

CARLOS AUGUSTO COSTA CABRAL

DIAGNÓSTICO DO ESTADO NUTRICIONAL DOS ATLETAS DA EQUIPE
OLÍMPICA PERMANENTE DE LEVANTAMENTO DE PESO DO COMITÊ
OLÍMPICO BRASILEIRO (COB)

Tese apresentada à Universidade
Federal de Viçosa, como parte das
exigências do Programa de Pós-
Graduação em Ciência da Nutrição,
para obtenção do título de *Magister
Scientiae*.

VIÇOSA
MINAS GERAIS – BRASIL
2004

CARLOS AUGUSTO COSTA CABRAL

DIAGNÓSTICO DO ESTADO NUTRICIONAL DOS ATLETAS DA EQUIPE
OLÍMPICA PERMANENTE DE LEVANTAMENTO DE PESO DO COMITÊ
OLÍMPICO BRASILEIRO (COB)

Tese apresentada à Universidade
Federal de Viçosa, como parte das
exigências do Programa de Pós-
Graduação em Ciência da Nutrição,
para obtenção do título de *Magister
Scientiae*.

APROVADA: 18 de agosto de 2004.

Prof. Gilberto Paixão Rosado
(Conselheiro)

Prof. Carlos Henrique Osório Silva
(Conselheiro)

Prof^a Lina Enriqueta F. P. de Lima Rosado

Prof^a Rita de Cássia Lanes Ribeiro

Prof. João Carlos Bouzas Marins
(Orientador)

Aos atletas da Equipe Olímpica Permanente de Levantamento de Peso do Comitê Olímpico Brasileiro (COB), na esperança de que esta dissertação não vá ficar no esquecimento e de que, realmente, vocês possam se beneficiar das informações deste estudo.

Estarei sempre na torcida por vocês.

AGRADECIMENTO

A Deus, pelo dom da vida.

À minha família, base de sustentação de minha caminhada.

À Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Nutrição, do Departamento de Nutrição e Saúde da UFV, pela oportunidade de realização deste Curso.

Aos Professores João Carlos Bouzas Marins, Gilberto Paixão Rosado e Carlos Henrique Osório Silva, pela orientação e pelos conselhos, que permitiram não só a realização deste estudo, mas, também, o meu crescimento pessoal e profissional.

A todos os professores do Departamento de Nutrição e Saúde da UFV, os quais, direta ou indiretamente, contribuíram para o êxito deste trabalho.

Aos funcionários do Departamento de Nutrição e Saúde da UFV, em especial a Solange Starling Brandão, pela eficiência e competência.

A todos os colegas do mestrado, pela convivência, pelo aprendizado e pela força.

Ao David Montero Gómez, Presidente da Confederação Brasileira de Levantamento de Peso, e à Técnica Maria Elizabete Jorge, pela oportunidade de trabalhar com esses maravilhosos atletas e conhecer um pouco desse esporte.

À Professora Nádia Maria Ottoline Marins, pela valiosa contribuição na coleta dos dados antropométricos dos atletas.

À Nutricionista Sandra Patrícia Crispim, pela ajuda na aplicação do Recordatório de 24 horas e do Questionário de Frequência de Consumo Alimentar.

À Nutricionista Mariana Braga Neves, pela disponibilidade na coleta de dados e orientação nutricional dos atletas.

Aos amigos Gal, Renatinho e Handyara, pela ajuda nos momentos de dificuldades e limitações.

BIOGRAFIA

CARLOS AUGUSTO COSTA CABRAL, filho de José Napoleão Castro Cabral e Léa da Costa Cabral, nasceu em 14 de fevereiro de 1961, em Viçosa, MG.

Em 15 de dezembro de 1984, graduou-se em Educação Física pela Universidade Federal de Viçosa (UFV), em Viçosa, MG.

Em 31 de março de 1990, concluiu o Curso de Pós-Graduação *Lato Sensu*, na área de Ciência da Musculação, pelas Faculdades Integradas Castelo Branco, na cidade do Rio de Janeiro, RJ.

Em setembro de 2002, ingressou no Programa de Pós-Graduação da UFRJ, em nível de mestrado, em Ciência da Nutrição, submetendo-se à defesa de tese em agosto de 2004.

CONTEÚDO

	Página
RESUMO	ix
ABSTRACT	xi
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. OBJETIVOS	4
2.1. Geral	4
2.2. Específicos.....	4
3. REVISÃO DE LITERATURA	5
3.1. Levantamento de peso	5
3.2. Nutrição e atividade física.....	6
3.2.1. Modificações dietéticas e necessidades nutricionais.....	8
3.2.1.1. Taxa calórica total da alimentação	9
3.2.1.2. Carboidratos	10
3.2.1.3. Proteínas	13
3.2.1.4. Lipídios.....	15
3.2.1.5. Vitaminas e minerais	16
3.2.1.6. Cálcio.....	17
3.2.1.6.1. Tríade da atleta	19

	Página
3.2.1.7. Ferro	21
3.3. Reposição hídrica	25
3.4. Avaliação nutricional	27
3.5. Avaliação da composição corporal.....	29
4. CASUÍSTICA E MÉTODOS.....	34
4.1. Local.....	34
4.2. População estudada	34
4.3. Avaliação do estado nutricional	35
4.3.1. Avaliação dietética	35
4.3.1.1. Método recordatório de 24 horas.....	35
4.3.1.2. Questionário de frequência de consumo alimentar	36
4.3.1.3. Variáveis de estudo dietético.....	36
4.3.2. Avaliação antropométrica.....	39
4.3.2.1. Composição corporal.....	39
4.3.3. Avaliação bioquímica.....	40
4.4. Análises estatísticas	41
4.5. Aspectos éticos	42
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	43
5.1. A adequação de energia	43
5.2. A adequação de carboidratos.....	48
5.3. A adequação de proteínas.....	51
5.4. A adequação de lipídios.....	54
5.5. A adequação de vitamina C.....	57
5.6. A adequação de retinol	60
5.7. A adequação de cálcio	63
5.8. A adequação de ferro.....	66
5.9. O percentual de gordura corporal.....	69
5.10. Avaliação bioquímica.....	72
6. CONCLUSÕES	73
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS	75

	Página
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	76
ANEXOS	88
ANEXO I.....	89
ANEXO II	90
ANEXO III	91
ANEXO IV	96

RESUMO

CABRAL, Carlos Augusto Costa, M. S., Universidade Federal de Viçosa, agosto de 2004. **Diagnóstico do estado nutricional dos atletas da Equipe Olímpica Permanente de Levantamento de Peso do Comitê Olímpico Brasileiro (COB)**. Orientador: João Carlos Bouzas Marins. Conselheiros: Gilberto Paixão Rosado e Carlos Henrique Osório Silva.

Com o objetivo de diagnosticar o estado nutricional da Equipe Olímpica Permanente de Levantamento de Peso do Comitê Olímpico Brasileiro (COB), composta por 24 atletas, na faixa etária entre 16 e 23 anos, sendo 12 do sexo masculino e 12 do feminino, foram realizados os seguintes procedimentos: análise da adequação da ingestão de energia, dos macro e micronutrientes (vitamina C, retinol, cálcio e ferro), usando a Ingestão Diária de Referência (IDR), de 2001, por meio dos métodos Recordatório de 24 horas e Questionário de Frequência de Consumo Alimentar; caracterização do perfil antropométrico, utilizando medidas de peso corporal, estatura, sete dobras cutâneas e composição corporal, por meio de fórmulas específicas para determinar o percentual de gordura corporal; e avaliação do estado nutricional de ferro por meio de parâmetros bioquímicos. Os resultados da avaliação dietética indicaram que 83% dos atletas estavam com ingestão energética abaixo dos valores recomendados;

96% com a ingestão de carboidratos adequada de acordo com o padrão de referência; 89% dos da classe 1 (adequação de 10 a 30%) e 93% dos da classe 2 (adequação de 10 a 35%) com a ingestão de proteínas dentro do padrão de referência; 87% dos da classe 1 (adequação de 20 a 35%) com a ingestão de lipídios adequada e 13% com excesso, e os da classe 2 (adequação de 25 a 35%), 45% estavam com ingestão adequada, 33% com deficiência e 22% com excesso, em comparação com o padrão de referência; 33% com deficiência de vitamina C e 67% com excesso; 50% com deficiência de retinol e 50% com excesso; 79% com deficiência de cálcio; e 25% com deficiência de ferro e 75% com excesso. O resultado do percentual de gordura corporal, segundo fórmulas específicas, indicou que todos os atletas do sexo masculino estavam abaixo do padrão de referência, e 58% dos atletas do sexo feminino estavam com excesso, 17% com deficiência e 25% com os valores adequados. Os dados da análise bioquímica do sangue não revelaram nenhuma alteração no perfil bioquímico dos atletas dentro dos critérios preestabelecidos.

ABSTRACT

CABRAL, Carlos Augusto Costa, M. S., Universidade Federal de Viçosa August, 2004. **Nutritional status diagnosis of athletes from the Permanent Weightlifting Olympic Team of the Brazilian Olympic Committee (COB).** Adviser: João Carlos Bouzas Marins. Committee Members: Gilberto Paixão Rosado and Carlos Henrique Osório Silva.

The objective of this work was to diagnose the nutritional status of the Weightlifting Permanent Olympic Team of the Brazilian Olympic Committee (COB), consisting of 24 athletes, 12 male and 12 female, from 16 to 23 years old. The following procedures were carried out: the energy ingestion adequacy, macro and micronutrients (vitamin C, retinol, calcium and iron) were analyzed and verified using the Reference Daily Ingestion (RDI) (2001), through the methods 24-hour Reminding and Food Consumption Frequency Questionnaire; the anthropometric profile was characterized, through body weight, height, seven skinfold caliper testing and body composition by using specific formulas in order to determine percent body fat; and the iron nutritional status was evaluated via biochemical parameters. The results of the dietary evaluation showed that 83% of the athletes had their energy ingestions below the recommended values; 96% had adequate carbohydrate ingestion, according to the reference pattern; 89% of class

1 (adequacy from 10 to 30%) and 93% of class 2 (adequacy from 10 to 35%) had protein ingestion within the reference pattern; 87% of class 1 (adequacy from 20 to 35%) had adequate lipid ingestion and 13% had excessive, as for class 2 (adequacy from 25 to 35%), 45% had adequate ingestion, 33% had insufficient and 22% had excessive, compared to the reference pattern; 33% had vitamin C deficiency and 67% had excess; 50% had retinol deficiency and 50% had excess; 79% had calcium deficiency; and 25% had iron deficiency and 75% had excess. The results for percent body fat, according to specific formulas, indicated that all male athletes were below the reference patterns, whereas the females, 58% had excess, 17% had deficiency and 25% had adequate values. The blood biochemical analysis data did not reveal any alteration in the athletes' biochemical profile within the preset criteria.

1. INTRODUÇÃO

Sabe-se que o elevado aumento do esforço físico decorrente do exercício diário e a inadequação dietética expõem os praticantes de atividade física a problemas orgânicos. A literatura relata casos de anemia, osteoporose, distúrbios alimentares, relacionados a atletas de ambos os sexos, e amenorréia, nos do sexo feminino, como as principais disfunções que acometem os desportistas (DALY et al., 2000; NICKOLS-RICHARDSON et al., 2000; SMOLAK et al., 2000).

Ainda há controvérsias sobre a origem desses distúrbios. Conseqüentemente, muitas investigações têm sido conduzidas, focalizando multiplicidade de fatores, como baixo consumo energético, intenso treinamento físico, baixo percentual de gordura corporal, alteração do perfil endócrino, ansiedade e estresse emocional (DEUTZ et al., 2000; ZETARUK, 2000).

Constatou-se que são desconhecidos até o momento, no Brasil, estudos a respeito da modalidade olímpica Levantamento de Peso, os quais forneçam informações sobre a composição corporal, o perfil bioquímico e o estado nutricional de seus praticantes, pesquisando os bancos de dados do Sistema Brasileiro de Documentação e Informação Desportiva (SIBRADID), da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG); do Núcleo de Teses em Educação Física, da Universidade Federal de Uberlândia, MG (NUTESES); das Revistas de Educação Física, Esporte e Lazer *On-line* (REFELNET), da Escola

Superior de Educação Física de Muzambinho, MG; do portal brasileiro de informação científica (Periódicos CAPES); e do *Scientific Electronic Library Online* (SCIELO).

Essa falta de informações vem dificultando a divulgação dessa modalidade tanto no meio desportivo quanto acadêmico (LIMA e PINTO, 1997).

O Comitê Olímpico Brasileiro (COB) apoiou a criação das equipes olímpicas permanentes para os desportos individuais, tendo em vista o fraco desempenho brasileiro nas Olimpíadas de Sydney, Austrália, em 2000, e também com o intuito de desenvolver o desporto nacional. Dentre essas, está a Equipe Olímpica Permanente de Levantamento de Peso (EOPLP), composta de 24 atletas, 12 do sexo masculino e 12 do feminino, na faixa etária entre 16 e 23 anos, em treinamento diário na Universidade Federal de Viçosa, em Viçosa, MG.

Em 2001, foi sancionada pelo Presidente da República a Lei nº 10.264/01 (BRASIL, 2001), conhecida popularmente como Lei Agnelo/Piva, com a qual o desporto nacional passou a ter maior possibilidade de se desenvolver adequadamente, em razão dos recursos financeiros oriundos da aplicação dessa Lei, favorecendo a manutenção das equipes olímpicas permanentes como a de Levantamento de Peso.

Cada equipe olímpica é vinculada ao seu órgão gestor; a do Levantamento de Peso é a Confederação Brasileira de Levantamento de Peso (CBLP), sediada na cidade de Viçosa, MG, que é filiada à Federação Internacional de Levantamento de Peso (*International Weightlifting Federation – IWF*), em Budapeste, Hungria (STONE e KIRKSEY, 2003).

O Levantamento de Peso teve sua federação internacional criada em 1905, que foi reconhecida pelo Comitê Olímpico Internacional (COI) em 1914.

No trabalho de Lima e Pinto, em 1997, consta o relato de Gomez¹ (informação pessoal); o qual diz que, entre as atribuições e diretrizes da CBLP, destaca-se o apoio à produção científica e tecnológica sobre essa modalidade.

Diante do exposto é que surgiu o interesse em avaliar o estado nutricional da EOPLP, por meio de dados sobre consumo alimentar, composição corporal e

¹ David Montero Gomez é Presidente da Confederação Brasileira de Levantamento de Peso (CBLP).

análise bioquímica do sangue. Espera-se que os resultados deste estudo auxiliem os profissionais a diagnosticar as necessidades nutricionais de seus atletas, a fim de melhorar a *performance* nesse esporte.

2. OBJETIVOS

2.1. Geral

Diagnosticar o estado nutricional dos atletas da Equipe Olímpica Permanente de Levantamento de Peso (EOPLP) do Comitê Olímpico Brasileiro (COB), em treinamento na Universidade Federal de Viçosa, em Viçosa, MG.

2.2. Específicos

- Verificar a adequação da ingestão de energia, macro e micronutrientes (vitamina C, retinol, cálcio e ferro) dos atletas, com a Ingestão Diária de Referência (IDR) de 2001.
- Caracterizar o perfil antropométrico dos atletas.
- Avaliar a composição corporal dos atletas.
- Avaliar o estado nutricional de ferro, dos atletas, por meio de parâmetros bioquímicos.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1. Levantamento de peso

Os relatos históricos de testes de esforço máximo e de treinamento para aumento de força são tão antigos quanto as ilustrações de levantamento de peso e de movimentos de força encontradas no túmulo egípcio do Príncipe Baghti, datado de 2040 a.C., aproximadamente, como nos anais de Lu na China de 551 a.C. (STONE e KIRKSEY, 2003).

Escrituras remotas indicam que os treinamentos com pesos e as competições de força foram populares na Grécia antiga, por volta de 557 a.C., embora as competições de força não tenham sido incluídas nos primeiros jogos olímpicos da Grécia em 776 a.C. (SCHODL, G., 1992, citado por STONE E KIRKSEY, 2003). Acredita-se ter sido em meados de 1800, quando diversos clubes deram mais valor a treinamentos de força e levantamento de peso, que houve então maior repercussão na Europa, especialmente na Áustria e Alemanha.

Nos primeiros jogos olímpicos da Era Moderna, em 1896, na cidade de Atenas, juntamente com o atletismo, o ciclismo, a esgrima, a ginástica, a natação, o tênis e o tiro, o Levantamento de Peso teve sua primeira participação (STONE e KIRKSEY, 2003).

As atuais competições de Levantamento de Peso são disputadas nas modalidades de arranque e arremesso, exigindo de seus praticantes grande força, potência e velocidade de movimento. Esse esporte é praticado em mais de 160 países e considerado um dos sete maiores eventos olímpicos (STONE e KIRKSEY, 2003).

As características físicas dos levantadores de peso de elite são quase similares às das dos lutadores greco-romanos. Com exceção das maiores classes de peso, os levantadores de peso geralmente possuem reserva adiposa relativamente pequena e razão relativamente alta entre massa corpórea e altura (STONE e KIRKSEY, 2003). Em geral, observa-se que esses levantadores são mais baixos e musculosos do que os praticantes de outras modalidades esportivas (DALY et al., 2000). Se essas características são conseqüências do treinamento, dos déficits nutricionais ou do somatório desses fatores, somente com base em futuras pesquisas que essas hipóteses poderão ser aceitas ou refutadas.

3.2. Nutrição e atividade física

O esporte adquiriu considerável importância na vida das pessoas, podendo trazer efeitos políticos e econômicos para uma comunidade. As medalhas de ouro olímpicas podem demonstrar a grandeza de um país, e, concomitantemente, o sucesso pode resultar em melhores ganhos econômicos para o ganhador de medalha. Obviamente, as características genéticas e o treino são os dois contribuintes para o sucesso (FARAH, 2003).

Além dos limites impostos pela hereditariedade e pela melhoria fisiológica induzida pelo treinamento, nenhum outro fator ocupa papel mais importante no desempenho físico do que a nutrição (VILARDI et al., 2001). Desde os primeiros jogos olímpicos realizados em 776 a.C. na Grécia Antiga, os quais representaram o berço da busca de relações entre nutrição e desempenho físico, atletas e treinadores buscam uma alimentação especial capaz de aumentar o rendimento físico e melhorar o desempenho (GRIVETTI e APPLGATE, 1997).

Apesar do crescente interesse pela nutrição desportiva, ainda existe muita desinformação tanto dos atletas quanto dos seus treinadores, que rotineiramente assumem a responsabilidade pelo controle dietético (VILARDI et al., 2001; MARINS et al., 2004).

A nutrição bem equilibrada pode reduzir a fadiga, o que permitirá que o atleta treine por maior número de horas, ou que se recupere mais rapidamente entre seções de exercícios. Possivelmente a nutrição adequada pode reduzir lesões ou repará-las mais rapidamente, afetando finalmente a situação de treino, e otimizar os depósitos de energia para a competição, fazendo a diferença entre o primeiro e o segundo lugar, tanto em atividades de resistência quanto em velocidade (FARAH, 2003).

A nutrição adequada pode diminuir as possibilidades de enfermidades, capazes de reduzir os períodos de treino, e até tornar mais longa a carreira do atleta. Com todos esses benefícios, torna-se fácil compreender porque a nutrição recebe tamanha atenção (FARAH, 2003).

Uma dieta equilibrada é aquela em que o fornecimento de nutrientes é suficiente para manutenção, reparo e crescimento dos tecidos sem qualquer excesso de ingestão de energia (FARAH, 2003).

Para as recomendações dietéticas dos atletas e, ou, praticantes de atividade física devem ser levadas em conta as demandas energéticas específicas de cada determinada modalidade esportiva. Não existe uma dieta ideal para um desempenho ótimo na realização dos exercícios, porém o planejamento de uma dieta deve ser minucioso e as diretrizes básicas devem ser cumpridas (FARAH, 2003). A Ingestão Dietética de Referência (IDR) é um grupo de quatro valores de referência de ingestão de nutrientes (RDA, EAR, AI e UL) com maior abrangência do que as Recomendações Dietéticas Diárias (RDA - *Recommended Dietary Allowances*). As IDRs foram designadas para servir como auxílio aos programas de educação nutricional, estabelecer padrões aos programas de assistência alimentar, para o desenvolvimento de novos produtos, e avaliar a adequação dos suplementos alimentares para que se satisfaçam as necessidades gerais dos indivíduos; são fundamentadas em evidências científicas disponíveis,

indicando a segurança e os níveis adequados de nutrientes (COZZOLINO e COLI, 2001).

Muitos treinadores fazem recomendações de dietas com base em suas “sensações” e experiências, em vez de confiarem em trabalhos científicos disponíveis (McARDLE et al., 2001).

A pesquisa na área de nutrição esportiva está longe de ser completa; entretanto, muitos trabalhos demonstram que os praticantes de atividade física não necessitam de nutrientes adicionais, além daqueles prescritos em uma dieta equilibrada. Pode-se afirmar que o atleta que deseja otimizar sua *performance*, antes de qualquer manipulação nutricional, precisa adotar comportamento alimentar adequado ao seu esforço, em termos de quantidade e variedade, levando em consideração o que está estabelecido como alimentação saudável.

3.2.1. Modificações dietéticas e necessidades nutricionais

Atletas são bombardeados com notícias sobre nutrição de várias maneiras, como pelos técnicos, pelos treinadores, pelas indústrias de suplementos etc.; entretanto, esses não têm informação clara da influência da nutrição no seu desempenho, acreditando que os suplementos vitamínicos são necessários para melhorar a *performance* e fornecer energia; os suplementos protéicos, para a construção dos músculos; e as proteínas, a sua fonte primária de energia (ROSENBLOOM et al., 2002).

As diversas pesquisas na área da nutrição esportiva ampliaram sobremaneira o conhecimento sobre a função dos nutrientes e, conseqüentemente, da suplementação nutricional aplicada à atividade física e ao treinamento (WILLIAMS, 1995; BASSIT e MALVERDI, 1998; POSITION..., 2000). Os nutrientes, além de servirem como meio fundamental para reposição energética gasta durante a atividade, reduzem a fadiga e melhoram a cognição e a resposta imune (BASSIT e MALVERDI, 1998).

Os estudos científicos vêm demonstrando que a *performance* e a saúde de desportistas podem ser beneficiadas com a modificação dietética. Em relação a

este tema existem poucas controvérsias, diante da documentação que comprova os efeitos à saúde, às mudanças favoráveis da composição corporal e ao aprimoramento do desempenho desportivo de atletas, decorrentes do manejo dietético (POSITION..., 2000; CARVALHO, 2003).

3.2.1.1. Taxa calórica total da alimentação

O custo energético das várias formas de treinamento com peso, particularmente o Levantamento de Peso, freqüentemente é subestimado por treinadores e atletas. Os estudos relacionados ao custo energético sugerem que durante a fase de preparação para o Levantamento de Peso o dispêndio energético pode ser muito alto e que na fase de competição é pouco menor. A ingestão calórica (alimentação) pode ser alta, especialmente nas classes de maior peso, considerando o gasto energético total relativamente alto (STONE e KIRKSEY, 2003).

Carvalho (2003) cita estudos que demonstram baixa ingestão calórica e desequilíbrio nutricional nas dietas de atletas profissionais e, ou, amadores. Apesar da comprovada eficiência do carboidrato na recuperação do glicogênio muscular, atletas de elite ainda demonstram resistência ao consumo desse nutriente. A ingestão adequada de carboidrato contribui para a manutenção do peso e da composição corporal, maximizando o resultado do treinamento e contribuindo para a manutenção da saúde. Segundo Carvalho (2003), o balanço calórico negativo, menor ingestão de micronutrientes, pode ocasionar perda de massa muscular, disfunção hormonal, osteopenia, maior incidência de fadiga crônica, lesões músculo-esqueléticas e doenças infecciosas, que são algumas das principais características da síndrome do excesso de treinamento ou *overtraining*.

A redução drástica da gordura dietética pode não garantir a diminuição de gordura corporal e ocasionar perdas musculares importantes por falta de nutrientes fundamentais na recuperação após o exercício físico, como as vitaminas lipossolúveis e proteínas. A necessidade calórica dietética é influenciada por hereditariedade, sexo, idade, peso corporal, composição

corporal, condicionamento físico e fase de treinamento, devendo ser levadas em consideração a frequência, intensidade e duração das sessões de exercícios físicos (POSITION..., 2000).

