

**SETOR DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS  
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO FÍSICA  
CURSO DE MESTRADO EM EDUCAÇÃO FÍSICA**

**ELEN CRISTINA DALQUANO**

**AVALIAÇÃO NUTRICIONAL E DA COMPOSIÇÃO  
CORPORAL DE ATLETAS BRASILEIROS DE LUTA  
OLÍMPICA DURANTE COMPETIÇÃO**

Dissertação de Mestrado defendida  
como pré-requisito para a obtenção do  
título de Mestre em Educação Física, no  
Departamento de Educação Física,  
Setor de Ciências Biológicas da  
Universidade Federal do Paraná.



**CURITIBA  
2006**

**ELEN CRISTINA DALQUANO**

**AVALIAÇÃO NUTRICIONAL E DA COMPOSIÇÃO CORPORAL DE  
ATLETAS BRASILEIROS DE LUTA OLÍMPICA DURANTE  
COMPETIÇÃO**

Dissertação de Mestrado defendida como pré-requisito para a obtenção do título de Mestre em Educação Física, no Departamento de Educação Física, Setor de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Maria Gisele dos Santos



## **Agradecimentos**

A Deus.

Aos meus pais (Sueli e Moacir) e meus irmãos (Cesar, Ane e Rachel) que sempre apoiaram as minhas escolhas, meu especial agradecimento.

Ao meu amor Rafael, por ter me motivado, sendo extremamente paciente e amigo. Você é especial...

A minha orientadora Prof<sup>a</sup>. Dra. Maria Gisele dos Santos pelo apoio e confiança.

A professora Dra. Elenice Murate, sempre disposta a ouvir, sugerir, discutir. A sua atenção e leitura deste trabalho me ajudaram muito: MUITO OBRIGADA!

Ao Professor Dr. Raul Osiecki pelo carinho na leitura e contribuição deste trabalho.

A professora Dra. Neiva Leite pela leitura e importante contribuição.

Ao professor Dr. Luiz Cláudio Fernandes: MUITO OBRIGADA primeiro por despertar a vontade interminável de aprender e segundo, pela atenção, apoio e motivação.

Aos meus colegas do Mestrado, em especial aos amigos Fabiano, Hinaiana e Birgit.

Ao professor Dr. Sérgio dos Santos pela oportunidade.

A Maria Cecília Yamamoto pelo apoio e amizade.

Aos atletas de Luta Olímpica e CBLA pela confiança e colaboração neste estudo.

A PROFORMULA pelo apoio e compreensão.

## SUMÁRIO

<b>RESUMO.....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>vi</b>
<b>LISTA DE TABELAS .....</b>	<b>vii</b>
<b>LISTA DE FIGURAS .....</b>	<b>viii</b>
<b>LISTA DE ABREVIATURAS.....</b>	<b>ix</b>
<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>10</b>
1.1 Apresentação do Problema .....	11
1.2 Justificativa.....	12
1.3 Objetivos .....	13
<b>2. REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>13</b>
2.1 A Luta Olímpica .....	13
2.2 Macronutrientes .....	15
2.3 Micronutrientes.....	26
2.4 Composição Corporal.....	30
2.5 Inquérito Dietético .....	33
<b>3. METODOLOGIA.....</b>	<b>36</b>
3.1 População e Amostra .....	36
3.2 Instrumentos e Procedimentos .....	36
3.3 Tratamento Estatístico .....	39
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>40</b>
4.1 Consumo Alimentar de Macro e Micronutrientes .....	41
4.2 Correlação entre Nutrientes e a Massa Gorda e Isenta de Gordura .....	55
4.3 Correlação entre a Diferença de Peso Corporal no Dia Anterior e no Dia da Competição e o Desempenho .....	57
4.4 Correlação entre o Número de Refeições Realizadas no Dia Anterior e no Dia da Competição com o Desempenho.....	60
<b>5. CONCLUSÃO.....</b>	<b>62</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>64</b>
<b>Anexos .....</b>	<b>70</b>

## RESUMO

O presente estudo teve como objetivo avaliar o consumo de calorias, carboidratos, lipídeos, proteínas, vitaminas e minerais, assim como o peso corporal e pregas cutâneas dos atletas. Caracterizou-se como um estudo transversal e descritivo de 18 atletas brasileiros de Luta Olímpica durante competição internacional. A partir do preenchimento do Registro Alimentar referente ao dia anterior e ao dia da competição, foi quantificado o consumo de nutrientes com o apoio do software Virtual Nutri®, utilizando-se como padrão uma dieta que forneça de 55-75% das calorias totais de carboidratos, 12-15% de proteínas e 25 a 30% de lipídeos, além da correlação dos nutrientes com a composição corporal e desempenho. Os resultados encontrados para as atletas mulheres corresponderam à ingestão calórica média de  $2.847 \pm 1400$  Kcal, sendo 60,5% provenientes de carboidratos, 17% de proteínas e 22% de lipídeos. Para os atletas do sexo masculino, o aporte calórico médio consistiu em  $2.579 \pm 1200$  Kcal, obtendo-se 55% de energia proveniente de carboidratos, 22% de proteínas e 23% de lipídeos. O consumo médio de carboidratos e lipídeos em percentual das calorias totais diárias apresentou-se de acordo com as recomendações. Já o consumo de carboidratos em gramas por quilograma de peso corporal esteve abaixo das recomendações, e com relação às proteínas, o consumo obtido foi elevado de acordo com as recomendações para atletas de Luta Olímpica. Já o consumo de oligoelementos, a folacina, cálcio, zinco e magnésio não foram consumidos conforme as quantidades recomendadas nestes dois dias avaliados durante a competição. Não houve correlação significativa entre o consumo de proteínas e a massa isenta de gordura, assim como o consumo de lipídeos e massa gorda. É importante conhecer o consumo alimentar dos lutadores durante a competição, porém um acompanhamento nutricional nos períodos de treinamento e competição é necessário para que as recomendações dietéticas sejam alcançadas.

## ABSTRACT

This study aimed to evaluate the athletes' consumption of calories, carbohydrates, lipids, proteins, vitamins and minerals, as well as their body weight and skinfolds. A cross-sectional descriptive study was conducted with 18 Brazilian Olympic wrestlers during the international competition. After filling up the Food Record referring to the competition day and the day before, the nutrients consumption was quantified, supported by the Virtual Nutri® software, and based on a diet providing 55-75% of the total carbohydrates calories, 12-15% of proteins and 25-30% of lipids, in addition to the correlation between the nutrients and the body composition and performance. Results corresponding to women athletes show an average caloric diet of  $2,847 \pm 1,400$  Kcal, out of which 60.5% come from carbohydrates, 17% from proteins and 22% from lipids. For men athletes, the mean caloric supply correspond to  $2,579 \pm 1,200$  Kcal, being 55% energy from carbohydrates, 22% from proteins and 23% from lipids. The mean consumption percentage of carbohydrates and lipids in relation to the total daily calories is according to recommendations. However, the consumption of carbohydrates in grams per kilogram of body weight was found below the recommended. As for the proteins, the obtained amounts of consumption are above the recommended for Olympic wrestlers. Also, in relation to the consumption of oligoelements, pholacine, calcium, zinc and magnesium, the recommended amounts to be consumed during the two days of competition under evaluation have not been followed. No significant correlation was found between the consumption of protein and fat-free mass, neither between the consumption of lipids and fat mass. It is important to keep track of the diet of fighters during the competition, though nutritional orientation is necessary during both training and competition periods in order to guarantee that dietary recommendations are followed.

## LISTA DE TABELAS

- Tabela 1** Sintomas de deficiências de vitaminas que podem afetar adversamente o desempenho físico.
- Tabela 2** Necessidades de minerais para homens e mulheres adultos.
- Tabela 3** Idade e avaliação antropométrica dos atletas brasileiros de Luta Olímpica.
- Tabela 4** Consumo alimentar de energia, carboidratos, proteínas e lipídeos das atletas de Luta Olímpica no dia anterior e no dia da competição, sexo feminino.
- Tabela 5** Consumo alimentar de energia, carboidratos, proteínas e lipídeos dos atletas de Luta Olímpica no dia anterior e no dia da competição, sexo masculino.
- Tabela 6** Ingestão de proteínas: média e valores de referência.
- Tabela 7** Adequação do consumo de vitaminas dos atletas de Luta Olímpica antes e durante a competição.
- Tabela 8** Adequação do consumo de minerais dos atletas de Luta Olímpica em dois de dias de avaliação
- Tabela 9** Perda de peso e classificação dos atletas na competição (masculino).
- Tabela 10** Perda de peso e classificação dos atletas na competição (feminino).
- Tabela 11** Diferença no número de refeições realizadas pelos atletas de Luta Olímpica no dia anterior e no dia da competição e a classificação (masculino).
- Tabela 12** Diferença no número de refeições realizadas pelas atletas de Luta Olímpica antes e durante a competição e a classificação (feminino).



## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1** Consumo de carboidratos das atletas brasileiras de Luta Olímpica comparado a valores de referências atuais do sexo feminino.
- Figura 2** Consumo de carboidratos dos atletas brasileiros de Luta Olímpica comparado a valores de referências atuais do sexo masculino.
- Figura 3** Consumo médio de proteínas por atletas brasileiros de Luta Olímpica comparado com referências da Literatura.
- Figura 4** Adequação do consumo de vitaminas dos atletas de Luta Olímpica durante competição.
- Figura 5** Adequação do consumo de minerais dos atletas de Luta Olímpica em dois dias de avaliação.
- Figura 6** Relação entre o consumo de proteínas (em quilos por dia) e a massa isenta de gordura dos atletas do sexo masculino (*a*) e feminino (*b*) de Luta Olímpica.
- Figura 7** Relação entre o consumo de lipídeos (em quilos por dia) e a massa gorda (em quilos) dos atletas do sexo masculino (*a*) e feminino (*b*) de Luta Olímpica.

**LISTA DE ABREVIATURAS**

<i>RDA</i>	<i>Recomendações de Cotas Alimentares</i>
<i>DRI</i>	<i>Ingestão Dietética Recomendada</i>
<i>NCCA</i>	<i>Associação Atlética Nacional Universitária</i>
<i>ATP</i>	<i>Adenosina trifosfato</i>
<i>CP</i>	<i>Creatina fosfato</i>
<i>IG</i>	<i>Índice Glicêmico</i>
<i>AC</i>	<i>Antes de Cristo</i>
<i>LO</i>	<i>Luta Olímpica</i>
<i>OMS/WHO</i>	<i>Organização Mundial de Saúde</i>

## 1. INTRODUÇÃO

O recente interesse em quantificar o consumo alimentar de atletas pode ser atribuído a evidências comprovadas de que os nutrientes fornecidos através da alimentação equilibrada podem apresentar uma influência significativa no desempenho (MAGKOS e YANNAKOULIA, 2003). Neste contexto, a avaliação nutricional oferece instrumentos para a quantificação de nutrientes ingeridos que, dentro de uma dimensão biológica, podem expressar o estado nutricional de um indivíduo, definido como “o estado resultante do equilíbrio entre o suprimento de nutrientes de um lado e do gasto do organismo do outro” (McLAREN, 1976).

Segundo Braggion (2003), a Ciência da Nutrição Esportiva é uma área de conhecimento relativamente nova, quando comparada à idade de surgimento das lutas. A Luta Olímpica surgiu nas primeiras Olimpíadas em 708 AC, tendo como mais antigos os estilos greco-romano e livre, caracterizados por golpes executados principalmente pelos braços e dependentes de força de tronco.

Sendo a luta olímpica uma modalidade que apresenta categorização por peso, pesquisadores vêm demonstrando desde 1943 (KRAEMER, 2001) que os atletas desta modalidade vêm realizando há mais de 50 anos, práticas de perda rápida de peso, que incluem a restrição alimentar e a desidratação para atingirem o peso da sua categoria de luta. Entretanto, muitos estudos (OPPLIGER et al, 1996; MOURIER et al, 1997; KRAEMER, 2001) enfocaram os efeitos destas práticas nas respostas fisiológicas, e poucos (COLEMAN e STEEN, 1996; ROEMMICH e SINNING, 1997) enfatizam a ingestão de nutrientes, e a sua interferência no desempenho. Ainda mais raros na literatura, são os estudos de avaliação nutricional com atletas desta modalidade no Brasil, sendo um dado pouco conhecido. A avaliação do estado nutricional de atletas, em especial da modalidade de luta olímpica, torna possível identificar os hábitos dietéticos praticados pelos lutadores brasileiros, além da possibilidade de correlacionar estes dados com o desempenho.

Uma alimentação equilibrada deve fornecer quilocalorias que supram as demandas energéticas do atleta e deve ser composta de proporções estratégicas de carboidratos, lipídeos, proteínas e micronutrientes (SIZER, 2003). O consumo de macro e micronutrientes pode interferir em vários processos metabólicos

relacionados ao exercício (JUZWIAK, 2000; MAHAN E ESCOTT-STUMP, 2001; WILMORE & COSTILL, 2001; MAGKOS & YANNAKOULIA, 2003). Os carboidratos irão fornecer energia imediata no sistema de produção energética, além de serem os precursores na formação de glicogênio muscular. A ingestão insuficiente de alguns minerais, como o ferro, pode prejudicar a capacidade de transporte de oxigênio, reduzindo o desempenho (JUZWIAK, 2000).

Desta forma, além de estar atingindo as necessidades nutricionais, a alimentação adequada também deverá promover ao atleta, possibilidades de desenvolver características físicas importantes em termos de composição corporal (massa magra e massa gorda).

A composição corporal de um atleta pode exercer influências no desempenho, principalmente em modalidades que exigem deslocamento, como a luta olímpica. O excesso de gordura corporal pode influenciar negativamente a velocidade e a força muscular, ao mesmo tempo em que a massa magra pode favorecer o desempenho atlético.

Portanto, este trabalho verificou o consumo alimentar no dia anterior e no dia da competição e correlacionou o consumo de nutrientes com a composição corporal e o desempenho de atletas brasileiros de Luta Olímpica.

## **1.1 Apresentação do Problema**

Uma vez que a Luta Olímpica é uma modalidade que apresenta categorização por peso, os atletas recorrem às práticas de perda rápida de peso antes da competição a fim de alcançarem o peso desejado. Webster, Rutt e Weltman (1990) descreveram que as mais comuns são a restrição alimentar combinada com uma desidratação térmica (sauna), e ainda uso de laxantes e diuréticos. Estas condutas envolvem dois problemas: o primeiro é o efeito na saúde e performance, caso o atleta venha manter o seu peso muito baixo por um longo período, e o segundo é o efeito da restrição alimentar em uma competição (LOHMAN, 1994). A redução abrupta de peso praticada pelos lutadores pode gerar uma diminuição da capacidade funcional, não sendo possível restabelecê-la com a rehidratação no período de 24 horas, tempo em que os atletas

apresentam entre o dia da pesagem e a sua primeira luta para a recuperação (ROEMMICH, 1991).

Sabendo-se que a nutrição do atleta de luta, assim como a inadequação da sua dieta em período prévio ou durante uma competição podem interferir no seu desempenho, surge a maior questão proposta por este estudo: existe diferença significativa no consumo alimentar dos atletas brasileiros de Luta Olímpica no dia anterior e no dia da competição, e se os nutrientes consumidos podem estar correlacionados com a composição corporal e o desempenho?

## 1.2 Justificativa

É evidente que a nutrição exerce uma importante influência no desempenho atlético (MAGKOS, 2003; WATTERS, 2002; KRAEMER, 2004) e que os atletas da luta olímpica modificam em seus hábitos alimentares em períodos pré-competição para perderem peso e competirem na categoria inferior (ROEMMICH, 1991; VOLEK, 1997; CHEUVRONT, 2006).

Volek (1997), Kraemer (2001), Kim (2002), Oppliger (2003), entre outros autores, estudaram o consumo alimentar de lutadores internacionais, entretanto, são raros os trabalhos de avaliação nutricional na literatura científica, que envolva atletas de Luta Olímpica do Brasil, justificando a proposta e a importância deste estudo.

É fundamental saber qual o consumo alimentar dos atletas brasileiros de luta olímpica no dia anterior e durante a competição, e verificar se existe correlação entre os nutrientes consumidos, a composição corporal e o desempenho.

É importante destacar ainda, que as condutas nem sempre são saudáveis, podendo comprometer não somente o desempenho, mas também a saúde do atleta. O *American College of Sports Medicine- ACSM* (2004) alertou que os profissionais de saúde (Educadores Físicos, Médicos do esporte e Nutricionistas), além dos técnicos e familiares dos atletas de Luta, deveriam salientar a importância de um programa de perda de peso saudável e as necessidades de uma ingestão calórica balanceada.

### **1.3 Objetivos**

#### **Objetivo Geral**

Avaliar e comparar o consumo alimentar de macro e micronutrientes no dia anterior e no dia da competição, e verificar se existe correlação entre os nutrientes e a composição corporal e o desempenho de atletas brasileiros de Luta Olímpica.

#### **Objetivos Específicos**

- Determinar o peso corporal, estatura e dobras cutâneas dos atletas durante a competição.
- Determinar o consumo de calorias totais, carboidratos, lipídeos, proteínas, vitaminas e sais minerais dos atletas antes e durante a competição através do Registro Alimentar.
- Correlacionar o consumo de proteínas com massa isenta de gordura.
- Correlacionar o consumo de lipídeos com a gordura corporal.
- Correlacionar a diferença de peso corporal antes e durante a competição com o desempenho do atleta.
- Correlacionar o número de refeições realizadas antes e durante a competição com o desempenho do atleta.

## **2. REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1 A Luta Olímpica**

A Luta Olímpica é um dos esportes mais antigos e praticados do mundo, e caracteriza-se como uma modalidade de contato e de alta intensidade, no qual

exige técnica, força e potência do atleta para manter a superioridade sobre o adversário (COI, 2006; FILA, 2006).

A Luta Olímpica apresenta três estilos: Greco-romano, Livre e Feminino. Na luta greco-romana é proibido o uso das pernas, ou seja, é permitido apenas o emprego da parte superior do corpo para derrubar, erguer e deslocar os adversários. Ao passo que no estilo livre, os golpes com as pernas são permitidos, sem nenhum tipo de penalidade. Apenas as tesouras com as pernas são proibidas. O estilo feminino é praticado apenas por mulheres e as regras assemelham-se ao estilo greco-romano (FILA, 2006). Dentro de cada estilo, os atletas são divididos em categorias correspondentes ao peso e idade. De acordo com a idade os atletas são divididos em Cadete, Junior, Sênior (FILA, 2005).

O combate, como é denominado o momento da luta, consiste em três *rounds* de 2 minutos cada, com um intervalo de 30 segundos. O objetivo do lutador consiste em encostar o ombro do adversário no chão e quando isto ocorre, é caracterizado *touche*, ou seja, o autor do golpe é, automaticamente declarado vencedor. Além do *touche*, um combate pode ser decidido pela soma de pontos que cada atleta conquista durante os *rounds*. Um movimento bem sucedido, bem como um golpe aplicado com propriedade, valem pontos. Conforme o grau de dificuldade de cada golpe, o lutador soma pontos de 1, 2, 3 ou 5. Se conseguir uma vantagem de seis ou mais pontos, o lutador vence o round, e quem vencer 2 dos três *rounds* é declarado o vencedor da luta. Em caso de empate ou quando nenhum dos dois lutadores conseguir marcar pelo menos um ponto, o *round* é decidido no *clinch*. Cada round é obrigatório ter um vencedor (FILA, 2005).

