

**ESTUDO DA DEFICIÊNCIA E CONSUMO DE FERRO E VITAMINA C  
EM JOVENS PRATICANTES DE VOLEIBOL**

**STUDY OF THE DEFICIENCY AND INTAKE OF IRON AND VITAMIN C IN  
YOUNG VOLLEYBALL PLAYERS**

**Mariangela de Araujo<sup>1</sup>, Maria Christina Pelliciar<sup>2</sup>**

1- Nutricionista, Mestre em Ciências da Saúde pela Universidade Guarulhos, professora do Centro Universitário Padre Anchieta (UniAnchieta) e da Universidade Guarulhos (UnG).

2- Nutricionista, Mestre em Ciências da Saúde pela Universidade Guarulhos, professora da Universidade Guarulhos (UnG) e do Centro Universitário São Camilo.

**Palavras-chave:** estado nutricional, anemia, atleta

**Keywords:** nutritional state, anemia, athlete

**Resumo**

A adolescência é uma fase marcada por um rápido crescimento e modificações físicas, fisiológicas e psicossociais. Na prática de uma atividade física, o consumo alimentar deve prover os nutrientes para atender às necessidades nutricionais e para um melhor desempenho. Resolveu-se avaliar consumo de ferro e vitamina C de 33 jovens praticantes de voleibol das categorias infantil, mirim e pré-mirim. Os resultados de consumo de ferro (mg/dia) identificaram uma alta prevalência de consumo provavelmente inadequado para as jovens das categorias infantil e mirim e uma alta prevalência de consumo provavelmente adequado para as jovens da categoria pré-mirim, sendo que nas três categorias constatou-se a participação de boas fontes de ferro (carnes, leguminosas e cereais). Para a Vitamina C, os resultados apontaram consumo

provavelmente adequado nas três categorias. Os valores médios dos níveis sanguíneos de hemoglobina para as três categorias estavam dentro da faixa de referência esperada para esta população. Quando exames hematológicos complementares ao da hemoglobina foram utilizados, verificamos uma porcentagem alta de indicação de deficiência de ferro nas três categorias e um caso de anemia na categoria infantil.

### **Abstract**

Adolescence is a phase determined by fast growth and physical, physiological and psychosocial changes. When youths practice physical activity regularly, the alimentary intake should provide the nutrients to meet the nutritional needs required for better performance. The intake of iron and vitamin C has been evaluated along with 33 women's volleyball players; age group from 11.9 years old to 15.5 years old, split into 3 divisions: Division 1 – from 14.7 years old to 15.5 years old; Division 2 - from 13.6 years old to 14.6 years old; Division 3 – from 11.9 years old to 13.5 years old. The results of iron (mg/day) intake showed a high predominance of intake likely inappropriate for Division 1 and Division 2, and a high predominance of intake likely appropriate for Division 3; in the 3 divisions, it has been proved good sources of iron (meat, legume and cereals). For vitamin C the results showed likely appropriate intake in the 3 divisions. The average values of hemoglobin levels for the 3 divisions were inside the expected reference range for this population. When additional blood exams were used, a high percentage of iron deficiency in the 3 divisions was found, as well as one case of anemia in Division 1.

### **Introdução**

Ao se admitir que muitos sintomas de algumas doenças são conseqüências de maus hábitos de saúde, as informações relacionadas com variáveis que procuram evidenciar características de crescimento, composição corporal, desempenho motor e suas interações podem se constituir, reconhecidamente, em importantes indicadores dos níveis de saúde de uma população jovem. Os níveis de crescimento entre crianças e adolescentes podem ser considerados internacionalmente como um dos mais importantes indicadores quanto à qualidade de vida de um país, ou quanto à extensão das distorções existentes em uma mesma população em seus diferentes subgrupos (GUEDES; GUEDES, 2000)

A nutrição é primordial no preparo físico e no desempenho atlético. A boa forma física e a nutrição estão intimamente relacionadas. Uma alimentação adequada combinada ao exercício físico tem sido reconhecida como essencial para construir e manter corpos fortes e saudáveis, manter o vigor, além de estar associada à prevenção e tratamento de patologias crônicas não transmissíveis, como diabetes, hipertensão arterial, moléstias cardiovasculares, dislipidemias e obesidade. (PECKENPAUGH; POLEMAM, 1997).

Alguns trabalhos apontam que as necessidades nutricionais dos atletas não são muito diferentes das necessidades dos indivíduos com uma atividade física menos intensa. Via de regra, os atletas necessitam de maior quantidade de calorias e de um maior volume de fluidos a fim de compensar o maior gasto energético e perdas hídricas causadas pelo exercício, porém, as quantidades adicionais de vitaminas e minerais são relativamente pequenas. O melhor desempenho é mais influenciado pelo bom hábito alimentar do que pelo uso ou eliminação de alguns alimentos (ACADEMIA AMERICANA DE PEDIATRIA, 1992-1993; ZUCAS, 1998).

Assim como os adultos, crianças e adolescentes necessitam de uma alimentação adequada para manter a saúde e obter desempenho atlético, porém, para este grupo populacional, a nutrição deve garantir nutrientes para o crescimento e desenvolvimento (BAR-OR, 2000). Atletas competitivos e seus treinadores muitas vezes procuram melhor desempenho físico somente através de suplementos, equipamentos e/ou técnicas de treinamento, esquecendo-se de uma nutrição adequada. Ingestão calórica inadequada é um problema freqüente em atletas adolescentes, devido principalmente a um ritmo de vida desorganizado e apressado (ACADEMIA AMERICANA DE PEDIATRIA, 1992-1993).