Durante os treinamentos de alta intensidade, deve ser ingerida quantidade adequada de energia para manter o peso corporal e a saúde e maximizar os efeitos do treinamento. A baixa ingestão de energia pode resultar em perda de massa muscular, disfunção menstrual, aumento do risco de fadiga e, conseqüentemente, comprometimento do rendimento atlético (POSITION..., 2000).

3.2.1.2. Carboidratos

O efeito ergogênico da ingestão de carboidratos no momento do exercício já foi consistentemente evidenciado em vários experimentos, muitos dos quais efetuados durante etapas de muitas horas.

Foi demonstrado que o exercício prolongado reduz acentuadamente o nível de glicogênio muscular, exigindo constante preocupação com sua reposição; porém, apesar dessa constatação, tem sido observado baixo consumo de carboidratos pelos atletas (CARVALHO, 2003). Os carboidratos são importantes para a manutenção do nível de glicose sanguínea, durante os exercícios, e para a reposição do glicogênio muscular. As recomendações para atletas variam de 6 a 10 g/kg de peso corporal por dia. A quantidade necessária depende do total de energia despendida, do tipo de esporte praticado, do sexo e das condições fisiológicas do atleta.

Os exercícios de força normalmente exigem menos energia do que os de *endurance*; no entanto, o total de energia necessária para atletas que participam de treinamentos de força e fisiculturismo pode ser mais alto do que os de *endurance*, em razão do grande percentual de massa magra na sua composição corporal. Entretanto, quando o aumento de massa magra é o objetivo, a ingestão de energia deve ser suficiente para cobrir as necessidades de desenvolvimento do músculo. Desse modo, muitos atletas de força podem precisar de 44 a 50 kcal/kg

de peso corporal por dia, e aqueles em treinamento intenso podem ter necessidade de energia muito mais elevada (POSITION..., 2000).

Diversos estudos, utilizando diferentes modelos experimentais de exercícios que induzem à fadiga, encontraram diminuição de glicogênio muscular, a cerca de 25 a 40% no total (MacDOUGALL et al., 1998; TESCH et al., 1998; RANKIN, 2001). A magnitude da depleção de glicogênio é diretamente proporcional à intensidade e quantidade de trabalho executado, ou seja, a velocidade de utilização do glicogênio é maior quando aumenta a intensidade. Porém, a quantidade total de glicogênio utilizada está na dependência do total de trabalho executado durante as sessões de treinamento de exercícios de resistência.

O consumo de carboidratos antes e durante os exercícios prolongou o tempo de trabalho em 45%, em uma série de “tiros” de um minuto em bicicleta, com intervalo de três minutos entre os “tiros” (DAVIS et al., 1997). O teor de glicogênio muscular não foi medido, mas os autores acreditaram que o aumento no desempenho das atividades ocorreu por causa da manutenção da glicemia pela ingestão de carboidratos entre os “tiros”, que pode ter reduzido a utilização de glicogênio muscular ou aumentado a síntese deste no intervalo entre os “tiros”.

Em estudo de exercícios seqüenciais com pesos, feito por Dalton et al. (1999), os atletas que receberam uma única ingestão elevada de carboidrato não conseguiram executar toda a seqüência quando estavam com balanço energético negativo. Esses esportistas ingeriram, durante três dias, quantidade baixa de calorias (18 kcal/kg) e quantidade moderada de carboidratos. O desempenho deles, em exercícios de resistência, foi analisado antes e após ocorrer perda de peso corporal em virtude da repetição de quatro tipos desses exercícios com pernas e em bancada. Os desportistas foram, então, divididos em dois grupos. O primeiro ingeriu solução com elevada concentração de carboidratos, enquanto o segundo, solução de placebo, antes do teste final. Os resultados indicaram que o carboidrato não melhorou o desempenho dos atletas nos testes a que foram submetidos.

Maughan et al. (1997) reviram os resultados obtidos em uma série de estudos feitos com ciclistas na década de 1980 e evidenciaram que o consumo de dieta com baixo teor de carboidratos por vários dias reduz em 18 a 25% o tempo para atingir a exaustão, em um único exercício de alta intensidade (100% do $VO_2\text{max.}$). Um desses estudos demonstrou que uma dieta rica em carboidratos melhorava a *performance*, comparativamente com uma de ingestão moderada; no entanto, outros estudos não evidenciaram diferenças entre o consumo de dietas ricas, moderadas ou com baixo teor de carboidratos.

Os efeitos benéficos de uma dieta rica em carboidratos, comparativamente com uma pobre desse nutriente, em exercícios agudos de alta intensidade, foram confirmados posteriormente em outros estudos (PIZZA et al., 1995; LANGFORT et al., 1997).

Balsom et al. (1999) observaram que uma dieta rica em carboidratos promovia melhora no desempenho da ordem de 265% na indução da fadiga, quando comparada com uma pobre em carboidratos. Outros grupos de pesquisadores encontraram resultados semelhantes em “tiros” de 30 (CASEY et al., 1996) e 60 segundos (SMITH et al., 2000).

Muitos estudos indicaram que a ingestão elevada de carboidratos apresenta melhoria no desempenho em exercícios de alta intensidade, com duração de 30 segundos a 5 minutos, executados em uma única sessão; entretanto, alguns atletas preferem ingerir dieta com baixo teor de carboidratos (RANKIN, 2001).

Os efeitos e as possibilidades da suplementação de carboidratos são conhecidos e estudados desde a década de 60, quando foi descrita pela primeira vez a estratégia conhecida como supercompensação (WOLINSKY e HICKSON, 1996). Esse tipo de dieta foi utilizado com sucesso por muitos atletas durante provas com mais de uma hora de duração e alta intensidade, em que a utilização de carboidratos como fonte energética é determinante da *performance* (BASSIT e MALVERDI, 1998). Desde essa época, a maior ênfase vem sendo dada à suplementação de carboidratos. Hoje, sabe-se que a ingestão de carboidratos durante provas longas mantém o rendimento elevado, e a utilização dessa

estratégia durante os treinos permite ao atleta trabalhar com maior carga por mais tempo (BASSIT e MALVERDI, 1998).

A energia consumida durante os treinos e as competições depende da intensidade e duração dos exercícios, do sexo dos atletas e do estado nutricional inicial. Quanto maior a intensidade dos exercícios maior será a participação dos carboidratos como fornecedores de energia (STONE e KIRKSEY, 2003).

A contribuição da gordura corporal pode ser importante para todo o tempo que durar o exercício, tendendo a se tornar mais expressiva quando a atividade se prolonga e se mantém em intensidade francamente aeróbia. Contudo, a proporção de energia advinda da gordura corporal tende a diminuir quando a intensidade de exercício aumenta, o que exige maior participação dos carboidratos (McARDLE et al., 2001).

A refeição que antecede os treinos deve ser suficiente na quantidade de líquidos, para manter a hidratação; pobre em gorduras; rica em carboidratos, para manter a glicemia e maximizar os estoques de glicogênio; e moderada na quantidade de proteína. Estima-se que a ingestão de carboidratos correspondente a 60 a 70% do suprimento calórico diário atenda à demanda de um treinamento esportivo (CARVALHO, 2003).

3.2.1.3. Proteínas

As proteínas têm sido alvo de estudos principalmente por causa da sua função estrutural. Embora as proteínas sejam degradadas e os aminoácidos, como a leucina, sejam oxidados durante a atividade física intensa, seu papel na geração de energia não é tão significativo quanto o desempenhado pelos carboidratos (WOLINSKY e HICKSON, 1996; BASSIT e MALVERDI, 1998). Os aminoácidos, porém, podem desempenhar outras funções de extrema importância para a prática da atividade física relacionadas diretamente com o treinamento como o controle da fadiga. Os aminoácidos atuam como potencializadores da atividade do ciclo de Krebs, assim como seus efeitos indiretos sobre o sistema imune, reconhecidamente um dos principais sistemas envolvidos no controle da

homeostase, que é o estado de equilíbrio das diversas funções e composições químicas do corpo (BASSIT e MALVERDI, 1998).

A maior parte dos desportistas ingere grande quantidade de energia e a ingestão de proteína geralmente atende as necessidades preconizadas ou excede a faixa recomendada para os atletas que participam dos programas de treinamento de força. Os esportistas que consomem dieta deficiente em energia e sem muita variedade de alimentos ou são vegetarianos podem não alcançar os níveis adequados de ingestão protéica. Para que ocorra aumento na massa muscular é necessário ingerir quantidades adequadas de energia e de proteína (CLARKSON, 1999).

Para os indivíduos sedentários, recomenda-se o consumo diário de proteínas entre 0,46 e 0,56 g/kg de peso/dia (IDR, 2001). Tem sido constatada maior necessidade de ingestão para aqueles indivíduos praticantes de exercícios físicos, pois as proteínas contribuem para o fornecimento de energia em exercícios de *endurance*, sendo, ainda, necessárias na síntese protéica muscular no pós-exercício. Para atletas de *endurance*, as proteínas têm papel auxiliar no fornecimento de energia para a atividade, calculando-se ser de 1,2 a 1,6 g/kg de peso a necessidade diária. Para os de força, a proteína tem participação importante no fornecimento de matéria-prima para a síntese de tecido, sendo de 1,4 a 1,8 g/kg de peso a necessidade diária (POSITION..., 2000; CARVALHO, 2003).

O consumo adicional de suplementos protéicos acima da necessidade diária (1,8 g/kg/dia) não determina ganho de massa muscular adicional nem promove aumento do desempenho. A ingestão protéica após o exercício físico de hipertrofia favorece o aumento da massa muscular, quando combinado com a ingestão de carboidratos, reduzindo a degradação protéica. Esse consumo deve estar de acordo com a ingestão protéica e calórica total. O aumento da massa muscular ocorre como conseqüência do treinamento, assim como a demanda protéica, não sendo o inverso verdadeiro (CARVALHO, 2003). Uma ingestão protéica superior a três vezes o nível recomendado não consegue aprimorar a capacidade de trabalho durante um treinamento excessivo. A dieta de atletas de

endurance e treinados em provas de resistência ultrapassa com frequência duas a três vezes a ingestão recomendada (McARDLE et al., 2001).

3.2.1.4. Lipídios

Os lipídios constituem um grupo de nutrientes que não necessita de complementação quantitativa; pelo contrário, sabe-se que a melhoria dos resultados está relacionada com a redução da sua ingestão (McARDLE et al., 2001). É fato, porém, que estudos recentes demonstraram que a escolha do tipo preponderante de ácido graxo na dieta tem implicações no desempenho do atleta não só diretamente como também a partir da melhoria de sua saúde (MAHAN e ESCOTT-STUMP, 2002).

Um adulto necessita diariamente de cerca de 1 g de gordura por kg/peso corporal, o que significa 30% do Valor Calórico Total (VCT) da dieta. As recomendações nutricionais destinadas à população em geral são as mesmas para atletas, bem como as proporções de ácidos graxos de 10% de saturados, 10% de polinsaturados e 10% de monoinsaturados (McARDLE et al., 2001; CARVALHO, 2003).

A ingestão de energia oriunda de lipídios não deve ser inferior a 15%, pois não existe benefício na *performance* nesse nível, quando comparada com a de 20 a 25% (POSITION..., 2000).

Em geral, os atletas consomem mais que 30% do VCT em lipídios, com déficit na ingestão de carboidratos, que tendem a ser consumidos em proporções inferiores às recomendadas. Alguns estudos sugerem o efeito de dietas relativamente ricas em lipídios na *performance* atlética, propondo a suplementação de lipídios de cadeia média e longa poucas horas antes ou durante o exercício, para poupar o glicogênio muscular. Diante da falta de evidências científicas, recomenda-se não usar suplementos de lipídios (CARVALHO, 2003).

3.2.1.5. Vitaminas e minerais

As vitaminas são substâncias orgânicas que não fornecem energia nem contribuem para a massa corporal; entretanto, exercem funções cruciais em quase todos os processos corporais como: regular o metabolismo e processar a síntese óssea tecidual.

Pesquisas têm evidenciado que suplementações vitamínicas, acima daquela obtida numa dieta bem balanceada, não estão relacionadas ao melhor desempenho nos exercícios nem ao potencial para treinamentos (POSITION..., 2000; ROSADO e ROSADO, 2003).

Os desportistas com maior risco de deficiência de micronutrientes são aqueles que restringem a ingestão energética e usam práticas severas de perda de peso, eliminando um ou mais grupos de alimentos de sua dieta. Esses atletas deveriam se esforçar para consumirem pelo menos as ingestões diárias de referência (POSITION..., 2000).

Cerca de 4% do peso corporal são constituídos por 22 elementos minerais, que fazem parte das enzimas, dos hormônios e das vitaminas. Uma função primária dos minerais é no metabolismo, em que estes agem como parte importante das enzimas para a síntese dos macronutrientes biológicos, do glicogênio, das gorduras e das proteínas. Portanto, com uma dieta adequada, a suplementação mineral específica é desnecessária na atividade física (ROSADO e ROSADO, 2003).

Com os altos níveis de atividade física, em geral, a ingestão alimentar deve aumentar para atender às maiores demandas energéticas do exercício. O alimento adicional obtido por meio de ampla variedade de refeições nutritivas faz aumentar proporcionalmente as ingestões de vitaminas e minerais (McARDLE et al., 2001).

O zinco está envolvido no processo respiratório celular e sua deficiência em atletas pode gerar anorexia, perda de peso significativa, fadiga, queda no rendimento de provas de *endurance* e risco de osteoporose (CARVALHO, 2003).

Esse mineral desenvolve várias funções no organismo, como ser antioxidante e co-fator enzimático, participar da divisão celular e da espermatogênese, estabilizar a transcrição gênica e de membranas celulares, liberar insulina, atuar no metabolismo energético e no da vitamina A e regular a resposta do sistema imune e a síntese de proteína (KING, 2000).

A participação do zinco no sistema de proteção antioxidante é evidenciada por meio de estudos *in vivo*, os quais evidenciam que a sua deficiência provoca lesões oxidativas relacionadas à ação de espécies reativas de oxigênio em animais e humanos; e *in vitro*, que comprovam o seu antagonismo na formação de radicais livres em modelos bioquímicos e celulares (POWELL, 2000). O papel exato do zinco como antioxidante não foi ainda elucidado, mas as evidências disponíveis indicam a ação desse mineral envolvendo vários mecanismos (POWELL, 2000; MARET, 2000).

Esportistas do sexo feminino, em dietas de restrição calórica, podem sofrer deficiências no suprimento de minerais. É o caso do cálcio, envolvido na formação e manutenção óssea. O baixo nível de ferro, que ocorre a cerca de 15% da população mundial, causa fadiga e anemia, afetando a *performance* e o sistema imunológico. Recomenda-se atenção especial ao consumo de alimentos com ferro de elevada biodisponibilidade. As necessidades de cálcio e ferro para atletas são contempladas pela manipulação dietética, não sendo necessária a suplementação (CARVALHO, 2003).

3.2.1.6. Cálcio

O cálcio, o mineral mais abundante no corpo, juntamente com o fósforo forma ossos e dentes. Esses dois minerais representam cerca de 75% do conteúdo mineral total do corpo, que corresponde a aproximadamente 2,5% da massa corporal. Em sua forma ionizada, desempenha papel importante na ação muscular, na coagulação do sangue, na transmissão dos impulsos neurais, na ativação de várias enzimas, na síntese do calcitriol (forma ativa da vitamina D) e no transporte dos líquidos por meio das membranas celulares. O cálcio continua

sendo um dos nutrientes deficitários com maior frequência na dieta tanto de atletas quanto de não-atletas. Bailarinas, ginastas e competidores de resistência (*endurance*) estão entre os mais propensos à sua insuficiência dietética (McARDLE et al., 2001).

Bailey et al. (1996), em um estudo longitudinal, demonstraram que aproximadamente 30% da massa óssea se forma nos três anos que cercam a puberdade. Pesquisas subseqüentes demonstraram a importância da atividade física e da boa alimentação nesta idade, assim como na adolescência.

Bailey et al., em 1999, estudaram que a atividade física feita por meninos e meninas aumentava a massa óssea em 9 e 17%, respectivamente, comparando com os que não a praticava. Sessões de exercícios programados confirmaram esses resultados e foi observado que mesmo as vigorosas praticadas por adolescentes, nos anos que precedem a puberdade, aumentavam significativamente a massa óssea, em relação com aqueles que não faziam exercícios regularmente (MORRIS et al., 1997; BRADNEY et al., 1998). Esses estudos evidenciaram os efeitos positivos de atividades de grande impacto no conteúdo mineral ou na densidade óssea de crianças e adolescentes praticantes de atividades recreativas de alto impacto (ginástica, voleibol), com sobrecarga de trabalhos e com rápidas e freqüentes mudanças de direção, a exemplo do tênis.

Existe um limiar de ingestão de cálcio, possivelmente ao redor de 1.000 mg por dia, abaixo do qual a atividade física que visa aumentar a massa óssea não tem efeito, ou, se o tem, é muito pequeno (SPECKER, 1996). Se esse fato se confirmar, há a necessidade de aumentar a ingestão diária de cálcio para indivíduos que praticam alguma atividade física (WEAVER, 2000). Possivelmente, as necessidades de cálcio devem ser maiores para pessoas fisicamente ativas, pois essas devem suprir a demanda para a formação de mais massa óssea ocasionada pelos exercícios; no entanto, se quantidades adequadas de cálcio não estão disponíveis, pode diminuir a resposta do organismo à calcificação. Dessa maneira está explicado o porquê, em alguns casos, de o exercício não ter aumentado a massa óssea (IWAMOTO et al., 1998; BLOOMFIELD, 2002).

Qualquer diminuição na quantidade de testosterona circulante no homem contribui para perda de massa óssea. A deficiência em estrogênios, que ocorre na menopausa e que sucede também na ausência prolongada da menstruação em mulheres jovens, pode ocasionar rápida perda de massa óssea (RIGGS et al., 1998).

Existe correlação entre exercícios e uso de contraceptivos orais em mulheres jovens, que resulta em balanço negativo para os ossos. Dois trabalhos evidenciaram que a supressão da menstruação pelo uso de contraceptivo oral diminui a Densidade Mineral Óssea (DMO), após dois anos de prática de programa de exercícios (BURR et al., 2000; WEAVER et al., 2001).

As atletas de competição apresentaram elevada incidência de irregularidade menstrual, como amenorréia secundária, ciclos irregulares e anovulatórios, independente do tipo de esporte praticado. Na maioria das vezes, as mais jovens e aquelas submetidas a treino mais intenso, como as maratonistas, manifestaram maior prevalência de irregularidades menstrual do que as demais. Os distúrbios alimentares são relacionados tanto às desordens alimentares quanto à osteoporose (TIMMERMAN, 1996). O conjunto desses problemas foi descrito pelo *American College of Sports Medicine* como a “tríade da atleta”.

3.2.1.6.1. Tríade da atleta

A tríade da atleta foi evidenciada originalmente em ginastas, a quem o baixo peso era favorecido; em maratonistas, com intenção de melhorar o rendimento; e em desportistas que praticavam esporte com classificação por peso (WIGGINS e WIGGINS, 1997). Porém, hoje, sabe-se que a tríade da atleta pode ocorrer em qualquer modalidade esportiva.

A melhor maneira de se entender a tríade é estudar cada componente separadamente. Como em todo processo de doença, ela ocorre de maneira contínua; acredita-se que sempre se inicia com um inadequado comportamento alimentar (LAUDER, 1999). Esse comportamento consiste em restrição de alimentos, rígidos esquemas alimentares, uso de pílulas e laxantes, vômitos e

jejuns prolongados, processos esses incentivados por uma imagem corpórea específica que os treinadores, as colegas de treino, a mídia e as próprias atletas idolatram (MANTOANELLI et al., 2002).

O período da adolescência é muito importante do ponto de vista nutricional, pois nessa fase há grande desenvolvimento e crescimento dos indivíduos. Há maior demanda de substâncias nutritivas, interferindo na ingestão alimentar e aumentando as necessidades de nutrientes específicos. A inadequação da dieta pode retardar o crescimento e a maturação sexual (DUNKER, 1999). As atletas estão mais suscetíveis às opiniões da sociedade e pressões em relação ao desempenho, tornando-se altamente influenciáveis e com grandes possibilidades de desenvolver desordens alimentares. Não se sabe ao certo o porquê dessas prevalências nas desportistas norte-americanas, mas a literatura relata índices que podem chegar a 62% em esportes em que há necessidade de baixo peso corporal. Nos Estados Unidos, 65% das adolescentes apresentaram distúrbios alimentares (WEST, 1998; LAUDER, 1999). As esportistas com desordens alimentares podem ter disfunção no ciclo menstrual como a oligomenorréia ou a amenorréia.

Nos Estados Unidos, a prevalência de irregularidades menstruais entre as desportistas atingiu índices de até 66%, comparativamente ao restante da população feminina, que apresentou cifras de 2% a 5%, o que mostra que a ocorrência da amenorréia é maior em mulheres atletas em relação às não-atletas. Atualmente, a incidência de amenorréia e irregularidades menstruais vem aumentando em mulheres atletas e dançarinas (LAUDER, 1999; MANTOANELLI et al., 2002).

Existe uma relação entre os distúrbios menstruais e a diminuição da massa óssea, decorrente da diminuição do estrógeno nas atletas com amenorréia (LAUDER, 1999). As esportistas que não menstruam regularmente possuem maior risco de desenvolver osteoporose precoce em comparação com aquelas com ciclos regulares e às não-atletas; essa diminuição da massa óssea pode estar associada à maior susceptibilidade a fraturas em extremidades (BENSON et al., 1995).

3.2.1.7. Ferro

A concentração de ferro no organismo humano é de aproximadamente 40 mg/kg em homens (WESSLING-RESNICK, 2000), distribuídos em dois compartimentos denominados ferro funcional e ferro de estoque. O funcional consta do ferro ligado a hemoglobina, mioglobina e enzimas, responsável por cerca de 70% do *pool* corporal; e o de estoque é aquele ligado a ferritina (proteína hidrossolúvel rica em ferro) e hemossiderina (pigmento ferroso). Pode-se ainda considerar um terceiro compartimento: o sistema de transporte de ferro (transferrina), uma interface entre o compartimento funcional e o de estoque (ROSADO e ROSADO, 2003).

O fígado contém aproximadamente 60% da ferritina corporal, sendo o restante distribuído pelo tecido muscular e pelas células do sistema retículo-endotelial (macrófagos). No fígado, 95% do ferro são estocados na forma de ferritina, sendo a hemossiderina encontrada predominantemente nas células de Kupffer (ROSADO e ROSADO, 2003).

A ferritina sérica reflete os estoques corporais de ferro, sendo essa relação de 8 a 10 mg estocados para cada $\mu\text{g/L}$. Já a ferritina celular pode estocar o ferro, impedindo a oxidação, precipitação e geração de radicais livres catalisados (BOTHWELL, 1995).

O estado nutricional de ferro é uma função da quantidade e biodisponibilidade do ferro dietético e da extensão de suas perdas. Contudo, o principal mecanismo de manutenção da homeostase do ferro corporal é a quantidade absorvida, visto que o organismo não possui mecanismo regulador da sua perda (WESSLING-RESNICK, 2000). Em indivíduos saudáveis, a absorção de ferro é influenciada pela necessidade fisiológica e pelos seus estoques; pela sua ingestão e biodisponibilidade; e pela habilidade da mucosa intestinal em ajustar a sua absorção às demandas fisiológicas e ao ferro dietético disponível (ROUGHEAD e HUNT, 2000).

Os atletas, mais especificamente os de resistência, tendem a apresentar ligeira diminuição no nível de hemoglobina sanguínea, quando comparados com

uma população normal. Como o baixo nível de hemoglobina sanguínea caracteriza a anemia, essa pode ser chamada de anemia dilucional. Porém, a anemia é termo inadequado para ser utilizado à desordem que se instala em desportistas, especialmente em homens, quando esse apresenta baixa concentração de hemoglobina no sangue, tratando-se de falsa anemia, pois o volume total de células vermelhas no sangue é normal (EICHNER, 2001a).