O tempo de duração da luta é um aspecto fundamental, pois traz importantes implicações fisiológicas, como a via metabólica e o substrato energético a serem utilizados durante o exercício. Porém, independente do tempo de duração de um combate, a alimentação deve contemplar as necessidades nutricionais do atleta em macro e micronutrientes.

## 2.2 Macronutrientes

Os carboidratos, lipídeos e proteínas são substratos energéticos necessários para manter as vias de produção de energia exercendo devidamente a sua função tanto no estado de repouso como durante a prática da atividade física (POWERS, 2000; WILMORE e COSTILL, 2001; HARGREAVES, 2004, BURKE, 2004).

Uma variedade de fatores irá determinar qual o substrato deverá ser utilizado durante o exercício, dentre eles, a intensidade, duração, nível de condicionamento do indivíduo e o fornecimento da dieta (WOLINSKY, 1996; MAHAN E ESCOTT-STUMP, 2001; WILMORE e COSTILL, 2001; MCARDLE, 2003). De forma geral, os carboidratos e os lipídeos fornecem combustível para o exercício. Esforço de intensidade muito alta e de curta duração utiliza o sistema ATP-CP, enquanto que exercício de alta intensidade que continua por mais de alguns segundos depende da glicólise anaeróbica, como é o caso da Luta Olímpica (TARNOPOLSKY, 1996; YOON, 2002; OPPLIGER, 2003; HEARGREAVES, 2004).

As necessidades de energia e nutrientes do atleta variam de acordo com o peso, altura, sexo, idade, metabolismo e com o tipo, frequência, intensidade e duração do treinamento (POWERS, 2000; MAHAN E ESCOTT-STUMP 2001; WILMORE & COSTILL, 2001; MCARDLE, 2003).

Embora ainda não exista um consenso sobre a recomendação específica para lutadores (BURKE, 2004), entende-se como uma alimentação equilibrada ou adequada uma dieta que forneça de 55-75 % da energia total na forma de carboidratos, 12-15% de proteínas e 25-30% de lipídeos (SICHERI, 2000; MAUGHAN, 2004; OMS, 2005; SBAN, 2005).

### 2.2.1 Carboidratos

O carboidrato é o principal substrato energético para o músculo durante curtos períodos de atividades intensas como um combate, e o tipo de carboidrato ingerido é fundamental, pois entre outros fatores, pode influenciar na formação das reservas de glicogênio muscular. Os carboidratos são classificados em



mono, di, oligo e polissacarídeos, caracterizados pelo número de açúcares simples em combinação dentro da molécula. Os monossacarídeos de maior importância nutricional são a glicose, a frutose e a galactose. Já a união de três a milhares de moléculas de açúcar estão presentes em alimentos de origem vegetal na forma de amido e fibras alimentares enquanto que no tecido animal denomina-se glicogênio, armazenado no músculo ou no fígado (LEHNINGER, 1995; MAHAN E ESCOTT-STUMP, 2001; SIZER, 2003; BURKE, 2004).

Em recentes publicações, além desta classificação, os carboidratos também são caracterizados de acordo com o Índice Glicêmico (IG). O Índice Glicêmico consiste no aumento da glicemia após a ingestão de um alimento em relação à glicose. Sua determinação se realiza pela ingestão de um alimento com 50 gramas de carboidratos, medindo a glicemia pós-prandial durante o espaço de 2 horas. A área abaixo da curva glicêmica/tempo de cada alimento se compara com a curva de referência posterior a ingestão de 50 gramas de glicose, que apresenta um valor 100 (MACMILLAN, 2002). A escolha correta do tipo de carboidrato para ser consumido antes, durante e após o exercício é fundamental uma vez que a glicemia e a insulinemia são condicionados pela velocidade de absorção do carboidrato pode determinar o comportamento metabólico do indivíduo. E para atletas de Luta Olímpica, é possível estabelecer recomendações baseadas neste parâmetro a fim de otimizar o rendimento (MANORE, 2004).

Além do tipo de carboidrato, o horário em que é ingerido pode influenciar na formação do glicogênio (MACMILLAN, 2002). Até duas horas antes da competição, para garantir o esvaziamento gástrico, um lanche rico em carboidratos de baixo índice glicêmico pode ser ingerido (JUZWIAK, 2000). Além disto, no dia da competição o atleta deve ser orientado a ingerir uma alimentação rica em carboidratos e baixo conteúdo de gordura (JUZWIAK, 2000). O consumo de alimentos ricos em carboidratos com baixo (leite e legumes) e moderado índices glicêmicos (frutas) antes de uma luta (três a quatro horas) são preferíveis àqueles com alto IG (pães brancos e cereais), porque apresentam maior densidade de nutrientes em termos de níveis absolutos de vitaminas, minerais e fibras e tendem a apresentar baixo teor de gordura. Além disto, alimentos com baixo a moderado IG têm maior probabilidade de produzir níveis de insulina e de glicose sanguínea mais baixos (MACMILLAN, 2002) e

ainda, parece favorecer os estoques de glicogênio ( $200 \text{ mmol. Kg}^{-1}$ ) e conseqüentemente, melhorar o desempenho (HARGREAVES, 2004; MANORE, 2004).

O glicogênio é o principal depósito de carboidratos no organismo humano, o qual corresponde de 1 a 2% da reserva total de energia corporal. São armazenados no fígado e no músculo, sendo que há uma maior concentração de glicogênio no fígado (até 6%), comparado ao do músculo esquelético (inferior a 1%). Entretanto, a quantidade média total de glicogênio armazenado no músculo (300 a 400 gramas) é maior que a hepática (80 a 90 gramas), devido à massa total ser maior no músculo esquelético (WOLINSKY, 1996; FRANCHINI, 2004).

Segundo KRAEMER (2003), o carboidrato, enquanto na forma de glicogênio, exerce quatro funções importantes relacionadas ao metabolismo energético, como fonte de energia, preservação das proteínas, ativador metabólico e combustível para o sistema nervoso central. Quando as reservas de glicogênio são reduzidas e os níveis de glicose sérica caem, as proteínas são convocadas para a produção de energia, via um processo metabólico chamado gliconeogênese. Em condições extremas, este processo acarreta em redução significativa da massa tecidual magra e concomitante, gera uma sobrecarga de solutos para os rins, que irão aumentar sua carga de trabalho para excretar os co-produtos da desintegração protéica que contém nitrogênio (LAYMAN, 2005).

Na Luta Olímpica, onde um combate pode durar até 6 minutos, o fornecimento rápido de substrato energético deve-se pela imediata disponibilidade da glicose por uma via metabólica responsável pela utilização das reservas de glicogênio, não dependente de oxigênio, a glicólise anaeróbia. Embora esta seja a via metabólica predominante durante um combate, Burke (2004) pontuou que o sistema de glicólise aeróbia também pode ser ativado, como por exemplo, em uma competição, onde os atletas lutam mais de três vezes no mesmo dia. Durante o exercício, a secreção de glucagon aumenta, assim como aumenta a liberação de catecolaminas pela medula adrenal enquanto a adrenalina e noradrenalina atuam em conjunto com o glucagon no estímulo da quebra do glicogênio, denominada glicogenólise. É também durante o combate que a liberação do hormônio cortisol está aumentada. A liberação de testosterona e cortisol dependem de várias variáveis como a intensidade,

duração e volume de exercício, além das características individuais (idade, estado de saúde) (VOLEK, 1997; KRAEMER, 2001; URHAUSEN, 2002).

Após o exercício, as concentrações de glicose plasmáticas diminuem à medida que a glicose entra nos músculos para repor as reservas depletadas de glicogênio muscular. Quando a glicose é liberada para o músculo, a insulina facilita o seu transporte para o interior das células (VOLEK, 1997; KRAEMER, 2001, COSTILL, 2001, TIPTON, 2004).

O principal fator da dieta no estoque de glicogênio muscular é a quantidade de carboidrato ingerida (COYLE, 2004). O consumo de carboidratos imediatamente após o exercício parece promover melhor recuperação do glicogênio, devido a ativação da enzima glicogênio sintase (catalisa a transferência de glicose da uridina glicose difosfato para a molécula de glicogênio), pela depleção de glicogênio, o aumento na sensibilidade da insulina induzida pelo exercício e aumento na permeabilidade da célula para a glicose (PENDERGAST, 2000; BURKE, 2004; COYLE, 2004).

Atletas de Luta Olímpica reduzem o consumo alimentar para atingirem o peso desejado em uma competição, e conseqüentemente, o consumo de carboidratos torna-se insuficiente para o fornecimento de energia, podendo gerar um prejuízo em seu desempenho (ROEMMICH, 1997; KRAEMER, 2001; BRANDON, 2004). Durante uma restrição alimentar de calorias, grandes proporções de carboidratos disponíveis são oxidados para suprir as necessidades emergenciais, como em uma restrição alimentar praticada por lutadores (BURKE, 2004).

Por estes fatores apresentados até aqui, é de extrema importância que os atletas de Luta Olímpica preconizem o consumo adequado de carboidratos. A recomendação de uma alimentação adequada em carboidratos para atletas é bastante discutida na literatura científica e varia de acordo com o autor, apresentado formas distintas, como em percentual das calorias totais diárias, gramas por quilo de peso corporal, ou ainda em menor frequência, em gramas por quilocalorias ingerida no dia (SHERMAN, 1995; HEARGREAVES, 2004; SBAN, 2005).

Segundo Weineck (1991), o consumo de carboidratos deveria fornecer de 50 a 55% das calorias totais diárias de um indivíduo. Anos depois, outros autores sugeriram que os carboidratos deveriam fornecer 55 a 75% do total

calórico, para indivíduos que se exercitam regularmente (LEMON, 2000; BURKE, 2004; OPPLIGER, 2006; SBAN, 2005). Segundo a Sociedade Brasileira de Alimentação e Nutrição (SBAN, 2005) é recomendada uma ingestão diária de 150 a 175 gramas de carboidratos para cada 1000 calorias, sendo 60 a 70 % do valor calórico total diário. O Colégio Americano de Medicina Esportiva (2004) recomenda o consumo superior a 55% das calorias totais proveniente de carboidratos para atletas de luta olímpica.

Uma recomendação baseada na massa corporal é também sustentada por Sherman (1995) e Hargreaves (2004), onde o consumo de carboidratos sugerido consiste em 8 a 12 gramas por quilo de peso corporal ao dia para atletas de força. O consumo diário de 7 a 10 gramas por quilo de peso ao dia é sugerido por Burke (2004). Entretanto, segundo o autor, esta recomendação varia de acordo com o atleta e da situação. Por exemplo, ciclistas bem treinados (2 horas de treino ao dia) deverão ter os seus estoques de glicogênio aumentados após uma semana de ingestão de carboidratos de  $12 \text{ g.Kg}^{-1}.\text{dia}^{-1}$ . Enquanto ciclistas no *Tour de France* (que pedalam pelo menos 6 horas) devem consumir de 12 a  $13 \text{ g. Kg}^{-1}.\text{dia}^{-1}$ .

Comparando estas recomendações com o consumo médio de carboidratos por atletas de modalidades de luta ou resistência referenciados na literatura, observa-se que as quantidades nem sempre são supridas de forma adequada, como demonstraram os estudos a seguir.

No período competitivo, Roemmich (1997) relatou que os lutadores apresentaram menor aporte calórico no dia anterior a competição quando comparado ao dia da competição. Nesse mesmo estudo, o consumo médio de carboidratos durante a competição (sete dias) foi de 51% das calorias totais diárias. Em 12 sujeitos em treinamento de resistência, Volek (1997) observou o consumo médio de 56% de carboidratos (mínimo de 48% e máximo 69%) das calorias totais diárias.

Pereira e Meirelles (2001) verificaram que o consumo médio de carboidratos por judocas brasileiros do sexo masculino (18 a 25 anos) foi de  $51,4 \pm 16,1\%$  das calorias totais diárias. Em judocas masculinos franceses, com idade média de 18,6 anos, o consumo médio de carboidratos foi de  $50,9 \pm 4,5\%$  das calorias totais diárias em período de manutenção de peso (FILAIRE, 2003). Burke (2004) referenciou um consumo médio de 5,8 e 4,6 gramas de

carboidratos por quilo de peso corporal ao dia em atletas de força dos sexos masculino e feminino, respectivamente.

### 2.2.2 Proteínas

A proteína tem sido consumida em altas quantidades por atletas de várias modalidades, um fato preocupante em vista dos riscos que o consumo excessivo pode trazer à saúde (POORTMANS e DELLALIEUX, 2000; PEREIRA e MEIRELLES, 2001; TIPTON, 2004; LAYMAN, 2005). Entretanto, poucos técnicos e atletas buscam argumentos científicos sobre o impacto do consumo de proteínas no exercício, e acreditam que o desempenho será melhorado por consumir mais deste nutriente. No entanto, até o momento não há um consenso de que existe uma relação direta entre o consumo de proteínas e desempenho (TIPTON, 2004).

As proteínas são estruturadas a partir de aminoácidos. Mais de 300 aminoácidos diferentes são encontrados na natureza, no entanto apenas 20 existem no organismo. Entre esses 20 aminoácidos, alguns são denominados essenciais (não são produzidos pelo organismo e devem estar presentes na dieta) e outros não essenciais (produzidos pelo organismo a partir de outros aminoácidos) (MCARDLE, 2003; SIZER, 2003).

Embora a principal função da proteína resida em sua contribuição para o fornecimento de aminoácidos destinados aos vários processos anabólicos, na síntese de órgãos e tecidos, hormônios, enzimas e neurotransmissores, também participam da defesa do organismo, do processo de produção de energia e da regulação de inúmeras vias metabólicas importantes para a prática de exercício. As proteínas também são capazes de produzir energia. Apesar de pequena participação, os aminoácidos contribuem para o fornecimento de energia. Enquanto os carboidratos provêm mais de 80% do combustível metabólico, os aminoácidos podem prover cerca de 5 a 10%, em atividades prolongadas, assim como durante uma restrição alimentar severa. As proteínas de alto valor biológico, ou seja, as que contêm todos os aminoácidos essenciais como carne,

ovos, leite e derivados são fundamentais na dieta humana (POOTERMANS e DELLALIEUX, 2000; READ, 2002; WATTERS, 2002; PHILLIPS et al, 2004).

A maioria dos aminoácidos, em particular a alanina, é potencialmente glicogênico. O piruvato, a partir da oxidação da glicose no músculo, é aminado para formar alanina, que por sua vez, é transportada para o fígado, onde sofre desaminação e o esqueleto de carbono é reconvertido à glicose. Esse ciclo denominado Ciclo da Alanina é importante como fonte de glicose durante o baixo suprimento exógeno, além de ser um método para a remoção de nitrogênio do músculo para o fígado, sem a formação de amônia. O grupo amino é liberado em desaminação principalmente como amônia, a qual será utilizada em processos de síntese ou transportada para o fígado para ser convertida em uréia, forma na qual a maioria será excretada (MAHAN e ESCOTT-STUMP, 2001; PHILLIPS, 2004). Desta forma, o ciclo metabólico desses aminoácidos entre fígado, intestino e músculo esquelético fornece, também, precursores da síntese de intermediário do ciclo do ácido tricarbóxico, mantém os precursores para a síntese protéica e elimina resíduos de nitrogênio tóxicos ao organismo (READ, 2002).

Na Luta Olímpica os atletas buscam o aumento da massa muscular pelas características de força da modalidade (LAYMAN, 2005). Porém, é importante ressaltar que a hipertrofia muscular depende de fatores hormonais (insulina, testosterona, hormônio do crescimento e IGF) e nutricionais (disponibilidade de energia, carboidratos e dos aminoácidos no citoplasma da célula). Por este motivo, a dieta deve conter proteínas de alta qualidade, além de um aporte calórico em quantidades suficientes para a manutenção das funções biológicas (LEMON, 2000; TIPTON, 2004).

O consumo excessivo de proteínas deve ser evitado, pois caso contrário pode haver comprometimento do metabolismo dos carboidratos, alterando a sua capacidade para treinar e competir (MAHAN e ESCOTT-STUMP, 2001). Além disto, alimentos ricos em proteínas também são boas fontes de lipídeos e seu consumo excessivo pode dificultar o controle de peso corporal (WOLINSKY, 1996; SIZER, 2003). O consumo elevado de proteínas tem sido justificado pelo aumento na oxidação de aminoácidos (principalmente leucina) durante sua utilização como combustível em exercícios regulares de repetição. Em contrapartida, não há evidências de que a oxidação de leucina interfira na produção de uréia, uma vez que a oxidação da lisina não é aumentada durante o

exercício, sugerindo que este sistema não reflete na degradação de proteínas de todo o corpo.

O treinamento não aumenta a oxidação de aminoácidos de cadeia ramificada (lisina, leucina e isoleucina), pelo contrário, deve atenuar o aumento devido o exercício (LEMON, 1999; MCKENZIE, 2000). O consumo aumentado de proteínas (superior a 0,8 gramas de proteínas.  $\text{Kg}^{-1}$ ) pode indicar uma maior retenção de nitrogênio no balanço nitrogenado, porém não indica um aumento de massa muscular. A relação entre o excesso de nitrogênio e aumento de massa muscular discutida por Tipton (2004) aponta três hipóteses: a) a quantidade de depósito de proteína é tão pequena que não se torna mensurável pelos métodos de avaliação de composição corporal; b) a excreção do nitrogênio pode estar subestimada; e c) o valor resultante de nitrogênio retido pode estar sujeito a erros de cálculo do balanço nitrogenado.

No entanto, um consumo inferior a  $2,8 \text{ g.Kg}^{-1}.\text{dia}^{-1}$  parece não comprometer as funções renais em atletas treinados (fisioculturistas) (TIPTON, 2004) enquanto Pootermans e Dellalieux (2000) relataram que o consumo elevado de proteínas pode estimular uma perda de cálcio pela urina. Uma dieta hiperprotéica também é apontada por alguns autores como um fator que pode estar relacionado a resistência periférica à insulina (VOLEK, 1997), que poderia elevar a glicemia e predispor o atleta a risco de desenvolvimento precoce de diabetes.

O impacto da alimentação no desempenho é o que realmente interessa, porém este é um dado difícil de quantificar. Até o momento, não há consenso claro na importância do consumo elevado de proteínas pela população atlética. Diante desta discussão, Millward (2001) sugeriu uma complexa definição para as necessidades protéicas baseadas no Modelo de Demanda Adaptativa (*Adaptive Demands Model*) cuja demanda metabólica inclui componentes adaptativos e obrigatórios. Desta forma, o requerimento de proteína é definido como o mínimo de ingestão protéica que satisfaz as demandas metabólicas e que mantém a composição corporal. De fato, esta definição pode ser apropriada para indivíduos normais, saudáveis, não atletas. No entanto, para atletas da luta um consenso não está definido quanto a uma única recomendação, já que existem vários fatores que podem influenciar suas necessidades, como tipo de

exercício, duração, intensidade, o balanço nitrogenado e objetivo de cada atleta (TIPTON, 2004).