Uma quantidade de ferro corporal é vital para a performance atlética. As atividades físicas que duram mais que alguns minutos são dependentes de adequado suprimento de oxigênio para os músculos solicitados no metabolismo aeróbio para liberação de energia. Caso esta quantidade de ferro não seja adequada, propiciando o surgimento da anemia, várias manifestações sistêmicas poderão ocorrer, dentre as quais se encontra a redução da capacidade física (HEYDE, 1999).

Além disto, há aumento da necessidade de ferro durante determinadas fases da vida. Com o aumento do crescimento linear e o aumento da demanda de energia,

proteínas e micronutrientes durante a adolescência, há necessidade de um aumento da necessidade de ferro para assegurar a constituição da grande massa de hemácias e de uma maior quantidade de mioglobina para o desenvolvimento muscular no começo da adolescência. Se esta demanda não for atendida, a carência de ferro pode constituir problema de saúde para os adolescentes. Particularmente para as meninas, é conhecido que a demanda de ferro está aumentada, para assegurar o pico de crescimento e para atender as perdas provocadas pela menstruação (ASSIS, 2000). Quando se consideram as necessidades globais (crescimento e perdas basais) mais perdas menstruais, pode-se estimar uma necessidade diária de 1,64mg/dia para adolescentes do sexo feminino de 12 a 16 anos. Segundo Vannucchi *et al.* (1990), a necessidade de ferro, que antes da menarca era igual a 1mg/Fe/dia, passa a ser de 1,4mg/Fe/dia.

Alguns estudos com atletas do sexo feminino que iniciaram suas atividades esportivas altamente competitivas, como ginástica e corrida, na pré-adolescência ou início da adolescência, revelaram a apresentação de anemia ou amenorréia durante o treinamento pesado e eventos de resistência (WILLIAMS, 1997).

A Organização Mundial de Saúde (OMS) define anemia como “um baixo nível de hemoglobina no sangue devido a pouca quantidade de células vermelhas ou a pouca hemoglobina em cada célula, ou ambos” (ALMEIDA, 2000). Heyde (1999), citando Brown (1991) e Raunikar e Sabio (1992), caracteriza anemia como nível de hemoglobina abaixo de segundo desvio padrão (abaixo do quinto percentil) para a idade. Almeida (2000) acrescenta que os valores de normalidade da hemoglobina, a média normal e a variação dos limites inferiores de normalidade dependem da idade, sexo, raça, bem como da altitude da moradia.

Normalmente, o metabolismo do ferro se inclui em um circuito fechado, ou seja, a quantidade de ferro perdida diariamente é repostada pelo ferro absorvido, e apenas pequenas quantidades são perdidas, fazendo com que pequenas quantidades de ferro corporal sejam mantidas dentro de amplos limites a cada estágio do crescimento e desenvolvimento. Em circunstâncias fisiológicas especiais ou patológicas específicas, este equilíbrio é frequentemente quebrado, instalando-se um balanço negativo de ferro, que, dependendo de sua intensidade e duração, acarreta uma seqüência de alterações bioquímicas e fisiológicas que culmina na anemia por deficiência de ferro (FRAJLI, 1984; BRAGA e FISBERG, 1998).

Tanto a anemia ferropriva como a deficiência de ferro podem ocorrer por fatores patológicos, como perda aguda ou crônica de sangue no refluxo gastro-esofágico, na intolerância à proteína de vaca e nas infecções parasitárias; perda através da transpiração; perda gastrintestinal por úlcera péptica, hérnia de hiato, gastrite, neoplasias e na gastrectomia (provavelmente por acloridria gástrica), perda pela urina e perda pela hemólise intravascular, devido ao trauma mecânico imposto aos capilares dos pés pelos impactos repetitivos, notados principalmente em corredores (VILARDI et al., 2001).

Outro fator importante é a dieta. Nos alimentos podemos encontrar duas formas de ferro: na forma heme ligada a hemoglobina e mioglobina, que corresponde a 40% do ferro contido na carne bovina, e como ferro não-heme, que compreende todas as demais formas (livres ou combinadas), contidas 100% nos alimentos de fonte vegetal e 60% nos alimentos de origem animal. O ferro não-heme, presente nos alimentos como  $Fe^{3+}$ , mais precisamente como hidróxido, ou ligado labilmente a compostos orgânicos como citratos, lactatos e açúcares, precisa ser liberado e reduzido a  $Fe^{2+}$  para ser absorvido. O ferro heme parece ser absorvido diretamente para o interior da célula depois da fração globina ser removida. Dentro da célula o ferro é liberado da fração heme (MANORE; THOMPSON, 2000; DE ANGELIS, 1999 b; BOTTONI *et al.*, 1997 ).

A absorção do ferro sofre influências de vários fatores da dieta, alguns como facilitadores e outros como inibidores. O balanço destes fatores é que irá determinar a biodisponibilidade do ferro de uma refeição. Como fatores facilitadores da biodisponibilidade do ferro não-heme de uma refeição, podemos citar: o consumo conjunto de ferro heme, proteínas (devido ao conteúdo de aminoácidos como a cisteína, que se liga ao ferro aumentando sua absorção) e ácidos orgânicos como a vitamina C. A vitamina C ou ácido ascórbico aumenta a absorção do ferro não heme, pois adiciona um elétron ao ferro da forma férrica gerando ferro na forma ferrosa, este último mais solúvel (DE ANGELIS, 1999b). Como fatores inibidores, podemos citar: fitatos, polifenóis, altas temperaturas no cozimento ou reaquecimento dos alimentos, fosvitina, fitoferritina, ácido fítico e ácido oxálico (VANNUCCHI e col., 1990; DE ANGELIS, 1999b). Dependendo dos fatores inibidores presentes na refeição, de 10 a 15% do ferro heme é absorvido, numa proporção duas vezes maior do que a do ferro não heme (cerca de 2 a 5% em uma dieta mista) (DE ANGELIS, 1999b).