A concentração de hemoglobina diminui porque os exercícios aeróbios aumentam o limiar mínimo do volume plasmático, ocorrendo diminuição na concentração de células vermelhas, que contêm hemoglobina. Em outras palavras, a concentração de hemoglobina naturalmente baixa encontrada nos atletas de resistência é consequência de uma diluição; portanto, se trata de pseudo-anemia, que é uma adaptação da hemoconcentração, a qual ocorre quando o organismo é submetido a trabalho intenso. Os exercícios agudos e vigorosos reduzem o volume plasmático em 10 a 20% por três vias. A primeira ocorre em razão do aumento da pressão sanguínea e, como consequência, ocasiona aumento na compressão muscular sobre as vênulas, que aumentam a pressão dos líquidos dentro dos capilares para ativar a musculatura. Na segunda, há formação de ácido lático e outros metabólitos nos músculos, que aumentam a pressão osmótica dos tecidos. Essas duas situações provocam saída do plasma do sangue para os tecidos, conservando os glóbulos vermelhos. Já na terceira, a água sai do plasma e é eliminada pelo suor. Em resposta o organismo libera renina, aldosterona e vasopressina para manter os níveis de água e sal normais, ocorrendo, também, adição de albumina no sangue (NAGASHIMA et al., 2000).

O resultado final dessas alterações é o aumento no volume plasmático, que pode ocorrer mesmo quando é feita uma única sessão de exercícios; nesse caso, o volume plasmático pode ter expansão de 10% em 24 horas (EICHNER, 2002).

Pesquisas com relação ao perfil hematológico de esportistas, especialmente análises de ferro plasmático, normalmente são conduzidas com esportes de resistência. Dados referentes a outras modalidades esportivas ainda são escassos. A deficiência de ferro em atletas varia de 9,5 a 57,0% para estados subclínicos e de 6,7 a 11,0% para anemia instalada, dependendo do grupo, da

idade e do esporte (CONSTANTINI et al., 2000). A anemia, independentemente da sua origem, pode diminuir o consumo máximo de oxigênio, reduzir a capacidade de trabalho físico, diminuir a resistência e aumentar o risco de fadiga muscular (ROWLAND e KELLEHER, 1989).

A hemólise por trauma, chamada de hemólise intravascular, ocorre quando as células sanguíneas circulantes se rompem por causa dos impactos, principalmente aqueles que ocorrem durante uma corrida. Como essa ocorre em diversos esportes, como ginástica aeróbica, lutas, levantamento de peso e mesmo natação, a terminologia mais adequada seria hemólise esportiva (EICHNER, 2001b).

A hemólise esportiva é normalmente suave. Ela diminui, no entanto, raramente esgota a haptoglobina sanguínea. A haptoglobina é uma proteína que se liga à hemoglobina, formando um complexo que evita a perda de ferro por meio da urina. O ferro liberado das células vermelhas hemolisadas é reciclado e novamente ligado à hemoglobina recém-formada. Dessa maneira, a anemia dificilmente se instala (EICHNER, 2001b). Pesquisas feitas com ciclistas demonstraram que a hemólise que ocorre em razão dos exercícios é benéfica para o organismo, pois remove as células vermelhas mais velhas e rígidas e estimula uma síntese compensatória de novas células vermelhas, que são mais deformáveis e passam pela microcirculação (SMITH et al., 1999).

Pessoas com anemia sentem fadiga somente quando estão se exercitando (EICHNER, 2001a). Quando a anemia é suave, os exercícios estafantes podem ser o único elemento diagnosticador. Foi o caso de três atletas colegiais: o primeiro era corredor de elite, que começou a perder corridas; o segundo, jogador de *softball*, que foi a um cardiologista por sentir dores no peito e taquicardia durante os treinos; e o terceiro, jogador de basquete, que estava muito abaixo de seu rendimento. Em todos os casos, a responsável pela perda da resistência foi a anemia por deficiência de ferro, chamada de ferropriva (EICHNER e SCOTT, 1998).

Em levantamento recente feito a cerca de 25.000 americanos, foi observado que 10% das mulheres jovens apresentavam deficiência de ferro e 3 a

5% eram anêmicas; os casos no sexo masculino eram raros, pois fisiologicamente perdem pouco ferro (LOOKER et al., 1997).

Esse levantamento definiu como anêmicas as mulheres que apresentaram teor de hemoglobina <12 g/dL. Esse número convencional ignora que a anemia é relativa - aspecto redescoberto pela medicina esportiva e apresentado em dois estudos recentes. Em um desses estudos, mulheres jovens, que apresentavam baixo teor plasmático de ferritina (indicador das reservas de ferro), porém com uma quantidade de hemoglobina >12 g/dL, receberam ferro ou placebo durante seis semanas em que estavam treinando. Aquelas que receberam ferro melhoraram o desempenho pedalando mais rapidamente. A hemoglobina tendeu a se elevar com a suplementação de ferro e essa elevação foi a responsável pela “eficiência energética”. Os autores concluíram que mulheres, mesmo apresentando teor de hemoglobina >12 g/dL, podem estar “funcionalmente anêmicas” (HINTON et al., 2000).

A anemia que ocorre em atletas, principalmente em mulheres corredoras de longa distância, parece ser por causa da ingestão inadequada de ferro que, como consequência, não atende às exigências fisiológicas. Waller e Haymes (1996) mostraram que o organismo apresenta perdas modestas de ferro pela transpiração. Em uma hora de exercícios moderados, praticados em ambiente quente, as perdas de ferro pela sudorese foram de apenas 6% daquele absorvido diariamente e a sua excreção pela urina é ínfima.

Alguns atletas perdem ferro por meio do trato gastrointestinal. Cerca de 2% dos maratonistas e triatletas apresentaram fezes hemorrágicas após competição, e 20% dos corredores de longa distância exibiram sangue oculto nas fezes da primeira defecação após uma corrida (EICHNER, 2001b). Examinando as fezes de corredores de longa distância do sexo masculino, com reservas baixas de ferro, Nachtigal et al. (1996), utilizando ferro radioativo, observaram que nos dias de descanso a quantidade de sangue eliminada por essa via era de 1 a 2 mL/d. Nos dias de competição, essa quantidade aumentou para média de 5 a 6 mL/d. Os autores verificaram que a quantidade de sangue excretada estava

mais correlacionada com a intensidade do esforço do que com a distância percorrida.

Atletas deveriam incluir quantidades normais de alimentos ricos em ferro em sua dieta diária. As pessoas com ingestão insuficiente de ferro ou com taxas limitadas de absorção de ferro desenvolvem com frequência concentração reduzida de hemoglobina nas hemácias, produzindo lentidão geral, falta de apetite e menor capacidade de realizar exercício (McARDLE et al., 2001).

3.3. Reposição hídrica

A água é o principal constituinte do corpo humano em peso e volume. O organismo de um homem de 75 kg contém cerca de 45 litros de água, correspondendo a 60% do seu peso corporal total. O volume hídrico corporal é dependente da composição corporal do indivíduo, do sexo, da idade, do estado de treinamento físico, do conteúdo muscular de glicogênio, entre outros fatores (MARQUEZI e LANCHÁ JR., 1998). O estado normal de hidratação ou euidratação apresenta ao longo do dia pequenas variações, decorrentes das condições de temperatura e da atividade física realizada. Hiperidratação e hipoidratação representam, respectivamente, o aumento e a diminuição do volume hídrico corporal. A desidratação refere-se ao processo de perda de água, passando de estado hiperidratado para o euidratado e, ou, continuamente, para estado hipoidratado (MARQUEZI e LANCHÁ JR., 1998).

O estresse do exercício é acentuado pela desidratação, que aumenta a temperatura corporal, prejudica as respostas fisiológicas e o desempenho físico e produz riscos à saúde. Esses efeitos podem ocorrer mesmo que a desidratação seja leve ou moderada, com até 2% de perda, agravando-se à medida que ela se acentua. Com 1 a 2% de desidratação, inicia-se o aumento da temperatura corporal em até 0,4 °C para cada percentual subsequente de desidratação. Em torno de 3%, há redução importante do desempenho; com 4 a 6%, pode ocasionar fadiga térmica; e a partir de 6%, existe risco de choque térmico, coma e morte (MARINS et al., 2000; CARVALHO, 2003).

Como o suor é hipotônico em relação ao sangue, a desidratação provocada pelo exercício pode resultar aumento da osmolaridade sangüínea. Tanto a hipovolemia como a hiperosmolaridade aumentam a temperatura interna e reduzem a dissipação de calor pela evaporação e convecção (transferência de calor por meio de fluido que ocorre por causa do seu próprio movimento). A hiperosmolaridade plasmática pode aumentar a temperatura interna, afetando o hipotálamo e, ou, as glândulas sudoríparas, e retardar o início da sudorese e da vasodilatação periférica durante o exercício (McARDLE et al., 2001).

A desidratação afeta o desempenho aeróbico, diminui o volume de ejeção ventricular pela redução no volume sangüíneo e aumenta a frequência cardíaca. São alterações acentuadas em climas quentes e úmidos, pois a maior vasodilatação cutânea transfere grande parte do fluxo sangüíneo para a periferia e não para a musculatura esquelética, ocasionando importante redução da pressão arterial, do retorno venoso e do débito cardíaco. A reposição hídrica em volumes equivalentes às perdas de água pela sudorese pode prevenir declínio no volume de ejeção ventricular, sendo, também, benéfica para a termorregulação, pois aumenta o fluxo sangüíneo periférico, facilitando a transferência de calor interno para a periferia (WAGNER, 1999; CARVALHO, 2003). Em condições de repouso, o equilíbrio hídrico do corpo é mantido. Durante o exercício físico, a perda de água é acelerada, podendo chegar a taxas de 2 a 3 L/h, pelo suor, em temperatura elevada; no entanto, a ingestão de líquidos durante a competição raramente chega a 500 mL/h (WAGNER, 1999).

A ingestão de líquidos deve ser suficiente para equilibrar as perdas pelo suor durante o exercício. Duas horas antes de iniciar o exercício, 400 a 600 mL de líquido devem ser ingerido; 150 a 300 mL, durante; e 450 a 675 mL após, para aproximadamente 450g de peso corporal perdido (POSITION..., 2000).

Foi demonstrado ainda que a ingestão de líquidos, independente da presença de carboidrato, melhora o desempenho durante uma hora de exercício aeróbico em alta intensidade. Como a desidratação decorrente da atividade pode ocorrer não apenas por causa da sudorese intensa, mas, também, em virtude da ingestão insuficiente e, ou, deficiente absorção de líquidos, é importante

reconhecer os elementos que influem na qualidade da hidratação após o exercício (CARVALHO, 2003).

3.4. Avaliação nutricional

A nutrição corresponde aos processos gerais de ingestão e conversão de substâncias alimentícias em nutrientes que podem ser utilizados para manter a função orgânica. Esses processos resultam em nutrientes capazes de gerar energia, serem utilizados como substrato sintético e exercerem diversas funções reguladoras no metabolismo celular (WOLINSKY e HICKSON, 1996). A dieta adequada é aquela capaz de fornecer substratos para o desenvolvimento pleno do potencial do indivíduo, garantindo-lhe melhor desempenho físico e mental e maior resistência a infecções e doenças (MAHAN e ESCOTT-STUMP, 2002). O estado nutricional constitui importante marcador qualitativo de saúde de determinada comunidade, e a sua avaliação apropriada representa valioso instrumento para identificar a frequência e o grau de intensidade de agravo nutricional em uma população definida (FAGUNDES et al., 2002).

É de fundamental importância a padronização dos métodos de avaliação a serem utilizados para cada faixa etária, uniformizando os critérios empregados pela equipe de saúde (SIGULEM et al., 2000).

Para a identificação de indivíduos sob risco nutricional, o emprego da análise da composição corporal vem desempenhando importante papel, pois é mais um elemento de auxílio aos profissionais da saúde no manejo e na prevenção dos agravos nutricionais (RODRÍGUEZ et al., 2000 e FAGUNDES et al., 2002).

Tem-se verificado crescente interesse no estudo da composição corporal e de suas variações como método de avaliação do estado nutricional (BEERTERMA et al., 2000; RODRÍGUEZ et al., 2000; PIRLICH et al., 2000), o que implica no desenvolvimento de grande número de técnicas para sua mensuração e estimativa quanto no reconhecimento de sua importância para

avaliação de indivíduo sadio e enfermo (BEERTERMA et al., 2000; RODRÍGUEZ et al., 2000; PIRLICH et al., 2000; FAGUNDES et al., 2002).

Ao definirem métodos para a avaliação do estado nutricional, devem-se eleger aqueles que melhor detectem o problema nutricional a ser corrigido na população em estudo, considerando os custos para sua utilização, o nível de habilidade pessoal necessário para aplicá-los adequadamente, o tempo exigido para executá-los, a receptividade por parte da população estudada e os possíveis riscos para a saúde (SIGULEM et al., 2000). Os métodos bioquímicos utilizam geralmente amostras de sangue e urina para verificar carências nutricionais específicas; no entanto, impõem algumas limitações para sua execução, pois, sendo mais invasivos e de custo mais elevado, devem ser usados com critério quando são conclusivos para diagnóstico e proposta terapêutica ou intervenção (SIGULEM et al., 2000). A base teórica para o uso de alguns parâmetros bioquímicos, como indicadores do estado nutricional, é hoje bastante controversa e merecedora de diversas avaliações críticas (KLEIN et al., 1997; BAXTER, 1999; CORISH, 1999). Alguns dos pressupostos discutidos são que certas proteínas séricas podem refletir a massa protéica visceral e que a redução nos seus níveis séricos estaria associada ao impacto no estado nutricional, refletindo alterações entre a oferta e a demanda protéico-calórica. No entanto, está bem claro que a cadeia de eventos que determina a concentração sérica das proteínas de transporte é influenciada por diversos outros fatores não-nutricionais (KLEIN et al., 1997; BAXTER, 1999; CORISH, 1999).

O nível de proteínas séricas circulantes é dependente da taxa de biossíntese, do volume e das características de distribuição nos espaços intra e extravascular, da taxa de catabolismo (degradação) ou de perda de proteínas e do desarranjo no balanço de fluídos corporais. A proteína ideal para ser marcadora do estado nutricional deve ter rápida taxa de síntese, pequeno *pool* corporal, meia-vida curta, rápida taxa de catabolismo e poucos elementos que alterem a sua distribuição e o seu catabolismo. Diversos fatores afetam essas características no indivíduo, mas, apesar disso, é reconhecida a validade como indicadores do prognóstico nutricional. As proteínas mais usadas na avaliação nutricional são a

albumina, transferrina e pré-albumina, além da proteína ligada ao retinol e da somatomedina (peptídeos endógenos sintetizados no fígado capazes de estimular processos anabólicos em ossos e cartilagens) (ROSADO e ROSADO, 2003).

O exame clínico baseia-se na verificação de sinais nos tecidos epiteliais, como pele, olhos, cabelo e mucosa bucal, que estariam relacionados com uma nutrição adequada ou não. Apesar de esse tipo de exame apresentar praticidade, simplicidade e baixo custo, o seu uso tem sido limitado nos últimos anos, em virtude da validação de outros métodos. Além da dificuldade de quantificar e comparar os dados, esse método apresenta sensibilidade e especificidade reduzidas, principalmente considerando-se que os sinais clínicos da desnutrição só são observados num período já avançado da deficiência (SIGULEM et al., 2000).

A ingestão alimentar pode ser avaliada por diversos métodos, como o recordatório de 24 horas, o registro alimentar, a pesagem direta de alimentos, o consumo doméstico de alimentos, a frequência de consumo alimentar e a história dietética (BONOMO, 2000).

Os inquéritos de consumo de alimentos em nível familiar ou individual fornecem indicadores indiretos do estado nutricional, já que este é determinado não só pelos alimentos ingeridos, mas também pela atividade física e presença de doenças agudas ou crônicas. As informações a partir dos inquéritos alimentares são importantes na detecção de carências dietéticas específicas, inclusive para orientar os programas de suplementação alimentar. O estudo dos hábitos alimentares e dos tipos de alimentos consumidos é ainda de inestimável valor na redefinição das ações de educação nutricional (SIGULEM e TADDEI, 1998).

3.5. Avaliação da composição corporal

A avaliação precisa da composição corporal é componente importante para um programa completo de nutrição total e aptidão física. Cientistas do exercício e clínicos especializados em medidas e avaliações desportivas têm tido interesse na composição corporal de populações de atletas.

A avaliação da composição corporal quantifica os principais componentes da estrutura corporal – músculos, ossos e gordura. O músculo está presente no corpo humano em três formas distintas: esquelético, liso e cardíaco (LUKASKI, 1996). O componente mineral ósseo é composto quase que exclusivamente de hidroxiapatita de cálcio, perfazendo 55% do peso do esqueleto, sendo o restante de massa óssea formado por proteína, osteóide e água cristalina. O conteúdo de gordura corporal é o componente mais variável, diferindo entre os indivíduos de mesmo sexo, peso e estatura (ROSADO e ROSADO, 2003).

O excesso de gordura corporal muitas vezes dificulta os exercícios de treinamento e a competição desportiva, especialmente as atividades que demandam capacidade fisiológica relativamente alta, ou seja, a capacidade expressa em relação à massa corporal, como é o caso do Levantamento de Peso (McARDLE et al., 2001).

É desejável um nível de gordura relativamente baixo para otimizar a *performance* física em esportes que requeiram saltar e correr. Uma grande massa muscular melhora o rendimento em atividades de força e potência. Cientistas do exercício e profissionais de medicina do esporte examinaram o perfil fisiológico de atletas de elite e, além do estabelecimento de perfis fisiológicos, puderam utilizar as informações da composição corporal para estimar o peso ideal do atleta ou da classe competitiva de peso para determinados esportes como lutas e fisiculturismo. Para homens, esses estudiosos concordaram que o mínimo de gordura corporal não deve ser inferior a 5%, em virtude de essa ser necessária às funções metabólicas e fisiológicas. O *American College of Sports Medicine* (1985) recomenda fixar em 5% de gordura corporal o percentual mínimo para lutadores (HEYWARD e STOLARCZYK, 2000).

Em contraste, pesos corporais e níveis de gorduras mínimos para atletas do sexo feminino não foram determinantemente estabelecidos. Heyward e Stolarczyk (2000) sugeriram valores de gordura entre 12 e 16% para a maioria das esportistas, dependendo do esporte. Em níveis menores de 16% GC, algumas mulheres tornam-se amenorréicas (menos de três menstruações por ano), o que pode levar à perda de mineral ósseo ao longo de períodos prolongados de tempo.

Os desportistas dedicam tempo e energia consideráveis para alterar sua composição corporal, esperando com isso aumentar a massa magra e reduzir a gordura para atingir um nível ideal de musculatura e, ou, aparência estética para otimizar o seu desempenho em competições. Atletas treinados para resistência, fisiculturistas, levantadores de peso olímpicos e halterofilistas, em geral, exibem excelente desenvolvimento muscular e massa corporal livre de gordura. Os valores do percentual de gordura corporal situam-se em torno de 9,3%, para fisiculturistas; 9,1%, para halterofilistas; e 10,8%, para levantadores de peso olímpicos (McARDLE et al., 2001).

Os padrões altura e peso são bem limitados na avaliação física; o excesso de peso e de gordura está relacionado com diferentes aspectos da composição corporal quando se descrevem homens e mulheres fisicamente ativos. Embora as tabelas com estatísticas baseadas em peso e altura avaliem a extensão do excesso de peso com base no sexo e tamanho da estrutura óssea, essas não fornecem informações confiáveis sobre a composição relativa do corpo de uma pessoa (McARDLE et al., 2001).

Há duas abordagens para se determinarem os componentes de gordura e os livres de gordura do corpo humano:

- Medição direta pela análise química da carcaça ou do cadáver humano. Essa análise é demorada, exige laboratório com equipamentos especiais e envolve questões éticas e legais para obtenção de cadáveres para a pesquisa.
- Estimativa indireta. Há vários procedimentos indiretos que são usados para avaliar a composição corporal, podendo-se citar a pesagem hidrostática, a espessura das pregas cutâneas, as medidas de circunferências, o raio X, a condutividade elétrica corporal ou impedância, o ultra-som, a tomografia computadorizada, a plestimografia a ar e as imagens de ressonância magnética (McARDLE et al., 2001).

Para se avaliar a composição corporal de atletas masculinos e femininos, o método de dobras cutâneas é o mais utilizado (HEYWARD e STOLARCZYK, 2000). Para McArdle et al. (2001), este método é o mais comum em razão de três

fatores: gordura nos depósitos do tecido adiposo diretamente sob a pele (gordura subcutânea), gordura interna e densidade corporal.

As medidas das dobras cutâneas fornecem informações razoavelmente constantes e significativas com relação à gordura corporal e sua distribuição. Basicamente existem duas maneiras de se usarem as dobras cutâneas. A primeira soma os escores das dobras cutâneas como indicação da gordura relativa entre indivíduos. A soma dessas dobras e os seus valores individuais podem refletir mudanças na gordura corporal antes e depois de um programa de intervenção. Na segunda, incorporam-se equações matemáticas específicas para as populações, elaboradas para prever a densidade corporal ou o percentual de gordura corporal. As equações predizem a gordura com precisão para pessoas com semelhanças na idade, no sexo, no grau de treinamento, na gordura e na raça em relação ao grupo do qual foram extraídas as equações (McARDLE et al., 2001; MARINS e GIANNICHI, 2003).

Apesar de haver equações de dobras cutâneas (DOC) específicas para atletas, como os de basquete, ginástica e lutas, a fim de estimar a composição corporal, pesquisas indicam que as equações de DOC específicas a populações e as generalizadas desenvolvidas para mulheres e homens estimam com validade a densidade corporal (D_c) de atletas em diferentes esportes (HEYWARD e STOLARCZYK, 2000).

Algumas equações de predição generalizadas da soma de sete dobras cutâneas ($\sum 7DOC$) têm se mostradas válidas para estimar a gordura corporal média de homens fisicamente ativos, jogadores de futebol americano, universitários brancos e negros e de homens participando em 12 diferentes esportes universitários, apresentando erro de predição de 2,2 a 2,9% GC, bem como de atletas de elite australianos, praticando 18 esportes diferentes com erro de predição levemente maior ($EPE = 2,9$ a $3,5\%$ GC) (McARDLE et al., 2001).

Heyward e Stolarczyk, em 2000, relataram que a equação de DOC modificada para lutadores superestimou levemente a média da gordura corporal mínima de lutadores colegiais em 0,6 kg; entretanto, o erro de predição foi aceitável ($EPE = 2,1$ kg).

De acordo com McArdle et al. (2001), para as atletas, recomenda-se utilização da equação generalizada de $\Sigma 4\text{DOC}$. Alguns autores relataram que essa equação estimou com validade a gordura corporal média das desportistas que participaram de diferentes esportes universitários (EPE = 3,2% GC). Além disso, essa equação estimou com validade a DOC média (EPE = 0,0072 g/cm³) das esportistas adolescentes, com idades entre 11 e 19 anos. Em comparação, a equação de $\Sigma 7\text{DOC}$ e a circunferência glútea tiveram erro de predição levemente maior (EPE = 3,7% GC) na estimativa da gordura corporal das atletas de elite da Austrália, que competiam em 14 diferentes esportes.

A medida da composição corporal é imprescindível na avaliação do estado nutricional, pois fornece estimativas valiosas quando há limitações e exerce papel fundamental na conduta nutricional a ser adotada.

4. CASUÍSTICA E MÉTODOS

4.1. Local

Este estudo foi desenvolvido nas dependências do Departamento de Educação Física (DES) da Universidade Federal de Viçosa, em Viçosa, MG, no período de novembro de 2003 a julho de 2004.

4.2. População estudada

Participaram do estudo 24 atletas da modalidade esportiva Levantamento de Peso, pertencentes à Equipe Olímpica Permanente de Levantamento de Peso (EOPLP) do Comitê Olímpico Brasileiro (COB), na faixa etária entre 16 e 23 anos, sendo 12 do sexo masculino e 12 do feminino, todos voluntários e sabedores da não-existência de remuneração, conforme o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Anexo I).

Esses atletas participaram de diversas competições, nacionais e internacionais, destacando-se os Jogos Pan-Americanos de Santo Domingo, na República Dominicana, em 2003. A carga horária de treinamento era em torno de 4 horas diárias, durante 7 dias da semana, totalizando 28 horas semanais.

Os atletas, em sua maioria, eram estudantes de escolas da rede pública de ensino.