Um atleta de força, por exemplo, tem como objetivo aumentar a sua massa muscular a fim de melhorar sua força e potência, diferente de um atleta de resistência, que necessita reparar as proteínas musculares de um treino intenso. Porém, independente do tipo de atividade, para atletas, a proteína muscular é possivelmente a mais importante proteína corporal a ser considerada. Logicamente que o exercício crônico apresenta um impacto importante no metabolismo da proteína muscular. E a base metabólica para a incorporação de proteína é a de que a síntese deve superar a quebra de proteínas (WATTERS, 2002; TIPTON, 2004).

A evidência de que atletas devem ingerir mais proteínas do que indivíduos sedentários não é totalmente verdadeira. Existem indicações de que atletas não necessitam de consumo elevado de proteínas. Phillips et al (2002) relataram que com o exercício, a utilização de proteínas está potencializada e por isto, o aumento no consumo de proteínas seria desnecessário.

O crescente interesse por dietas ricas em proteínas entre os esportistas que precisam de muita força e resistência deve-se a pesquisas que sugerem que as necessidades protéicas dos atletas deve ser superior a 0,8 gramas de proteína por quilo de peso corporal, recomendado pelo RDA - *Recommended Daily Allowance* (Consumo Diário Recomendado). Evidências indicam que os requerimentos protéicos para atletas de força deve ser de 1,2 a 1,7 g.Kg<sup>-1</sup>.dia<sup>-1</sup>, como TARNOPOLSKY (1996) recomendou para atletas que praticam atividades de força (lutadores, fisiculturistas) 1,4 gramas de proteínas por quilo de peso corporal por dia; MAHAN e ESCOTT-STUMP (2001) indicaram que atletas de força necessitam 1,2 g.Kg<sup>-1</sup>.dia<sup>-1</sup>, e justificaram que nestes atletas há um aumento da captação de aminoácidos pelo estímulo hipertrófico deste tipo de exercício.

Por outro lado, segundo a Organização Mundial de Saúde, a pequena quantidade de proteína necessária para o desenvolvimento do músculo durante o treinamento é fornecida normalmente através de uma dieta regular, ou seja, de 12 a 15% de energia proveniente da proteína (OMS, 2005). Assim como OPPLIGER (2006) que recomendou que o consumo de proteínas para lutadores seja de 15 a 20% ou 1.0 a 1.5 g. Kg de peso corporal por dia.



Outros estudos demonstram que o consumo elevado de proteínas se destaca em diferentes modalidades esportivas, como Volek (1997), que observou em 12 atletas de resistência um consumo médio de 20% de proteínas (mínimo 14% e máximo 33%) das calorias totais diárias; Filaire (2003) observou um consumo médio de  $15,3 \pm 2,0$  % do total das calorias totais provenientes de proteínas por judocas masculinos franceses em período de manutenção de peso; Pootermans e Dellalieux (2000) referenciaram um consumo médio de  $1,94 \pm 0,13$  g.Kg<sup>-1</sup>.dia<sup>-1</sup> (média de sete dias) em um grupo de 20 fisioculturistas; Pereira e Meirelles (2001) constataram um consumo protéico de  $2,0 \pm 1,1$  g.Kg<sup>-1</sup>.dia<sup>-1</sup> em 25 judocas masculinos brasileiros e Tirapegui (2004) detectou em karatecas brasileiros (três mulheres e um homem), um consumo hiperprotéico ( $1,9 \pm 0,1$  g.Kg<sup>-1</sup>.dia<sup>-1</sup>) em período pré competição (2 semanas antes).

Portanto, as recomendações definitivas com relação ao consumo ideal de proteínas não estão estabelecidas, necessitando-se de maiores estudos científicos para que haja melhor compreensão a respeito das transformações metabólicas induzidas pelos exercícios físicos.

### 2.2.3 Lipídeos

Embora os lipídeos não exerçam funções relacionadas diretamente a produção de energia para atividades anaeróbicas, apresentam funções importantes no metabolismo e devem fazer parte da alimentação dos atletas.

Os lipídeos são longas cadeias de hidrocarbonetos encontradas tanto em vegetais quanto em animais. Os principais lipídeos encontrados em seres humanos são ácidos graxos livres (AGL), triglicérides, esteróis, fosfolipídeos e lipoproteínas. Os triglicérides são os principais lipídeos ingeridos e armazenados dentro do organismo, os quais são formados por uma molécula de glicerol e três de ácidos graxos (LEHNINGER, 1995; PENDERGAST, 2000; BURKE, 2004).

A digestão de triglicérides, colesterol e fosfolipídeos tem início no duodeno pela ação emulsificante dos sais biliares os produtos da lipólise são incorporados a micelas mistas, denominadas, quilomícrons, os quais são

liberados para os vasos linfáticos intestinais e a seguir para o sangue. Pequenas quantidades de AGLs também são absorvidas diretamente pelo fígado através da circulação porta. A concentração de ácidos graxos livre no organismo é baixa, pois apresentam a capacidade emulsificante, podendo romper as membranas celulares. Após entrar nas células, com o transporte de proteínas, os ácidos graxos podem ser oxidados para gerar energia, armazenados como triglicérides no tecido adiposo, fígado e músculo esquelético ou utilizados para a síntese de membranas (MAUGHAN, 1994; WOLINSKY, 1996; BURKE, 2004; BERGGREN, 2004; BELMONTE, 2005).

Durante o exercício intenso, os triglicerídeos armazenados são hidrolisados em ácidos graxos e glicerol pela ação da enzima lipase hormônio-sensível. Os hormônios adrenalina (norepinefrina) e glucagon secretados em resposta a baixos teores de glicemia ativam a adenilil-ciclase na membrana das células adiposas. Elevados teores de insulina e glicose sanguínea exercem funções opostas, ativando o acúmulo de triglicerídeos nos tecido adiposo (BURKE, 2004; BERGGREN, 2004; BELMONTE, 2005). O glicerol é conduzido ao fígado e fosforilado a glicose-6-fosfato na via glicolítica, resultando em substrato para a formação de glicose (gliconeogênese). Os ácidos graxos liberados dos adipócitos são transportados pelo sangue ligados à albumina sérica para diferentes tecidos nos quais servirão como combustíveis (LEHNINGER, 1995; BERGGREN, 2004; BELMONTE, 2005).

Quase todos os tecidos podem utilizar ácidos graxos para a produção de energia e o fígado é o principal centro do metabolismo lipídico. A gordura é a mais concentrada fonte de energia dos alimentos e fornece 9 calorias por grama, mais que o dobro fornecido pelas proteínas e carboidratos (4 calorias por grama). Além disto, os lipídeos são fonte de ácidos graxos essenciais, que são necessários para as membranas celulares, pele, produção de hormônios e transporte de vitaminas lipossolúveis (ROEMMICH, 1997; KRAEMER, 2001; SIZER, 2003).

A necessidade diária de ingestão de gorduras é de 20 a 30% das calorias totais para indivíduos sedentários, sendo até 10% constituída de gorduras saturadas e dentro desse valor, no máximo 3% deve ser de gorduras trans (OMS, 2005).

O tipo de lipídeos da alimentação não só permite a modulação de todas as funções já citadas, mas também está envolvida com a capacidade imunológica dos atletas. Entretanto, não são todos os estudos que identificam o tipo de lipídeo consumido. Filaire (2003) estudou atletas de judô e do consumo de gorduras totais ( $100,5 \pm 31,4$  gramas/dia), mais de 41% foi de gordura saturada e 60% de gorduras insaturadas.

Atletas que necessitam de alta produção de energia para desempenhar atividades a altas velocidades, que consomem uma dieta baixa em gordura e alta em carboidratos apresentaram mais força muscular e maior velocidade segundo estudo realizado por Sherman (1995). Estas implicações mostram-se significantes para atletas de esportes de resistência muscular, com eclosão de energia, como na Luta Olímpica. Em 12 sujeitos em treinamento de resistência, Volek (1997) observou o consumo médio de 23% de lipídeos das calorias totais diárias. O consumo médio de  $33 \pm 4,3\%$  das calorias provenientes de lipídeos foi o valor encontrado por um estudo feito com judocas franceses (homens) em período de manutenção de peso (FILAIRE, 2003).

## **2.3 Micronutrientes**

As vitaminas e os minerais exercem um papel muito importante no exercício, pois cada elemento apresenta uma função particular e sendo assim, a sua deficiência pode causar prejuízo ao desempenho máximo do atleta (WILMORE e COSTILL, 2001; BERGER, 2006).

### **2.3.1 Vitaminas**

O treinamento intenso pode aumentar a demanda de micronutrientes, seja em virtude dos aumentos das taxas de utilização ou perdas pelo organismo. As vitaminas são compostos orgânicos necessários ao corpo em pequenas quantidades para ativar a ocorrência de reações essenciais do metabolismo (BURKE, 2004).

As vitaminas A, D, E e K são lipossolúveis e por isto, são armazenadas no organismo. As vitaminas do complexo B são a tiamina (B1), riboflavina (B2),

niacina (B3), piridoxina (B6) cobalamina (B12), ácido pantotênico, e a vitamina C compõem o grupo de vitaminas hidrossolúveis (WOLINSKY, 1996; MAHAN e ESCOTT-STUMP, 2001). As vitaminas do grupo B atuam como co-fatores nas reações envolvidas no metabolismo de energia, tais como a glicólise, o ciclo do ácido tricarboxílico, a beta-oxidação dos ácidos graxos e a fosforilação oxidativa.

A tiamina atua como coenzima nos tecidos de mamíferos. Importantes reações como a conversão de piruvato a acetilcoenzima A (CoA) e  $\alpha$ -cetogluturato a succinil – CoA, bem como a descarboxilação de aminoácidos de cadeia ramificada valina, leucina e isoleucina. A tiamina está amplamente distribuída em alimentos como os grãos, cereais integrais, carne magra de suínos e germe de trigo. A deficiência da tiamina assim como de outras vitaminas está representada na Tabela 1 (ANEXO 1). A riboflavina, ou vitamina B2, atua como coenzima em duas formas ativas, as quais auxiliam as reações de oxirredução intra celular e como transportadores de hidrogênio no sistema de transporte mitocondrial. As coenzimas riboflavinas também estão envolvidas no metabolismo de ácidos graxos, o ciclo de Krebs, e na desaminação oxidativa de certos aminoácidos. As principais fontes alimentares de riboflavina são o leite e derivados e a carne (SIZER, 2003).

A niacina, ou vitamina B3 funciona como um componente das coenzimas nicotinamida adenina dinucleotídeo (NAD) e como NAD fosfato (NADP). Estas coenzimas atuam como receptores e doadores de hidrogênio e são essenciais em numerosas reações de oxirredução dentro do corpo. A niacina em sua forma de coenzima desempenha um papel essencial na glicólise, oxidação de ácidos graxos e biossíntese. As melhores fontes da vitamina B3 são o fígado, carne, peixes, aves, feijão e grãos (PEREIRA, 1996).

As necessidades de vitamina B6, piridoxina, estão associadas as necessidades de proteínas e aminoácidos e parecem aumentar quando é consumida uma dieta de alto teor protéico. Elas participam em todo o metabolismo de aminoácidos e síntese protéica. As fontes alimentares incluem fígado, germe de trigo, carne, peixe, aves, legumes, banana e arroz (SBAN, 2005). O ácido pantotênico apresenta função predominante de fazer parte da estrutura da coenzima A (CoA). Neste contexto, esta vitamina se torna envolvida no metabolismo de todos os macronutrientes.

A CoA é um cofator necessário no ciclo de Krebs e está envolvido com a biossíntese de hormônios esteróides e formação de acetilcolina. Desta forma, o ácido pantotênico está ocupa um lugar –chave no metabolismo energético e possui uma base para estar relacionado com o débito do trabalho e a utilização de energia. A deficiência em humanos é rara, pois é encontrado em grãos, cenoura e carnes (SIZER, 2003; SBAN, 2005). A cobalamina, ou vitamina B12 é essencial para a função de todas as células, mas particularmente aquelas com renovação rápida, encontradas no trato gastrintestinal e medula óssea. Através da relação com o ácido fólico, a B12 é necessária para a síntese de DNA normal. É encontrada em alimentos de origem animal (SIZER, 2003; SBAN, 2005).

Já a vitamina C funciona como um antioxidante, e por isto, tem sido muito estudado relacionado com exercícios. O ácido ascórbico, também como é chamado, está envolvido em várias reações de hidroxilação necessárias para a síntese de colágeno, carnitina, epinefrina e serotonina. Apresenta papel fundamental para a absorção de ferro heme e ferro não-heme (VOLEK, 1997; SIZER, 2003; POWERS, 2004).

A vitamina E é armazenada nos músculos e na gordura. Além de apresentar função antioxidante, suas funções não estão claramente estabelecidas, embora se saiba que ela aumenta a atividade das vitaminas A e C prevenindo a sua oxidação (OLIVEIRA, 2002).

Os atletas de Luta Olímpica correm o risco de ingerirem quantidades insuficientes de vitaminas aos restringirem o consumo de energia. Isso ocorre porque eles não incluem a variedade necessária de alimentos ricos em nutrientes em seus padrões alimentares. Em contrapartida, outros atletas consideram os suplementos vitamínicos parte da sua alimentação, porém a melhoria do desempenho em consequência da suplementação vitamínica ainda é controversa (BURKE, 2004).

### 2.3.2 Sais Minerais

Os minerais representam 4% do peso corporal e apresentam-se em altas concentrações no esqueleto e dentes, além de estarem em menor quantidade nos fluídos corporais. São classificados em macrominerais, cuja quantidade diária necessária é superior a 100 mg; e os microminerais, ou elementos traços,

são aqueles necessários em menores quantidades diárias (WOLINSKY, 1996; SICHIERI, 2000; SBAN, 2005;). Pelo menos 20 minerais diferentes são necessários para manter o funcionamento normal dos tecidos. De todos os minerais, o cálcio e o ferro são os mais estudados na área esportiva, porque atuam de forma importante na saúde e no desempenho dos atletas, além de sofrerem alterações em consequência do treinamento intenso (MAUGHAN, 2004; BURKE, 2004).

O cálcio representa 40% de todo conteúdo mineral do organismo. Além de sua importante função na manutenção de ossos, ele também participa na ativação enzimática e na regulação da permeabilidade da membrana celular, ambas importantes para o metabolismo. No músculo, o cálcio é armazenado no retículo sarcoplasmático e é liberado quando as fibras musculares são estimuladas, formando as pontes cruzadas de actino-miosina que fazem com que os músculos contraiam (COSTILL, 2001; SIZER, 2003).

O ferro é o mineral traço encontrado em maiores quantidades no organismo. Como dois terços do ferro são encontrados na hemoglobina, sua presença ou ausência afeta muito o transporte de oxigênio no sangue. São absorvidas duas formas de ferro do alimento: ferro heme e não heme. Cerca de 40% do ferro encontrado nas carnes, peixes e aves é ferro-heme. O ferro heme é mais facilmente absorvido e não é afetado pelos alimentos nas refeições. O ferro não-heme é a forma encontrada em vegetais e grãos e os 60% remanescentes do ferro da carne, peixe e aves. O ácido ascórbico aumenta a absorção do ferro não heme (SICHIERI et al, 2000; SIZER, 2003; KIM, 2002; SBAN, 2005).

A deficiência de ferro é mais prevalente em mulheres atletas do que nos homens, e este problema é agravado pelo fato das mulheres geralmente consumirem menos alimentos, além da menstruação e gravidez (KIM, 2002). A Tabela 2 (ANEXO 2) apresenta as necessidades diárias de minerais para homens e mulheres adultos.

Vários estudos descrevem a ingestão de micronutrientes por atletas. Um estudo realizado com judocas universitários brasileiros em 2001 demonstrou que apenas 12% atingiriam as recomendações diárias de vitamina C e apenas 36% deles consomem cálcio adequadamente. Estes atletas apresentavam uma dieta pobre em carboidratos, vitamina C e piridoxina (PEREIRA, 2001).

Um estudo sobre o uso de suplementos alimentares em Jogos Olímpicos foi realizado em 2001 por Johnson e Pipe em Atlanta. Foram entrevistados atletas olímpicos canadenses de 21 modalidades (inclusive Luta Olímpica) imediatamente antes da competição. Os resultados apontaram que 62% utilizavam suplementos vitamínicos, 39% faziam uso de suplementos dietéticos (herbais, nutricionais ou homeopáticos) e 31% suplementos minerais.

É delicado avaliar o estado vitamínico de um indivíduo, ou dizer que o consumo está inadequado, porque para saber a real situação no consumo de minerais e vitaminas, é necessária a realização de testes bioquímicos que comprovem sua deficiência no organismo. Apenas com o relato de consumo pelos atletas é possível realizar uma estimativa se as quantidades de micronutrientes estão sendo contempladas (BURKE, 2004).

## **2.4 Composição Corporal**

Em atletas, as características físicas específicas corporais como massa gorda, massa isenta de gordura, estatura e peso podem influenciar no desempenho durante a competição (BOILEAU e HORSWILL, 2000). Os atletas de Luta Olímpica caracterizam-se fisicamente pela grande quantidade de músculo, baixa linearidade e baixa quantidade de massa gorda ou percentual de gordura. Geralmente, a quantidade de gordura dos lutadores do sexo masculino varia entre 4 a 9% em períodos de competição e de 8 a 16% fora da temporada, com exceção dos superpesados (OPPLIGER, 2003).

A gordura corporal exerce influências negativas sobre o desempenho mecânico e metabólico em atletas das modalidades que requerem deslocamento corporal. No caso da aceleração, há uma relação direta com a força muscular, mas inversa com a massa, ou seja, o excesso de gordura corporal pode reduzir a velocidade e aumentar o custo metabólico da ação ((BOILEAU e HORSWILL, 2000). Em contrapartida, a massa corporal magra, possui uma relação positiva com o desempenho, principalmente em esportes que exigem grande aplicação de força como a Luta Olímpica (HORSWILL, 2000; OPPLIGER, 2006).

Para atingir o peso da categoria desejada para competir, os atletas de Luta Olímpica tendem a reduzir o peso corporal através da combinação de restrição hídrica, alimentar e treinamento (ROEMMICH, 1997). Alguns estudos

(ROEMMICH, 1997; TARNOPOLSKI, 1996) mostraram que jovens atletas de Luta Olímpica que apresentam um consumo alimentar insuficiente pré-competição (1-2 semanas antes) podem apresentar seus índices hormonais alterados e a concentração muscular de carboidratos reduzida.

O estado hormonal é alterado com a rápida redução de peso, devido a relação direta das mudanças no percentual de gordura com o nível de testosterona em temporada competitiva, ou seja, quanto mais acentuada a redução de peso, menores os valores de testosterona. Em mulheres, a redução de peso severa leva a perturbações hormonais podendo apresentar amenorréia e diminuição no conteúdo mineral ósseo, deixando as atletas mais suscetíveis a fraturas de estresse (VOLEK, 1997, RAASTAD, 2000).

Além da perda rápida de peso influenciar o estado hormonal, pode reduzir a proteína corporal, afetar a resposta imunológica, produzir efeitos nos sistema cardiovascular, comprometer o balanço hidroeletrólítico, alterações no organismo como diminuição da produção energética, principalmente se as reservas de carboidratos estão depletadas (OPPLIGER, 1996, OPPLIGER, 2003). Segundo Bartok (2004), esta prática também gera alterações na distribuição e compartimentalização da água corporal, além de alterar a densidade e a hidratação da massa isenta de gordura.