Portanto, quando jovens praticam regularmente uma atividade física, o consumo alimentar deve prover os nutrientes necessários para um melhor desempenho da atividade. A influência de um consumo alimentar inadequado pode comprometer tais fornecimentos. Dentre os nutrientes, destaca-se o ferro como componente responsável pela respiração celular. Desta forma, uma avaliação criteriosa do consumo alimentar de jovens que praticam regularmente uma atividade física torna-se indispensável.

### **Objetivos do estudo**

- Analisar resultados dos exames bioquímicos para investigação de deficiência ou não de ferro;
- Verificar o consumo dietético do ferro e da vitamina C e suas adequações quanto às DRIs (NRC, 2000);
- Conhecer a distribuição em porcentagem do ferro consumido (mg/dia) por grupos de alimentos.

### **Material e Método**

Trata-se de um estudo que seguiu o método observacional, com pesquisa do tipo exploratório-descritivo, com algumas incursões inferenciais, com coleta de dados secundários dos prontuários de uma Clínica Escola. Foram avaliadas 33 atletas adolescentes que praticam voleibol, da faixa etária de 11 anos e nove meses a 15 anos e cinco meses, das categorias femininas pré-mirim, mirim e infantil, vinculadas à Secretaria de Esportes de um Município do Estado de São Paulo. Foram condições de inclusão: adolescentes pós-puberes, sem indícios de patologias crônicas, com exames protoparasitológicos negativados, não lesionadas, sem relato de amenorréia ou alterações de atrasos ou volume no ciclo menstrual e sem consumo de suplementos nutricionais. As informações quanto aos exames bioquímicos foram referentes às análises de ferro sérico, índice de saturação de transferrina (IST), hemoglobina, concentração de hemoglobina corpuscular média (CHCM), capacidade latente de fixação de ferro (CLLF), capacidade total de fixação de ferro (CTLF) e hematócrito e de fezes para análise protoparasitológica. Para a análise da capacidade de ligação de ferro, utilizou-se o método Goodwin modificado, e para a análise do ferro sérico, utilizou-se o método colorimétrico do ferro sérico, sem desproteinização. Os valores de referência

utilizados foram: ferro sérico: 50 a 150 µg/dl, IST: 20 a 55%, hemoglobina: 11,5 a 16,4g/dl, hematócrito: 35 a 45%, CLLF: 140 a 280 µg/dl e CTLF de 250 a 410 µg/dl. Os dados pessoais foram coletados do formulário do protocolo de atendimento da referida clínica, onde constam os dados pessoais e um interrogatório complementar. Para a avaliação do consumo alimentar foi analisado o Registro Alimentar de 4 dias, sendo 3 referentes à semana e um ao final da mesma. Para a avaliação do consumo de ferro e vitamina C, utilizaram-se as DRIs – *Dietary Reference Intakes* (NRC, 2000) –, que estipulam as seguintes recomendações:

Necessidades médias estimadas (*EAR – Estimated Average Requirement*), definida como “um valor de ingestão diária de um nutriente que se estima que supra a necessidade de metade (50%) dos indivíduos saudáveis de um determinado grupo de mesmo gênero e estágio de vida” (NRC, 2000; CUPPARI, 2001). Para o ferro, a EAR é de 5,7mg /dia para meninas de 9 a 13 anos e de 7,9mg/dia para as meninas de 14 a 18 anos. Para a Vitamina C, a EAR preconizada é de 39mg/dia para meninas de 9 a 13 anos e de 56mg/dia para meninas de 14 a 18 anos de idade.

Ingestão dietética recomendada (*RDA – Recommended Dietary Allowance*), definida como o nível de ingestão dietética diária suficiente para atender às necessidades de um nutriente de praticamente todos (97 a 98%) os indivíduos saudáveis de um determinado grupo de mesmo gênero e estágio de vida” (NRC, 2000; CUPPARI, 2001). Determina-se uma ingestão de 8mg/dia para meninas de 9 a 13 anos e de 15mg/dia para meninas de 14 a 18 anos. Para a Vitamina C, a determinação é de 45mg/dia para meninas de 9 a 13 anos e de 65mg/dia para meninas de 14 a 18 anos.

Como parâmetro de adequação utilizaram-se os seguintes critérios:

- Ingestão provavelmente inadequada: ingestão menor que a EAR ou entre a EAR e a RDA.
- Ingestão provavelmente adequada: ingestão igual ou superior à RDA.

Tal critério foi utilizado em razão do ferro não ter, em estudos populacionais, uma distribuição da ingestão normal ou simétrica, para mulheres que já menstruaram. Para a vitamina C, o coeficiente de variação do cálculo da estimativa do desvio padrão intrapessoal da ingestão (obtida em inquéritos dietéticos populacionais americanos) é de 87%, superior à faixa de 60-70%, não sendo, portanto uma distribuição normal (NRC, 2000). Foram utilizados os seguintes programas computacionais: MS Word, MS Excel,

e para o cálculo dietético foi utilizado o software CIS/ EPM – Programa de Apoio à Nutrição – versão 2.5a.

## Resultados

Tabela 1: Prevalência da indicação de deficiência de ferro (análise dos índices séricos: ferro, hematócrito, CHCM, CLLF, CTLF, IST) e anemia (hemoglobina < 11,5mg/dl) em adolescentes praticantes de voleibol das categorias infantil, mirim e pré-mirim; Guarulhos-SP, 2008.