4.3. Avaliação do estado nutricional

O estado nutricional dos atletas foi diagnosticado por meio da avaliação qualitativa e quantitativa dos alimentos ingeridos por esses, por intermédio de um recordatório de 24 horas; um questionário de frequência de consumo alimentar; uma avaliação antropométrica; um estudo da composição corporal; e uma avaliação bioquímica do sangue, com a qual se pretendeu verificar o estado nutricional de ferro, utilizando hemograma completo, ferro total, ferritina e grau de saturação de transferrina.

4.3.1. Avaliação dietética

A avaliação dietética consistiu em registrar minuciosamente a quantidade e a frequência de bebidas e alimentos consumidas pelos atletas participantes do estudo, para caracterizar o perfil quantitativo e qualitativo da dieta, por meio dos métodos recordatório de 24 horas e questionário de frequência de consumo alimentar.

4.3.1.1. Método recordatório de 24 horas

Consiste em definir e quantificar toda a ingestão de alimentos e bebidas durante o período anterior à entrevista, que pode ser as 24 horas precedentes ou o dia anterior da entrevista, da primeira à última refeição do dia (MENCHU, 1993; MAJEM e BARBA, 1995; BUZZARD, 1998).

O método foi aplicado por uma nutricionista uma única vez para cada esportista, utilizando-se cerca de 20 minutos/atleta para o seu preenchimento. Perguntou-se a cada desportista sobre a sua alimentação nas últimas 24 horas, incluindo horário, local, tipo, preparação, quantidade ingerida de alimentos e bebidas, conforme Anexo II.

Foi utilizado um álbum fotográfico de medidas caseiras e de alimentos (ZABOTTO et al., 1996), com os objetivos de auxiliar os participantes quanto a dúvidas no relato das porções ingeridas, padronizar as medidas durante o transcorrer da pesquisa e garantir maior exatidão na transformação dessas medidas em grama, para posterior análise do conteúdo de nutrientes.

4.3.1.2. Questionário de frequência de consumo alimentar

Trata-se de um método direto para a estimativa da ingestão alimentar de indivíduos, a partir de formulário estruturado, sistematizado com conjunto de lista de alimentos e frequência habitual da ingestão, durante período de tempo determinado (ZULKIFLI e YU, 1992; JIMENEZ e MARTÍN-MORENO, 1995; NELSON e BINGHAM, 1997; CADE et al., 2002).

O questionário de frequência aplicado apresenta caráter regionalizado e foi desenvolvido pelo Departamento de Nutrição e Saúde da Universidade Federal de Viçosa, MG, como projeto de iniciação científica, que retratou o consumo alimentar da população da cidade de Viçosa, MG (SALES, et al., 1997).

O questionário também foi aplicado pela mesma nutricionista, uma única vez para cada atleta, conforme Anexo III.

O método compreende de questionário integrado com álbum fotográfico colorido, em que se dispõe cinco tamanhos de porções (A, B, C, D e E) sobre 55 itens alimentares. Estabeleceram-se 10 unidades de tempo como categorias de resposta à frequência do consumo alimentar, com 1, 2, 3, 4, 5, 6 e 7, correspondendo ao número de dias na semana; além das opções T, Q e R, correspondendo a três vezes ao mês, quinzenalmente e raramente, respectivamente. Havia também espaço disponibilizado para o relato de alimentos não-listados, caso o entrevistado os consumisse.

4.3.1.3. Variáveis de estudo dietético

Os dados dietéticos, obtidos com os recordatórios de 24 horas e os questionários de frequência de consumo alimentar, foram transformados em

valores de energia e nutrientes por meio do *Software* DIET PRO, versão 4.0 (www.dietpro.com.br), utilizando-se os valores médios coletados com os dois tipos de inquéritos dietéticos.

A adequação da ingestão de micronutrientes (vitamina C, retinol e ferro) foi calculada com base nas Ingestões Dietéticas de Referência (IDR) do *Institute of Medicine/Food and Nutrition Board* (1997, 2000a, 2000b, 2002), considerando-se a Necessidade Média Estimada (Estimated Average Requirement – EAR) como ponto de corte. Para o cálcio, utilizou-se como referência a Ingestão Adequada (Adequate Intakes – AI). Empregou-se a metodologia de avaliação da ingestão de nutrientes para grupos, de acordo com a preconização do *Institute of Medicine/Food and Nutrition Board* (2001).

A adequação da ingestão de macronutrientes foi calculada com base nas Ingestões Dietéticas de Referência (IDR) do *Institute of Medicine/Food and Nutrition Board* (2002) e *Acceptable Macronutrient Distribution Range* (AMDR), que recomendam ingestão calórica entre 45 e 65%, proveniente de carboidratos; 10 e 35%, de proteínas; e 20 e 35%, de lipídios.

Como a adequação de referência para proteínas possui dois intervalos percentuais com base na idade, determinaram-se duas classes para o percentual de adequação dos atletas. Consideraram-se como classe 1 o intervalo percentual entre 10 e 30% e como classe 2 o intervalo entre 10 e 35% (*INSTITUTE OF MEDICINE/FOOD AND NUTRITION BOARD*, 2001).

Da mesma forma, a adequação de referência para lipídios também possui dois intervalos percentuais de acordo com a idade. Definiram-se duas classes para o percentual de adequação dos atletas. Consideraram-se como classe 1 o intervalo percentual entre 20 e 35% de adequação e como classe 2 o intervalo entre 25 e 35% (*INSTITUTE OF MEDICINE/FOOD AND NUTRITION BOARD*, 2001).

A Taxa Metabólica Basal (TMB) dos atletas que foi calculada segundo as fórmulas propostas por FAO/WHO/UNU (1985) está apresentada no Quadro 1.

Quadro 1 – Referência da taxa metabólica basal (kcal) por sexo e faixa etária

Grupos de idade (anos)	Homens	Mulheres
10 – 17	17,5 MC + 651	12,2 MC + 746
18 – 29	15,3 MC + 679	14,7 MC + 496
30 – 59	11,6 MC + 879	8,7 MC + 829
60 ou mais	13,5 MC + 487	10,5 MC + 596

Fonte: FAO/WHO/UNU (1985).

MC = Massa corporal (kg).

A adequação da ingestão energética foi calculada pela necessidade energética total (NET), que é o produto da multiplicação da TMB pelo NAF (NET = TMB x NAF), em que TMB = taxa de metabolismo basal (Quadro 1) e NAF = nível de atividade física (coeficiente).

No Quadro 2, adaptado do de James e Schofield (1990), são mostrados os valores propostos para o nível de atividade física (NAF) por sexo e atividade desejável. De acordo com este quadro o Levantamento de Peso é considerado uma atividade pesada.

Quadro 2 – Valores propostos para o nível de atividade física (NAF) por sexo e atividade desejável

Grupos de atividade física ocupacional	Homens	Mulheres
Atividade leve	1,55	1,56
Atividade moderada	1,78	1,64
Atividade pesada	2,10	1,82

Fonte: Adaptado de James e Schofield, 1990.

4.3.2. Avaliação antropométrica

O estudo antropométrico foi realizado, utilizando-se medidas de peso corporal, estatura e sete dobras cutâneas de todos os atletas. Essas medidas foram tomadas sempre antes do treinamento, no período da tarde.

O peso corpóreo foi obtido usando-se uma balança da marca SOEHNLE® (Espanha), com sensibilidade de 100 g e capacidade de 150 kg; os atletas estavam descalços e com o mínimo de roupa possível (Tabela 1).

Para a medida de estatura, foi utilizado um estadiômetro, marca ASIMED® (Espanha), que apresenta escala em milímetros; o esportista ficou em posição ortostática, com os pés juntos e em apnéia inspiratória (Tabela 1).

Para a avaliação das dobras cutâneas (tríceps, subescapular, suprailíaca, peitoral, abdominal, axilar média e coxa), utilizou-se plicômetro, marca CESCORF® (Brasil), com sensibilidade em milímetros (Tabela 2).

Todas as medidas foram tomadas, de acordo com as técnicas preconizadas por Kamimura et al. (2002).

A coleta dos dados antropométricos foi realizada no Laboratório de Performance Humana (LAPEH) do Departamento de Educação Física (DES), da Universidade Federal de Viçosa, por uma avaliadora especializada na área de biometria.

4.3.2.1. Composição corporal

A composição corporal é a relação da gordura para massa livre de gordura e é expressa como porcentagem de gordura corporal (LEE e NIEMAN, 1995).

Os dados da avaliação antropométrica foram utilizados em equações de predição específicas para atletas, para se determinar a densidade corporal (DC) e o percentual de gordura corporal (% GC).

Para o cálculo da densidade corporal (DC), foi utilizada a equação de dobras cutâneas (DOC), de Jackson e Pollock (1978), que utiliza o somatório de sete dobras (\sum 7 DOC) para estimar a composição corporal de homens atletas.

Para mulheres atletas usou-se a equação de Jackson et al. (1980), que emprega o somatório de quatro dobras (4 DOC), conforme é apresentado no Quadro 3.

Quadro 3 – Equações de predição de composição corporal para atletas

Método	Esporte	Sexo	Equação
DOC	Todos	M	$DC(g/cm^3) = 1,112 - 0,00043499 (7 DOC) + 0,00000055 (7 DOC)^2 - 0,00028826 (idade)$
DOC	Todos	F	$DC(g/cm^3) = 1,096095 - 0,0006952 (4 DOC) + 0,0000011 (4 DOC)^2 - 0,0000714 (idade)$

Fonte: Jackson e Pollock, 1978; Jackson et al, 1980.

7 DOC (mm) = Soma de sete dobras cutâneas: peitoral + axilar média + tríceps + subescapular + abdômen + supra-ilíaca anterior + coxa.

4 DOC (mm) = Soma de quatro dobras cutâneas: tríceps + supra-ilíaca anterior + abdômen + coxa.

DOC (mm) = Dobras cutâneas.

DC (g/cm³) = Densidade corporal.

Para converter a densidade corporal (DC) em percentual de gordura corporal (% GC), foram utilizadas as fórmulas sugeridas por Heyward et al. (2000):

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

$$\text{Mulheres \% GC} = [(5,01/DC) - 4,57] \times 100$$

4.3.3. Avaliação bioquímica

Foi enviado um ofício ao Presidente da Confederação Brasileira de Levantamento de Peso (CBLP), órgão responsável pelos atletas, visto que havia menores de idade, solicitando-lhe autorização para que fossem realizados os exames bioquímicos, que foram realizados no Laboratório Hemobel Patologia Clínica Ltda, em Viçosa, MG.

Os esportistas compareceram ao laboratório pela manhã, em jejum de dez horas, para avaliação do estado nutricional de ferro. Os exames solicitados foram

hemograma completo, ferro total, ferritina sérica e grau de saturação de transferrina.

O hemograma completo foi medido pelo método Automatizado-*Scatter Laser*, aparelho COBAS MICROS 45T, ABX (França); a concentração de ferritina sérica, pelo método de Quimioluminescência, com o *kit* DPC MEDILAB (EUA); e o ferro total, pelo método Colorimétrico-Ferrozine, *kit* LABTEST (Brasil). O grau de saturação da transferrina foi calculado usando o *kit* LABTEST (Brasil).

Para a deficiência de ferro, foram considerados os seguintes critérios: para o sexo masculino, ferritina sérica < 29 (nanog/mL) e percentual de saturação de transferrina < 20%; os atletas foram considerados como anêmicos, em adição, quando as concentrações de hemoglobina encontravam-se abaixo de 12 g/dL. Já para o feminino, ferritina sérica < 10 (nanog/mL) e percentual de saturação de transferrina < 20%; as esportistas foram classificadas como anêmicas, também em adição, quando as concentrações de hemoglobina estavam abaixo de 12 g/dL (ROWLAND e KELLEHER, 1989).

4.4. Análises estatísticas

As análises estatísticas e os demais cálculos foram realizados com o auxílio do programa SAS (*Statistical Analysis System, SAS Institute Inc., Cary, NC, USA – versão 8.0, 1999*), licenciado para a Universidade Federal de Viçosa.

As análises estatísticas foram essencialmente descritivas. Procurou-se resumir os dados de adequação nutricional dos atletas pela comparação com os valores de referência.

Os valores denominados percentual de adequação (% Ad) foram calculados por $\% \text{ Ad} = (\text{Valor} - \text{Referência}) / \text{Referência} \times 100\%$.

As classes de adequação (deficiência, adequado e excesso) foram estabelecidas e as suas freqüências relativas apresentadas em gráficos setoriais.

4.5. Aspectos éticos

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Viçosa, em 24 de setembro de 2003, conforme Anexo IV.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1, são apresentados os dados antropométricos de peso e estatura dos atletas da EOPLP, enquanto na Tabela 2 são mostrados os dados das suas medidas das dobras cutâneas.

5.1. A adequação de energia

Na Tabela 3, são mostrados os valores de ingestão energética dos atletas da EOPLP, de metabolismo basal, da necessidade energética total para desempenhar suas funções atléticas em estado ótimo de energia e os percentuais de adequação da ingestão energética total.

Na Figura 1, é apresentado o percentual de adequação de energia da EOPLP. Do total de 24 atletas, 20 estavam com ingestão energética abaixo da recomendada, o que equivale a 83% da equipe; enquanto apenas 4 (17%) acima do valor-padrão .

Durante o treinamento de alta intensidade, deve ser ingerida quantidade adequada de energia para a manutenção do peso corporal, com o intuito de maximizar os efeitos do treinamento e manter a saúde. Baixa ingestão de energia pode resultar em perda de massa muscular, disfunção menstrual, aumento do risco de fadiga e, conseqüentemente, comprometimento do rendimento atlético (POSITION..., 2000).

Tabela 1 – Dados antropométricos (peso e estatura) dos atletas da EOPLP

N	Sexo	Idade (anos)	Peso (kg)	Estatura (cm)
1	M	18	62,60	168,00
2	M	19	52,80	169,50
3	M	17	69,50	170,00
4	M	18	77,70	186,00
5	M	23	87,10	178,50
6	M	20	73,70	183,00
7	M	22	65,00	166,00
8	M	21	67,00	157,00
9	M	22	66,70	164,50
10	M	16	72,40	178,50
11	M	18	59,10	174,00
12	M	23	65,60	167,00
13	F	21	70,50	171,00
14	F	20	58,70	163,50
15	F	18	65,30	164,50
16	F	16	64,40	165,00
17	F	18	64,90	162,00
18	F	20	53,70	158,00
19	F	20	60,40	170,50
20	F	20	101,30	176,50
21	F	17	57,70	161,00
22	F	23	71,60	166,50
23	F	19	61,30	160,50
24	F	19	59,10	154,50

Tabela 2 – Dados antropométricos (dobras cutâneas) dos atletas da EOPLP

N	Sexo	Idade	T (mm)	SE (mm)	P (mm)	A (mm)	SI (mm)	C (mm)	AM (mm) ¹
1	M	18	3,5	9,2	3,2	6,5	4,4	4,9	4,9
2	M	19	2,5	6,1	3,3	5,3	3,3	5,0	1,3
3	M	17	5,5	8,9	3,0	7,4	5,9	7,1	4,4
4	M	18	3,0	6,8	3,0	6,6	5,0	7,1	3,3
5	M	23	3,5	9,1	2,5	7,7	5,4	8,0	3,4
6	M	20	3,3	9,1	2,4	5,0	3,6	5,5	3,4
7	M	22	3,0	6,9	2,4	5,2	4,3	4,7	3,5
8	M	21	3,9	9,1	2,6	8,4	5,0	5,8	3,8
9	M	22	3,1	9,0	2,5	6,2	5,9	3,4	4,3
10	M	16	4,5	7,4	2,5	7,8	6,2	7,8	4,0
11	M	18	7,2	7,7	2,4	8,4	6,7	7,4	5,0
12	M	23	3,1	7,7	2,0	8,0	5,4	4,3	4,3
13	F	21	14,0	13,8	2,2	22,2	11,0	15,7	7,5
14	F	20	13,2	9,2	2,7	22,0	10,5	18,5	7,7
15	F	18	9,1	11,3	2,6	20,0	10,3	14,6	4,4
16	F	16	7,8	10,0	2,4	13,8	9,5	12,8	6,1
17	F	18	7,0	16,3	3,8	31,0	14,0	20,0	8,2
18	F	20	9,2	6,9	1,6	7,1	6,5	10,5	4,6
19	F	20	11,0	7,1	2,2	8,8	6,5	8,2	6,3
20	F	20	30,0	24,0	4,5	30,0	29,5	27,5	12,5
21	F	17	17,5	12,2	4,7	19,0	11,7	26,0	10,8
22	F	23	18,0	16,3	2,6	25,0	11,7	20,5	9,8
23	F	19	17,7	5,7	2,2	16,0	6,2	14,3	4,3
24	F	19	20,0	13,0	3,3	24,2	19,3	28,0	9,5

¹T = Tricipital; SE = Subescapular; P = Peitoral; A = Abdominal; SI = Suprailíaca; C = Coxa; e AM = Axilar Média.

Tabela 3 – Valores de ingestão dietética de energia, TMB, NET e adequação dos atletas da EOPLP

N	Sexo	Idade (anos)	Energia ¹	TMB ²	NET ³	% Adeq. NET ⁴
1	M	18	2146,93	1636,78	3437,23	62,46
2	M	19	2816,46	1486,84	3126,56	90,08
3	M	17	3461,96	1867,25	3921,22	88,28
4	M	18	3529,88	1867,81	3922,40	89,99
5	M	23	3269,33	2011,63	4224,42	77,39
6	M	20	2897,61	1806,61	3793,88	76,37
7	M	22	2499,34	1673,50	3514,35	71,11
8	M	21	2352,40	1704,10	3578,61	65,73
9	M	22	<u>4231,49</u>	1699,51	3568,97	<u>118,56</u>
10	M	16	3720,46	1918,00	4027,80	92,36
11	M	18	2093,58	1583,23	3324,78	62,96
12	M	23	2804,21	1682,68	3533,62	79,35
13	F	21	1485,28	1532,35	2788,87	53,25
14	F	20	1782,76	1358,89	2473,17	72,08
15	F	18	2008,02	1455,91	2649,75	75,78
16	F	16	1787,64	1531,68	2787,65	64,12
17	F	18	1832,87	1450,03	2639,05	69,45
18	F	20	2115,29	1285,39	2339,40	90,42
19	F	20	<u>2647,25</u>	1383,88	2518,66	<u>105,10</u>
20	F	20	1669,77	1985,11	3612,90	46,21
21	F	17	<u>3553,34</u>	1449,94	2638,89	<u>134,65</u>
22	F	23	1484,15	1548,52	2818,30	52,66
23	F	19	<u>2894,48</u>	1397,11	2542,74	<u>113,89</u>
24	F	19	1014,02	1364,77	2483,88	40,82

¹ Ingestão energética dos atletas (kcal); ² TMB = Taxa de metabolismo basal (kcal); ³ NET = Necessidade energética total (kcal); e ⁴ % Adeq. NET = Percentual de adequação da necessidade energética total dos atletas, em que negrito = deficiência e sublinhado = excesso.
 Dados estatísticos de energia dos atletas: Média = 2.504,10; Mediana = 2.425,87; e Desvio-padrão = 829,62.

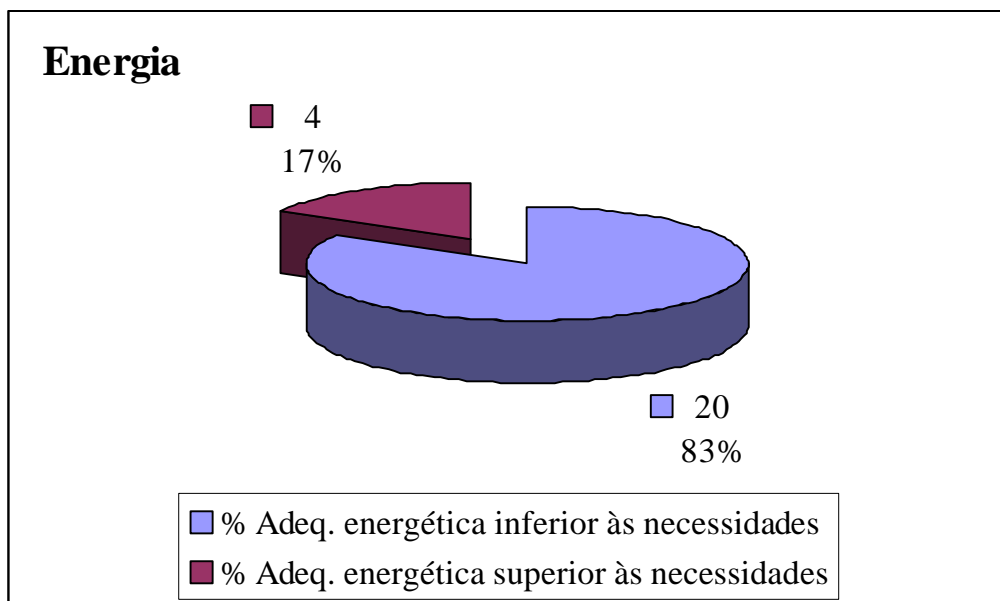


Figura 1 – Percentual de adequação de energia dos atletas da EOPLP.

No Levantamento de Peso, em que as competições são realizadas por categorias de peso corporal, os atletas freqüentemente limitam o consumo energético para reduzir o peso corporal, no intuito de se adequarem na categoria de peso desejada. Como esses esportistas passam anos treinando e competindo, o estilo de vida associado ao baixo consumo calórico poderá resultar em problemas relacionados com a nutrição, que são incompatíveis com a saúde e o ótimo rendimento.

Comparando os resultados desta pesquisa com o de outras, verificou-se que:

- Os valores de consumo energético total de esportistas de triatlo do Distrito Federal também foram considerados adequados (NOGUEIRA, 2002).
- O consumo energético de atletas de ginástica olímpica do Rio de Janeiro e São Paulo mostrou-se, para as cariocas de 11 a 14 anos e paulistas de 11 a 18 anos, abaixo das recomendações de referência. As cariocas de 15 a 18 anos apresentaram ingestão energética adequada pelos padrões de referência. Nesse estudo, o baixo consumo energético e a ocorrência de distúrbios menstruais encontrados nas desportistas estudadas sugeriram possível associação entre esses fatores (RIBEIRO, 2002).

- A ingestão média de calorias foi adequada para nadadores de alto nível competitivo (PASCHOAL, 2000).
- Os valores de consumo energético total de triatletas foram considerados adequados (CORRÊA, 1998).

Com base nos resultados da baixa ingestão energética dos atletas da EOPLP, pode-se sugerir uma possível associação da quantidade de energia ingerida com a ocorrência de baixos percentuais de gordura corporal, principalmente entre os atletas do sexo masculino.

5.2. A adequação de carboidratos

O valor de carboidrato da dieta dos atletas, o percentual de referência recomendado e o percentual de adequação são apresentados na Tabela 4.

Na Figura 2, estão resumidos os dados de adequação de carboidratos dos atletas da EOPLP. Observou-se que apenas 1 atleta (4%) estava com suas necessidades abaixo das recomendações, e que 23 (96%) estavam com os valores dentro dos padrões de referência. Não houve esportista com excesso de consumo de carboidratos.

Apesar de Carvalho (2003) ter observado baixo consumo de carboidratos para desportistas em diferentes situações e modalidades esportivas, observou-se neste estudo apenas um atleta com o percentual de adequação de carboidratos abaixo do padrão de referência.

A dieta que contém altos níveis de carboidratos parece ser uma das mais importantes orientações dietéticas para o esportista. Os estoques corporais de carboidratos são as maiores fontes de combustíveis para o trabalho muscular. A contribuição dos carboidratos para o metabolismo durante o exercício é determinada por fatores, como intensidade, duração do exercício, influência do treinamento físico e dieta (STONE e KIRKSEY, 2003).

Recomendam-se, principalmente para atletas, os carboidratos complexos para facilitar o esvaziamento intestinal e manter adequados os níveis sanguíneos de insulina e glicose (RANKIN, 2001).