Os lutadores normalmente desidratam antes da competição para terem uma vantagem competindo na categoria inferior (OPPLIGER, 1996; ROEMMICH, 1997; COSTILL, 2001; KRAEMER, 2001; OPPLIGER, 2006; CHEUVRONT, 2006). Devido a essas graves implicações fisiológicas, o NCAA – *National Collegiate Athletic Association* - implementou em 1998 um programa de perda mínima de peso através do controle de composição corporal, a qual exige o mínimo de 5% (para atletas maiores de 16 anos) para que os atletas do sexo masculino pudessem competir e 12% a 14% de gordura corporal para as lutadoras (OPPLIGER, 1996; ANDERSON, 2000; MINNEAPOLIS, 2002; OPPLIGER, 2003; ALDERMAN, 2004; OPPLIGER, 2006). E atualmente, a redução de peso pré-competição ainda tem sido um dos procedimentos de maior evidência apontado pelo Colégio Americano de Medicina Esportiva (2005).

A perda de peso abrupta (em menos de 1 semana) é uma prática entre os atletas da Luta Olímpica, e as principais maneiras de induzir a desidratação envolvem uso de diuréticos, casacos térmicos, saunas e restrição de líquidos,



comprometendo as funções do organismo e a saúde do atleta (BARTOK, 2004; NICHOLS, 2005; BRITO, 2005; SLATER, 2005; ALDERMAN, 2004).

A água constitui mais de 50% da composição corporal e a sua função está relacionada com a quantidade de massa muscular, e ao armazenamento de glicogênio, além de sua influência no controle de temperatura corporal durante o exercício (JUZWIAK, 2000; COYLE, 2004; BRITO, 2005; OPPLIGER, 2006). Além da perda da água corporal, a desidratação contribui para a perda de eletrólitos e redução da reserva energética podendo prejudicar a saúde e o desempenho (OPPLIGER, 1996). Perdas de água superiores a 5% do peso corporal estão associadas à fadiga e colocam o atleta até ao risco de morte (MEREDITH, 1991; SOSSIN, 1997; THOMPSON, 1998).

Assim como a água, os eletrólitos são fundamentais para a manutenção da atividade física e um desequilíbrio entre estes elementos pode alterar a capacidade física (BRITO, 2005). Durante o exercício, a perda hídrica vai gerar um estado de desidratação, entretanto a hiperhidratação também é prejudicial ao desempenho devido ao desconforto gástrico, podendo ainda ocorrer a hiponatremia (concentração reduzida de sódio sérico) no atleta de diversas modalidades (COYLE, 2004).

Quanto aos atletas de Luta Olímpica, a preocupação gira em torno do período que antecede a competição, porque é o momento onde são realizadas as práticas para atingir o peso desejado. Por isto, os efeitos da desidratação têm sido foco de vários pesquisadores. Brito (2005) detectou que durante a competição, atletas de judô se hidratam menos (51,98%) comparado ao período de treinamento (68,31%). Ainda assim, a água foi a bebida mais consumida entre judocas brasileiros tanto em período de treinamento como em competição (BRITO, 2005). Chevront (2006) verificou que os efeitos da desidratação de 2, 4 e 5% não alterou a capacidade anaeróbica durante o exercício, embora tenha concluído que os resultados encontrados possam estar limitados à metodologia.

Atualmente, com a implementação da regra pelo NCAA, alguns atletas amenizaram as práticas de perda de peso (OPPLIGER, 2006). Em uma investigação de 1991 (SCOTT, 1994) foi demonstrado que uma significativa perda rápida de peso de  $3.7 \pm 1.3$  Kg ocorreu entre o dia anterior a competição e o dia da pesagem oficial. A perda de peso diminuiu quando a pesagem passou a ser 2 horas antes do início das lutas, porém observou-se um rápido ganho

ponderal ao final do primeiro dia da competição, o que reflete na perda rápida de peso praticada pelos atletas (SCOTT, 2000). Ransone e Hughes (2004) observaram uma perda de peso de 1.4 Kg durante as 24 horas anteriores à pesagem e um aumento ponderal de 1.1 Kg logo em seguida das primeiras lutas. Por outro lado, Alderman (2004) observou em mais de 1500 lutadores dos estilos greco-romano e livre, que 40 a 60% dos atletas utilizaram maneiras agressivas para perder peso (sauna, diuréticos, restrição de líquidos). Nesse mesmo estudo, os atletas apresentam uma perda de peso média de 4.81 % em um curto período de tempo (24 horas).

A maioria dos atletas rehidrata após a pesagem pré-competição, acreditando na recuperação em curto prazo (30 minutos a 20 horas) entre a pesagem a o dia da luta. Porém, para restabelecer a homeostase são necessários 24 a 48 horas, para a recuperação do glicogênio muscular 72 horas (OPPLIGER, 1996; OPPLIGER, 2006). Portanto, recomenda-se desencorajar os atletas e técnicos a praticarem a rápida perda de peso através da desidratação.

## **2.5 Inquérito Dietético**

O Inquérito dietético envolve um dos parâmetros a serem avaliados em um estudo de avaliação nutricional: o consumo alimentar. Através da avaliação do consumo alimentar, é possível verificar se o indivíduo apresenta um consumo suficiente em calorias e nutrientes, constituindo-se um instrumento valioso para o nutricionista (VASCONCELOS, 2001).

Dentre os instrumentos mais comumente utilizados de inquérito dietético, estão o Recordatório 24 horas, o Registro Alimentar, a Freqüência de Consumo e o Consumo Mensurado de Alimentos. Cada instrumento apresenta prós e contras, de acordo com o público a ser investigado (MAGKOS, 2003).

Por exemplo, o recordatório 24 horas (questionário contendo uma lista de alimentos, com a indicação da freqüência do consumo diário, semanal ou mensal) é indicado para investigar a alimentação de populações maiores, e por outro lado o Consumo Mensurado de Alimentos (onde são considerados o tipo de alimento e a quantidade, sendo que as porções de alimentos são pesadas em

balanças de precisão, antes do seu consumo) pode ser utilizado com um número menor de pessoas.

Uma avaliação nutricional completa deveria incluir o inquérito dietético, avaliação antropométrica e de composição corporal, exames hematológicos, bioquímico, além de um exame clínico (VASCONCELLOS, 2001; MAGKOS, 2003). A investigação da ingestão de nutrientes em atletas é complexo pelo fato de ser um subgrupo da população com necessidades nutricionais especiais (MAGKOS, 2003).

Em uma recente publicação o autor verificou que entre 1950 e 2001, (em 230 grupos de atletas estudados) o Registro Alimentar (3 a 4 dias) foi o instrumento mais utilizado (BURKE, 2001), porém pode ser aplicado entre 1 e 7 dias (MAGKOS, 2003; GRUNWALD et al, 2003). Esta ferramenta é considerada a mais eficiente para instigar a ingestão de nutrientes tanto de indivíduos como grupos. O sujeito é convocado a anotar detalhadamente todos os alimentos e bebidas, e a quantidade consumida em gramas ou porções previamente orientadas. As desvantagens estão no fato do sujeito não ter a informação precisa das quantidades ingeridas e por ser um instrumento não muito prático para levar consigo, ocorre do indivíduo fazer uma refeição fora de casa e a anotação ser esquecida ou não corresponder à ingestão real (MAGKOS, 2003).

O recordatório 24 horas é aplicado na forma de uma rápida entrevista (15 a 30 minutos) e por isto é mais rápido, podendo ser aplicado em grandes grupos de atletas. Em contrapartida, o recordatório referente a um dia não pode ser representativo de uma dieta habitual, ao menos que seja repetido várias vezes. Além disto, deve ser utilizado em dias típicos do entrevistado. Não é recomendado para entrevistar atletas apenas em um único dia, por outro lado pesquisadores tem utilizado para competições e treinamento por fornecer informações mais úteis (SICHERI, 2000; MAGKOS, 2003; GRUNWALD et al, 2003).

A Frequência de consumo de alimentos (quantitativa ou qualitativa) é um questionário contendo uma lista de alimentos, com a indicação da frequência do consumo diário, semanal ou mensal. As porções dos alimentos devem ser indicadas.

Uma análise comparativa entre os dados de consumo de 3 dias de Registro Alimentar e o Recordatório 24 horas de ginastas brasileiras em período

de treinamento, não demonstrou diferença significativa ao estimar calorias, macronutrientes, vitaminas e sais minerais (RIBEIRO, 2002).

### **3. METODOLOGIA**

#### **3.1 População e Amostra**

A população foi de atletas brasileiros com idade entre 18 e 40 anos da modalidade de Luta Olímpica de ambos os sexos, inscritos no Campeonato Internacional que aconteceu em São Paulo, em outubro de 2005.

A amostra foi composta de 10 atletas do sexo masculino e 8 atletas do sexo feminino, que participaram dos estilos Greco-romano, Livre e Feminino.

A dificuldade encontrada referente ao tamanho da amostra foi um reflexo do número de formulários do Registro Alimentar retornado. Durante os dias de competição, foi lembrado aos atletas que preenchessem o formulário, durante os intervalos de lutas e no hotel onde estavam hospedados, além de uma solicitação pessoalmente junto aos técnicos e aos próprios atletas. No total, os formulários que estavam adequadamente preenchidos e foram analisados, representaram um retorno de 12,6% (18) do total entregue (70).

#### **3.2 Instrumentos e Procedimentos**

##### **3.2.1 Antropometria**

Inicialmente foram coletados os dados de peso e estatura. Para mensurar o peso corporal durante a competição foi utilizada uma balança marca "FILIZOLA", com precisão de 100 gramas. A pesagem foi realizada com o atleta sem calçado e com a roupa de competição no dia da pesagem oficial (dia anterior a competição) (VASCONCELOS, 2001). O peso (de uma semana anterior à competição) foi relatado pelos atletas na anamnese.

Para a estatura foi utilizado um estadiômetro da marca Seca modelo 206 com escala de medida em milímetros.

As medidas de dobras cutâneas foram realizadas com um plicômetro científico da marca CESCORF, manuseado por um avaliador treinado e experiente. Foram medidos três locais no hemitórax direito, subescapular, tricipital e abdominal. Em cada local foram realizadas 3 medidas, com a leitura da dobra em dois segundos (BENEDETTI, *et al.*, 1999). O valor das medidas foi utilizado para posterior cálculo do percentual de gordura e massa isenta de gordura.

Foi utilizada a equação de LOHMAN (1981) modificada por THORLAND *et al.* (1991) para determinar a densidade corporal dos atletas de Luta Olímpica, também utilizada pela NCAA (National Collegiate Athletic Association):

$$DC(g/cm^3) = 1,0973 - 0,000815(\sum 3dobras) + 0,00000084 (\sum 3dobras)^2$$

E para as atletas, foi utilizada a equação de SINNING (1974):

$$DC(g/cm^3) = 0,41563(\sum 3dobras) - 0,00112 (\sum 3dobras)^2 + 0,3661(idade) + 4,03653$$

A densidade corporal foi convertida em percentual de gordura corporal (%GC) através das seguintes fórmulas (LOHMAN, 1981):

$$17 \text{ a } 19 \text{ anos } \%GC = [(4,99/DC) - 4,55] \times 100$$

$$\geq 20 \text{ anos } \%GC = [(4,95/DC) - 4,50] \times 100$$

### 3.2.2 Avaliação Nutricional

Primeiramente, os atletas foram convidados a responder uma anamnese alimentar (ANEXO 5) na forma de entrevista realizada pelo pesquisador. Em seguida, foi entregue o formulário de avaliação da ingestão de nutrientes durante a competição, o Registro Alimentar (VASCONCELOS, 2000; MAGKOS, 2003), com as devidas instruções, para que o atleta pudesse preenchê-lo (ANEXO 4). O atleta foi orientado a preencher o Registro Diário sobre a sua alimentação de dois dias consecutivos. O primeiro dia da avaliação correspondeu ao dia da pesagem oficial que ocorreu um dia antes do início da competição (dia anterior a

competição). E o segundo dia correspondeu ao dia em que iniciou o campeonato (dia da competição). A competição foi realizada em dois dias. Do inquérito dietético foram analisados o consumo energético (quilocalorias) total diário, de macronutrientes (carboidratos, proteínas e lipídeos) e micronutrientes (retinol, vitaminas E, B1, B2, B6, B12, C, folacina, e niacina, cálcio, ferro, zinco, magnésio e selênio), os quais foram utilizados para comparar com dados de outros atletas referenciados na literatura. O consumo de suplementos alimentares não está incluído na avaliação de consumo de nutrientes.

A avaliação do consumo de proteínas, em percentual das calorias totais de energia, teve como parâmetro a OMS (2005) 12 a 15% de energia; as calorias dos lipídeos devem ser inferiores a 30%, e o consumo de carboidratos de 55 a 75% das calorias totais diárias para lutadores (OMS, 2005; OPPLIGER, 2006).

Os dados nutricionais foram processados com o auxílio do software de análise nutricional Virtual Nutri<sup>®</sup> versão 1.0 *for Windows* 1996 produzido pelo Departamento de Nutrição da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo.

Neste estudo utilizou-se o Registro Alimentar como instrumento de investigação do consumo alimentar, por ser o mais indicado para avaliação de atletas, sendo o mais referenciado desde 1950 (MAGKOS, 2003). Embora apresente desvantagens já comentadas anteriormente, como todos os outros métodos de inquérito dietético, torna-se o mais apropriado para uma situação especial como a competição, onde os atletas apresentam uma alimentação “atípica” (que não corresponde aos hábitos alimentares, comparado ao período de treinamento (GRUNWALD, 2003; MAGKOS, 2003).

Devido a alimentação ser atípica, os dias avaliados neste estudo não correspondem aos hábitos alimentares dos atletas, porém resultam no consumo alimentar referente aos dois dias avaliados durante a competição. O número de dias avaliados representa uma limitação deste estudo, pois a competição foi realizada em apenas dois dias e reuniu atletas de vários estados brasileiros não sendo possível coletar informações em um período pré-competição mais prolongado, diante da dificuldade no deslocamento para todos estes locais, embora tenha sido solicitada parceria junto ao órgão responsável pela inscrição e organização do evento, sendo enviado um convite (ANEXO 3) para atletas e técnicos participarem da pesquisa preenchendo o Registro Alimentar de 3 dias

(via correio eletrônico) na quinzena que antecedeu a competição, no entanto, apesar da persistência e da explicação da importância da pesquisa, não obteve-se retorno, embora tenha sido autorizada a realização da pesquisa no local da competição.

A classificação dos atletas no final da competição ao ser considerada como desempenho também se constitui em um aspecto limitado, pois esta é apenas uma dentre inúmeras variáveis que podem ser estudadas para verificar o desempenho.

### **3.3 Tratamento Estatístico**

Foi realizada a análise de consumo de calorias, carboidratos, proteínas, lipídeos, vitaminas e minerais, e os dados obtidos foram expressos em média e desvio padrão.

Para verificar se existe diferença significativa do consumo de calorias, macro e micronutrientes dos atletas entre os dias antes e durante a competição, foi utilizado o teste estatístico não-paramétrico de Wilcoxon para amostras pareadas, após aplicado o teste de Normalidade Shapiro Wilks.

O teste de correlação “Spearman” foi aplicado para o estudo das relações entre o consumo de proteínas e massa isenta de gordura dos atletas; consumo de lipídeos e gordura corporal; e relação da diferença de peso antes e durante a competição com o desempenho.

O *software R for Windows* (1999) versão 2.3.1 foi utilizado para tratamento estatístico dos dados



#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A idade média e a avaliação antropométrica dos lutadores estão apresentadas na Tabela 3. Tratando-se de uma competição internacional de atletas juniores e seniores (acima de 18 anos), a idade mínima dos avaliados foi 18 anos e a máxima 44 anos, entre ambos os sexos.

**Tabela 3.** Idade e avaliação antropométrica dos atletas brasileiros de Luta Olímpica.

	<b>Masculino</b>	<b>Feminino</b>
	<b>(x ± sd)</b>	<b>(x ± sd)</b>
<b>Idade (anos)</b>	23,45 ± 3,68	23,75 ± 8,54
<b>Peso (Kg)</b>	84,85 ± 6,82	58,07 ± 7,84
<b>Estatura (cm)</b>	175,93 ± 8,31	158,8 ± 2,69
<b>% Gordura</b>	13,44 ± 6,82	15,92 ± 3,49

X = média.

SD = desvio padrão.

Devido o grupo estudado conter atletas de várias categorias de peso, houve uma heterogeneidade quanto a massa corpórea, cujo peso variou de 49 a 118,3 Kg. A média de peso entre os lutadores brasileiros do sexo masculino foi de 84,82 ± 21,55 Kg, superior a lutadores universitários americanos (74,2 ± 9,3kg) (HARGREAVES, 2004). A estatura média entre os atletas brasileiros (175,9 ± 8,9 cm) era abaixo se comparada com judocas franceses (177,4 ± 5,4 cm) (FILAIRE, 2003) e atletas americanos (177,3 ± 7,8 cm) (HARGREAVES, 2004). Como a Luta Olímpica é uma modalidade que exige potência e força, uma das características físicas dos atletas é a baixa estatura (BOILEAU E HORSWILL, 2000), sendo constatado nos lutadores brasileiros a estatura máxima de 189 cm e mínima 163 cm, para o sexo masculino e feminino, respectivamente. A estatura média de quatro atletas de alto rendimento brasileiros de karatê (três mulheres e um homem) foi de 165,5 ± 10,7 cm (TIRAPEGUI, 2004). Quanto ao percentual de gordura, todos os atletas avaliados apresentaram a exigência mínima de acordo com a regra para participação da competição que constitui-se em 5% para os homens e 12% para

as mulheres (NCAA). A composição de gordura dos atletas de sexo masculino variou de 7,6 a 26,71% e das atletas de 12,79 a 23,3%. Segundo Oppliger (2003) a quantidade de gordura dos lutadores do sexo masculino varia entre 4 a 9% em períodos de competição e de 8 a 16% fora da temporada, com exceção dos superpesados. Em judocas franceses do sexo masculino foi verificado o percentual de gordura médio de  $16 \pm 1,8$  e de massa isenta de gordura  $62,9 \pm 3,8$  % (FILAIRE, 2003).

#### 4.1 Consumo Alimentar de Macro e Micronutrientes

O resultado da avaliação do consumo de nutrientes (energia, carboidrato, proteínas e lipídios) pelos atletas de sexo masculino e feminino, está disposta nas Tabelas 4 e 5, respectivamente. Não houve diferença significativa ( $p < 0,05$ ) entre o consumo de energia e macronutrientes do dia anterior à competição e do dia da competição, pelos atletas de Luta Olímpica de ambos os sexos. Embora as médias não tenham apontado uma diferença significativa no consumo de calorias entre os dois dias avaliados, observou-se menor aporte calórico no dia anterior à competição, comparado ao dia da competição, por ambos os sexos. No entanto, nos dois dias avaliados, de modo geral, as lutadoras apresentaram um consumo energético superior aos dos lutadores. Os valores podem ser conferidos nas Tabelas 4 e 5.

**Tabela 4.** Consumo alimentar de energia, carboidratos, proteínas e lipídeos das atletas de Luta Olímpica no dia anterior e no dia da competição, sexo feminino.