Resultados dos exames/ Categoria	Sem indicações para deficiência de ferro		Com indicações para deficiência de ferro		Anêmicas	
	n.	%	n.	%	n.	%
Infantil	3	27,27	7	63,64	1	9,10
Mirim	3	27,27	8	72,73	0	0
Pré-mirim	5	45,46	6	54,54	0	0
Total	11	33,33	21	63,63	1	3,03

Houve alta prevalência de indicação de deficiência de ferro na análise de exames hematológicos, destacando-se as categorias mirim e infantil, com um caso de anemia nesta última categoria.

Tabela 2: Resultados da ingestão diária de ferro (mg/d) com as DRIs (NRC, 2000) das adolescentes praticantes de voleibol das categorias infantil, mirim e pré-mirim; Guarulhos-SP, 2008.

Categoria	Consumo provavelmente adequado		Consumo provavelmente inadequado		Total
	n.	%	n.	%	
Infantil	1	9,09	10	90,91	11
Mirim	3	27,27	8	72,73	11
Pré-mirim	8	72,73	3	27,27	11
Total	12	36,36	21	63,63	33

Houve alta prevalência de consumo provavelmente inadequado de ferro na dieta das adolescentes das categorias infantil e mirim, enquanto que as adolescentes da categoria pré-mirim tiveram prevalência alta de consumo provavelmente adequado de ferro na dieta, segundo as DRIs (NRC, 2000).

Tabela 3: Resultados da ingestão média diária de vitamina C (mg/d) com as DRIs (NRC, 2000) das adolescentes praticantes de voleibol das categorias infantil, mirim e pré-mirim; Guarulhos-SP, 2008.

Categoria	Consumo provavelmente adequado		Consumo provavelmente inadequado		Total
	n.	%	n.	%	
Infantil	7	63,63	4	36,36	11
Mirim	8	72,73	3	27,27	11
Pré-mirim	8	72,73	3	27,27	11
Total	23	69,70	10	30,33	33

Houve alta prevalência de consumo provavelmente adequado de Vitamina C na dieta das adolescentes das três categorias estudadas, segundo as DRIs (NRC, 2000).

Tabela 4: Distribuição em porcentagem do ferro consumido (mg/dia) por grupos de alimentos pelas adolescentes praticantes de voleibol das categorias infantil, mirim e pré-mirim; Guarulhos-SP, 2008.

Grupo de alimentos	Categoria infantil	Categoria mirim	Categoria pré-mirim
Carnes	28,6%	28,3%	28,3%
Leguminosas	17,7%	19,6%	22,5%
Cereais	16,7%	21,0%	22,2%
Ovos	11,9%	9,4%	6,3%
Fórmulas	6,4%	3,0%	6,3%
Frutas	4,1%	7,0%	5,6%
Vegetais	3,4%	2,2%	3,6%
Açúcares	3,2%	3,0%	1,1%
Leites/ subst.	2,9%	2,6%	1,4%
Bebidas	2,6%	2,9%	1,0%
Tubérculos	2,3%	0,9%	1,0%
Gord./óleo/oleagin.	0,2%	0,1%	0,6%

As maiores participações do ferro dietético (mg/dia) são provenientes de alimentos dos grupos carnes, leguminosas e cereais.

## Discussão

### Prevalência de anemia e deficiência de ferro

Em nosso estudo, conforme a tabela 1, verificamos que existe uma porcentagem alta de indicação de deficiência de ferro nas categorias infantil, mirim e pré-mirim

(63,64%, 72,73% e 54,54%, respectivamente) e um caso de anemia na categoria infantil (9,1%).

Nunes (2008), em estudo com 194 atletas adolescentes do sexo masculino, voluntários, praticantes de diferentes modalidades esportivas, classificados como iniciantes e participantes do Programa de Iniciação Esportiva da Fundação Vila Olímpica de Manaus-AM, identificou uma prevalência de anemia ferropriva de 41,7%, com predominância na classe socioeconômica mais baixa. Embora a prevalência de anemia tenha sido elevada, o estado nutricional dos adolescentes não influenciou este resultado, considerando-se que a maioria dos adolescentes apresentou-se eutrófica.

Faintuch et al. (1994), em estudo com 16 integrantes do sexo masculino da seleção de voleibol de 1994, comparados com um grupo controle de 23 indivíduos do mesmo sexo, atendidos no ambulatório geral didático do HCFMUSP, sem doença clínica expressiva, verificaram que nenhum participante, atleta ou controle, apresentou hemoglobina inferior a 13g/dl (critério desta população da OMS para anemia). Apontam ainda estudos anteriores feitos com 18 jogadoras de voleibol da seleção feminina de 1992, onde quatro delas apresentaram hemoglobina abaixo de 12g/dl (critério desta população da OMS para anemia), porém não foram observadas repercussões clínicas desta anemia. Priore et al. (1995), em estudo com 68 adolescentes atletas de voleibol do Centro Educacional Esportivo do Ibirapuera, avaliando a dosagem de hemoglobina e comparando segundo os critérios da OMS, observaram uma prevalência de 25% de anemia, provavelmente explicada pela ingestão deficiente de ferro.

Faintuch et al. (1998), avaliando 12 praticantes de atletismo do “Projeto Futuro” de 1997, na faixa etária entre 14 e 18 anos, verificaram que todas as atletas tiveram hemoglobina normal, porém, na avaliação dos exames de VCM, ferritina, ferro sérico e saturação de transferrina, quatro tinham exames compatíveis com deficiência de ferro.