Tabela 4 – Adequação da ingestão de carboidratos pelos atletas da EOPLP

N	Sexo	Idade (anos)	CHO (g) ¹	Referência AMDR – CHO ²	% CHO ³
1	M	18	263,15	45 – 65%	49,03
2	M	19	409,82	45 – 65%	58,20
3	M	17	491,74	45 – 65%	56,82
4	M	18	532,62	45 – 65%	60,36
5	M	23	521,25	45 – 65%	63,77
6	M	20	393,96	45 – 65%	54,38
7	M	22	236,56	45 – 65%	37,86
8	M	21	344,64	45 – 65%	58,60
9	M	22	594,50	45 – 65%	56,20
10	M	16	446,95	45 – 65%	48,05
11	M	18	268,22	45 – 65%	51,25
12	M	23	382,74	45 – 65%	54,60
13	F	21	197,96	45 – 65%	53,81
14	F	20	286,26	45 – 65%	64,23
15	F	18	277,15	45 – 65%	52,21
16	F	16	215,08	45 – 65%	48,13
17	F	18	238,82	45 – 65%	52,12
18	F	20	274,45	45 – 65%	51,90
19	F	20	386,06	45 – 65%	58,33
20	F	20	245,36	45 – 65%	58,78
21	F	17	516,34	45 – 65%	58,12
22	F	23	213,62	45 – 65%	57,57
23	F	19	435,00	45 – 65%	60,11
24	F	19	155,31	45 – 65%	61,27

¹ Carboidrato da dieta dos atletas (g); ² Percentual de referência para carboidratos (*INSTITUTE OF MEDICINE/FOOD AND NUTRITION BOARD*, 2001); e ³ % CHO = Percentual de adequação de carboidratos dos atletas, em que negrito = deficiência.

Dados estatísticos: Média = 346,98; Mediana = 315,45; e Desvio-padrão = 124,73.

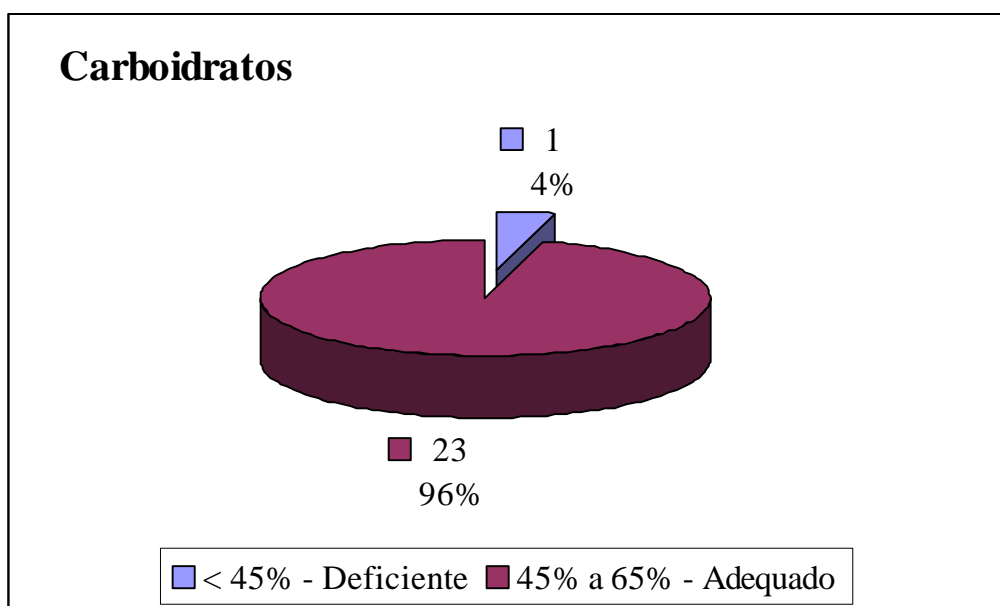


Figura 2 – Percentual de adequação de carboidratos dos atletas da EOPLP.

Especialmente em esportes em que os movimentos são de alta intensidade, repetidas vezes, tipo de esforço característico dos levantadores de peso, se houver restrições no consumo de carboidratos, conseqüentemente haverá redução nos estoques de glicogênio, o que prejudicará a capacidade de trabalho, levando-os a fadiga, risco de lesões e estresse (RIBEIRO, 2002).

Comparando os resultados deste trabalho com os de outros, observou-se, segundo o padrão de referência, que:

- As atletas de ginástica olímpica do Rio de Janeiro e São Paulo apresentaram baixa ingestão de carboidratos (RIBEIRO, 2002).
- A contribuição de carboidratos na dieta de esportistas de triatlo foi em média de 56% do valor energético total (NOGUEIRA, 2002).
- A ingestão de carboidratos na dieta de nadadores de alto nível competitivo foi inferior à recomendada (PASCHOAL, 2000).
- Os grupos de jogadores de basquetebol (pivôs, alas e armadores) apresentaram baixo consumo de carboidratos frente às recomendações para atletas (REZENDE, 1999).
- A ingestão dietética de carboidratos foi considerada adequada em maratonistas em fase pré-competitiva (VASQUEZ, 1988).

5.3. A adequação de proteínas

Na Tabela 5, são indicados os valores da proteína da dieta dos atletas, o percentual de referência recomendado e o percentual de adequação.

Na Figura 3, é apresentado o percentual de adequação de proteínas dos atletas da classe 1 da EOPLP, em que se observou que apenas 1 atleta (11%) estava com deficiência de proteínas e 8 (89%) estavam adequados. Nessa classe não houve esportistas com excesso de proteínas.

Já na Figura 4 é mostrado o percentual de adequação de proteínas dos atletas da classe 2, em que se notou que apenas 1 atleta (7%) da equipe estava com deficiência de proteínas e 14 (93%) estavam adequados. Nessa classe, também, não houve esportistas com excesso de proteínas.

Tradicionalmente, atletas, técnicos e treinadores acreditam que altos níveis de proteína dietética são necessários para um ótimo desempenho físico.

As proteínas são importantes para a resistência, o treinamento de força e o reparo das fibras musculares; as suas necessidades são afetadas por fatores, como sexo, idade, nível prévio de ingestão, nível de treinamento, tipo, duração e intensidade do exercício (CARVALHO, 2003).

Segundo Clarkson (1999), para que ocorra aumento na massa muscular é necessário ingerir quantidades adequadas de energia e proteínas. Esse autor também afirma que a maioria dos atletas ingere grande quantidade de energia, o que não ocorreu com os atletas da EOPLP. A ingestão de proteínas geralmente atende às necessidades preconizadas, o que foi confirmado neste estudo, ou excede a faixa recomendada nos que participam dos programas de treinamento de força.

É sabido que o excesso de proteínas poderá trazer, em longo prazo, conseqüências à saúde, como hipercalcúria, desidratação, aumento do trabalho hepático e renal, além de ter elevada ação dinâmica específica, conseqüentemente aumentando o consumo de oxigênio (McARDLE et al., 2001).

Neste trabalho, pôde-se constatar que a ingestão de proteínas na dieta dos atletas atendeu, em sua maioria, às suas necessidades.

Tabela 5 – Adequação da ingestão de proteínas pelos atletas da EOPLP

N	Sexo	Idade (anos)	PRT (g) ¹	Referência AMDR – PRT ²	% PRT ³
1	M	18	64,47	10 – 30%	12,01
2	M	19	97,86	10 – 35%	13,90
3	M	17	84,36	10 – 30%	9,75
4	M	18	126,71	10 – 30%	14,36
5	M	23	104,30	10 – 35%	12,76
6	M	20	110,61	10 – 35%	15,27
7	M	22	118,04	10 – 35%	18,89
8	M	21	95,96	10 – 35%	16,32
9	M	22	136,73	10 – 35%	12,92
10	M	16	113,54	10 – 30%	12,21
11	M	18	117,48	10 – 30%	22,45
12	M	23	94,82	10 – 35%	13,53
13	F	21	37,76	10 – 35%	10,17
14	F	20	43,31	10 – 35%	9,72
15	F	18	59,66	10 – 30%	11,88
16	F	16	63,68	10 – 30%	14,25
17	F	18	70,70	10 – 30%	15,43
18	F	20	71,49	10 – 35%	13,52
19	F	20	102,04	10 – 35%	15,42
20	F	20	68,14	10 – 35%	16,32
21	F	17	156,11	10 – 30%	17,57
22	F	23	54,30	10 – 35%	14,63
23	F	19	80,73	10 – 35%	11,16
24	F	19	36,82	10 – 35%	14,52

¹ Proteína da dieta dos atletas (g); ² Percentual de referência para proteínas (*INSTITUTE OF MEDICINE/FOOD AND NUTRITION BOARD*, 2001); e ³ % PRT = Percentual de adequação de proteína dos atleta, em que negrito = deficiência.

Dados estatísticos: Média = 87,90; Mediana = 89,59; e Desvio-padrão = 31,88.

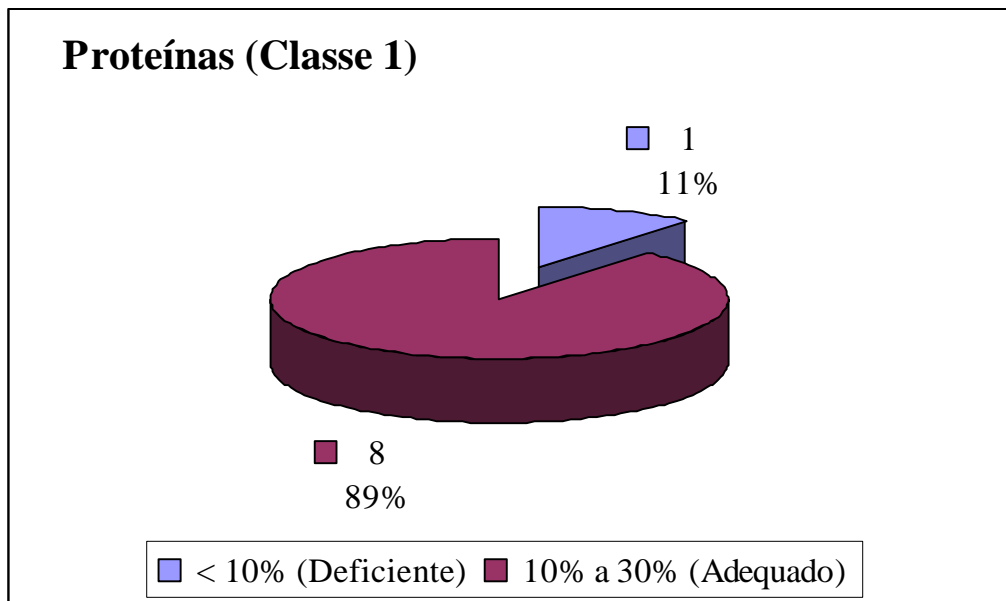


Figura 3 – Percentual de adequação de proteínas dos atletas da classe 1 da EOPLP.

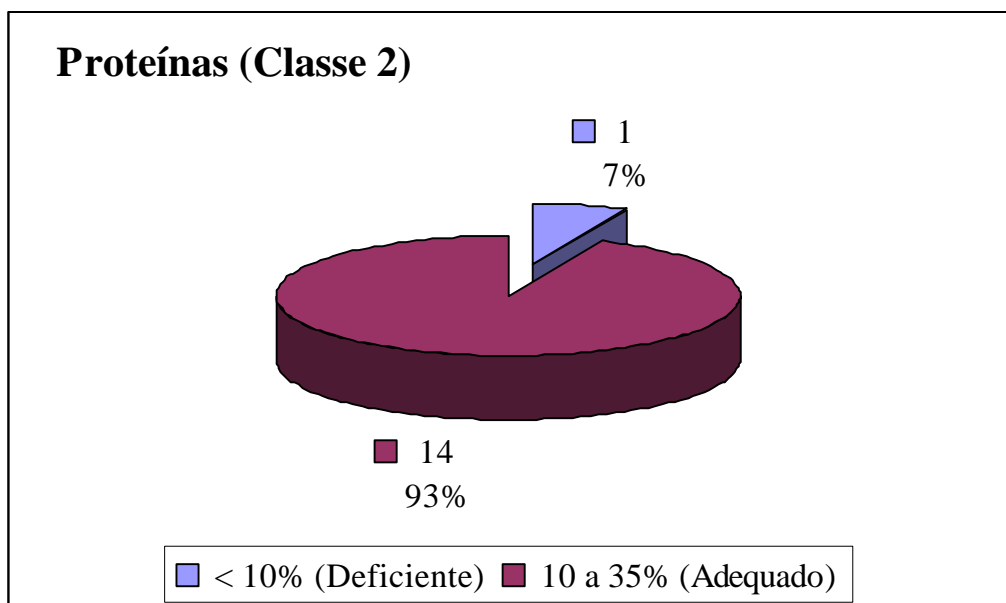


Figura 4 – Percentual de adequação de proteínas dos atletas da classe 2 da EOPLP.

Comparando os resultados deste estudo com os de outros, examinou-se que:

São exemplos de consumo de proteínas além do recomendado os trabalhos de Paschoal (2000) e Corrêa (1998). O primeiro autor observou essa condição em nadadores de alto nível competitivo. Já o segundo verificou essa resposta dietética em esportistas praticantes de triatlo.

Existem resultados semelhantes a esta pesquisa, como os de Ribeiro (2002), com atletas de ginástica olímpica do Rio de Janeiro e São Paulo, e os de Nogueira (2002), com triatletas, em que a ingestão protéica foi considerada adequada.

5.4. A adequação de lipídios

O valor de lipídios da dieta dos atletas, o percentual de referência recomendado e o percentual de adequação são apresentados na Tabela 6.

Na Figura 5, é exibido o percentual de adequação de lipídios dos atletas da classe 1 da EOPLP, em que se notou que nenhum atleta estava com deficiência de lipídios; 13 atletas (87%) estavam adequados e 2 (13%) com excesso.

Já na Figura 6 é evidenciado o percentual de adequação de lipídios dos atletas da classe 2, em que se observou que 2 atletas (22%) da equipe estavam com excesso de lipídios; 4 (45%) adequados; e 3 (33%) com deficiência.

Segundo McArdle et al. (2001), os lipídios constituem um grupo de nutrientes que não necessita de suplementação quantitativa. Na maioria das vezes, sabe-se que a melhoria dos resultados está relacionada com a redução da sua ingestão.

Em qualquer atividade, os carboidratos e as gorduras são as fontes primárias de energia. Uma das vantagens dos lipídios como fonte de energia durante o exercício é o papel da oxidação dos ácidos graxos, economizando os estoques de glicogênio. Em geral, o alto consumo de lipídios não é indicado nem para atletas nem para não-atletas. Sugere-se que o seu consumo dietético seja limitado a 30% do total energético, com os ácidos graxos saturados contribuindo

Tabela 6 – Adequação da ingestão de lipídios pelos atletas da EOPLP

N	Sexo	Idade (anos)	LIP (g) ¹	Referência AMDR – LIP ²	% LIP ³
1	M	18	57,40	25 – 35%	24,06
2	M	19	85,91	20 – 35%	27,45
3	M	17	100,28	25 – 35%	26,07
4	M	18	99,76	25 – 35%	25,44
5	M	23	85,68	20 – 35%	23,59
6	M	20	88,48	20 – 35%	27,48
7	M	22	118,88	20 – 35%	<u>42,81</u>
8	M	21	65,23	20 – 35%	24,96
9	M	22	140,43	20 – 35%	29,87
10	M	16	154,11	25 – 35%	<u>37,28</u>
11	M	18	52,25	25 – 35%	22,46
12	M	23	96,16	20 – 35%	30,86
13	F	21	58,20	20 – 35%	<u>35,27</u>
14	F	20	50,63	20 – 35%	25,56
15	F	18	65,10	25 – 35%	29,18
16	F	16	74,78	25 – 35%	<u>37,65</u>
17	F	18	64,53	25 – 35%	31,69
18	F	20	73,30	20 – 35%	31,19
19	F	20	74,67	20 – 35%	25,39
20	F	20	47,14	20 – 35%	25,41
21	F	17	86,21	25 – 35%	21,84
22	F	23	45,61	20 – 35%	27,66
23	F	19	92,56	20 – 35%	28,78
24	F	19	26,92	20 – 35%	23,89

¹ Lipídios da dieta dos atletas (g); ² Percentual de referência para lipídios (*INSTITUTE OF MEDICINE/FOOD AND NUTRITION BOARD*, 2001); e ³ % LIP = Percentual de adequação de lipídios dos atletas, em que negrito = deficiência e sublinhado = excesso.

Dados estatísticos: Média = 79,34; Mediana = 74,72; e Desvio-padrão = 29,87.

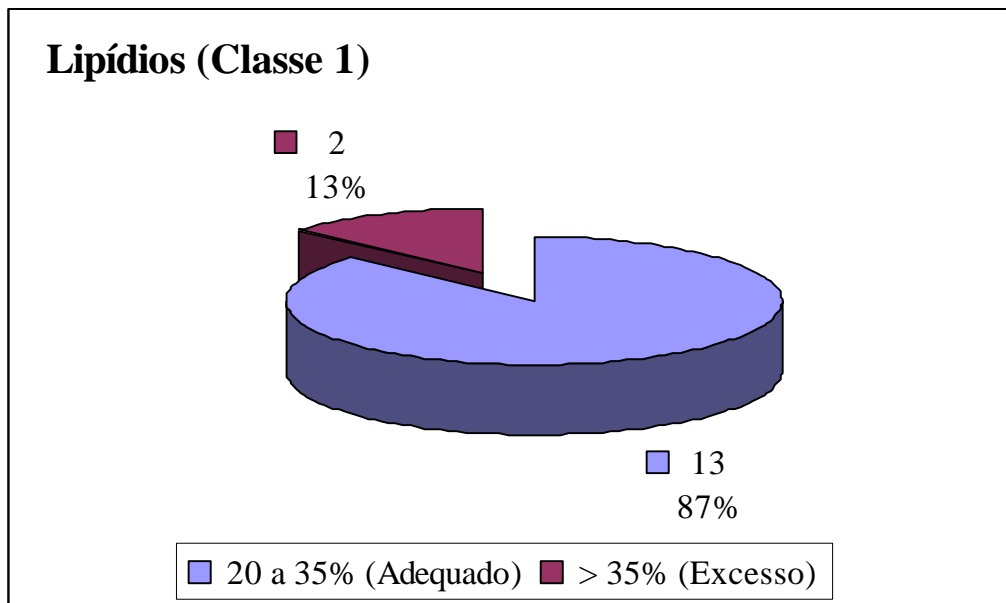


Figura 5 – Percentual de adequação de lipídios dos atletas da classe 1 da EOPLP.

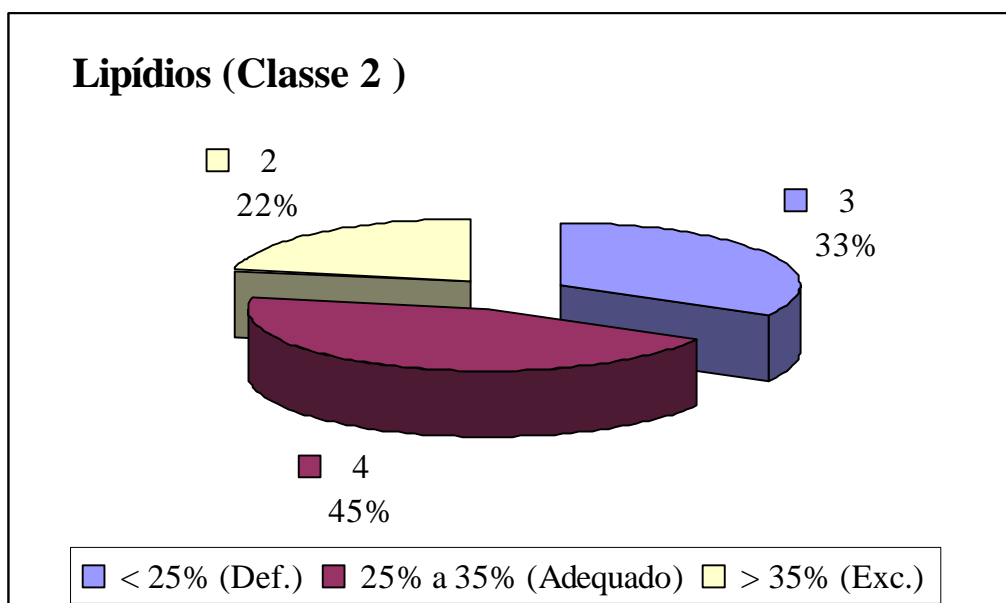


Figura 6 – Percentual de adequação de lipídios dos atletas da classe 2 da EOPLP.

com menos de 10% do total. Ingestão acima de 35% do total energético diário tem sido associada a problemas de saúde, bem como a redução da capacidade física (MAHAN e ESCOTT-STUMP, 2002).

Comparando os resultados desta pesquisa com os de outras, verificou-se que:

- As atletas de ginástica olímpica do Rio de Janeiro, de 11 a 14 anos, e as de São Paulo, de 15 a 18 anos, apresentaram ingestão adequada de lipídios conforme as recomendações (RIBEIRO, 2002).
- A contribuição de lipídios na dieta dos desportistas de triatlo do Distrito Federal foi, em média, de 28% do valor energético total (NOGUEIRA, 2002).
- A ingestão dietética de lipídios dos nadadores de alto nível competitivo foi superior à recomendada (PASCHOAL, 2000).

5.5. A adequação de vitamina C

Na Tabela 7, são mostrados os valores de vitamina C da dieta dos atletas, o valor de referência recomendado e o percentual de adequação.

Na Figura 7, é apresentado o percentual de adequação de vitamina C dos atletas da EOPLP. Observou-se que 8 atletas (33%) estavam com deficiência e 16 (67%) com excesso.

Vale ressaltar que o excesso de vitamina C, dentro de valores percentuais não-exagerados, não traz prejuízos à saúde, pois por essa ser hidrossolúvel e não armazenada, o seu excesso na ingestão é facilmente eliminado pelas vias urinárias (MAHAN e ESCOTT-STUMP, 2002). Nesta pesquisa não foi observado atleta com essa vitamina na quantidade exata dentro dos padrões de referência.

Segundo Rosado e Rosado (2003), as vitaminas são substâncias orgânicas que não fornecem energia nem contribuem para a massa corporal, mas exercem funções cruciais em quase todos os processos corporais; essas regulam o metabolismo, facilitam a liberação de energia e são importantes no processo de síntese óssea tecidual.

Tabela 7 – Adequação da ingestão de vitamina C pelos atletas da EOPLP

N	Sexo	Idade (anos)	Vit C (mg) ¹	Vit C (mg) (EAR) ²	% adequação ³
1	M	18	54,37	75	72,49
2	M	19	90,81	75	121,08
3	M	17	163,66	63	259,78
4	M	18	167,00	75	222,67
5	M	23	324,78	75	433,04
6	M	20	61,68	75	82,24
7	M	22	22,29	75	29,72
8	M	21	254,49	75	339,32
9	M	22	148,28	75	197,71
10	M	16	219,81	63	348,90
11	M	18	190,90	75	254,53
12	M	23	43,59	75	58,12
13	F	21	30,99	60	51,65
14	F	20	39,62	60	66,03
15	F	18	61,64	60	102,73
16	F	16	101,47	56	181,20
17	F	18	1664,46	60	2774,10
18	F	20	51,77	60	86,28
19	F	20	507,10	60	845,17
20	F	20	83,00	60	138,33
21	F	17	89,42	56	159,68
22	F	23	265,90	60	443,17
23	F	19	223,72	60	372,87
24	F	19	33,10	60	55,17

¹ Vitamina C da dieta dos atletas (mg); ² Valores de referência para vitamina C (mg) (*INSTITUTE OF MEDICINE/FOOD AND NUTRITION BOARD*, 2001); e ³ Percentual de adequação de vitamina C dos atletas em que negrito = deficiência.

Dados estatísticos: Média = 203,91; Mediana = 96,14; e Desvio-padrão = 331,97.

