH, V. L. **Fisiologia do exercício: energia, nutrição e desempenho humano.** Rio de Janeiro: Guanabara, 2003.

MORI, A. S.; OHTANI, Y.; IMANAKA, K. Reaction times and anticipatory skills of karate athletes. **Human Movement Science**, 21: 213–230, 2002.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE (OMS). Relatos técnicos. 1998:724.

PAUL, G.L.; GAUTSCH, T. A.; LAYMAN, D. K. **Amino acid and protein metabolism during exercise and recovery**. In: Wolinsky I, ed. Nutrition in Exercise and Sport. Florida: CRC Press, 1998.

POWERS, S., HOWLEY, E. **Fisiologia do exercício: Teoria e aplicação ao condicionamento e ao desempenho**. São Paulo: Manole, 2000.

RASMUSSEN, B. B.; TIPTON, K. D.; MILLER, S. L.; WOLF, S. E.; Wolfe, R. R. An oral essential amino acid-carbohydrate supplement enhances muscle protein anabolism after resistance exercise. **J Appl Physiol** 2000;88:386-92.

SCHABORT, E. J.; BOSCH, A. N.; WELTAN, S. M.; NOAKES, T. D. The effect of a preexercise meal on time to fatigue during prolonged cycling exercise. **Med. Sci. Sports Exerc**.;31:464-471. 1999.

SHORT, K.; SHEFFIELD-MOORE, M.; COSTIL, D. Glicemic and insuliemic responses to multiple preexercise carbohydrate feedings. **Int J Sports Nutr**, 7: 128-137, 1999.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE MEDICINA DO ESPORTE (SBME). Diretriz: Modificações dietéticas, reposição hídrica, suplementos alimentares e drogas: comprovação de ação ergogênica e potenciais riscos para a saúde. **Rev Bras Med Esporte**. Vol. 9, Nº 2 – Mar/Abr, 2003.

STEFANUTO, A.; MAX, M.; ZACCARELLI, E. M.; HIRSCHBRUCH, M. D.; CARVALHO, J. R. Estudo do comportamento alimentar de particantes de atividade fisica em uma academia de ginástica. **Nutrição Brasil** – maio/junho 2002.

SWINBURN, B.; RAVUSSIN, E. Energy balance or fat balance? **Am J Clin Nutr.** 1993; 57(suppl):766S-771S

TARNOPOLSKY, M. A. Protein and physical performance. **Curr Opin Clin Nutr Metab Care** 1999;2: 533-7.

UNITED STATE DEPARTMENT OF AGRICULTURE. Dietary Reference Intakes for Energy, Carbohydrate, Fiber, Fat, Fatty Acids, Cholesterol, Protein, and Amino Acids (Macronutrients) ***National Academy of Sciences. Institute of Medicine. Food and Nutrition Board.*** 2005.

USDA - US DEPTS OF AGRICULTURE AND HEALTH AND HUMAN SERVICES. **Dietary Guidelines for Americans**. 4th ed.; Home and Garden Bulletin No. 232. 1995.

VOS, J. A., BINKHORST, R. A. Velocity and force of some karate arm-movements. **Nature**, 211, 89-90. 1966.

WAGENMAKERS, A. J. M. Amino acid supplements to improve athletic performance. **Curr Opin Clin Nutr Metab Care** 1999; 2:539-44.

WILLIAMS, M. H. **Nutrição para saúde, condicionamento físico & desempenho esportivo**. Manole. 5ª ed. 2002.

WILK, S. R., MCNAIR, R. E., & FELD, M. S. The physics of karate. American Journal of Physics, 51,783–790, 1983.