Heyde (1999), em estudo com 583 atletas de ambos os sexos, participantes dos Jogos da Juventude (JOJUB) em 1996 na cidade de Curitiba (PR), utilizando a dosagem de hemoglobina, por método calorimétrico, em sangue obtido por punção da polpa digital para o diagnóstico, verificou prevalência de anemia em 15,38% para o sexo masculino e 17,98% para o sexo feminino, tendo os valores de níveis séricos de hemoglobina resultados semelhantes aos valores da população brasileira geral da mesma idade. Particularmente para as 38 atletas de voleibol estudadas, encontrou uma

porcentagem de 15,79% de anemia. Porém, a autora pede cautela na interpretação de estimativas de carência de ferro baseadas na concentração de hemoglobina, pois valores normais de hemoglobina nem sempre significam não haver carência. A autora cita Yip (1994), que considera que para cada caso de anemia encontrado na população, há mais um caso de deficiência de ferro sem anemia clínica, e a Organização Mundial de Saúde (OMS), que indica o esquema de projeção da prevalência da deficiência de ferro baseada na prevalência de anemia, assumindo que quando encontramos até 40% dos indivíduos estudados com anemia, a prevalência da deficiência de ferro pode ser estimada em 2,5 vezes mais.

Devemos considerar que a anemia ferropriva é mais comum do que os inquéritos mostram em atletas, devendo ser considerado o teor de hemoglobina individual. A caracterização convencional da anemia se baseia no limite de 12g/dl de hemoglobina, abaixo do qual pode-se considerar o indivíduo anêmico, porém, em estudo de indivíduos com quantidade normal de hemoglobina (>12g/dl), obteve-se melhora no rendimento após receberem ferro durante 6 semanas em que estavam treinando, concluindo-se que, mesmo com tal taxa de hemoglobina, estas mulheres foram consideradas “funcionalmente anêmicas” (EICHENER,2002).

Peralta et al. (1999) citam DeMayer e Adiels-Tegman (1985), que consideram duvidosos os resultados quando a concentração de hemoglobina é usada como único parâmetro de avaliação, pois numa população os valores normais e alterados se sobrepõem em grau considerável.

Atletas aparentemente saudáveis, porém com baixos valores de hemáceas, hemoglobina ou hematócrito, suportam ainda a hipótese da “anemia do atleta” ou “anemia do esportista” ou “pseudo-anemia”, que ocorre especificamente nos atletas de resistência, onde uma baixa concentração de hemoglobina é consequência de uma diluição, devido ao aumento do volume plasmático circulante. Esta seria, portanto, uma adaptação da hemoconcentração que ocorre no organismo quando submetido a um trabalho intenso. Nas pesquisas com atletas de resistência do sexo feminino, observa-se que elas não apresentam apenas uma redução de hemoglobina relacionada a uma hemodiluição, mas também deficiência de ferro, com ou sem anemia. Eichener (2002), Heyde (1999) e Vilardi et al.(2001) relatam que a anemia ferropriva é a causa mais comum da fadiga no exercício entre mulheres atletas.

## Consumo de Ferro

Em atletas, a ingestão inadequada de ferro dietético, assim como uma maior perda de hemoglobina pelas fezes, suor e urina devido ao exercício, parece ser causa importante, associada também a menor absorção de ferro observada neste grupo quando comparada a indivíduos anêmicos sedentários (POWERS; HOWLEY, 1997).

As necessidades de ferro absorvido baseiam-se nos requerimentos para o crescimento e na necessidade de repor perdas. Braga e Fisberg (1998) apontam que a maioria das recomendações existentes é baseada em uma absorção estimada de 10% do ferro alimentar.

Em nosso estudo, conforme tabela 2, sobre os resultados de consumo de ferro (mg/dia), com as DRIs - *Dietary Reference Intakes* (NRC, 2000), verificamos uma prevalência alta (63,63%) de consumo provavelmente inadequado de ferro, destacando as adolescentes das categorias infantil e mirim, com valores de 90,91% e 70,73%, respectivamente. Os melhores resultados de ingestão de ferro diário foram encontrados para as adolescentes da categoria pré-mirim, com prevalência de 72,73% de consumo provavelmente adequado.

Segundo a SBAN - *Sociedade Brasileira de Alimentação e Nutrição*, as fontes mais importantes de ferro na população brasileira, devido ao elevado consumo na dieta, são o feijão (32%), seguido das carnes (20%) e do arroz (15%). Estima-se uma absorção na ordem de 7% com este tipo de distribuição do ferro (VANNUCHI et al., 1990).

Em nosso estudo, conforme tabela 4, a maior participação do ferro consumido (mg/dia) foi proveniente do grupo carnes (constituído da carne bovina, da carne suína, das aves e do peixe): 28,6% para a categoria infantil e 28,3% para as categorias mirim e pré-mirim; porém, em todas as categorias houve predomínio do grupo carnes bovinas sobre os demais tipos de carnes. Em segundo lugar, aparece o grupo de leguminosas, do qual o feijão faz parte, nas categorias infantil (17,7%) e pré-mirim (22,5%) e aparece o grupo cereal, do qual o arroz faz parte, na categoria mirim (21,0%).

Comparando nosso estudo com o apresentado pela SBAN, podemos considerar, na dieta das adolescentes das 3 categorias, uma estimativa de absorção igual ou acima de 7%, uma vez que a maior participação é do grupo carnes, fonte de ferro heme e de melhor biodisponibilidade que o ferro não heme encontrado nos grupos leguminosas e cereais.

Tais resultados sugerem que em termos qualitativos as dietas destas adolescentes estão adequadas em alimentos fontes de ferro, embora a análise de porção consumida destes, por grupos de alimentos, não tenha sido realizada. As inadequações do consumo frente às recomendações diárias poderiam, portanto, estar na inadequação quantitativa das porções destes alimentos, impedindo que tais valores diários recomendados sejam alcançados.