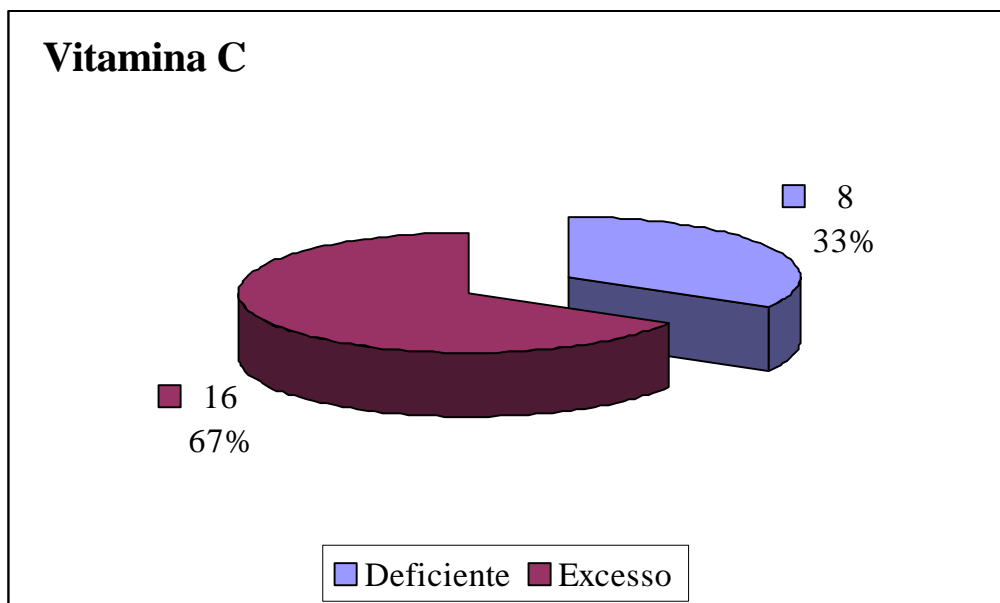


Figura 7 – Percentual de adequação de vitamina C dos atletas da EOPLP.

A vitamina C auxilia na síntese do colágeno e na do hormônio produzido pela supra-renal relacionado ao estresse e à noradrenalina, facilita a absorção do ferro não-heme e é agente antioxidante (MAHAN e ESCOTT-STUMP, 2002).

Apesar de gerar controvérsia, tem sido sugerido o consumo de vitamina C entre 500 e 1.500 mg/dia, para atletas em regime de treinamento intenso, no intuito de proporcionar melhor resposta imunológica e antioxidante (CARVALHO, 2003).

Estudos primários evidenciaram que quantidades inadequadas de vitamina C pudessem afetar o desempenho físico; entretanto, estudos posteriores não concluíram que essa vitamina seja realmente eficaz na melhora da *performance* atlética, podendo o seu consumo em excesso elevar os níveis séricos de ácido úrico, irritar o intestino e causar diarreia, levando à desidratação (ROSADO e ROSADO, 2003).

Talvez o que melhor traduza a utilização indiscriminada de megadoses de vitaminas pelos esportistas, que esperam resultado mágico no desempenho físico, seja a frase citada por Percey (1978) e referenciada como verdade por muitos pesquisadores: “A venda de vitaminas provavelmente constitui o maior negócio

em nossa sociedade atual. Seu único efeito parece ser uma água de esgoto altamente enriquecida ao redor das áreas de treinamento atlético e de competição”.

Comparando os resultados deste trabalho com os de outros, analisou-se que:

- O consumo alimentar associado ao uso de suplementos levou ao alto consumo dietético de vitamina C em atletas de triatlo (NOGUEIRA, 2002).
- A ingestão de vitamina C foi superior à recomendada em nadadores de alto nível competitivo (PASCHOAL, 2000).
- A ingestão de vitamina C mostrou ser inadequada em jogadores de basquetebol, principalmente no grupo dos pivôs; além disso, os suplementos vitamínicos não contribuíram para a adequação, para a maioria dos esportistas, que os consumiam com o intuito de complementar a dieta e de melhorar a *performance* (REZENDE, 1999).

5.6. A adequação de retinol

O valor de retinol da dieta dos atletas, o de referência recomendado e o percentual de adequação são apresentados na Tabela 8.

Na Figura 8, é mostrado o percentual de adequação de retinol dos atletas da EOPLP. Constatou-se que 12 atletas (50%) estavam com deficiência e 12 (50%) com excesso.

O excesso de retinol, dentro de valores percentuais não-exagerados, não traz prejuízos à saúde (MAHAN e ESCOTT-STUMP, 2002). Não houve desportista com valor exato dentro dos padrões de referência.

A deficiência de vitamina A é um dos problemas nutricionais mais freqüente no mundo. A Organização Mundial de Saúde estimou que mais de 250 milhões de crianças em todo o mundo têm pouca reserva diminuída de vitamina A; caso essas crianças não sejam cuidadas poderão ter conseqüências graves no futuro, como cegueira noturna, ulcerações e cicatrizes corneanas relacionadas à xeroftalmia (GERALDO et al., 2003).

Tabela 8 – Adequação da ingestão de retinol pelos atletas da EOPLP

N	Sexo	Idade (anos)	Retinol (μg) ¹	Retinol (μg) (EAR) ²	% adequação ³
1	M	18	252,59	625	40,41
2	M	19	395,30	625	63,25
3	M	17	427,27	630	67,82
4	M	18	801,65	625	128,26
5	M	23	926,29	625	148,21
6	M	20	450,86	625	72,14
7	M	22	358,91	625	57,43
8	M	21	1116,51	625	178,64
9	M	22	931,98	625	149,12
10	M	16	684,33	630	108,62
11	M	18	388,67	625	62,19
12	M	23	642,16	625	102,75
13	F	21	251,33	500	50,27
14	F	20	699,59	500	139,92
15	F	18	703,45	500	140,69
16	F	16	599,49	485	123,61
17	F	18	657,23	500	131,45
18	F	20	373,51	500	74,70
19	F	20	1562,02	500	312,40
20	F	20	453,85	500	90,77
21	F	17	359,50	485	74,12
22	F	23	381,22	500	76,24
23	F	19	1099,98	500	220,00
24	F	19	188,91	500	37,78

¹ Retinol da dieta dos atletas (μg); ² Valores de referência para retinol (μg) (*INSTITUTE OF MEDICINE/FOOD AND NUTRITION BOARD*, 2001); e ³ Percentual de adequação de retinol dos atletas, em que negrito = deficiência

Dados estatísticos: Média = 612,77; Mediana = 526,67; e Desvio-padrão = 330,67.

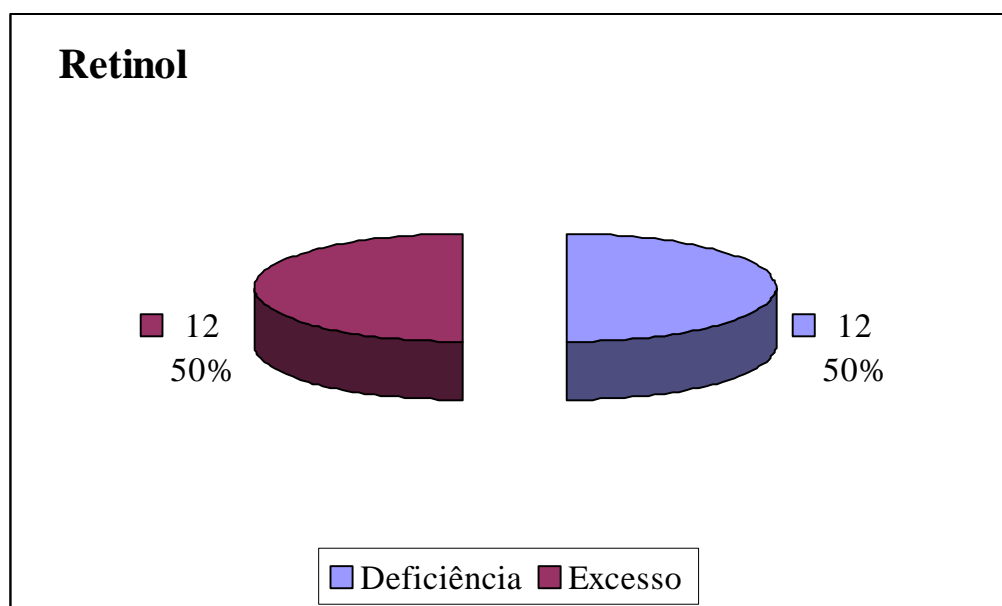


Figura 8 – Percentual de adequação de retinol dos atletas da EOPLP.

De acordo com Geraldo et al. (2003), a deficiência de vitamina A leva à ceratinização de epitélios, que afeta não somente os olhos, mas, também, o epitélio de revestimento dos tratos gastrointestinal, respiratório e do aparelho genitourinário. A ceratinização do epitélio gastrointestinal ou respiratório pode acarretar diminuição da resistência à colonização e penetração de microorganismos. A integridade do sistema imune pode também ser comprometida, como a redução do transporte de imunoglobulinas secretoras por meio do epitélio alterado, respiratório ou gastrointestinal. Essas alterações explicariam a associação freqüentemente descrita entre diarreia e infecções respiratórias e deficiência de vitamina.

As implicações da deficiência de vitamina A variam de acordo com o grupo de risco. Infelizmente, em adolescentes têm sido menos estudadas e são provavelmente menos intensas. Não existem dados que permite estabelecer a prevalência e a gravidade da deficiência de vitamina A para a população brasileira; contudo, as pesquisas existentes reconhecem a hipovitaminose A como problema de saúde pública. Essa deficiência tem sido definida por meio de indicadores clínicos específicos, como os sinais oculares e as alterações bioquímicas (GERALDO et al., 2003).

São raríssimos os trabalhos relacionando à ingestão dietética de retinol em atletas. Comparando os resultados deste trabalho com outros, notou-se que:

- O consumo alimentar associado ao uso de suplementos, em estudo feito com triatletas, os levou ao alto consumo dietético de retinol (NOGUEIRA, 2002).
- A ingestão dietética de retinol estava dentro do padrão de referência, avaliando-se o perfil de aptidão física de nadadores de alto nível competitivo (PASCHOAL, 2000).

5.7. A adequação de cálcio

Na Tabela 9, são mostrados o valor de cálcio da dieta dos atletas da EOPLP, o de referência recomendado e o percentual de adequação.

Segundo McArdle et al. (2001), o cálcio continua sendo um dos nutrientes que falta com maior frequência na dieta tanto de atletas quanto na de não-atletas, como confirmaram os resultados deste trabalho.

De acordo com Bloomfield (2002) e Iwamoto et al. (1988), as necessidades de cálcio devem ser maiores para pessoas fisicamente ativas, pois essas devem suprir a demanda para a formação de mais massa óssea ocasionada pelos exercícios.

O cálcio está envolvido na contração muscular, na transmissão nervosa e na coagulação sanguínea, além de formar a base da densidade mineral para ossos e dentes. Quantidades adequadas de cálcio dietético são de extrema importância na maximização da densidade óssea até a idade de aproximadamente 24 anos, para proteger contra a osteoporose em fases tardias da vida; portanto, é um mineral que deve ser consumido, principalmente quando se tratar de atletas adolescentes e mulheres envolvidas em atividade física (BENSON et al., 1995; LAUDER, 1999).

Na Figura 9, é apresentado o percentual de adequação de cálcio dos atletas da EOPLP. Observou-se que 19 atletas (79%) estavam com deficiência e 5 (21%) com excesso. Não houve esportista com quantidade exata dentro dos padrões de referência.

Tabela 9 – Adequação da ingestão de cálcio pelos atletas da EOPLP

N	Sexo	Idade (anos)	Cálcio (mg) ¹	Cálcio (mg) (AI) ²	% adequação ³
1	M	18	375,94	1000	37,59
2	M	19	1204,55	1000	120,46
3	M	17	832,23	1300	64,02
4	M	18	883,21	1000	88,32
5	M	23	1298,43	1000	129,84
6	M	20	754,99	1000	75,50
7	M	22	538,11	1000	53,81
8	M	21	640,43	1000	64,04
9	M	22	1158,71	1000	115,87
10	M	16	742,49	1300	57,11
11	M	18	436,69	1000	43,67
12	M	23	747,32	1000	74,73
13	F	21	157,19	1000	15,72
14	F	20	439,37	1000	43,94
15	F	18	469,36	1000	46,94
16	F	16	696,55	1300	53,58
17	F	18	475,78	1000	47,58
18	F	20	676,48	1000	67,65
19	F	20	1039,62	1000	103,96
20	F	20	1067,87	1000	106,79
21	F	17	772,93	1300	59,46
22	F	23	846,15	1000	84,61
23	F	19	580,35	1000	58,03
24	F	19	421,97	1000	42,20

¹ Cálcio da dieta dos atletas (mg); ² Valores de referência para cálcio (mg) (*INSTITUTE OF MEDICINE/FOOD AND NUTRITION BOARD*, 2001), e ³ Percentual de adequação de cálcio dos atletas, em que negrito = deficiência.

Dados estatísticos: Média = 719,03; Mediana = 719,52; e Desvio-padrão = 288,34.

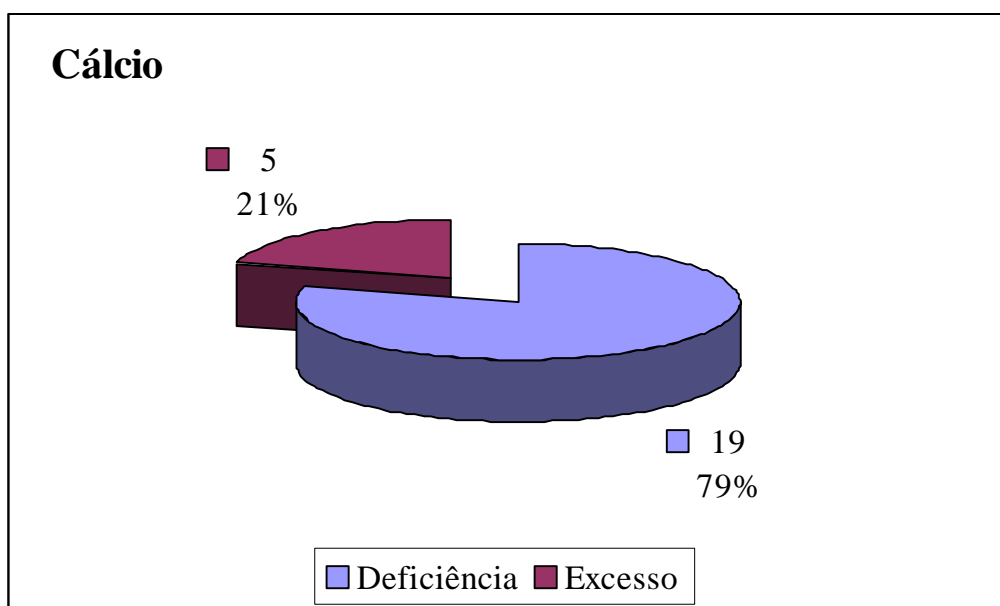


Figura 9 – Percentual de adequação de cálcio dos atletas da EOPLP.

Existe um limiar de ingestão de cálcio, possivelmente em torno de 1.000 mg por dia, abaixo do qual a atividade física visando aumentar a massa óssea não tem efeito, ou se o tem, este é muito pequeno (SPECKER, 1996). Se este fato se confirmar, há a necessidade de aumentar a ingestão diária de cálcio para aqueles indivíduos que praticam alguma atividade física (WEAVER, 2000).

Comparando os resultados deste estudo com os de outros, observou-se que:

- Em atletas do sexo feminino da modalidade esportiva triatlo, o consumo médio do cálcio, incluindo alimentos e suplementos, apresentou ingestão dietética inadequada em relação aos valores recomendados, comprovando, mais uma vez, ser o nutriente que falta com maior frequência na dieta das pessoas (NOGUEIRA, 2002).
- O cálcio foi o micronutriente que obteve a menor adequação conforme as recomendações (RIBEIRO, 2002).
- Em nadadores de alto rendimento competitivo, a ingestão dietética de cálcio foi constatada inadequada, de acordo com o padrão de referência (PASCHOAL, 2000).

5.8. A adequação de ferro

O valor de ferro da dieta dos atletas, o de referência recomendado e o percentual de adequação estão apresentados na Tabela 10.

Na Figura 10, é mostrado o percentual de adequação de ferro dos atletas da EOPLP. Observou-se que 6 atletas (25%) estavam com deficiência e 18 (75%) com excesso. Não houve desportista com quantidade exata dentro dos padrões de referência.

As quantidades de ferro corporal são essenciais para as vias metabólicas intracelulares e cruciais para a liberação de energia para os músculos. A depleção das reservas corporais de ferro reduz os níveis de mioglobina e dos citocromos, podendo deteriorar o metabolismo aeróbio e limitar a capacidade de executar exercícios físicos. Uma deficiência de ferro em grau suficiente para causar anemia limita a capacidade de trabalho (ROWLAND e KELLEHER, 1989).

Apesar de a manifestação da anemia ser incomum, 40 a 50% das atletas adolescentes apresentaram algum grau de depleção de ferro (deficiência de ferro não-anêmica). A baixa ingestão dietética de ferro é considerada a maior causa de deficiência encontrada nessas desportistas (CONSTANTINI et al., 2000).

A deficiência subclínica de ferro pode exercer amplo impacto negativo à saúde, incluindo a deterioração no desempenho intelectual e no grau de atenção e maior susceptibilidade a infecções e doença gastrointestinal (ROWLAND e KELLEHER, 1989).

As atletas deveriam incluir quantidades normais de alimentos ricos em ferro em sua dieta diária. As pessoas com ingestão insuficiente de ferro ou com taxas limitadas de absorção desenvolvem, com frequência, reduzida concentração de hemoglobina nas hemácias, produzindo lentidão geral, falta de apetite e menor capacidade de realizar exercício físico (McARDLE et al., 2001).

O ferro é um importante componente para o esportista, pois apresenta múltiplas funções relacionadas com o crescimento, desenvolvimento e desempenho físico (McARDLE et al., 2001).

Tabela 10 – Adequação da ingestão de ferro pelos atletas da EOPLP

N	Sexo	Idade (anos)	Ferro (mg) ¹	Ferro (mg) (EAR) ²	% adequação ³
1	M	18	7,40	6,00	123,33
2	M	19	13,08	6,00	218,00
3	M	17	14,15	7,70	183,77
4	M	18	22,03	6,00	367,17
5	M	23	27,32	6,00	455,33
6	M	20	17,44	6,00	290,67
7	M	22	18,37	6,00	312,17
8	M	21	15,47	6,00	257,83
9	M	22	26,32	6,00	438,67
10	M	16	18,44	7,70	239,48
11	M	18	13,47	6,00	224,50
12	M	23	11,78	6,00	196,33
13	F	21	4,94	8,10	60,99
14	F	20	6,28	8,10	77,53
15	F	18	6,53	8,10	80,62
16	F	16	11,86	7,90	150,13
17	F	18	11,32	8,10	139,75
18	F	20	9,70	8,10	119,75
19	F	20	17,04	8,10	210,37
20	F	20	7,68	8,10	94,81
21	F	17	24,14	7,90	305,57
22	F	23	7,57	8,10	93,46
23	F	19	14,72	8,10	181,73
24	F	19	6,48	8,10	80,00

¹ Ferro da dieta dos atletas (mg), ² Valores de referência para ferro (mg) (*INSTITUTE OF MEDICINE/FOOD AND NUTRITION BOARD*, 2001), e ³ Percentual de adequação de ferro dos atletas, em que negrito = deficiência.

Dados estatísticos: Média = 13,91; Mediana = 13,27; e Desvio-padrão = 6,52.

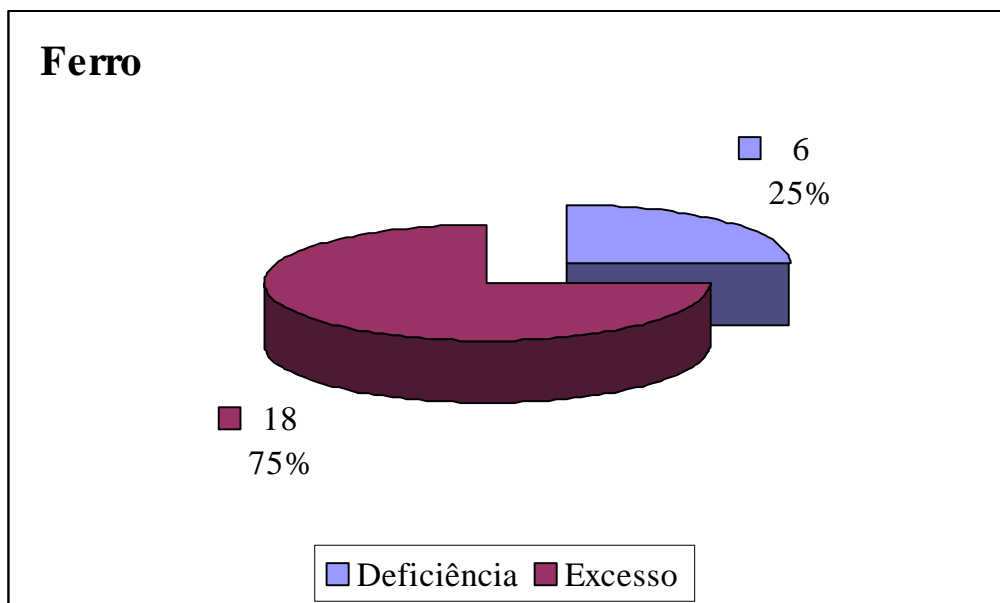


Figura 10 – Percentual de adequação de ferro dos atletas da EOPLP.

O equilíbrio do ferro é mantido principalmente por meio do controle da absorção, que varia dependendo da sua quantidade armazenada e da taxa de produção de hemácias. Normalmente, considera-se que 10% do ferro ingerido é absorvido (MAHAN e ESCOTT-STUMP, 2002).

Dentre os atletas sujeitos a risco de deficiência de ferro, estão as mulheres, no período menstrual, e aqueles que limitam as calorias totais ou evitam as carnes (LAUDER, 1999; MANTOANELLI et al., 2002).

Confrontando os resultados deste trabalho com os de outros, averiguou-se que:

- A ingestão dietética de ferro em ginastas do Rio de Janeiro e de São Paulo evidenciou-se inadequada, conforme as recomendações preconizadas para atletas do sexo feminino (RIBEIRO, 2002).
- O consumo alimentar associado ao uso de suplementos levou os triatletas do sexo masculino ao alto consumo dietético de ferro (NOGUEIRA, 2002).
- A ingestão dietética de ferro para nadadores de alto nível competitivo foi superior às recomendações (PASCHOAL, 2000).

- Os corredores maratonistas têm sido comumente considerados como população de risco para o desenvolvimento de anemia por deficiência de ferro, em razão das perdas pela hemólise por impacto ou microsangramentos no trato gastrointestinal, bem como pelo aporte inadequado desse mineral na dieta (EICHNER, 2001b).
- Duas maratonistas, entre nove avaliadas, em fase pré-competitiva apresentaram suprimento de ferro inadequado. Esse resultado foi associado a intensos treinamentos e curtos períodos de recuperação entre maratonas, assim como deficiência na ingestão dietética desse mineral por longos períodos (VASQUEZ, 1998).

5.9. O percentual de gordura corporal

Na Tabela 11, é exibido o percentual de gordura corporal dos atletas da EOPLP, que foi calculado segundo fórmulas propostas por Heyward et al. (2000). Os padrões propostos por Fleck (1983) e Wilmore (1983) foram usados como referência para o percentual de gordura corporal para atletas levantadores de peso do sexo masculino, e os de Heyward e Stolarczyk (2000), para a referência de percentual de gordura corporal média para esportistas do sexo feminino.

O percentual de gordura corporal dos atletas do sexo masculino, segundo fórmulas propostas por Heyward et al. (2000), evidenciou que todos os atletas, apresentaram percentual de gordura corporal abaixo dos padrões de referência propostos por Fleck (1983) e Wilmore (1983), o que não é aconselhável, pois o mínimo de gordura corporal não deve ser inferior a 5%, em razão de essa ser necessária às funções metabólicas e fisiológicas (HEYWARD e STOLARCZWK, 2000).

Na Figura 11 é indicado o percentual de gordura corporal dos atletas do sexo feminino, segundo fórmulas propostas por Heyward et al. (2000).