Nutrientes/ Masculino	Dia anterior à competição	Dia da competição
	(x ± sd)	(x ± sd)
<b>Energia (Kcal)</b>	2.733,62 ± 1.610	2.957,87 ± 1.308
<b>Energia (g.Kg<sup>-1</sup>)</b>	47,30 ± 27,15	51,47 ± 24,09
<b>Carboidratos (%)</b>	60,49 ± 14,63	60,57 ± 7,52
<b>Carboidratos (g.Kg<sup>-1</sup>)</b>	7,24 ± 4,09	7,28 ± 3,79
<b>Proteínas (%)</b>	16,77 ± 11,37	17,86 ± 4,88
<b>Proteínas (g.Kg<sup>-1</sup>)</b>	1,59 ± 0,77	2,22 ± 1,09
<b>Lipídeos (%)</b>	22,58 ± 8,83	21,53 ± 6,7

**Tabela 5.** Consumo alimentar de energia, carboidratos, proteínas e lipídeos dos atletas de Luta Olímpica no dia anterior e no dia da competição, sexo masculino.

Nutrientes/ Feminino	Dia anterior à competição	Dia da competição
	(x ± sd)	(x ± sd)
<b>Energia (Kcal)</b>	2.449,24 ± 1.520	2.710 ± 1.058
<b>Energia (g.Kg<sup>-1</sup>)</b>	30,85 ± 21,10	34,63 ± 16,16
<b>Carboidratos (%)</b>	55,26 ± 17.07	55,09 ± 15,16
<b>Carboidratos (g.Kg<sup>-1</sup>)</b>	3,82 ± 2,04	4,95 ± 2,89
<b>Proteínas (%)</b>	22,12 ± 9.69	22,45 ± 10.59
<b>Proteínas (g.Kg<sup>-1</sup>)</b>	1,93 ± 1,66	1,77 ± 1,02
<b>Lipídeos (%)</b>	23,74 ± 10.93	22,45 ± 6.32

X = média

Sd = desvio padrão

Assim como os atletas de luta olímpica avaliados no presente estudo, Roemmich (1997) relatou que lutadores em período competitivo apresentaram menor aporte calórico no dia anterior a competição quando comparado ao dia da competição.

O consumo calórico médio obtido (PEIREIRA e MEIRELLES, 2001) por judocas brasileiros foi 2.661 Kcal e no presente estudo o consumo calórico médio encontrado foi de 2.712 Kcal.

O aporte calórico médio relativo ao quilo de massa corporal entre as lutadoras brasileiras deste estudo variou de 47 a 51 Kcal. Kg<sup>-1</sup> do dia anterior ao dia da competição, se aproximando do consumo calórico relatado por judocas koreanas, de 41 Kcal. Kg<sup>-1</sup> (KIM, 2002). Burke (2004) demonstrou que o consumo médio de energia por quilograma de massa corporal (em 7 dias consecutivos) entre praticantes de esportes que não são de resistência (ginastas da Suíça, arremessadoras de peso sul africanas e japonesas) foi de 31 Kcal. Kg<sup>-1</sup>.

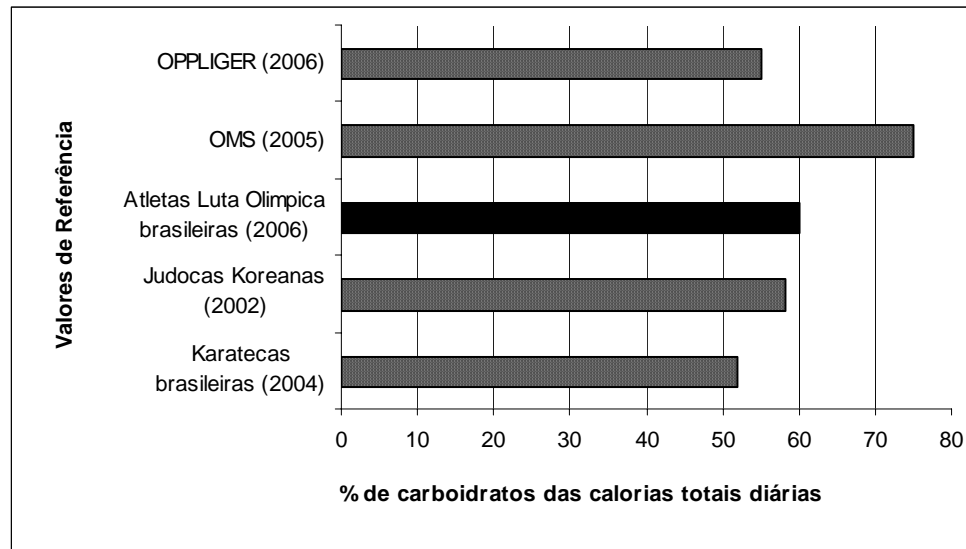
Em comparação aos lutadores do sexo oposto no presente estudo, o aporte calórico consistiu em 30 a 34 Kcal. Kg<sup>-1</sup>, estando abaixo do consumo referenciado por Burke (2004), cuja ingestão diária de energia foi de 45 Kcal. Kg<sup>-1</sup>. Em contrapartida, Tirapegui (2004) encontrou um consumo de 33,4 Kcal. Kg<sup>-1</sup> entre atletas de karatê (um homens e três mulheres) no período pré-competitivo (duas semanas anteriores). Ainda assim, o consumo calórico médio entre as

atletas brasileiras de luta nos dois dias analisados foi superior ( $\cong 50 \text{ Kcal. Kg}^{-1}$ . dia) quando comparado com as pesquisas realizadas com atletas de diferentes modalidades esportivas e também com as recomendações de consumo calórico para atletas (30,6 a 35,9  $\text{Kcal. Kg}^{-1}$ ) (FILAIRE, 2003). O maior consumo calórico das lutadoras do presente estudo, está provavelmente relacionado a uma menor preocupação em perder peso por estarem satisfeitas com o peso da sua categoria para competição.

No dia anterior à competição, 20% dos atletas (masculino) e 25% das atletas não realizaram as quatro primeiras refeições (café da manhã, lanche da manhã, almoço e lanche da tarde), demonstrando que esses atletas pretendiam perder peso para competirem pela categoria inferior. A restrição calórica realizada no dia anterior a uma competição potencializa a oxidação de grandes proporções de carboidratos, convocados para suprir as necessidades emergenciais, reduzindo as reservas de glicogênio (OPPLIGER, 2003; BURKE, 2004). Devido a esta implicação fisiológica, uma restrição calórica pode prejudicar o desempenho (ROEMMICH, 1997; KRAEMER, 2001; BRANDON, 2004).

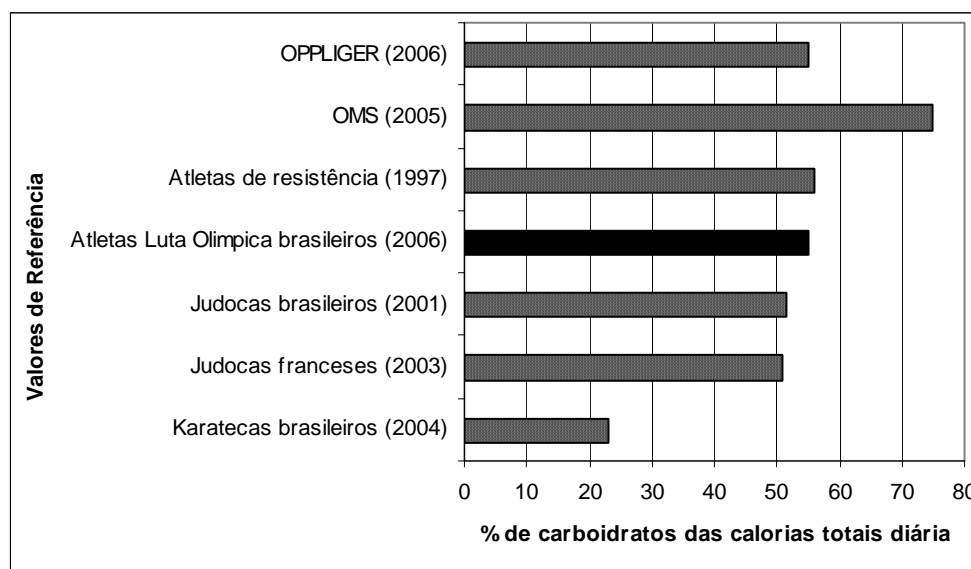
Assim como o aporte calórico, não houve diferença significativa nas calorias provenientes do consumo de carboidratos entre o dia anterior e o dia da competição ( $p < 0,05$ ). As mulheres consumiram maior porcentagem de energia proveniente de carboidratos (60%) do que os homens (55%) em ambos os dias.

A recomendação para o consumo de carboidratos é de no mínimo 55% (OPPLIGER, 2006) até 75% das calorias totais diárias (OMS, 2005) e, frente à média encontrada no presente estudo, o consumo está de acordo com as recomendações para ambos os sexos (Figuras 1 e 2). Entretanto, 46% dos atletas não atingiram esta recomendação no dia anterior ao evento.



**Figura 1.** Consumo de carboidratos das atletas brasileiras de Luta Olímpica comparado a valores de referências atuais do sexo feminino.

Pereira e Meirelles (2001) verificaram que o consumo médio de carboidratos por judocas brasileiros do sexo masculino (18 a 25 anos) foi de  $51,4 \pm 16,1\%$  das calorias totais diárias. Em judocas masculinos franceses, com idade média de 18,6 anos, o consumo médio de carboidratos foi de  $50,9 \pm 4,5\%$  das calorias totais diárias em período de manutenção de peso (FILAIRE, 2003).



**Figura 2.** Consumo de carboidratos dos atletas brasileiros de Luta Olímpica comparado a valores de referências atuais do sexo masculino.

Em 12 sujeitos em treinamento de resistência, Volek (1997) observou o consumo médio de 56% de carboidratos (mínimo de 48% e máximo 69%) das calorias totais diárias.

Diferente do percentual do aporte calórico total diário, quando o consumo de carboidratos foi analisado de acordo com os quilos de massa corporal, observou-se um consumo médio de 4 e 7 g. Kg<sup>-1</sup> para os lutadores do sexo masculino e feminino, respectivamente. As recomendações de consumo de carboidratos relacionados à massa corpórea variam para atividades de alta intensidade e curta duração. Sherman (1995) recomendou a ingestão de 8 a 11 g.Kg<sup>-1</sup>. dia<sup>-1</sup>, enquanto Hargreaves (2004) sugeriu o consumo de 10 a 12 g. Kg<sup>-1</sup>. dia<sup>-1</sup> de carboidratos. Já Burke (2004) indicou um consumo de 7 a 10 g. Kg<sup>-1</sup>. dia<sup>-1</sup>. Quando comparado com a recomendação de Burke (2004), observou-se que as lutadoras alcançaram a cota mínima, entretanto, os atletas do sexo oposto avaliados conseguiram suprir apenas a metade das recomendações.

Outros estudos com atletas relataram um consumo baixo em carboidratos, de acordo com o peso corporal como Burke (2004) que referencia um consumo médio de 5,8 e 4,6 gramas de carboidratos por quilo de peso corporal ao dia em atletas de força dos sexos masculino e feminino, respectivamente; Tirapegui (2004) verificou que atletas de Karatê consumiram 2,1 g. Kg<sup>-1</sup>. dia<sup>-1</sup> (masculino) e 4,4 g. Kg<sup>-1</sup>. dia<sup>-1</sup> (feminino) de carboidratos; Ribeiro (2002) relatou o consumo médio de 5,9 g.Kg<sup>-1</sup>.dia<sup>-1</sup> em ginastas também do Brasil.

Como no presente estudo não houve um monitoramento do rendimento dos atletas durante a competição, com exceção da classificação, a relação do consumo de carboidratos e o desempenho está bem comentado em estudos científicos. De acordo com Tirapegui (2004), o fornecimento de 59% do valor energético total ou 4,8 g. Kg<sup>-1</sup>.dia<sup>-1</sup> de carboidratos promove a manutenção do desempenho, evitando o efeito da fadiga precoce pela redução e/ou não reposição dos estoques de glicogênio em atletas de treinamento intensivo. Sendo assim, a média de glicídios ingerida pelos lutadores durante competição encontrou-se abaixo do valor recomendado, para ambos os sexos, sendo um elemento preocupante já que os atletas realizaram, em média, três combates ao dia durante a competição.

Como consequência de uma reserva de glicogênio insuficiente para o exercício, a via energética predominante durante a Luta (glicólise anaeróbia),

não terá substrato suficiente para produção de energia, induzindo o atleta à fadiga precoce (OPPLIGER, 2003; HARGREAVES, 2004; BURKE, 2004; COYLE, 2004).

O aporte de proteínas médio consistiu em 22% das calorias totais entre os atletas do sexo masculino enquanto que as mulheres apresentaram 17% das calorias totais ingeridas provenientes desse nutriente no presente estudo.

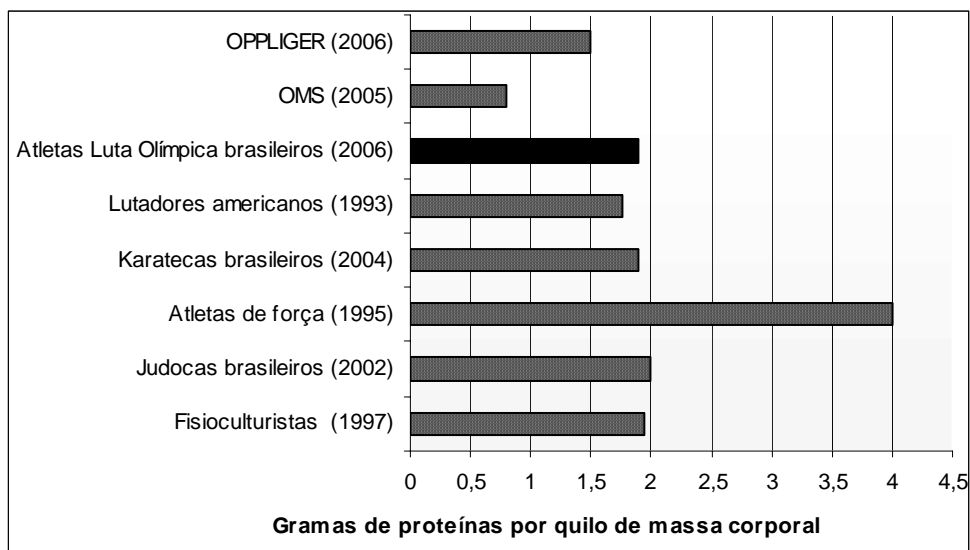
Quanto aos resultados do consumo protéico médio em gramas por quilo de massa corporal, houve um consumo médio de  $1,8 \text{ g. Kg}^{-1} \cdot \text{dia}^{-1}$  pelo sexo masculino e  $2,0 \text{ g. Kg}^{-1} \cdot \text{dia}^{-1}$  entre as mulheres. Cabe destacar que o consumo máximo de proteínas chegou a  $6 \text{ g. Kg}^{-1} \cdot \text{dia}^{-1}$  e  $3,5 \text{ g. Kg}^{-1} \cdot \text{dia}^{-1}$  por atletas do sexo masculino e feminino, respectivamente. Do total dos atletas avaliados nessa competição, 50% dos atletas apresentou um consumo hiperprotéico ( $> 1,5 \text{ g. Kg}^{-1} \cdot \text{dia}^{-1}$ ), 25% não atingiram as recomendações mínimas ( $0,8 \text{ g. Kg}^{-1} \cdot \text{dia}^{-1}$ ) e apenas 25% dos atletas consumiram entre  $0,8$  e  $1,5 \text{ g. Kg}^{-1} \cdot \text{dia}^{-1}$  de proteínas.

Antigamente, acreditava-se que atletas faziam parte de um grupo onde a necessidade de proteína era superior às recomendações de não - atletas, entretanto, especula-se hoje que com o exercício, a utilização de proteínas pelo organismo seja aumentada e por isto, as necessidades de proteínas reduzidas sejam menores (PHILLIPS et al, 2002).

De acordo com Burke (2004),  $1,5 \text{ g. Kg}^{-1} \cdot \text{dia}^{-1}$  de proteínas consumidas diariamente atende as necessidades da maioria dos atletas, desde que a dieta seja variada e que a ingestão de energia seja adequada ao gasto energético.

O consumo recomendado de proteínas para lutadores deve estar entre 15 a 20% das calorias totais diários ou  $1.0$  a  $1.5 \text{ g. Kg}^{-1}$  de peso corporal por dia (OPPLIGER, 2006). Segundo a Organização Mundial de Saúde, a quantidade de proteína necessária para o desenvolvimento do músculo durante o treinamento é fornecida normalmente através de uma dieta regular, ou seja, de 12 a 15% de energia proveniente da proteína (OMS, 2005).

Por outro lado, Tarnopolsky (2004) recomendou para atletas que praticam atividades de força (lutadores, fisiculturistas)  $1,4$  gramas de proteínas por quilo de peso corporal por dia, justificando que nestes atletas há um aumento da captação de aminoácidos pelo estímulo hipertrófico deste tipo de exercício.



**Figura 3.** Consumo médio de proteínas por atletas brasileiros de Luta Olímpica comparado com referências da Literatura.

Este valor, entretanto, não parece entusiasmar a maioria dos atletas, que continuam presos a idéia de que ganhos de massa muscular e força só podem estar relacionados com grandes ingestões de proteínas. Além disso, são os atletas os principais consumidores de suplementos e um grupo-alvo importante para a indústria de suplementos esportivos.

O consumo aumentado de proteínas ( $> 0,8 \text{ g} \cdot \text{Kg}^{-1} \cdot \text{dia}^{-1}$ ) pode indicar uma maior retenção de nitrogênio no balanço nitrogenado, porém não indica um aumento de massa muscular (TIPTON, 2004). Por este motivo, a dieta equilibrada já costuma atender as demandas protéicas dos atletas, e deve conter proteínas de alta qualidade, além de um aporte calórico em quantidades suficientes para a manutenção das funções biológicas, sendo na maioria das vezes, desnecessárias o uso deste tipo de suplemento (LEMON, 1999; TIPTON, 2004).

Poucos técnicos e atletas buscam argumentos científicos sobre o impacto do consumo de proteínas no exercício, e aceitam que o desempenho pode ser melhorado pelo consumo elevado de proteínas. No entanto, até o momento não há um consenso de que existe uma relação direta entre o consumo de proteínas e desempenho (TIPTON, 2004).

Tendo em vista esta cultura presente no meio atlético, além do presente estudo, vários estudos demonstraram um consumo de proteínas elevado por atletas



nacionais e internacionais de judô, karatê e fisiculturistas, os quais podem ser melhores visualizados na Figura 3.

Volek (1997) observou em 12 atletas de resistência um consumo médio de 20% de proteínas (mínimo 14% e máximo 33%) das calorias totais diárias. O consumo médio de  $15,3 \pm 2,0$  % do total das calorias totais provenientes de proteínas foi o valor encontrado por um estudo feito com judocas masculinos franceses em período de manutenção de peso (FILAIRE, 2003). Um grupo de 20 fisiculturistas estudados por Pootermans e Dellalieux (2000) apresentou um consumo médio de  $1,94 \pm 0,13$  g.Kg<sup>-1</sup>.dia<sup>-1</sup> (média de sete dias). Em 25 judocas masculinos brasileiros, Pereira e Meirelles (2001) constataram um consumo protéico de  $2,0 \pm 1,1$  g.Kg<sup>-1</sup>.dia<sup>-1</sup>. Em um estudo com atletas profissionais de karatê brasileiros (três mulheres e um homem)(TIRAPEGUI, 2004) detectou-se um consumo hiperprotéico ( $1,9 \pm 0,1$  g.Kg<sup>-1</sup>.dia<sup>-1</sup>) e hipocalórico ( $33,4 \pm 2,1$  kcal . kg<sup>-1</sup> ) em período pré competição (2 semanas antes).