Muitas pesquisas sobre consumo alimentar de adolescentes observam dietas inadequadas em relação a vários nutrientes, entre eles o ferro. Priore et al. (1995), avaliando 68 adolescentes atletas de voleibol do Centro Educacional Esportivo do Ibirapuera, verificaram que 32,3% consumiram este mineral em quantidades abaixo de 90% das recomendações e destes, 10,6% encontravam-se abaixo de 50% do esperado, explicando provavelmente a prevalência de 25% de anemia encontrada. Pelliciani (2003), avaliando a dieta de adolescentes praticantes de handebol da Secretaria Municipal de Guarulhos, analisou o consumo de ferro com as DRIs (NRC, 2000) e verificou que 85% apresentaram um consumo provavelmente inadequado de ferro.

Peralta et al. (1999) citam que “embora não tão freqüente como originalmente se pensou, a deficiência de ferro e a anemia por deficiência de ferro têm sido descritas em atletas, principalmente nos de resistência” e sugerem que especialmente as mulheres, quando em treinamentos intensos, devem passar por avaliação do seu estado nutricional de ferro e, caso necessário, devem ser submetidas a orientação dietética com possíveis suplementações minerais.

Vilardi et al. (2001) citam o trabalho de Loosli et al. (1986), que avaliaram a dieta de ginastas adolescentes e constataram que 40% destas tinham dietas que contribuíram com menos de dois terços das recomendações de ferro, zinco, cálcio e ácido fólico. A mesma autora cita o trabalho de Snyder com corredoras que consumiam dietas vegetarianas modificadas (menos de 100g de carne por semana), comparando com corredoras que consumiam carne vermelha. Em ambos os grupos houve consumo aproximado de 14mg de ferro/dia, porém a dieta das corredoras vegetarianas estava significativamente ( $p < 0,05$ ) mais baixa quanto à biodisponibilidade e apresentou concentração sérica de ferritina mais baixa.

Estudos com população não atleta também verificaram um consumo inadequado de ferro. Gambardella et al. (1999) citam os trabalhos de Sargent (1994), que observou

baixo consumo de ferro, fibras e cálcio e alto consumo de proteínas e colesterol em estudantes da Carolina do Sul. Priore (1996), estudando 95 adolescentes do sexo masculino, de 10 a 13 anos e 11 meses, residentes em favelas da região de Vila Mariana (São Paulo), observou na alimentação deste grupo deficiência calórica e deficit de ferro.

Beard e Tobin (2000) apontam que atletas do sexo feminino, corredores e atletas vegetarianos são três grupos que requerem particular atenção na manutenção de adequado consumo de ferro em suas dietas, mediante monitoramento e aconselhamentos nutricionais, sendo estes a primeira linha de ação na prevenção da deficiência de ferro, pois está claro que reduções na concentração de hemoglobina e ferro tecidual podem prejudicar o desempenho esportivo.

Borges (2009), em estudo com 1.013 crianças e adolescentes de ambos os sexos, com idade de 7 a 14 anos, da rede pública de Ensino Fundamental da cidade de Salvador, identificou uma prevalência de anemia de 24,5% entre os participantes envolvidos no estudo, sendo 1% deles portador de anemia na forma grave (Hb < 9,5g/dL). Os resultados deste estudo indicam que a anemia é considerada um problema de saúde pública moderado nesta população, sendo que a prática alimentar constituiu um fator crítico na determinação da anemia. Os dados demonstraram que o feijão com a farinha, acompanhados por uma pequena porção de carne (47g), foram os principais itens alimentares identificados nas refeições mais importantes do dia da grande maioria das crianças e dos adolescentes, e a maior parte do ferro dietético disponível nas dietas é do tipo não heme, proveniente dos alimentos de origem vegetal. Além disso, observou-se que um contingente apreciável de indivíduos não consumia alimentos fontes de vitamina C – menos que 10% –, outro potente favorecedor da absorção do ferro não heme. Os autores citam trabalhos que apontam como características da alimentação dos jovens na atualidade a substituição das refeições principais pelos *fast foods*; por apresentarem alta quantidade de energia e baixa quantidade de ferro, cálcio, vitamina A e fibras, o impacto nutricional causado por esse tipo de alimentação pode causar sérios distúrbios nutricionais a essa população.

### **Consumo de Vitamina C**

Comparando os resultados com as DRIs – *Dietary Reference Intakes* (NRC, 2000), conforme tabela 3, verificamos, no total, uma prevalência de 69,70% de consumo provavelmente adequado e de 30,33% de consumo provavelmente

inadequado. Observa-se que os resultados das categorias mirim e pré-mirim (72,73%) foram melhores que os da categoria infantil (63,63%).

Podemos considerar que tais resultados sugerem que a maioria das adolescentes esteja com um bom consumo de alimentos fontes de vitamina C, como frutas e hortaliças, o que contribui para melhorar a biodisponibilidade do ferro não heme das dietas.

Priore et al. (1995), avaliando 68 adolescentes atletas de voleibol do Centro Educacional Esportivo do Ibirapuera, analisando a ingestão de vitamina C, cuja análise foi feita em função desta ser um fator facilitador da absorção de ferro, verificaram que 58,8% dos adolescentes tiveram uma ingestão superior a 90% das recomendações e 27,9% consumiram menos do que 50% das necessidades.

A revisão da literatura mostra trabalhos que apontam consumo inadequado de alimentos fontes de Vitamina C, como frutas e hortaliças. Pariszkova (2000), em estudo com adolescentes da Europa Central e Leste, verificou que a composição da dieta não era adequada, com muita proteína, gordura e açúcar e baixo consumo de vegetais, frutas e derivados de leite, sendo, portanto, uma dieta com baixos valores para cálcio, fibras e vitamina C.