Tabela 11 – Percentual de gordura corporal dos atletas da EOPLP

N	Sexo	Idade (anos)	%GC ¹ atleta	%GC ² Ref. atleta sexo masculino Lev. de Peso	%GC ³ Ref. atleta sexo feminino
1	M	18	3,45	10,00 – 12,00	–
2	M	19	1,95	10,00 – 12,00	–
3	M	17	4,24	10,00 – 12,00	–
4	M	18	3,15	10,00 – 12,00	–
5	M	23	4,54	10,00 – 12,00	–
6	M	20	2,98	10,00 – 12,00	–
7	M	22	2,84	10,00 – 12,00	–
8	M	21	4,14	10,00 – 12,00	–
9	M	22	3,57	10,00 – 12,00	–
10	M	16	3,80	10,00 – 12,00	–
11	M	18	4,78	10,00 – 12,00	–
12	M	23	3,75	10,00 – 12,00	–
13	F	21	17,78	–	12,00 – 16,00
14	F	20	18,07	–	12,00 – 16,00
15	F	18	15,43	–	12,00 – 16,00
16	F	16	12,74	–	12,00 – 16,00
17	F	18	19,93	–	12,00 – 16,00
18	F	20	10,03	–	12,00 – 16,00
19	F	20	10,35	–	12,00 – 16,00
20	F	20	30,17	–	12,00 – 16,00
21	F	17	20,44	–	12,00 – 16,00
22	F	23	20,87	–	12,00 – 16,00
23	F	19	15,51	–	12,00 – 16,00
24	F	19	24,57	–	12,00 – 16,00

¹ % GC = Percentual de gordura corporal dos atletas, segundo fórmulas propostas por Heyward et al. (2000); ² Percentual de gordura corporal média de atletas do sexo masculino levantadores de peso, segundo Fleck (1983) e Wilmore (1983); e ³ Percentual de gordura corporal média para atletas do sexo feminino, sugerido por Heyward e Stolarczyk, (2000).

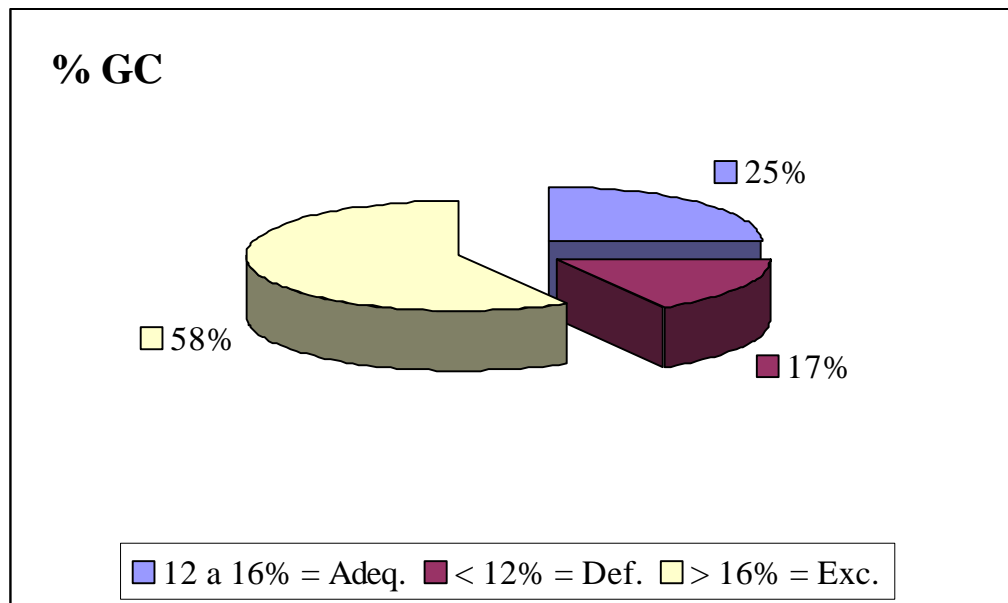


Figura 11 – Percentual de gordura corporal dos atletas do sexo feminino da EOPLP, segundo fórmulas propostas por Heyward et al. (2000).

De acordo com a Figura 11, 3 atletas (25%) da equipe feminina, pelas fórmulas de Heyward et al. (2000), apresentaram percentual de gordura corporal adequado, enquanto 2 (17%) estavam com deficiência e, finalmente, 7 (58%) com excesso, segundo os padrões de referência sugeridos por Heyward e Stolarczyk (2000). O excesso de gordura corporal muitas vezes dificulta os exercícios de treinamento e a competição desportiva, especialmente as atividades que demandam capacidade fisiológica relativamente alta, ou seja, a capacidade expressa em relação à massa corporal, como é o caso do Levantamento de Peso (McARDLE et al., 2001).

Segundo Rosado e Rosado (2003), o conteúdo de gordura corporal é o componente mais variável da composição corporal, diferindo entre os indivíduos do mesmo sexo, peso e estatura.

Atualmente, a medida da composição corporal é imprescindível na avaliação do estado nutricional, podendo fornecer estimativas valiosas, quando as suas limitações são reconhecidas, e exercer papel fundamental na conduta nutricional a ser adotada (LUKASKI, 1996).

A análise da composição corporal, considerada como o fracionamento do peso corporal em seus diferentes componentes, como percentual de gordura, músculo, osso e outros tecidos em menor proporção, tornou-se um dos procedimentos mais importantes no estudo dos aspectos morfológicos que caracterizam o organismo humano (LUKASKI, 1996). A importância desse tipo de análise se acentuou ainda mais à medida que a significativa interação entre a proporção de cada componente influencia na *performance* atlética.

Segundo Gomez² (informação pessoal), “Cada quilo de massa magra do atleta levantador de peso, corresponderá em eficiência mecânica a quatro quilos na tonelagem levantada”. Daí a importância na relação entre a capacidade funcional e a composição corporal.

5.10. Avaliação bioquímica

Com relação aos exames bioquímicos, dos 24 atletas participantes do estudo, apenas 5 (3 do sexo masculino e 2 do feminino) realizaram os exames, o que representa 20,84% da equipe. Os demais (79,16%) não foram autorizados pelo Comitê Olímpico Brasileiro a realizá-los.

Os resultados não revelaram nenhuma alteração no perfil bioquímico dos atletas, dentro dos critérios preestabelecidos, conforme é mostrado na Tabela 12:

Tabela 12 – Resultados dos exames bioquímicos dos atletas da EOPLP

N	Sexo	Idade (anos)	Hemoglob. (g/dL)	Valor Ref. (Hemoglob.)	Ferro	Valor Ref.	Ferritina	Valor Ref.	Ind. Sat.	Valor Ref.
					Sérico (g/dL)	(Ferro Sérico)	Sérica (nanog/mL)	(Ferritina Sérica)	Transferrina (%)	Ind. Sat. Transf.
4	M	18	15,4	12,0 – 16,0	43,0	59,0 – 158,0	38,0	29 – 300	13,7	20 – 50
7	M	22	14,7	12,0 – 16,0	110,0	59,0 – 158,0	42,9	29 – 300	30	20 – 50
8	M	21	15,4	12,0 – 16,0	80,0	59,0 – 158,0	54,6	29 – 300	26	20 – 50
18	F	20	14,2	12,0 – 16,0	94,0	37,0 – 145,0	90,3	10 – 100	24	20 – 50
19	F	20	13,9	12,0 – 16,0	100	37,0 – 145,0	15,0	10 – 100	21	20 – 50

² David Montero Gomez é Presidente da Confederação Brasileira de Levantamento de Peso (CBLP).

6. CONCLUSÕES

Os resultados obtidos neste trabalho permitiram concluir que:

- A ingestão energética dos atletas mostrou-se extremamente baixa em comparação com a necessidade energética total recomendada, o que a torna inadequada para a manutenção do peso corporal e a prática da modalidade. Isso pode sugerir uma possível associação com a ocorrência de baixos percentuais de gordura corporal, principalmente entre os esportistas do sexo masculino.
- A ingestão de carboidratos e proteínas da dieta foi considerada adequada para a maioria dos atletas, em comparação com a Ingestão Diária de Referência de 2001. Já a de lipídios mostrou-se inadequada em 29% da equipe (17% em excesso e 12% deficiente), razão por que se recomenda cuidados.
- Em relação aos micronutrientes:
 - A ingestão de vitamina C mostrou-se inadequada em comparação com a Ingestão Diária de Referência de 2001, isto é, 33% da equipe estavam deficientes e 67% com excesso.
 - Quanto ao retinol, a ingestão apresentou-se deficiente em 50% dos atletas e excessiva nos outros 50%.

- O cálcio foi o que mais chamou a atenção para o percentual de deficiência, pois 79% dos esportistas evidenciaram ingestão abaixo do padrão de referência.
- O ferro o que apresentou maior ingestão em termos percentuais: 75% estavam com valores excessivos e 25% com deficiência, em comparação com a Ingestão Diária de Referência de 2001.
- Em relação à composição corporal, os resultados evidenciaram que o percentual de gordura corporal dos desportistas do sexo masculino estava abaixo dos valores de referência para atletas; já 58% dos atletas do sexo feminino apresentaram excesso; 17% deficiência; e 25% estavam adequados, pelo método proposto por Heyward et al. (2000).
- Quanto aos parâmetros bioquímicos, com relação ao ferro, apenas 5 atletas (3 do sexo masculino e 2 do feminino) realizaram os exames (20,84% da equipe). Os resultados não revelaram nenhuma alteração no perfil bioquímico dos atletas dentro dos critérios preestabelecidos.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pelo levantamento bibliográfico realizado para este trabalho, entendeu-se que este é o primeiro estudo de avaliação nutricional em atletas de uma equipe de Levantamento de Peso feito no Brasil. É necessário que maior número de pesquisas sejam conduzidas, com o intuito de melhor esclarecer a relação existente entre a nutrição e os desportos, cuja característica competitiva se realiza por categoria de peso corporal, para se determinarem as verdadeiras necessidades nutricionais dos atletas, adequando-as às suas modalidades esportivas.

Não adianta apenas ter o melhor equipamento de treinamento, o melhor local para treinar, a melhor técnica e tática para competir e o melhor técnico para orientar. É imprescindível ressaltar a importância da presença do nutricionista nas equipes de medicina desportiva, pois é esse que pode avaliar as práticas dietéticas e garantir que a nutrição não seja fator limitante no rendimento e na saúde dos atletas.

Ações conjuntas, multidisciplinares, devem ser planejadas para reforçar os conhecimentos em nutrição de técnicos, pais, responsáveis e, principalmente, atletas, o que, com certeza, diminuiria os efeitos adversos de uma inadequação dietética no estado de saúde.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAILEY, D.A.; FAULKNER R. A.; McKAY H. A. Growth, physical activity, and bone mineral acquisition. **Exercise Sport Science**, v.24, p.233-266, 1996.

BAILEY, D. A.; McKAY H. A.; MIRWALD, R. L.; CROCKER J. R. E.; FAULKNER R. A. A six-year longitudinal study of the relationship of physical activity to bone mineral accrual in growing children: the University of Saskatchewan Bone Mineral Accrual Study. **J. Bone Miner. Res.**, v.14, p.1672-1679, 1999.

BALSOM, P. D.; GAITANOS, G. C.; SODERLUND, K.; EKBLÖM, B. High-intensity exercise and muscle glycogen availability in humans. **Acta Physiol. Scand.**, v.168, p.357-345, 1999.

BASSIT, R.A.; MALVERDI, M.A. Avaliação nutricional de triatletas. **Revista Paulista de Educação Física**, v.12, n.1, p.42-53, 1998.

BAXTER J.P. Problems of nutritional assessment in the acute setting. **Proceeding of the Nutrition Society**, v.58, p.39-46, 1999.

BEERTEMA W.; HEZEWIJK M.; KESTER A.; FORGET P.; KREEL B. Measurement of total body water in children using bioelectrical impedance: a comparison of several prediction equations. **Journal Pediatric Gastroenterology of Nutrition**, v.31, p.428-32, 2000.

BENSON, J. E.; EISENMAN, P. A.; HEINRICH, K. K. The relation of caloric and fiber and metabolic rate to athletic amenorrhea In: KIES, C. V.; DRISKELL, J. A. **Sports nutrition: mineral and electrolytes**. New York: CRC Press, 1995. p.305-315.

BLOOMFIELD, S. A., Cuidando da saúde dos ossos: impacto da nutrição, dos exercícios e dos hormônios. **Gatorade Sports Science Institute**, 2002. Disponível em: <www.gssi.com.br> . Acesso em: setembro, 2002.

BONOMO, E. Como medir a ingestão alimentar? In: **OBESIDADE e anemia carencial na adolescência**. São Paulo: Instituto Danone, 2000. p.117-125.

BOTHWELL, T. H. Overview and mechanisms of iron regulation. **Nutrition Revist.**, v.53, n.9, p.237-245, 1995.

BRADNEY, M.; PEARCE G.; NAUGHTON G.; SULLIVAN C.; BASS S.; SECK T.; CARLSON, J. S.; SEEMAN E. Moderate exercise during growth in prepubertal boys: changes in bone mass, size, volumetric density, and bonestrength: a controlled prospective study. **J. Bone Miner. Res.**, v.13, p.1814-1821, 1998.

BRASIL. Lei nº 10.264, de 16 de julho de 2001. **Diário Oficial da União**, Poder Legislativo, Brasília, DF, 17 jul. 2001. Seção 1, p. 1.

BURR, D. B.; TUSHIKAWA, D.; TEEGARDEN, R.; LYLE, G.; McCABE, L. D. Exercise and oral contraceptive use suppress the normal age-related increase in bone mass and strength of the femoral neck in women 18-31 years old age. **Bone**, v.27, p.855-863, 2000.

BUZZARD, M. 24-Hour dietary recall and food record methods. In: WILLETT, W. **Nutritional Epidemiology**. 2nd ed. New York: Oxford University Press, 1998. cap. 2, p.50-73.

CADE, J.; THOMPSON, R.; BURLEY, V.; WARM, D. Development, validation and utilisation of food-frequency questionnaires – a review. **Public Health Nutrition**, v.5, n.4, p.567-87, 2002.

CARVALHO, T. Diretrizes da sociedade brasileira de medicina do esporte – Modificações dietéticas, reposição hídrica, suplementos alimentares e drogas: comprovação de ação ergogênica e potenciais riscos para a saúde. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v.9, n.2, p.13, 2003.

CASEY, A.; SHORT, A. H.; CURTIS, S.; GREENHAFF, P. L. The effect of glycogen availability on power output and the metabolic response to repeated bouts of maximal, isokinetic exercise in man. **European Journal Applied of Physiology**, v.72, p.249-255, 1996.

CLARKSON, P. M. Suplementos nutricionais para ganho de peso. **Gatorade Sports Science Institute**, 1999. Disponível em: <www.gssi.com.br>. Acesso em: março, 2004.

CONSTANTINI, N. W.; ELIAKIM, A.; ZIGEL, L.; YAARON, M.; FALK, B. Iron status of highly active adolescents: evidence of depleted iron stores in gymnasts. **International Journal Sports Nutrition Exercise and Metabolism**, v.10, n.1, p.62-70, 2000.

CORISH, C. A. Pré-operatice nutritional assessment. **Proceeding of the Nutrition Society**, 1999, v.58, p.821-829, 1999.

CORRÊA, E. C. de M. **Avaliação nutricional e do consumo de suplementos/medicamentos de vitaminas e minerais por atletas praticantes de triatlo**. 1998. 123f. Dissertação (Mestrado em Nutrição) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

COZZOLINO, S. M. F.; COLI, C. Novas recomendações de nutrientes, interpretação e utilização. In: ____ **Usos e aplicações das DRIs**. São Paulo: International Life Science Institute – Brasil, 2001. p.4-15.

DALTON, R.A.; RANKIN, J.; SEBOLT, D.; GWAZDAUSKAS, F. Acute carbohydrate consumption does not influence resistance exercise performance during energy restriction. **International Journal of Sports**, v.9, p.319-332, 1999.

DALY, R. M.; RICH, P. A.; KLEIN, R.; BASS, S. L. Short stature in competitive prepubertal and early pubertal male gymnasts: the result of selection bias or intense training? **Journal of Pediatrics**, v.137, n.4, p.510-516, 2000.

DAVIS, J. M.; JACKSON, D. A.; BROADWEIL, M. S.; QUEARY, J. L.; LAMBERT, C. L. Carbohydrate drinks delay fatigue during intermittent, high-intensity cycling in active men and women. **International Journal of Sport and Nutrition**, v.7, p.261-273, 1997.

DEUTZ, R. C.; BENARDOT, D.; MARTIN, D. E.; CODY, M. M. Relationship between energy déficits and body composition in elite female gymnasts and exercise, v.32, n.3, p.659-668, 2000.

DUNKER, K. L. L. **Avaliação nutricional e comportamento alimentar de adolescentes com sintomas de anorexia nervosa**. São Paulo. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, 1999.

EICHNER, E.R. Anemia e formação de sangue (hematopoiése). **Gatorade Sports Science Institute**, 2002. Disponível em: <www.gssi.com.br>. Acesso em: setembro, 2002.

EICHNER, E. R. Fatigue of anemia. **Nutr. Rev.** v.59, p.S17-19, 2001a.

EICHNER, E.R. Should I run tomorrow? In: **MARATHON Medicine 2000**, London: Royal Society of Medicine Press (in press). 2001b

EICHNER, E. R.; SCOTT W. A. Exercise as disease detector. **Phys. Sportsmed.**, v.26, p.41-52, 1998.

FAGUNDES, U.; OLIVA, C. A. G.; FAGUNDES-NETO, U. Avaliação do estado nutricional das crianças índias do Alto Xingu. **Jornal de Pediatria**, v.78, n.5, p.383-388, 2002.

FAO/WHO/UNU. Energy and protein requirements: report of a joint expert consultation. Geneva: WHO, 1985 (WHO Technical Report Series, 724).

FARAH, L. C. Nutrição no exercício e no esporte. In: NETO, F.T. **Nutrição clínica** Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S. A., 2003, p.291-308.

FLECK, S. J. Body composition of elite American athletes. **American Journal of Sports Medicine**, v.11, p.398-403, 1983.

GERALDO, R. R. C.; PAIVA, S. A. R.; PITAS, A. M. C. da S.; CAMPANA, Á. O. Distribuição da hipovitaminose A no Brasil nas últimas quatro décadas: ingestão alimentar, sinais clínicos e dados bioquímicos. **Revista de Nutrição**, v.16, n.4, 2003.

GRANT, J. P.; CUSTER, P. B.; THURLOW, J. Técnicas atuais para avaliação nutricional. In: **CLÍNICAS Cirúrgicas da América do Norte.** Nutrição Cirúrgica. Rio de Janeiro: Interamericana, 1981, p. 441-69.

GRIVETTI, L. E., APPLGATE, E. A. From Olympia to Atlanta: a cultural-historical perspective on diet and athletic training. **Journal of Nutrition**, v.127, p.860S-868S, 1997. Supplement 5.

HEYWARD, V. H.; STOLARCZYK, L. M. Composição corporal e atletas. In: **Avaliação da composição corporal aplicada.** 1.ed São Paulo: Manole, 2000. cap.10, p.159-236.

HINTON, P. S.; GIORDANO C.; BROWNLIE T.; HAAS J. D. Iron supplementation improves endurance after training in iron-depleted, nonanemic women. **Journal Applied Physiology**, v.88, p.1103-1111, 2000.

INSTITUTE OF MEDICINE/FOOD AND NUTRITION BOARD. **Dietary reference intakes: Applications in dietary assessment.** Washington: National Academy Press, 2001. 306p.

INSTITUTE OF MEDICINE/FOOD AND NUTRITION BOARD. **Dietary reference intakes for calcium, phosphorus, magnesium, vitamin D and fluoride.** Washington: National Academy Press, 1997. 432p.

INSTITUTE OF MEDICINE/FOOD AND NUTRITION BOARD. **Dietary reference intakes for vitamin C, vitamin E, selenium, and carotenoids.** Washington: National Academy Press, 2000. 529p.

INSTITUTE OF MEDICINE/FOOD AND NUTRITION BOARD. **Dietary reference intakes for vitamin A, vitamin K, arsenic, boron, chromium, copper, iodine, iron, manganese, molybdenum, nickel, silicon, vanadium, and zinc.** Washington: National Academy Press, 2002. 800p.

INSTITUTE OF MEDICINE/FOOD AND NUTRITION BOARD. **Dietary reference intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein, and amino acids (macronutrients).** Washington: National Academy Press, 2002. 936p.

IWAMOTO, J.; TAKEDA T.; OTANI T.; YABE Y. Effect of increased physical activity on bone mineral density in postmenopausal osteoporotic women. **Keio Journal of Medicine**, v.47, p.157-161, 1998.

JACKSON, A. S., POLLOCK, M. L. Generalized equations for predicting body density of men. **British Journal of Nutrition**, v. 40, p.497-504, 1978.

JACKSON, A. S.; POLLOCK, M. L.; WARD, A. Generalized equations for predicting body density of women. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v.12, p.175-182, 1980.

JAMES, W. P. T.; SCHOFIELD, E. C. **Human Energy Requirements: A Manual for Planners and Nutritionists.** New York: Food and Agriculture Organization/Oxford University Press, 1990.

JIMÉNEZ, L. G.; MARTÍN-MORENO, J. M. Cuestionario de frecuencia de consumo alimentario. In: MAJEM, L. I. S.; BARTRINA, J. A.; VERDÚ, J. M. **Nutrición y salud pública: Métodos, bases científicas y aplicaciones.** Barcelona: Masson, 1995. p.120-125.

KAMIMURA et al. Avaliação nutricional. In: CUPPARI, L. (Coord.). **Guia de nutrição: nutrição clínica no adulto.** Barueri: Manole, 2002. cap. 5, p.71-109.

KING J. C, SHAMES D. M, WOODHOUSE, L. Zinc homeostasis in humans. **Journal of Nutrition**, v.130, p.1360S-6S, 2000.

KLEIN, S.; KINNEY, J.; JEEJEEBHOY, K. N.; ALPERS, D.; HELLERSTEIN, M.; MURRAY, M.; TWOMEY, P. Nutrition support in clinical practice: review of published data and recommendations for future research directions. Summary of a conference sponsored by the National Institute of Health, and American Society for Parenteral and Enteral Nutrition. **American Journal of Clinical Nutrition**, v.66, p.683-706, 1997.

LANGFORT, J.; ZARZECZNY, R.; PILIS, W.; NAZAR, K. The effect of a low-carbohydrate diet on performance, hormonal and metabolic responses to a 30-s bout of supramaximal exercise. **European Journal Applied of Physiology**, v.76, p.128-133, 1997.

LAUDER, T. D. The female athlete triad: prevalence in military women. **Military Medicine**, v.164, n.9, p.630-635, 1999.

LEE, R. D., NIEMAN, D. C. **Nutrition Assessment**. 2nd ed. [S.l]: Ed. Mosby, 1995. 288p.

LIMA, L. L.; PINTO, J. A. Levantamento de peso: resgate histórico e evolução. **Revista Mineira de Educação Física**, v.5, n.2, p.5-21,1997.

LOOKER, A. C.; DALLMAN P. R.; CARROIL M. D.; GUNTER E. W.; JOHNSON C. L. Prevalence of iron deficiency in the United States. **JAMA**, v.277, p.973-976, 1997.

LUKASKI, H. C. Estimation of muscle mass. In: ROCHE, A. F., HEYMSFIELD, S. B.; LOHMAN, T. G. **Human Body Composition**. Human Kinetics. [S.l.:s.n.], 1996. p.109-128.

LUKASKI, H. C.; JOHNSON, P. E.; BOLONCHUK, W. W.; LYKKEN, G. I. Assessment of fat-free mass using bioelectrical impedance measurements of the human body. **Am. J. Clin. Nutrition**, v. 41, n. 4, p. 810-17, 1985.

MacDOUGALL; RAY, D. S.; McCARTNEY, N.; SALE, D.; LEE, P.; GARNER, S. Substrate utilization during weightlifting. **Medicine Science Sports Exercises**. 1998, v.20, p. S66, 1998.

MAHAN, L. K.; ESCOTT-STUMP, S. **Krause: alimentos, nutrição & dietoterapia**. 10. ed. São Paulo: Roca, 2002.

MAJEM, L. I. S.; BARBA, L. R. Recordatorio de 24 horas. In: MAJEM, L. I. S.; BARTRINA, J. A.; VERDÚ, J. M. **Nutrición y salud pública**. Métodos, bases científicas y aplicaciones. Barcelona: Masson, 1995. p.113-119.

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

MARCONDES et al. **Desnutrição**: monografias médicas VII. São Paulo: Sarvier, 1976.

MARET W. The function of zinc metallothionein: a link between cellular zinc and redox state. **Journal of Nutrition**, v.130, p.1455S-8S, 2000.