Os atletas brasileiros de Luta Olímpica apresentaram um consumo médio de proteínas (1,9 g.Kg<sup>-1</sup>.dia<sup>-1</sup>) equivalente aos atletas brasileiros de karatê (1,9 g.Kg<sup>-1</sup>.dia<sup>-1</sup>) (TIRAPEGUI, 2004), fisiculturistas (1,94 g.Kg<sup>-1</sup>.dia<sup>-1</sup>) (VOLEK, 1997) e judocas brasileiros (2,0 g.Kg<sup>-1</sup>.dia<sup>-1</sup>), o que representa um consumo hiperprotéico em comparação as recomendações da Organização de Saúde (0,8 g.Kg<sup>-1</sup>.dia<sup>-1</sup>) e de Oppliger (2006) (1,0 a 1,5 g.Kg<sup>-1</sup>.dia<sup>-1</sup>). A ingestão de proteínas pelos atletas do presente estudo e valores de referência estão apresentados na Tabela 6.

**Tabela 6.** Ingestão de proteínas: média e valores de referência.

	g.Kg <sup>-1</sup> .dia <sup>-1</sup>	% de Kcal totais diárias
Atletas brasileiros de Luta Olímpica (2006)	1,9	20,07
Krause (atletas de força) (2001)	1,2 – 1,4	12 – 15
OMS (não – atletas) (2005)	0,8	10 – 15
Burke (2004)	1,5	15 - 20
Oppliger (2006)	1,0 – 1,5	15 - 20
Tarnopolsky (2006)	1,4	---
Lemon (1995)	1,6 – 1,8	---

Um aspecto que pode estar relacionado ao consumo elevado de proteínas, é o fato dos atletas não estarem esclarecidos quanto às fontes alimentares e

funções dos nutrientes no organismo. Foi o que detectou Bassit e Malverdi (1998) quando aplicou um questionário sobre questões básicas de nutrição em atletas profissionais, que pode resultar no motivo o qual os atletas estudados por eles apresentaram uma alimentação rica em proteínas.

O consumo excessivo de proteínas deve ser evitado, pois caso contrário pode haver comprometimento do metabolismo dos carboidratos, (MAHAN e ESCOTT-STUMP, 2001), além dos alimentos ricos em proteínas, também serem ricos em lipídeos, cujo consumo excessivo pode dificultar o controle de peso corporal (MACKENZI, 2000). No entanto, um consumo inferior a  $2,8 \text{ g.Kg}^{-1}.\text{dia}^{-1}$  parece não comprometer as funções renais em atletas treinados (fisioculturistas) enquanto Pootermans e Dellalieux (2000) relataram que o consumo elevado de proteínas pode estimular uma perda de cálcio pela urina. Uma dieta hiperprotéica também é apontada por alguns autores como um fator que pode estar relacionado a resistência periférica à insulina (ROBISON et al. 1993; LANCHÁ JÚNIOR, 1996), que poderia elevar a glicemia e predispor o atleta a risco de desenvolvimento precoce de diabetes.

A ingestão energética do atleta fornece o fator que garante o êxito em relação ao alcance da maioria de seus objetivos nutricionais. Desta forma, um consumo de alimentos ricos em proteínas juntamente com produtos protéicos caros não é necessário, porque é muito raro na literatura encontrar atletas com deficiência de proteínas se o atleta contempla as recomendações energéticas diárias. Uma estratégia nutricional que inclua proteínas de alta qualidade, além de um aporte calórico em quantidades suficientes para a manutenção das funções biológicas (LEMON, 1999; TIPTON, 2004), atende as necessidades da maioria dos atletas (BURKE, 2004). Porém, é importante ressaltar que a hipertrofia muscular depende de fatores hormonais (insulina, testosterona, hormônio do crescimento e IGF) e nutricionais (disponibilidade de energia, carboidratos e dos aminoácidos no citoplasma celular) (BRITO, 2005).

Apesar dos lipídeos não representarem a fonte energética predominante durante um combate (BASSIT e MALVERDI, 1998; OPPLIGER, 2003), exercem papéis essenciais no metabolismo, por isto o consumo deve atender as recomendações para este nutriente. E no atual estudo, o consumo médio de lipídeos (Tabela 2) pelos atletas do sexo masculino representou em torno de 22% do aporte calórico total diário entre ambos os dias avaliados. Um consumo

similar foi constatado pelas mulheres atletas, onde o aporte protéico foi em torno de 23%. Não houve diferença significativa ( $p < 0,05$ ) entre o dia anterior e o dia da competição em relação aos lipídeos.

Segundo Oppliger (2006) o consumo de lipídeos não deve ultrapassar os 30%, enquanto Anderson (2000) preconizou um consumo de 20 a 25% do total calórico provenientes de lipídios para lutadores. Por outro lado, se a restrição de gordura for severa (<15% da ingestão de calorias totais) pode limitar o desempenho por impedir a reserva de triglicerídeos intramuscular, que provê uma significativa proporção de energia para todas as intensidades de exercício (MAHAN E ESCOTT-STUMP, 2001). Além de influenciar na reserva de triglicerídeo intramuscular, o consumo baixo em gorduras (<15%) interferiu na regulação e no metabolismo dos hormônios testosterona e cortisol em um estudo realizado por Volek (2004). Ambos são hormônios esteróides, porém a testosterona apresenta efeito anabólico e anticatabólico no tecido muscular enquanto que o cortisol realiza efeitos catabólicos (VOLEK, 2004).

Embora o consumo médio constatado por ambos os sexos esteja dentro das recomendações de Oppliger (2006), quatro (dois homens e duas mulheres) atletas do presente estudo apresentaram um consumo inferior a 15% das calorias totais diárias. Em contrapartida, três lutadores (um homem e duas mulheres) consumiram mais de 30% do aporte energético provenientes de gordura.

Atletas que necessitam de alta produção de energia para desempenhar atividades a altas velocidades, que consomem uma dieta baixa em gordura e alta em carboidratos apresentaram mais força muscular e maior velocidade segundo estudo realizado por Sherman (1995). Estas implicações mostram-se significantes para atletas de esportes de resistência muscular, com eclosão de energia, como na Luta Olímpica.

Em 12 sujeitos em treinamento de resistência, Volek (1997) observou o consumo médio de 23% de lipídeos (mínimo de 10 e máximo 32%) das calorias totais diárias. O consumo médio de  $33 \pm 4,3\%$  do total das calorias provenientes de lipídeos foi o valor encontrado por um estudo feito com judocas franceses (homens) em período de manutenção de peso (FILAIRE, 2003).

O consumo de vitaminas observado neste estudo está apresentado na Tabela 7 e correspondem aos relatos dos atletas de dois dias avaliados, os quais

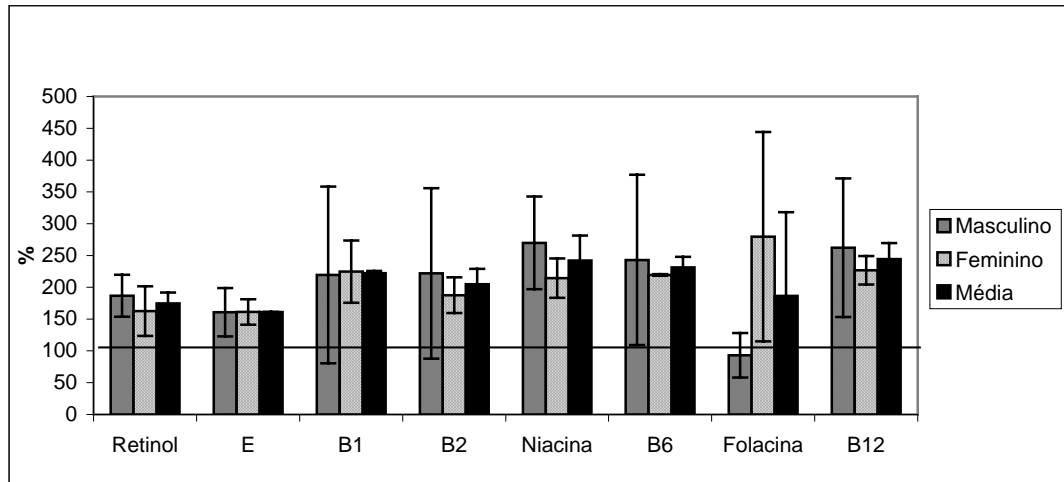
representam um valor estimado ingerido por esse grupo de atletas durante esta competição. Sendo assim, os valores encontrados não correspondem aos hábitos alimentares dos lutadores fora da competição e por se tratar de uma estimativa, não equivalem a deficiências metabólicas desses micronutrientes, correspondem apenas ao consumo destes nutrientes nos dias estudados. Além disto, o grupo estudado apresentou-se bastante heterogêneo quanto ao consumo dos oligoelementos.

**Tabela 7.** Adequação do consumo de vitaminas dos atletas de Luta Olímpica antes e durante a competição.

	Dia anterior à competição		Dia da competição	
	Masculino	Feminino	Masculino	Feminino
Retinol	162.62 ± 166	190.62 ± 120.66	210.7 ± 256.66	134.28 ± 62.05
E	133.62 ± 63.58	176 ± 178.24	187.9 ± 124.37	146.42 ± 71.84
B1	120.5 ± 46.74	259.37 ± 175.45	318.3 ± 477.7	189.85 ± 113.86
C	1920 ± 3136	690 ± 633	2658 ± 2769	2658.8 ± 2769
B2	126.62 ± 94	208 ± 162	317 ± 492	167 ± 80.58
Niacina	218.12 ± 143.22	191.75 ± 102.14	321.6 ± 301	237 ± 172.57
B6	148.25 ± 56	220.25 ± 137.6	337.9 ± 524.39	218.42 ± 198.66
Folacina	67.87 ± 27.4	396 ± 632	118.3 ± 93.94	163.21 ± 111.21
B12	184.93 ± 158.48	242.57 ± 309.26	339.66 ± 334.74	210.71 ± 182.15

Não foi detectado diferença significativa ( $p < 0,05$ ) para o consumo das vitaminas entre o dia anterior e o dia da competição. No entanto, no dia anterior à competição, a maioria (53,3%) dos atletas apresentou um consumo inferior às recomendações para as vitaminas B12 e folacina. A folacina está presente em verduras, laranja e fígado. E a vitamina B12 é encontrada em carnes, ovos e castanhas. Cabe destacar, que no dia anterior à competição, grande parte dos lutadores deixou de realizar as refeições como café da manhã, almoço e lanche da tarde, cujo fornecimento dos alimentos citados constituem em maior proporção comparado a outras refeições.

O consumo de vitaminas pode ser também visualizado na Figura 4.



\* A vitamina C não foi representada nesta figura por seu valor apresentar discrepante. Verificar na Tabela 6.

**Figura 4.** Adequação do consumo de vitaminas dos atletas de Luta Olímpica durante competição.

O consumo de vitamina C foi o que mais ultrapassou as recomendações (RDA), o que é também relatado por uma investigação realizada com judocas koreanas (KIM et al, 2002).

O consumo de minerais está apresentado na Tabela 8. Assim como as vitaminas, o consumo de minerais consistiu em valores de grandes variações entre os atletas, caracterizando o grupo heterogêneo. Os minerais que, em média, foram consumidos abaixo das recomendações inclui o cálcio, magnésio e zinco.

**Tabela 8.** Adequação do consumo de minerais dos atletas de Luta Olímpica em dois de dias de avaliação.

	Dia anterior à competição		Dia da competição	
	Masculino	Feminino	Masculino	Feminino
<b>Cálcio</b>	221.25 ± 451.4	93.87 ± 87.42	129.9 ± 116.57	86.71 ± 44.55
<b>Fósforo</b>	251.62 ± 330.24	140.87 ± 132.23	278.6 ± 284.34	159.9 ± 102.9
<b>Magnésio</b>	91.75 ± 52.22	150.12 ± 200.7	233 ± 368	128 ± 164
<b>Ferro</b>	196.12 ± 101.39	116.25 ± 65.95	283.2 ± 181.79	125.14 ± 63.5
<b>Zinco</b>	72.75 ± 35.10	65.87 ± 43.88	149.2 ± 197	83.42 ± 44.17
<b>Selênio</b>	150.25 ± 49.14	201.3 ± 222.5	743 ± 1032.92	164.71 ± 138.91

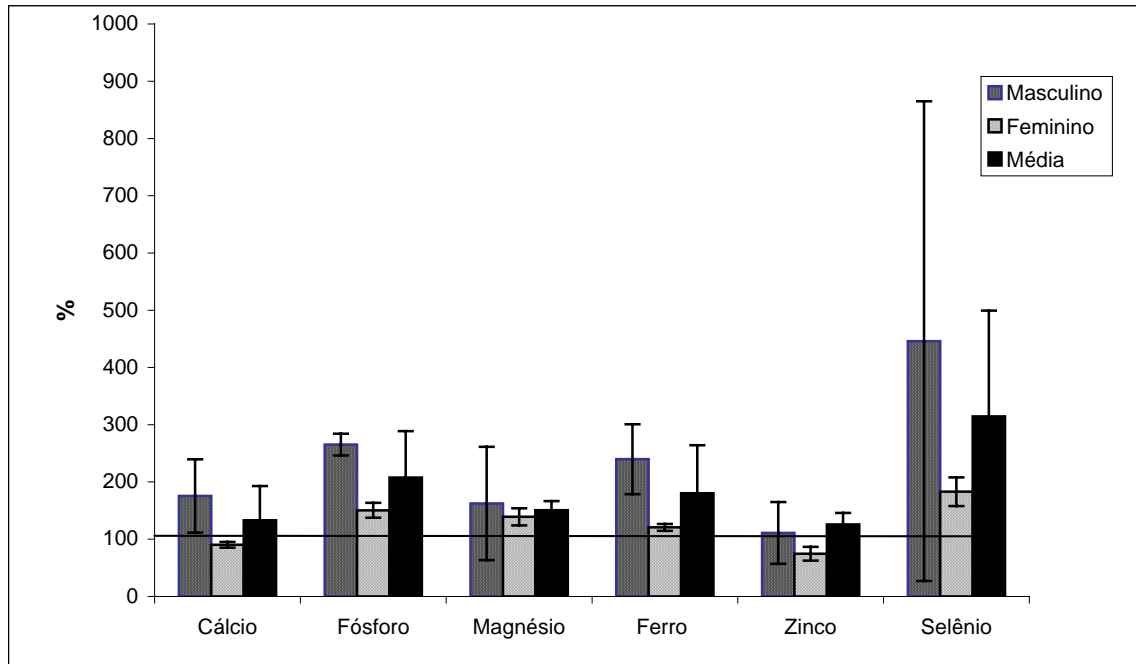
No dia anterior à competição e no dia da competição, 66,6% das atletas mulheres deixaram de consumir quantidades suficientes de cálcio, comparado ao RDA. Já o magnésio, deixou de ser consumido em quantidades recomendadas

apenas no dia anterior a competição por 66,6% dos atletas do sexo masculino. Quanto ao consumo de zinco, 80% dos atletas não apresentaram a ingestão mínima proposta pelo RDA no dia anterior (entre ambos os sexos) e no dia da competição 73,3% consumiu quantidade abaixo da recomendada.

A ingestão de cálcio deve ser suficiente, caso contrário, ele é removido de seus locais de armazenamento, em especial os ossos, enfraquecendo-os e podendo induzir a osteoporose. Em mulheres, a osteoporose é um problema comum na pós-menopausa, porém ao longo de toda a vida devem-se ingerir quantidades suficientes deste mineral (WILMORE e COSTILL, 2001; BURKE, 2004). Normalmente, a quantidade de cálcio recomendada é facilmente atingida, sendo os laticínios os principais alimentos fontes deste mineral, fornecendo cerca de 50 a 70% das necessidades de cálcio diárias. Burke (2004) realizou uma pesquisa com mulheres atletas que também consumiram quantidades de cálcio menores que as recomendadas, assim como as judocas koreanas (KIM et al, 2002; BERGER e SHENKIN, 2006). As restrições alimentares podem estar associadas às ingestões insuficientes desse mineral, assim como uma alimentação hipocalórica, geralmente a causa mais comum do consumo baixo de cálcio (BURKE, 2004).

O consumo de minerais pode ser visualizado na Figura 5.

Para atletas, o zinco é um mineral essencial devido a sua participação nas reações que envolvem a síntese e degradação de carboidratos, lipídeos, proteínas e ácidos nucleicos. Ele também está envolvido na estabilização de estruturas de proteínas e ácidos nucleicos e na integridade das organelas subcelulares, assim como nos processos de transporte, função imunológica e expressão da informação genética (MAHAN e ARLIN, 2001; BERGER e SHENKIN, 2006). Os atletas que participaram deste estudo apresentaram um consumo baixo de zinco no dia da competição. Mais de 70% dos atletas não consumiram as quantidades recomendadas (15mg/dia) de zinco. Os principais alimentos que contém zinco são: carne bovina, leite, aves, pão e queijo.