B. Decarli et al. (2000) avaliaram os hábitos e a dieta de 3.540 adolescentes de 9 a 19 anos, de ambos os sexos, atletas e não atletas, da Suíça, e verificaram que os adolescentes atletas possuíam uma frequência maior no consumo de derivados de leite, cereais, frutas, sucos de frutas e saladas e que, portanto, a dieta deste grupo possuía mais micronutrientes que a dieta dos adolescentes não atletas.

Em nosso país, trabalhos também apontam consumo inadequado de alimentos fontes de Vitamina C. Nuzzo (1998), em estudo com 263 adolescentes de ambos os sexos da região de Guarulhos, observou que estes adolescentes consumiram alimentos de todos os grupos da Pirâmide Alimentar (Pirâmide Alimentar – adaptada por PHILIPPI e col., 1996), porém necessitavam diminuir os do ápice (doces e salgadinhos) e aumentar os da base (cereais e tubérculos) e o grupo das frutas e hortaliças. Gambardella et al. (1999), em um estudo com 153 adolescentes de 11 a 18 anos de ambos os sexos, da região de Santo André, SP, verificaram baixo consumo de hortaliças e frutas. Em outro estudo, de 1996, a mesma autora observou, para grupos de adolescentes brasileiros, a inadequação alimentar com carência de ingestão de produtos lácteos, frutas e hortaliças e excesso de gordura e açúcar.

A avaliação dietética no estudo de Almeida e Soares (2003) com 25 atletas femininas federadas de voleibol de clubes do Estado do Rio de Janeiro, com idade variando de 15 a 20 anos, demonstrou ingestão hipercalórica, hiperprotéica e hipoglicídica e consumo inadequado de cálcio, folato e vitamina E. As autoras apontam a necessidade de orientação nutricional individualizada, a fim de se corrigirem as inadequações dietéticas encontradas.

Neste sentido, é vital que tenhamos um acompanhamento constante do consumo alimentar de adolescentes que praticam uma atividade física. Jacobson (1998, p.24) cita que “os hábitos alimentares que se criam na ocasião em que o adolescente valoriza cada vez mais a sua independência e se torna responsável pelas suas próprias ingestões alimentares, aparentemente persistem na idade adulta, o que torna a adolescência um momento privilegiado para se colocar em prática medidas preventivas neste sentido”.

### **Conclusão**

Os resultados obtidos são sugestivos das seguintes conclusões preliminares:  
Na avaliação dos exames, verificamos uma porcentagem alta de indicação de deficiência de ferro nas 3 categorias e de 1 caso de anemia na categoria infantil;  
Os resultados de ingestão de ferro (mg/dia) identificaram uma alta prevalência de consumo provavelmente inadequado nas adolescentes das categorias infantil e mirim e com alta prevalência de consumo provavelmente adequado para as adolescentes da categoria pré-mirim, sendo que nas 3 categorias constatou-se a participação de boas fontes de ferro (carnes, leguminosas e cereais), sugerindo uma adequação qualitativa, com possível inadequação de suas porções, o que justificaria que os valores diários recomendados não fossem alcançados para as categorias infantil e mirim;  
Para a Vitamina C, os resultados apontaram consumo provavelmente adequado nas 3 categorias, sugerindo um bom consumo de alimentos fontes de vitamina C, como frutas e hortaliças, o que contribui para melhorar a biodisponibilidade do ferro não heme das dietas.

## Referências

- Academia Americana de Pediatria. Nutrição de Adolescentes. Manual de Nutrição Pediátrica. São Paulo: Pharmapress,1992-1993. p. 47-50.
- Almeida A. de P.C. Anemia Ferropriva. In: Simpósio sobre obesidade e anemia carencial na adolescência, Bahia. Obesidade e anemia carencial na adolescência. São Paulo: Instituto Danone, 2000. p.97-116.
- Almeida,T.A. de; Soares, E. Perfil dietético e antropométrico de atletas adolescentes de voleibol Rev Bras Med Esporte. vol. 9, nº 4 – Jul /Ago, 2003.
- Assis, A.M.O. de. Estado da Arte da Anemia na Adolescência: Distribuição e Implicações Para a Saúde. In: Simpósio sobre obesidade e anemia carencial na adolescência, 2000, Bahia. - Obesidade e anemia carencial na adolescência. São Paulo: Instituto Danone, 2000.p.33-46.
- Bar-Or, O. Nutrição para crianças e adolescentes esportistas. Gatorade Sports Science Institute. Sports Science Exchange. nº. 27,out/nov/dez, 2000.
- Beard J.; Tobin B. Iron status and exercise. Am J Clin Nutr., 72 (suppl):594S-7S, 2000.
- Borges C.Q.; Silva R.de C. R.; Assis A.M.O.; Pinto E.de J.; Fiaccone R.L.; Pinheiro S.M. C.. Fatores associados à anemia em crianças e adolescentes de escolas públicas de Salvador, Bahia, Brasil. Cad. Saúde Pública [periódico na Internet]. 2009 Abr [citado 2009 Maio 24] 25(4): 877-888. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-311X2009000400019&lng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X2009000400019&lng=pt)
- Bottoni, A. *et al.* Anemia ferropriva. Rev. Paul. Pediatria, vol 15(3), 1997, p.127-133.
- Braga, J.A.P. ; Fisberg, M. Anemia Ferropriva. In: Nóbrega ,F.J. Distúrbios da Nutrição: Revinter, Rio de Janeiro,1998, p.287-295.
- Cuppari, L. Aplicações das DRIs na avaliação da ingestão de nutrientes para indivíduos. In: Usos e Aplicações das “Dietary Reference Intakes” Dris. ILSI, SBAN São Paulo novembro,2001.
- De Angelis, R.C. (a) Micronutrientes em pediatria In: De Angelis, R.C. Fome oculta, impacto para a população do Brasil. São Paulo: Editora Atheneu,1999 p. 88-93.
- De Angelis, R.C. (b) Fortificação de alimentos versus biodisponibilidade. In: De Angelis, R.C. Fome oculta, impacto para a população do Brasil. São Paulo: Editora Atheneu,1999 p. 143-154.
- Decarli, B.; Grin, J.; Narring, F.; Michaud, P.A.; CavadiniI, C. Food habits and sport activity during adolescence: differences between athletic and non-athletic teenagers in Switzerland. Eur J Clin Nutr; 54 Suppl 1:S16-20, mar 2000.
- Eicher, E.R. Anemia e formação de sangue (hematopoiése). Gatorade Sports Science Institute: Sports Science Exchange –n32 jan/fev/mar, 2002.
- Faintuch, J.J.; Lotufo, P.A.; Carrazzato, J.G. Aspectos hematológicos em jogadores olímpicos de volei. Rev. Hosp.Clín.Fac.Méd. S. Paulo 49 (6):231-233,1994.