MARINS, J. C.; DANTAS, E. H. M.; ZAMORA, S. Deshidratación y ejercicio físico. **Selección Revista Española de La Educación Física y Deporte**, v.9, n.3, p.149-163, 2000.

MARINS, J. C.; AGUDO, C.; IGLÉSIAS, M. L.; ZAMORA, S. Hábitos de hidratación en un colectivo de deportistas de pruebas de resistência. **Selección Revista Española de La Educación Física y Deporte**, v.13, n.1, p.18-28, 2004.

MARINS, J. C. B.; GIANNICHI, R. S. **Avaliação & prescrição de atividade física**. 3. ed. Rio de Janeiro: Shape, 2003. 341 p.

MARQUEZI, M.L.; LANCHETA JR., A.H. Estratégias de reposição hídrica: revisão e recomendações aplicadas. **Revista Paulista de Educação Física**, v.12, n.2, p.219-227, 1998.

MATHEWS, D. K. **Medida e avaliação em educação física**. 5. ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

MAUGHAN, R. J.; GREENHAFF, P. L.; LEIPER, J. B.; BALI, O.; LAMBERT, C. P.; GLEESON, M. Diet composition and the performance of high-intensity exercise. **Journal of Sport Science**, v.15, p.265-275, 1997.

McARDLE, W. D.; KATCH, F. I.; KATCH, V. L. **Nutrição para o desporto e o exercício**, Editora Ganabara Koogan. 2001.694p.

MENCHU, M. T. **Revisión de las metodologías para estudios del consumo de alimentos**. Publicación INCAP ME/015, Guatemala: OPS/INCAP, 1993. 64 p.

MORRIS, F. L., NAUGHTON G. A., CARLSON, J. S.; WARK J.D. Prospective ten-month exercia. intervention in premenar-cheal girls: positivo effects on bane and lean mass. **J. Bone Miner. Res.**, v.12, p.1453-1462, 1997.

NACHTIGALL, D.; NIELSEN, P.; FISCHER, R.; ENGELHARDT, R.; GABBE E. E. Iron deficiency in distance runners: a reinvestigation using ⁵⁹Fe-labelling and non-invasive liver iron quantification. **International Journal of Sports Medicine**, v.17, p.473-479, 1996.

NAGASHIMA, K.; CLINE G.; MACK G. W.; SHULMAN, G. I.; NADEL, E. R. Intense exercise stimulates albumin synthesis in the upright posture. **Journal Applied of Physiology**, v.88, p.41-46, 2000.

NELSON, M.; BINGHAM, S. A. Assessment of food consumption and nutrient intake. In: MARGETTS, B. M.; NELSON, M. **Design concepts in nutritional epidemiology**. 2nd ed. New York: Oxford University Press, 1997. p. 123-169.

ROSADO, G. P.; ROSADO, L. E. F. P. L. Minerais. In: TEIXEIRA NETO, F. **Nutrição clínica**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S. A., 2003. p.50-64.

NICKOLS-RICHARDSON, S. M.; MODLESKY, C. M.; O'CONNOR, P. J.; LEWIS, R. D. Premenarcheal gymnasts possess higher bone mineral density than controls. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v.32, n.1, p.63-69, 2000.

NOBREGA, F. J. de. **Desnutrição intra-uterina e pós-natal**. 2. ed. São Paulo: Panacred, 1986.

NOGUEIRA, J. A. D. **Avaliação nutricional de atletas de triatlo do Distrito Federal**. 2002. Dissertação (Mestrado em Ciências da Saúde) – Universidade Federal de Brasília, Brasília.

PASCHOAL, V. C. P. **Estado nutricional e perfil de aptidão física de nadadores de alto nível competitivo**. 2000. 108f. Dissertação (Mestrado em Medicina) – Universidade Federal de São Paulo, São Paulo.

PERCEY, E. C. Ergogenic aids in athletics. **Med. Sci. Sports. Exerc.**, v.10, p.298-300, 1978.

PIRLICH, M.; SCHUTZ, T.; SPACHOS, T.; ERTL, S.; WEISS, M. L.; LOCHS, H. Bioelectrical impedance analysis is a useful bedside technique to assess malnutrition in cirrhotic patients with and without ascites. **Hepatology**, v.32, p.208-15, 2000.

PIZZA, F. X.; FLYNN, M. G.; DUSCHA, D. B.; HOLDEN, J.; KUBITZ, E. R. A carbohydrate loading regimen improves high intensity, short duration exercise performance. **International Journal of Sports Nutrition**, v.5, p.110-116, 1995.

POSITION of the American Dietetic Association, Dietitians of Canada, and the American College of Sports Medicine: nutrition and athletic performance. **Journal of the American Dietetic Association**, v. 100, n. 12, p. 1543-1556, 2000.

POWELL, S. R. The antioxidant properties of zinc. **Journal of Nutrition**, v.130, p.1447S-54S, 2000.

RANKIN, J.W. Efeito da ingestão de carboidratos no desempenho de atletas em exercícios de alta intensidade. **Gatorade Sports Science Institute**, 2001. Disponível em: <www.gssi.com.br> . Acesso em: março, 2004.

REZENDE, M.da G. P. **Avaliação dietética e antropométrica de atletas de basquetebol**. 1999. 70f. Dissertação (Mestrado em Nutrição) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

RIBEIRO, B. G. Avaliação do estado nutricional de atleta de ginástica olímpica do Rio de Janeiro e São Paulo. **Revista de Nutrição**, v.15, n.2, p.181-191, 2002.

RIGGS, B. L.; KHOSLA S.; MELTON, L. J. A unitary model for involuntional osteoporosis: estrogen deficiency causes both Type I and Type II osteoporosis in postmenopausal women and contributes to bone loss in aging men. **J. Bone Miner. Res.**, v.13, p.763-773, 1998.

RODRÍGUEZ, G.; MORENO, A. L.; SARRÍA, A.; FLETA, J.; BUENO, M. Assessment of nutritional status and body composition in children using physical anthropometry and bioelectrical impedance: Influence of diurnal variations. **Journal of Pediatric Gastroenterology Nutrition**, v.30, p.305-309, 2000.

ROSENBLOOM, C. A.; JONNALAGADDA, S. S.; SKINNER, R. Nutritional Knowledge of collegiate athletes in a Division I National Collegiate Athletic Association institution. **Journal of American Dietetic Association**, v.102, n.3, p.418-420, 2002.

ROUGHEAD, Z. K.; HUNT JR.. Adaptation on iron absorption: iron station reduce nonheme-iron but not heme-iron absorption from food. **American Journal of Clinical Nutrition**, v.72, p.982-989, 2000.

ROWLAND, T. W.; KELLEHER, J. F. Iron deficiency in athlete. **American Journal of Diseases of Child**, v.143, n.1, p.197-200, 1989.

SALES, R. L.; ECKHARDT, V. F.; COSTA, N. M. B.; SILVA, M. M. S.; EUCLYDES, M. P.; COELHO, A. I. M. Desenvolvimento e validação de instrumentos para avaliação da ingestão alimentar de grupos populacionais. In: Simpósio de Iniciação Científica, 7.1997. Viçosa. **Anais...Viçosa: UFV**, 1997.

SAS – Statistical Analysis System, version 8.0. Copyright 1999 by SAS Institute Inc., Cary, NC, USA.

SIGULEM, D. M.; DEVINCENZI, M. U.; LESSA, A. C. Diagnóstico do estado nutricional da criança e do adolescente. **Jornal de Pediatria**, v.76, n.3, p.S275-S284, 2000.

SIGULEM, D. M.; TADDEI, J. A. A. C. Metodologia de avaliação. In: NÓBREGA, F. J. **Distúrbios da nutrição**. 2ªed. Rio de Janeiro: Revinter, 1998. p.55-64.

SMITH, J. A.; MARTIN D. T.; TELFORD R. D.; BALLAS S. K. Greater erythrocyte deformability in world-class endurance athletes. **American Journal of Physiology**, v.45, p.H2188-2193, 1999.

SMITH, M. R.; WALBERG-RANKIN, J.; STEVENS, H.; WILLIAMS, J. Effects of muscle glycogen status on sarcoplasmic reticulum function and performance of intermittent high intensity exercise. **Medicine Science of Sports Exercise**, S363, 2000.

SMOLAK, L.; MURNEN, S. K.; RUBLE, A. E. Female athletes and eating problems: a meta-analysis. **International Journal Eating Disorders**, v.27, n.4, p.371-380, 2000.

SPECKER, B.L. Evidence for an interaction between calcium intake and physical activity on changes in bone mineral density. **J. Bone Miner. Res.**, v.11, p.1539-1544, 1996.

STONE, M. H.; KIRKSEY, K. B. Fisiologia do levantamento de peso. In: GARRET JR., W. et al. **A ciência do exercício e dos esportes**. Porto Alegre: ARTMED, 2003. p. 861-875.

TESCH, P. A.; PLOUTZ-SNYDER, L. L.; YSTROM, L.; CASTRO, M. J.; DUDLEY, G. A. Skeletal muscle glycogen loss evoked by resistance exercise. **J. Strength Cond. Res.**, v.12 p.67-73, 1998.

TIMMERMAN, M. G. Medical problems of adolescent female athletes. **Wisconsin Medical Journal**, v.95, n.6, p.351-354, 1996.

VASQUEZ, J.W.P. **Avaliação do estado nutricional de atletas maratonistas em fase pré-competitiva. Uma abordagem referente ao ferro**. 1998. 96f. Dissertação (Mestrado em Ciências dos Alimentos) – Universidade de São Paulo, São Paulo.

VILARDI, T. C. C.; RIBEIRO, B. G., SOARES, E. A. Distúrbios nutricionais em atletas femininas e suas inter-relações. **Revista da Nutrição**, v.14, n.1, p.61-69, 2001.

WAGNER, D. R. Hyperhydrating with glycerol: Implications for athletic performance. **Journal of the American Dietetic Association**, v.99, n.2, p.207-212, 1999.

WALLER, M. F.; HAYMES E. M. The effects of heat and exercise on sweat iron loss. **Medicine Science of Sports Exercise**, v.28, p.197-203, 1996.

WEAVER, C. M. Calcium requirements of physically active people. **American Journal of Clinical Nutrition**, v.72, p.579s-584S, 2000.

WEAVER, C. M.; TEEGARDEN, D.; LYLE, R. M.; McCABE, G. P.; McCABE, L. D.; PROULX, W.; KERN, M.; SEDLOCK, D.; ANDERSON, D. D.; HILLBERRY, B. M.; PEACOCK, M.; JOHNSTON, C. C. Impact of exercise on bone health and contraindication of oral contraceptive use in young women. **Medicine Science Sports Exercise**, v.33, p.873-880, 2001.

WESSLING-RENISCK, M. Iron transport. **Annual Revist of Nutrition**, v.20, p.129-151, 2000.

WEST, R.V. The female athlete. The triad of disordered eating, amenohrrea and osteoporosis. **Sports Medicine**, v.26, n.2, p.63-71, 1998.

WHO. **Energy and Protein Requirements: Report of a Joint Expert Consultation**. FAO/WHO/UNU. Geneva: WHO, 1985 (WHO Technical Report Series, 724).

WIGGINS, D. L., WIGGINS, M. E. The female athlete. **Clinical Sports Medicine**, v.16, n.4, p.593-612, 1997.

WILMORE, J. H. Body composition in sport and exercise: Directions for future research. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, p. 15, 21-31, 1983.

WILLIAMS, M. H. **Nutrition for fitness & sport**. 4.ed. London: Brown & Benchmark, 1995.

WOLINSKY, I.; HICKSON, J. F. **Nutrição no exercício e no esporte**. 2.ed. São Paulo: Roca, 1996.

ZABOTTO, C. B.; VIANA, R. P. T.; GIL, M. F. **Registro fotográfico para inquéritos dietéticos: utensílios e porções**. Campinas: UNICAMP; Goiânia: UFG. 1996. 74p.

ZETARUK, M. N. The young gymnast. **Clinics in Sports Medicine**, v.19, n.4, p. 757-780, 2000.

ZULKIFLI, S. N.; YU, S. M. The food frequency meted for dietary assessment. **Journal of the American Dietetic Association**. v.92, n.6, p.681-5, jun., 1992.

Núcleo de teses em educação física-NUTESES. **Levantamento de peso**. Disponível em: <www.cev.org.br/biblioteca/teses>. Acesso em: 21 ago. 2003.

Portal brasileiro de informação científica -periódicos CAPES. **Levantamento de peso.** Disponível em: <www.periodicos.capes.gov.br>. Acesso em: 21 ago. 2003.

Revistas de educação física, esporte e lazer “on-line”- REFELNET. **Levantamento de peso.** Disponível em: <www.efmuzambinho.org.br>. Acesso em: 21 ago. 2003.

Scientific eletronic library on-line-SCIELO. **Levantamento de peso.** Disponível em: <www.scielo.br>. Acesso em: 21 ago. 2003.

Sistema brasileiro de documentação e informação desportiva-SIBRADID. **Levantamento de peso.** Disponível em: <www.sibradid.eef.ufmg.br>. Acesso em: 21 ago. 2003.

Sistema de Suporte à Avaliação Nutricional e Prescrição de Dietas (DIET PRO, 2003). Disponível em: <www.dietpro.com.br> Acesso em 10 jan. 2004.

WHO: <www.worldhealthorganization.org> Acesso em: 22 abr. 2004.

ANEXOS

ANEXO I

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Nome:

Fui informado detalhadamente sobre a pesquisa intitulada "Diagnóstico do estado nutricional dos atletas da Equipe Olímpica Permanente de Levantamento de Peso do Comitê Olímpico Brasileiro (COB)".

Estou plenamente esclarecido de que serei submetido a uma avaliação antropométrica, dietética e bioquímica, além, de informações a respeito do consumo alimentar, por meio de uma entrevista aplicada com um questionário de frequência de consumo alimentar e um recordatório 24 horas, no período de um mês.

Todo procedimento é indolor, não invasivo, com exceção da coleta do material para os exames bioquímicos de sangue, e será aplicado por pessoa previamente treinada a desenvolver tais técnicas de coleta após sua explicação. Pelo fato desta pesquisa ter único e exclusivamente interesse científico, a mesma foi aceita espontaneamente por mim que, no entanto, poderei desistir a qualquer momento, inclusive sem nenhum motivo, bastando para isso informar, da maneira que achar mais conveniente, a minha desistência. Por ser voluntário e sem interesse financeiro, não terei direito a nenhuma remuneração. Os dados serão sigilosos e privados e a divulgação dos resultados visará apenas mostrar os benefícios obtidos pela pesquisa, inclusive após a publicação da mesma. Todos os participantes da pesquisa serão beneficiados, uma vez que, para tomar medidas preventivas, em caso de risco de inadequação alimentar, é necessário, primeiro, conhecer o consumo de alimentos das pessoas. Após análise dos dados, receberei a devida orientação nutricional estando aberto a recusar a mesma.

Qualquer doença ocorrida durante a pesquisa não será de responsabilidade da equipe de pesquisa, uma vez que a mesma não está associada a nenhum dano à saúde.

Viçosa, ___ de _____ de 2003.

Assinatura de acordo do participante

Entrevistadora:
Sandra Crispim (Nutricionista)
Telefone: 31 - 3892-2733

ANEXO II

RECORDATÓRIO 24 HORAS



Universidade Federal de Viçosa

Departamento de Nutrição e Saúde

Título: Diagnóstico do estado nutricional dos atletas da Equipe Olímpica Permanente de Levantamento de Peso do Comitê Olímpico Brasileiro (COB)

Nome do atleta: _____

Data da entrevista: ___/___/___ Dia da semana: _____

Houve alteração na alimentação por algum motivo no dia anterior a entrevista?

Se sim, qual?

Horário Refeições	Alimentos/preparações	Quantidade	Observações

ANEXO III



Universidade Federal de Viçosa
Departamento de Nutrição e Saúde

Título: Diagnóstico do estado nutricional dos atletas da Equipe Olímpica Permanente de Levantamento de Peso do Comitê Olímpico Brasileiro (COB).

QUESTIONÁRIO DE FREQUÊNCIA DE CONSUMO ALIMENTAR

NOME: _____ Idade _____
Peso: _____ Altura: _____ Atividade física: _____
Tipo gordura usada: _____

1. CARNES E PESCADOS

Almôndega:

7	6	5	4	3	2	1	T	Q	R	A	B	C	D	E	
											30 g	45g	60g	90g	150g

Bife de Boi:

7	6	5	4	3	2	1	T	Q	R	A	B	C	D	E	
											42 g	85g	120g	165g	200g

Carne Moída:

7	6	5	4	3	2	1	T	Q	R	A	B	C	D	E	
											41 g	82g	135g	180g	225g

Frango Assado:

7	6	5	4	3	2	1	T	Q	R	A	B	C	D	E	
											20 g	65g	90g	138g	230g

Lingüiça:

7	6	5	4	3	2	1	T	Q	R	A	B	C	D	E	
											44 g	62g	86g	110g	154g

Peixe:

7	6	5	4	3	2	1	T	Q	R	A	B	C	D	E	
											45 g	80g	110g	156g	220g

2. LEITE E DERIVADOS

Leite:

7	6	5	4	3	2	1	T	Q	R	A	B	C	D	E	
											100ml	150ml	165ml	200ml	240ml

Leite em Pó :

7	6	5	4	3	2	1	T	Q	R	A	B	C	D	E	
											7 g	27g	54g	81g	100g

Queijo:

7	6	5	4	3	2	1	T	Q	R	A	B	C	D	E	
											17 g	30g	45g	110g	164g

3. CEREAIS E FARINHAS:

Angu:

7 6 5 4 3 2 1 T Q R	A	B	C	D	E
	15 g	30g	70g	120g	200g

Arroz:

7 6 5 4 3 2 1 T Q R	A	B	C	D	E
	41 g	71g	110g	150g	223g

Biscoito Água e sal:

7 6 5 4 3 2 1 T Q R	A	B	C	D	E
	8 g	28g	65g	100g	200g

Bolo:

7 6 5 4 3 2 1 T Q R	A	B	C	D	E
	30 g	40g	60g	90g	120g

Coxinha:

7 6 5 4 3 2 1 T Q R	A	B
	22 g	100g

Macarrão:

7 6 5 4 3 2 1 T Q R	A	B	C	D	E
	50 g	100g	130g	200g	280g

Pão de Queijo:

7 6 5 4 3 2 1 T Q R	A	B
	25 g	50g

Pão Francês:

7 6 5 4 3 2 1 T Q R	½	1	2	3	4 (unidades)
	25 g	50g	100g	150g	200g

Pão de forma:

7 6 5 4 3 2 1 T Q R	1	2	3	4	5 (fatias)
	25 g	50g	75g	100g	125g

Pastel:

7 6 5 4 3 2 1 T Q R	A	B
	24 g	92g

Pipoca:

7 6 5 4 3 2 1 T Q R	A	B	C	D	E
	15 g	30g	50g	65g	80g

Pizza:

7 6 5 4 3 2 1 T Q R	A	B	C	D	E
	85 g	140g	190g	230g	330g

4. LEGUMINOSAS

Feijão cozido:

7 6 5 4 3 2 1 T Q R	A	B	C	D	E
	39 g	71g	142g	200g	270g

5. HORTALIÇAS GRUPO A:

Alface:

7 6 5 4 3 2 1 T Q R	A	B	C		
	6 g	10g	14g		

Beringela:

7 6 5 4 3 2 1 T Q R	A	B	C	D	E
	30 g	45g	60g	75g	105g

Couve crua:

7 6 5 4 3 2 1 T Q R	A	B	C	D	E
	10 g	20g	36g	60g	80g

Couve cozida:

7 6 5 4 3 2 1 T Q R	A	B	C	D	E
	10 g	20g	36g	60g	80g

Couve-Flor:

7 6 5 4 3 2 1 T Q R	A	B	C	D	E
	30 g	60g	103g	214g	321g

Pepino:

7 6 5 4 3 2 1 T Q R	A	B	C	D	E
	22 g	42g	74g	85g	100g

Tomate:

7 6 5 4 3 2 1 T Q R	A	B	C	D	E
	15 g	30g	50g	75g	140g

6. HORTALIÇAS GRUPO B:

Cenoura:

7 6 5 4 3 2 1 T Q R	A	B	C	D	E
	10 g	25g	40g	80g	130g

Vagem:

7 6 5 4 3 2 1 T Q R	A	B	C	D	E
	37g	75g	110g	140g	220g

7. HORTALIÇAS GRUPO C:

Batata Baroa:

7 6 5 4 3 2 1 T Q R	A	B	C	D	E
	60 g	85g	120g	180g	240g

Batata Frita:

7 6 5 4 3 2 1 T Q R	A	B	C	D	E
	25 g	50g	80g	100g	150g

Mandioca Cozida:

7 6 5 4 3 2 1 T Q R	A	B	C	D	E
	30 g	60g	90g	130g	210g

Mandioca frita:

7 6 5 4 3 2 1 T Q R	A	B	C	D	E
	30 g	60g	90g	130g	210g

8 FRUTAS GRUPO A:

Melão:

7	6	5	4	3	2	1	T	Q	R	A	B	C	D	E
										70 g	140g	210g	280g	410g

Laranja:

7	6	5	4	3	2	1	T	Q	R	A	B	C	D	E
										90 g	120g	189g	370g	500g

9 FRUTAS GRUPO B:

Abacaxi:

7	6	5	4	3	2	1	T	Q	R	A	B	C	D	E
										75 g	150g	300g	375g	540g

Banana:

7	6	5	4	3	2	1	T	Q	R	A	B	C	D
										84 g	114g	140g	185g

Maçã:

7	6	5	4	3	2	1	T	Q	R	A	B	C	D	E
										40 g	80g	130g	160g	240g

Mamão:

7	6	5	4	3	2	1	T	Q	R	A	B	C	D	E
										70 g	140g	280g	420g	580g

Uva:

7	6	5	4	3	2	1	T	Q	R	A	B	C	D	E
										40 g	80g	120g	176g	350g

10. DOCES:

Chocolate:

7	6	5	4	3	2	1	T	Q	R	A	B	C	D
										08 g	16g	22g	44g

Cajuzinho:

7	6	5	4	3	2	1	T	Q	R	A	B
										08 g	22g

Doce de Leite pastoso:

7	6	5	4	3	2	1	T	Q	R	A	B	C	D	E
										35g	60g	90g	120g	200g

Doce de Leite em pedaço:

7	6	5	4	3	2	1	T	Q	R	A	B	C	D	E
										35g	60g	90g	120g	200g

Gelatina:

7	6	5	4	3	2	1	T	Q	R	A	B	C	D	E
										65g	130g	200g	330g	500g

Goiabada:

7	6	5	4	3	2	1	T	Q	R	A	B	C	D	E
										45 g	60g	100g	120g	175g

Chocolate em pó:

7	6	5	4	3	2	1	T	Q	R	A	B	C	D	E
										4 g	10g	14g	42g	60g

11. BEBIDAS E INFUSÕES:**Café:**

7	6	5	4	3	2	1	T	Q	R	A	B	C	D
										20 ml	40ml	120ml	175ml

12. DIVERSOS:**Purê de batata:**

7	6	5	4	3	2	1	T	Q	R	A	B	C	D	E
										25g	45g	80g	135g	200g

Margarina:

7	6	5	4	3	2	1	T	Q	R	A	B	C
										2 g	3g	4g

Salada de legumes com maionese:

7	6	5	4	3	2	1	T	Q	R	A	B	C	D	E
										35 g	70g	140g	210g	280g

OUTROS ALIMENTOS:

Alimento	Frequencia	Quantidade (g/ml)	Medida caseira
----------	------------	-------------------	----------------

ANEXO IV




UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA COM SERES HUMANOS

Viçosa, 24 de setembro de 2003.

Ilm^o. Sr.
Prof. João Carlos Bouzas Marins
Departamento de Educação Física
UFV.

Prezado Professor

Informamos a V. S^a. que o Comitê de Ética em Pesquisa com seres Humanos da Universidade Federal de Viçosa analisou e aprovou, sob o aspecto ético, o projeto de pesquisa de sua autoria intitulado: ***Diagnóstico do estado nutricional dos atletas da equipe olímpica permanente de levantamento de peso do Comitê Olímpico Brasileiro (COB).***


Prof. Gilberto Paixão Rosado
Presidente