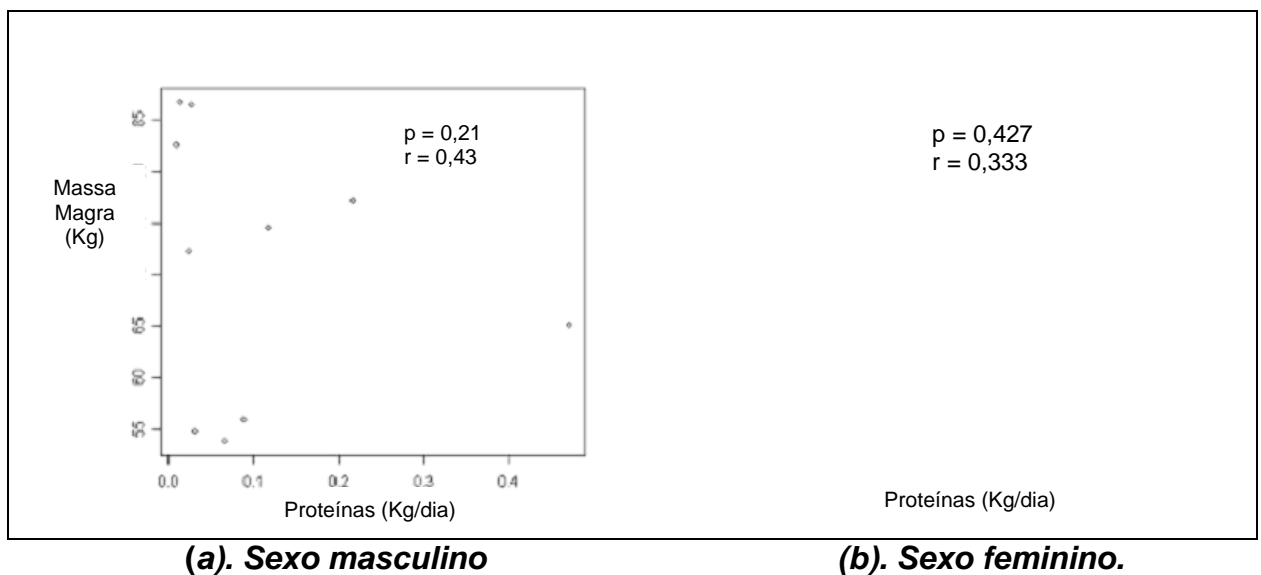


**Figura 5.** Adequação do consumo de minerais dos atletas de Luta Olímpica em dois dias de avaliação.

## 4.2 Correlação entre Nutrientes e a Massa

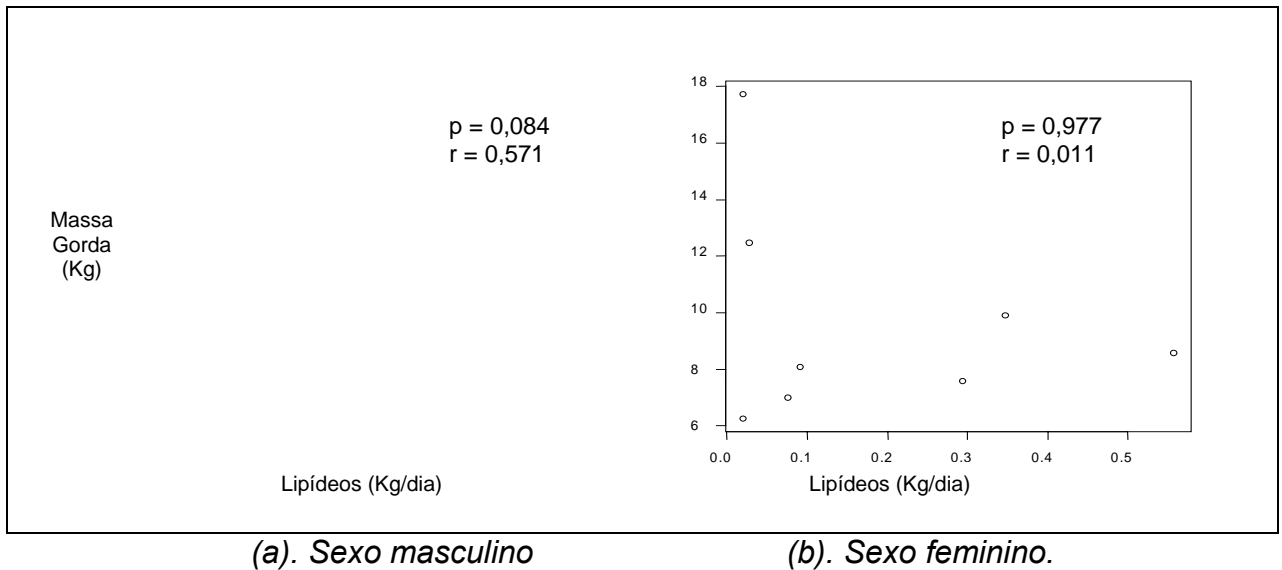
Os resultados da correlação entre o consumo de proteínas e a massa magra não foi significativa, tanto para o masculino ( $p = 0,21$  e  $r = 0,43$ ) quanto para o feminino ( $p = 0,42$  e  $r = 0,33$ ) (Ferreira et al., 2010). Para brasileiros, o consumo elevado de proteínas não garante a composição de massa isenta de gordura, já que são necessários vários estímulos, como treinamento adequado (BURKE, 2004; BRITO e MARINS, 2005). Estudos com atletas de proteínas (superior a  $1.5 \text{ g.Kg}^{-1}.\text{dia}^{-1}$ ) não mostraram uma maior formação de massa muscular (KRAEMER et al., 2002). Em lutadores estudados, os que apresentaram maior massa magra não necessariamente apresentaram elevados níveis de gordura. Da mesma forma que, em atletas de elite com níveis inferiores a  $0.8 \text{ g.Kg}^{-1}.\text{dia}^{-1}$  de proteínas, a massa magra não se maior.

a de  
(0,43)  
ores  
m a  
ido,  
onal  
de  
e a  
stes  
ínas  
de  
ades  
itou-



**Figura 6.** Relação entre o consumo de proteínas (em quilos por dia) e a massa isenta de gordura dos atletas do sexo masculino (a) e feminino (b) de Luta Olímpica.





**Figura 7.** Relação entre o consumo de lipídeos (em quilos por dia) e a massa gorda (em quilos) dos atletas do sexo masculino (a) e feminino (b) de Luta Olímpica.

O resultado da correlação entre o consumo de lipídeos no dia anterior e no dia da competição e a massa gorda, não foi significativa (Figura 7) para os atletas de sexo masculino ( $p= 0,08$  e  $r =0,57$ ) e para as mulheres atletas ( $p= 0,97$  e  $r =0,01$ ). Assim como a correlação ente a proteína consumida e a massa isenta de gordura, o lipídeo da alimentação não se correlacionou com a composição de gordura corporal, tendo em vista que o número de dias analisados nesse estudo, não são suficientes para se relacionarem com a composição corporal do atleta.

### 4.3 Correlação entre a Diferença de Peso Corporal no Dia Anterior e no Dia da Competição e o Desempenho

A diferença de peso entre uma semana antes da competição e o peso aferido na competição, não apresentou correlação significativa com a classificação ( $p= 0,927$ ,  $r= 0,345$ ), que neste estudo está sendo considerada o desempenho dos atletas.

A perda de peso entre a semana anterior (relatada pelos atletas) e o dia anterior a competição variou de zero a 5,51% para os atletas homens (Tabela 9) e de zero a 1,6% para as mulheres (Tabela 10).

**Tabela 9.** Perda de peso e classificação dos atletas na competição (masculino).

Atleta	Peso antes*	Peso durante	Diferença (Kg)	Diferença (%)	Classificação
1	110	109	1	0.9	1º.
2	102	101	1	0.98	1º.
3	86	84	2	2.92	1º.
4	58.5	58.3	0.2	0.3	1º.
5	87	84	3	3.4	1º.
6	76	74	2	2.63	2º.
7	118	118	00	00	2º.
8	63	60.5	2.5	3.9	3º.
9	86	84	2	2.3	4º.
10	63.5	60	3.5	5.51	5º.

\* Peso de 1 semana anterior a competição relatado pelos atletas.

Os resultados demonstraram que as mulheres apresentaram uma perda de peso mais discreta quando comparado com os homens. Este fato pode ser explicado pelo fato que elas não precisariam mudar para uma categoria inferior, já que apresentaram um consumo calórico médio superior aos dos lutadores, demonstrando que não se preocuparam em realizar restrição calórica no dia anterior a competição.

**Tabela 10.** Perda de peso e classificação das atletas na competição (feminino).

Atleta	Peso antes*	Peso durante	Diferença (Kg)	Diferença (%)	Classificação
1	69	69	00	00	1º.
2	60	59.4	0.6	1	3º.
3	50	49	1	2	3º.
4	60	59	1	1.6	4º.
5	57.5	57.5	00	00	4º.
6	51	50.4	0.6	1.2	4º.
7	55	54.6	0.4	0.7	5º.
8	54	53.4	0.6	1.1	5º.

\* Peso de 1 semana anterior a competição relatado pelas atletas.

A perda de peso praticada pelos lutadores demonstrou que houve uma preocupação em alcançar o peso desejado para competir em uma categoria inferior. Ainda assim, apenas um atleta perdeu mais de 5% de seu peso corpóreo classificando-se em quinto lugar nesta competição. Segundo Oppliger (2006), perdas de peso superiores a 5% do peso corporal estão associadas à fadiga, o que pode ter ocorrido com este atleta que se classificou em último lugar. De modo geral, a perda de peso não demonstrou influenciar o desempenho nessa competição, pois atletas que não perderam peso se classificaram em piores colocações (4º. e 5º lugares), como ocorreu com a maioria das lutadoras. Por outro lado, como foram os atletas que relataram o seu peso referente a uma semana anterior a competição, existe a possibilidade deste resultado não corresponder a situação real. Para que isto não ocorra, futuros trabalhos devem ser preocupar em estar junto aos atletas para avaliar esta variável, e assim, apresentar resultados mais fidedignos no aspecto de perda de peso.

Embora este estudo não tenha observado perdas de peso graves (superiores a 5%), a perda de peso praticada pelos atletas de luta olímpica pode gerar várias conseqüências em seu organismo. Segundo Oppliger (2003), a rápida redução de peso traz alterações como: a diminuição da produção energética, principalmente se as reservas de carboidratos estão depletadas; mudanças comportamentais, exaustão física e mental; diminuição da massa muscular e densidade óssea; redução na função imunológica; desidratação, que pode resultar em fadiga, dificuldade de concentração, tonturas e câimbras.

Apesar da maioria dos atletas se reidratarem após a pesagem pré-competição, acreditando na recuperação em curto prazo (30 minutos a 20 horas) entre a pesagem a o dia da luta, para restabelecer a homeostase são necessários 24 a 48 horas, para a recuperação do glicogênio muscular 72 horas (OPPLIGER et al, 1996; OPPLIGER et al, 2006).

No estudo com lutadores do estilo greco-romano (ALDERMAN et al, 2004), os atletas apresentam uma perda de peso média de 4.81 % em um curto período de tempo (24 horas), mas não foi relatado a influencia no desempenho. Recomenda-se desencorajar os atletas e técnicos a praticarem a rápida perda de peso através da desidratação e restrição alimentar (JUZWIAK, 2000; COYLE, 2004; BRITO, 2005; OPPLIGER ET AL, 2006).

#### 4.4 Correlação entre o Número de Refeições Realizadas no Dia Anterior e no Dia da Competição com o Desempenho

O número médio de refeições realizadas pelos atletas no dia anterior à competição consistiu em apenas 2,5 refeições, e 4,7 foi o número de refeições realizadas no dia da competição.

No dia anterior à competição 25% dos atletas realizou apenas duas refeições (jantar e ceia). Já no dia da competição, as refeições mais freqüentes foram café da manhã, almoço e jantar. O número de refeições sugerido pela Organização Mundial de Saúde (OMS, 2003) é de 4 a 6 refeições por dia para garantir a ingestão equilibrada de nutrientes.

Pode ser observado na Tabela 11 que os atletas campeões realizaram pelo menos duas refeições no dia anterior a competição. É interessante ressaltar que os atletas que realizaram apenas uma refeição antes da competição, se classificaram em 2º., 3º. e 4º lugares, indicando que podem ter o seu desempenho prejudicado pelo consumo insuficiente de nutrientes.

**Tabela 11.** Diferença no número de refeições realizadas pelos atletas de Luta Olímpica no dia anterior e no dia da competição e a classificação (masculino).

Atleta	N refeições no dia anterior à competição	N de refeições no dia da competição	Diferença	Classificação
1	03	04	-1	1º.
2	04	04	00	1º.
3	05	02	3	1º.
4	03	05	-2	1º.
5	02	03	-1	1º.
6	02	03	1	2º.
7	01	02	-1	2º.
8	01	03	-2	3º.
9	01	05	-4	4º.
10	01	03	-2	5º.

N= número de refeições

**Tabela 12.** Diferença no número de refeições realizadas pelas atletas de Luta Olímpica antes e durante a competição e a classificação (feminino).

Atleta	N refeições no dia anterior à competição	N de refeições no dia da competição	Diferença	Classificação
1	05	05	00	1º.
2	02	05	-3	3º.
3	03	04	-1	3º.
4	06	06	00	4º.
5	01	06	-5	4º.
6	05	06	-1	4º.
7	01	04	-3	5º.
8	02	05	-3	5º.

N= número de refeições

Verificou-se (Tabela 12) que a primeira colocada do feminino manteve o número de refeições antes e durante a competição, respeitando a recomendação da OMS (2005) no aspecto de realizar entre 4 a 6 refeições diárias.

Os resultados relacionados ao número de refeições demonstraram que os atletas realizaram menor número de refeições no dia anterior a luta, quando comparado com o outro dia, indicando que pretenderam realizar a restrição alimentar, a fim de alcançarem o peso desejado para lutarem pela categoria de peso inferior. Os atletas que se classificaram em 1º lugar, apresentaram uma diferença de no máximo duas refeições entre os dias avaliados. Enquanto que os que apresentam uma diferença de mais de duas refeições, na maioria, se classificaram em 3º. e 4º lugares.

As refeições não devem ser omitidas da alimentação, porque cada uma delas apresenta a sua importância no fornecimento de nutrientes, como por exemplo, o café da manhã que é o principal momento onde há consumo de cálcio, através do leite e derivados (MAHAN e ESCOTT-STUMP, 2001).

## 5. CONCLUSÃO

Os resultados da avaliação nutricional dos atletas brasileiros de Luta Olímpica durante esta competição indicam as seguintes considerações:

- O consumo médio de carboidratos em percentual das calorias totais diárias apresentou-se de acordo com as recomendações (OMS, 2005), no entanto, o consumo de carboidratos em quilos por quilograma de peso corporal constatado foi abaixo das recomendações ( $< 10 \text{ g. Kg}^{-1} \cdot \text{dia}^{-1}$ ) para atletas em período competitivo.
- Houve um consumo elevado de proteínas (superior a  $1.5 \text{ g. Kg}^{-1} \cdot \text{dia}^{-1}$ ) por 50% dos atletas e 25% não atingiram as recomendações mínimas ( $0,8 \text{ g. Kg}^{-1} \cdot \text{dia}^{-1}$ ). Apenas 25% dos atletas consumiram as quantidades recomendadas deste nutrientes ( $0,8$  e  $1,5 \text{ g. Kg}^{-1} \cdot \text{dia}^{-1}$ ).
- O consumo médio dos oligoelementos folacina, cálcio, zinco e magnésio pelos lutadores estudados esteve abaixo das recomendações (RDA) durante esta competição.
- Não houve correlação significativa entre o consumo de proteínas e a massa isenta de gordura, assim como o consumo de lipídeos e massa gorda.
- A perda de peso praticada pelos lutadores foi inferior a 5% do peso corporal uma semana anterior e no dia da competição.

É importante conhecer o consumo alimentar dos lutadores durante a competição, porém um acompanhamento nutricional nos períodos de treinamento e competição é necessário para que as recomendações dietéticas sejam alcançadas.

Propõe-se que estudos futuros envolvam uma maior amostragem e períodos mais prolongados para que seja possível avaliar os hábitos alimentares durante a competição e em período pré-competitivo.



## REFERÊNCIAS

ALDERMAN, B. L. ; LANDERS, D. M. ; CARLSON, J.; SCOTT, J. R. Factors Related to Rapid Weight Loss Practices among International-style Wrestlers. **Medicine & Science in Sports & Exercise**. v. 36, 2, p.249-252, fev., 2004

ASCHENBACH, W., J. OCEL, L. CRAFT, C. WARD, E. SPANGENBURG, and J. WILLIAMS. Effect of oral sodium loading on high-intensity arm ergometry in college wrestlers. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 32, n. 3, p. 669–675, 2000.

BASSIT, R.A. & MALVERDI, M. Avaliação nutricional de triatletas. **Revista Paulista de Educação Física**, São Paulo, v.12, n.1, p. 42-53, jan./jun., 1998.

BELMONTE, M.A., AOKI, M.S. Triacilglicerol intramuscular: um importante substrato energético para o exercício de endurance. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 11, n. 2 mar/abr, 2005

BENEDETTI, T. R. B.; PINHO, R. A.; RAMOS, V. M. Dobras cutâneas. In: PETROSKI, E. L. (Ed.) **Antropometria: técnicas e padronizações**. Porto Alegre: Palotti, 1999

BERGER, M. M., SHENKIN, A. Vitamins and trace elements: Practical aspects of supplementation. **Nutrition**, v. 22, p. 952–955, 2006

BERGGREN, J.R., MATRHEW , W; HULVER , HOUMARD, J. Weight Loss and Exercise: Implications for Muscle Lipid Metabolism and Insulin Action. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 36, n.7, 2004

BOILEAU, R. A., HORSWILL, C. A. Body composition in sports: measurement and applications for weight loss and gain. In: **Exercise and sport science**, Philadelphia, 2000.

BRITO, C.J., MARINS, J.C.B. Caracterização das práticas sobre hidratação em atletas da modalidade de judô no estado de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, v. 13, n.2, p. 59-74, 2005

BURKE, L. ACSM and MSSE: Nutrition and Metabolism Perspective. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 36, n. 2, 2004

CHEUVRONT, S. N.; CARTER, R.; HAYMES, E.; SAWKA, M. No Effect of Moderate Hypohydration or Hyperthermia on Anaerobic Exercise. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 38, n.6, 2006

CLARK, R. R., OPPLIGER, R. A., SULLIVAN, J. C. Cross-validation of the NCAA Method to Predict Body Fat for Minimum Weight in Collegiate Wrestlers. **Clinical Journal of Sport Medicine**, v.12, p.285–290, 2002.

CLARK, R., SULLIVAN, J.; ARTOK, C.; SCHOELLER, D. Multicomponent Cross-Validation of Minimum Weight Predictions for College Wrestlers. **American College of Sports Medicine**, v. 35, n.2, p. 342-347, fev., 2003

COI - Comitê Olímpico Internacional. [www.coi.org](http://www.coi.org). Acessado em janeiro de 2006.

COLEMAN, E. ; STEEN, S.N. **The ultimate sports nutrition handbook**. Bull Publishing Company: Califórnia, 1996.

CONSITT, L.A.; COPERLAND, J.L.; TREMBLAY, M.S. Endogenous Anabolic Hormone Responses to Endurance Versus Resistance Exercise and Training in Women. **Sports Medicine**, v. 32, n.1, p. 1-22, 2002

DEZAN, V.H., SARRAF, T.A., RODACKI, A.L.F. Alterações posturais, desequilíbrios musculares e lombalgias em atletas de luta olímpica. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**. v.12, n. 1, p. 35-38, 2004.

FILA – **Federação internacional de Lutas Amadoras**. Caderno de avaliação técnico e tática, 1997.

FILAIRE, E. , DEGOUTTE, F., JOUANEL, P. Energy demands during a judo match and recovery. **British Journal of Sports Medicine**. v. 37, p. 245-249, mar., 2003

FOGELHOLM, G.M.; KOSKINEN, R.; LAAKSO, J. ; RANKINEN, T. RUOKONEN, I. Gradual and rapid weight loss: effects on nutrition and performance im male athletes. **Medicine & Science in Sports & Exercise.**, v. 25, n. 3, p. 371-7, mar., 1993

FRANCHINI, E. Potência aeróbia e anaeróbia para membros superiores e inferiores em judocas **Revista brasileira de Ciência e Movimento**, v. 12, n. 2, p. 69-73, junho, 2004

FRIEDMAN, J.E.; NEUPER, P.D. & DOHN, G.L. Regulation of glycogen resynthesis following exercise. **Sports Medicine**, v.11, n. 232, 1991

HAMONT, D. VAN, HARVEY, C. R., MASSICOTTE D., FREW, R., PERONNET, F., REHRER, N. J. Reduction in muscle glycogen and protein utilization with glucose feeding during exercise. **International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism**, v. 15, p. 350-365, 2005

HAUB, M.D.; WELLS, A.M., TARNOPOLSKY, M.A., CAMPBELL, W.W Effect of protein source on resistive-training-induced changes in body composition and muscle size in older men. **American Journal of Clinical Nutrition**, v. 76, p. 511-7, 2002

HEYWARD, V. H., STOLARCZYK, L. M. **Applied body composition assessment**. Champaign: Human Kinetics, 1996.

HERBERT, W. G.; RIBSL , P.M. Effects of dehydration upon physical working capacity of wrestling under competitive conditions. **Research Quaterly**, v. 43, p. 416-422,

HICKNER RC, HORSWILL CA, WELKER JM, SCOTT J, ROEMMICH JN, COSTILL DL. Test development for the study of physical performance in wrestlers following weight loss. **International Journal of Sports Medicine**, v.12, n.6, p. 557-62, dec.,1991. (resumo)

JUZWIAK, C.R. ; PASCHOAL, V.C.P.; LOPEZ, F.A. Nutrição e Atividade Física. **Jornal de Pediatria**, Supl. 3, S 349, 2000.

JOHNSON, K.E.; PIPE, A.L. Supplement use by canadian olympic athletes. **American Journal of Sports Medicine**, v.33, n. 5. Sup.1, p.S70, maio, 2001

KIES, C. & DRISKELL, J. A. **Sports Nutrition: minerals and eletrolytes**. CRC Press: Florida, 1995

KIM, S.H.; KIM, H.Y.P.; KIM, W.K.; PARCK,O. Nutritional Status, Iron-Deficiency–Related Indices, and Immunity of Female Athletes. **Nutrition**, v.18, p. 86 –90, 2002

KRAEMER, W. J., A. C. FRY, M. R. RUBIN, et al. Physiological and performance responses to tournament wrestling. **Medicine and Science in sports and Exercise**, v. 33, p. 1367–1378, 2001

KRAEMER, W. J.; FRY, A. C. ;RUBIN, M.R.; TRIPLETT-MCBRIDE, T.; GORDON, S.E. ; PERRY KOZIRIS, L. ; LYNCH, J.M.; VOLEK, J.S.; MEUFFELS, D.E.; NEWTON, R.U.; FLECK, S.J. Physiological and performance responses to tournament wrestling. **Medicine and Science in sports and Exercise**, v.33, n.8, p. 1367-1378, 2001

KRAEMER, W.J.; VESCOVI, J.D.; DIXON, P. The physiological basis of wrestling: implications for conditioning programs. **National Strenght and Conditioning Association**, v. 26, n. 2, p. 10-15, abril, 2004

LEMON, P. W. R. Beyond the Zone: Protein Needs of Active Individuals. **Journal of the American College of Nutrition**, v. 19, n. 5, p. 513S–521S, 2000

LEHNINGER, A. L. ; NELSON,D.L.; COX, M. M. **Princípios de Bioquímica**. 2.ed. São Paulo: Sarvier, 1995

LOHMAN, T. **Human Body Composition**. Human Kinetics, 1996

MANORE, M. M. Using to improve athletic performance glycemic index. **Idea Fitness Journal**, Nov-Dec, 2004

MANTOANELLI, G. ; VITALLE, M. , AMANCIO, O. Amenorréia e osteoporose em adolescentes atletas. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 15, n.3, p. 319-332, set/dez., 2002

MAUGHAN, R.; GLEESON, M., GREENHAFF, P. **Bioquímica do Exercício e Treinamento**. Ed. Manole: São Paulo, 2001

MAGKOS, F. & YANNAKOULIA, M. Methodology of dietary assessment in athletes: concepts and pitfalls. **Clinical Nutrition and Metabolic Care**, v.6, n.5, p.539-549, 2003

MAHAN, L. K.; ESCOTT-STUMP, S. **Krause: alimentos, nutrição e dietoterapia**, 10<sup>a</sup> ed., São Paulo: Roca, 2001

MOURIER, A.; BIGARD, A.X, de KERVILER, E.; ROGER, B.; LEGRAND, H. ; GUEZENNEC, C.Y. Combined effects of caloric restriction and branched –chain amino acid supplementaion on body composition and exercise performance in elite wrestlers. **In. Journal of Sports Medicine**, v.18, n.1, p. 47-55, 1997

MCARDLE, W.D. ; KATCH, F. I. ; KATCH, V. L. **Fisiologia do Exercício: energia, nutrição e desempenho humano**. 5<sup>a</sup>. Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003

OPPLIGER, R.A., CASE, H.S.; HORSWILL, C.A.; LAUDRY, G.L.; SHELTER,A. ACMS position stand: weight loss in wrestlers. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 28, n.10, p.135-138, 1996

OPPLIGER, R.A.; STEEN, S.A. ; SCOTT, J.R. Weight loss practices of college wrestlers. *International Journal of Sport Nutrition Exercise and Metabolism*, v.13, n.1, p. 29-46, mar., 2003

OPPLIGER, R. A. ; UTTER, A. C. ; SCOTT, J. R. ; DICK, R. W. ; KLOSSNER, D. NCAA Rule Change Improves Weight Loss among National Championship Wrestlers. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 38, n. 5, p. 963-970, may, 2006

PEREIRA, A.S. ; MEIRELLES, C.M. Dietary profile of brazilian college judo athletes. **American College of Sports Medicine**, v. 33, n.5, supplement 1, p. S71, may, 2001

PENDERGAST, D.R., LEDDY, J.J., VENKATRAMANM J.T. , A perspective on fat intake in athletes. **Journal of the American College of Nutrition**, v. 19, n.3, p. 345-350, 2000

PHILLIPS, S.M. Protein Requirements and Supplementation in Strength Sports. **Nutrition**, v. 20, n. 7/8, 2004

POWERS, SCOTT; HOWLEY, EDWARD. **Fisiologia do Exercício: teoria e aplicação ao condicionamento e ao desempenho**. 3<sup>A</sup>. Ed. São Paulo: Manole, 2000.

RAASTAD, T.; HALLEÂ, J. Hormonal responses to high- and moderate-intensity strength exercise. **European Journal Applied Physiology**, v. 82, p. 121-128, 2000

ROEMMICH, J.N. Season changes in anaerobic power, strenght and body composition of adolescent wrestlers. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 23 (Supply), p. S24, 1991

ROEMMICH, J.N. ; SINNING, W.E. Weight loss and wrestling training: effects on growth – related hormones. **American Physiological Society**, p. 1760- 1764, 1997

SCHWENK AND COSTLEY. Nonanabolic nutritional supplement use in athletes. **American Journal of Sports Medicine**, v. 30, n. 6, 2002

SICHERI, R.; COITINHO, D.C.; MONTEIRO, J.B.; COUTINHO, W.F. Recomendações de alimentação e nutrição saudável para a população brasileira. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabolismo**, v. 44, n. 3, junho, 2002

SINNING, W.E. Body composition assessment of college wrestlers. **Medicine and Science in Sports**, v.6, p. 139-145, 1974

SIZER, F.S. **Nutrição: conceitos e controvérsias**. Barueri :Manole, 2003

SNOOK, J. T. ; CUMMIN, D.; GOOD, P.R.; GRAYZAR, J. Mineral and energy intake status os groups of male and female athletes participating in envents believed to result in adverse nutritional status. In KIES, C.V. & DRISKELL, J.A. **Sports nutrition: minerals and electrolytes**. cap. 22, pg 293-304, 1995

STORLIE, J. Nutrition assessment of athletes: a model for integrating nutrition and physical performance indicadores. **International Journal of Sport Nutrition**, v.1, p.192-209, 1991

TARNOPOLSKY, M.A. ; CIPRIANO, N. ; WOODCROFT, C. ; PULKKINEN, W.J. Effects of rapid weigh loss and wrestling on muscle glycogen concentration. **Clinical Journal of Sports Medicine**, v. 6, n.2, p. 78-84, apr., 1996

TARNOPOLSKY, M. Protein requirements for endurance athletes. **Nutrition**, v. 20, n. 7/8, 2004

TIRAPEGUI, J. **Nutrição: fundamentos e aspectos atuais**. São Paulo: Atheneu, 2001

TIPTON, K.D., WOLFE, R.R. Protein and aminoacid for athletes. **Journal of Sports Sciences**, v. 22, p. 65, jan., 2004

URHAUSEN, A.; KINDERMAN, W. Diagnosis of overtraining: What Tools Do We Have? **Sports Medicine**, v. 32, n. 2, p. 95-102, 2002

UTTER, A.C.; GOSS F.L.; SWAN P.D.; HARRIS G.S.; ROBERTSON R.J.; TRONE G.A. Evaluation of air displacement for assessing body composition of collegiate wrestlers. **Medicine and Science in Sports and Exercise**. v. 35, n. 3, p. 500-5 , mar.,2003

VASCONCELOS, F.A.G. **Avaliação Nutricional de Coletividades**. 3ª edição. Florianópolis: editora da UFSC, 2000.

VOLEK, J.S.; KRAEMER, J.A.B.; INCLEDON, T.; BOETES, M. Testosterone and cortisol in relationship to dietary nutrients and resistance exercise, **Journal of Applied Physiology**, v. 82, n. 49-54, 1997

VOLEK, J.S. Influence of Nutrition on Responses to Resistance Training. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 36, n. 4, abril, 2004

VOLEK, J.S. NCAA Rule Change Improves Weight Loss among National Championship Wrestlers. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 38, n. 5, maio, 2006

WATTERS, C. Dietary protein requirements for athletes. **Revue Canadienne d'Economie Familiale**, v. 52, n. 1, 2002

WEBSTER, S. ; RUTT, R.; WELTMAN, A. Physiological effects of a weight loss regimen practiced by college wrestlers. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 22, p. 229-234, 1990

OMS - WHO, World Health Organization. **Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases**. Geneva, 2005

WILMORE, J. H.; COSTILL, D. L. **Fisiologia do Esporte e Exercício**. Manole: São Paulo, 2001

WOLINSKY, I. & HICKSON, J. **Nutrition in exercise and sport**. Texas: CRC Press, 2.ed, 1996

YOON, J. Physiological Profiles of Elite Senior Wrestlers. **Sports Medicine**, v. 2, n. 4, p. 225-233, April, 2002.

YOON J.R. ; BANG, D.D.; JUN, H.S. The development of sparring types for elite korean national wrestlers. **Korean Journal of Sports Science**. v.5, n.2, p. 5-24, 1994.

## Anexo 1

**Tabela 1.** Sintomas de deficiências de vitaminas que podem afetar adversamente o desempenho físico.

<b>Vitamina</b>	<b>Sintoma de deficiência</b>
Tiamina	Fraqueza muscular, fadiga, alteração da função cardíaca, depressão
Riboflavina	Anemia, neuropatia periférica de mãos e pés
Niacina	Perda de peso, perda de vigor, vertigem, confusão mental, decréscimo na capacidade de concentração
Ac. Pantotênico	Depressão, fadiga, fraqueza muscular
Biotina	Lassidão extrema, dor muscular, anemia
Piridoxina	Depressão, neurite periférica, ataxia e anemia
Ácido Fólico	Anemia
Cobalamina	Anemia, fraqueza, fadiga, perda de peso, dano nuerilógico
Ácido ascórbico	Fraqueza muscular, decréscimo na utilização de ácidos graxos, anemia, restabelecimento precário de injúrias
Vitamina A	Cegueira, anorexia, aumento de infecções, atraso no crescimento
Vitamina D	Fraqueza óssea, aumento de fraturas, atraso no crescimento
Vitamina E	Aumento na hemólise de hemácias, creatinúria, disfunção neurológica, lesões musculares
Vitamina K	Tempo prolongado de coagulação sanguínea

Fonte : Wolinsky, I. & Hickson, J. Nutrition in exercise and sport. Texas: CRC Press, 2.ed, 1996

## Anexo 2

**Tabela 2.** Necessidades de minerais para homens e mulheres adultos.

Mineral	RDA*
Cálcio	1.200mg
Cloro	Não-estabelecido
Cromo	50-200 µg
Cobalto	Não-estabelecido
Cobre	1,5-3,0 mg
Flúor	1,5-4,0 mg
Iodo	150 µg
Ferro	15 mg para mulheres e 10 mg para homens
Magnésio	280 mg para mulheres e 350 para homens
Manganês	2,5-5,0 mg
Molibdênio	75-250 mg
Fósforo	1.200 mg
Potássio	Não-estabelecido
Selênio	55 µg para mulheres e 70 µg para homens
Sódio	Não- estabelecido
Enxofre	Não- estabelecido
Zinco	12 mg para mulheres e 15 mg para homens

Fonte: Sizer, F.S. Nutrição: conceitos e controvérsias. Barueri: Manole, 2003

\* Dieta Recomendada.



## **Anexo 3- Carta convite**

**A/C: Senhores Técnicos e Atletas**

**Assunto: Convite para Pesquisa Científica**

Venho através deste, CONVIDAR competidores da modalidade de Luta Olímpica, de ambos os sexos, que irão competir na Copa Brasil 2005, em São Paulo nas datas 28/10 a 30/10/05 para participarem como voluntários de uma pesquisa a ser realizada pela Universidade Federal do Paraná com o objetivo de traçar o perfil nutricional dos atletas brasileiros da modalidade.

Os requisitos básicos exigidos para a participação são:

- Competir na Copa Brasil 2005- SP;
- Ter no mínimo, 18 anos;
- Ser brasileiro;

Para participar da pesquisa, basta preencher o REGISTRO ALIMENTAR por 3 (três) dias da semana, dentro do período de 18 a 22 de outubro e retornar preenchido por e-mail para [elencd@yahoo.com](mailto:elencd@yahoo.com), como assunto "COPA BRASIL"; ou entregar na sala da Equipe Científica da Avaliação de Lutadores que estará presente em São Paulo durante a referida competição.

As instruções para o preenchimento do REGISTRO ALIMENTAR seguem em anexo.

Desde já agradeço a sua colaboração.

Grata,

Elen Dalquano

Pesquisadora

## Anexo 4

### Instruções de Preenchimento do Registro Alimentar

1. Este registro deve ser preenchido durante 1 dia durante o campeonato. Neste dia, o atleta tem necessariamente que participar da luta;
2. O preenchimento correto deste instrumento demonstrará resultados mais próximos da realidade, portanto, a sua seriedade ao preencher é muito importante;
3. Registre no formulário, imediatamente após o consumo, todos os alimentos, bebidas e suplementos ingeridos;
4. Inclua na coluna apropriada a hora, os alimentos ( inclusive temperos), os líquidos, os suplementos e a quantidade do que foi ingerido;
5. Se necessário, use um medidor caseiro, estime a quantidade servida de cada comida ou bebida. Registre somente a porção ingerida, por exemplo: 1 xícara de leite, 100 gramas de peru, 1 maçã pequena, 1 colher de sopa de manteiga, 1 fatia de pão integral;
6. Colocar a unidade de medida referente ao alimento. Por exemplo: 100 **gramas** de batata; ou 100 oz de arroz de acordo com a medida utilizada em seu país.
7. Relacione os molhos e condimentos, incluindo Ketchup, mostarda, maionese, molho holandês, etc.
8. Seja tão específico quanto possível em relação ao método de preparação, incluindo as gorduras utilizadas para cozinhar. Por exemplo: 1 ovo mexido com 1 colher de chá de margarina;
9. Relacione os nomes das marcas quando apropriado e sempre que possível anexe rótulos ou embalagens do que foi consumido. Se isso não for possível, anote as informações pertinentes que constam no rótulo, tais como atum em conserva de óleo ou abacaxi em conserva;
10. Para pratos como assados ou cozidos, liste tantas informações sobre o conteúdo quanto possível. Por exemplo, se você comeu atum assado, indique cada ingrediente e a quantidade consumida;
11. Se você comeu em um restaurante, inclua o nome deste e toda a informação possível sobre o alimento. Use a descrição do cardápio ou converse com o garçom para esclarecer algum método de preparo quando necessário;
12. Tente manter uma dieta normal enquanto realiza seus registros. Mantenha o registro pelo dia solicitado.

## Anexo 5



## ANAMNESE

01	Nome:
02	Data de Nascimento: / / Nacionalidade (onde nasceu):
03	Cidade e País em que mora:
04	Raça/etnia: Sexo: ( ) Masculino ( ) Feminino
05	Estilo de Luta: ( ) Free-style ( ) Greco-romano ( ) Feminino
06	Categoria de peso:
07	Geralmente, qual é o seu peso fora do período de competição (kg) ?
08	Quanto você estava pesando há <b>um mês</b> atrás (kg)?
09	Quanto você estava pesando há <b>uma semana</b> atrás (kg) ?
10	Quais são suas estratégias para reduzir o peso antes das competições?
11	Fumante: ( ) Sim ( ) Não ( ) Ex-fumante
12	Quanto tempo pratica Luta Olímpica (anos)?
13	Seu pai também competia em algum esporte ? ( ) Sim ( ) Não
14	Sua mãe também competia em algum esporte ? ( ) Sim ( ) Não
15	Quantos irmãos você tem ? ( ) nenhum ( ) 01 ( ) 02 ( ) 03 ( ) 04 ( ) mais de 5
16	Em relação aos seus irmãos, você é: ( ) mais velho ( ) mais novo ( ) do meio
17	Quantas vezes por semana você treina Luta ? Duração do treino (hr)
18	Ingeriu alguma bebida ou alimento cafeinado ontem ou hoje? ( ) Sim ( ) Não Qual? Quantidade?
19	Atualmente usa algum medicamento? ( ) Sim ( ) Não Qual?
20	Têm alguma doença? ( ) Sim ( ) Não Qual?
21	Teve alguma infecção ou doença na pele este ano (herpes, micose, coceiras, fungos, etc)? ( ) Sim ( ) Não Qual?
22	Desde que iniciou o treinamento de luta: Já sofreu lesões graves? ( ) Sim ( ) Não Quantas? Local?
23	Já fez alguma cirurgia? ( ) Sim ( ) Não Quando? Local?
24	Tem dor na coluna lombar? ( ) Não ( ) moderada ( ) severa
<b>SOMENTE PARA MULHERES</b>	
25	Quando ocorreu sua primeira menstruação?
26	Quando ocorreu sua última menstruação?
27	De quantos dias é o seu ciclo menstrual (do primeiro dia de uma menstruação até o primeiro dia de outra)?
28	Quantos ciclos (menstruações) você teve no ano passado, aproximadamente?

## ANAMNESE ALIMENTAR

### A) IDENTIFICAÇÃO

Nome: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_

### B) INGESTÃO HÍDRICA

Costuma ingerir líquidos durante os treinamentos?	<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não
O quê? <input type="checkbox"/> Água <input type="checkbox"/> Isotônico <input type="checkbox"/> Suco <input type="checkbox"/> Refrigerante <input type="checkbox"/> Café <input type="checkbox"/> Outros		
Quantidade: Antes:	Durante:	Depois:

### C) ANAMNESE ALIMENTAR

Geralmente quantas refeições realiza por dia?	
Você toma café da manhã no dia da competição?	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
Almoça no dia da competição?	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
Você janta no dia da competição?	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
No dia anterior a competição, você altera os hábitos alimentares? Se sim, quais? _____	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
Por que?	
Quanto ingere de líquidos durante o dia?	
Você tem noções básicas de Nutrição?	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
Você acha que a Nutrição pode melhorar sua performance?	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
Já recebeu alguma orientação nutricional?	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
Quem orientou: <input type="checkbox"/> nutricionista <input type="checkbox"/> médico <input type="checkbox"/> técnico <input type="checkbox"/> outros	
Houve alguma mudança no hábito alimentar?	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
Qual?	
Qual peso você acha ideal para o seu melhor desempenho?	
Utiliza suplementos alimentares?	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
Quais?	
Com que frequência?	