- Faintuch, J.J.; Lotufo, P.A.; Carrazzato, J.G. Deficiência de ferro em atletas femininas, Rev. Hosp.Clín.Fac.Méd. S. Paulo 53(4):181-183,1998.
- Fraiji, N.A. Efeito do ferro e da correlação parcial da anemia na capacidade de exercício de mulheres com anemia por deficiência de ferro. São Paulo,1984. Tese (doutorado) - Escola Paulista de Medicina.
- Gambardella, A.M.D.; Frutuoso, M.F.P.; Franchi, C. Prática alimentar de adolescentes. Rev. Nutr., Campinas, 12 (1) : 55-63, jan./abr.,1999.
- Guedes, D.P.; Guedes, J.E.R.P. Crescimento, composição corporal e desempenho motor de crianças e adolescentes. São Paulo: CLR Balieiro, 2000.
- Grandjean, A.C. Macronutrient intake of athletes compared with the general population and recommendations made for athletes. Am J Clin Nutr., v.49,p-1070-1076,1989.
- Heald, F.P. Nutrition in adolescence. In: Pan American Health Organization. The health of adolescents and youths in the Americas. Washington,D.C.,1985, p.54-65 (Scientific publication,489).
- Heyde, M.E.D.V.D. Avaliação da composição corporal, nível de hemoglobina e perfil nutricional de atletas adolescentes. São Paulo,1999. Tese (doutorado) – Escola Paulista de Medicina.
- Jacobson, M.S. Nutrição na adolescência. In : Adolescência, Anais Nestlé: 55,24-33, 1998.
- Manore, M.; Thompson, J. Micronutrientes important in blood formation. In: Manore, M.; - Thompson, J. Sport nutrition for health and performance. Human Kinetics, 2000,p. 331- 358.
- Manore, M.; Thompson, J. Body composition. In: Manore, M.; Thompson, J. Sport nutrition for health and performance. Human Kinetics, 2000,p. 197-216.
- Nascimento, de L.P. Situação da Anemia na Adolescência no Brasil. In: Simpósio sobre obesidade e anemia carencial na adolescência, 2000, Bahia. Obesidade e anemia carencial na adolescência. São Paulo: Instituto Danone,2000. p.97-116.
- NRC (NATIONAL RESEARCH COUNCIL). Dietary Reference Intakes: Applications in Dietary Assessment. Washington, D.C., National Academy Press, 2000.
- NUNES, S.M.T. *et al* . Anemia ferropriva em atletas adolescentes da Fundação Vila Olímpica de Manaus- AM. Acta Amaz., Manaus, v. 38, n. 2, 2008 .
- Nuzzo, L. Avaliação do Estado Nutricional de Adolescentes de uma instituição particular de ensino. São Paulo; 1998. Dissertação (mestrado) – Faculdade de Saúde Pública da USP.
- Paiva, A.A.; Rondó, P.H.C.; Guerra-Shinohara, E.M. Parâmetros para avaliação do estado nutricional de ferro. Rev. Saúde Pública v.34 nº.4 São Paulo, ago 2000.
- Parizkova, J. Dietary habits and nutritional status in adolescents in Central and Eastern Europe. Eur J Clin Nutr; 54 Suppl 1:S36-40, 2000.

- Paschoal, V.C.P. Estado nutricional e perfil de aptidão física de nadadores de alto nível competitivo. São Paulo, 2000. Dissertação (mestrado – Universidade federal de São Paulo – UNIFESP).
- Peckenpaugh, N.J.; Poleman, C.M. Nutrição: essência e dietoterapia. 7ed. São Paulo: Roca, 1997. p.398-399.
- Pellicieri, M.C. Avaliação do consumo e do hábito alimentar de adolescentes atletas de handebol: contribuição nutricional das refeições e dos lanches. São Paulo; 2003. Dissertação (mestrado) - Universidade Guarulhos.
- Peralta, J; Blandino, E.C; Colli, C. Deficiência de ferro em esportistas. SBAN - Sociedade Brasileira de Alimentação e Nutrição. Cadernos de Nutrição. v. 17:21-30, 1999.
- Powers, S.K.; Howley E.T. Fisiologia do Exercício - Teoria e Aplicação ao Condicionamento e ao Desempenho, 3 ed. São Paulo: Manole, 2000.
- Priore, S.E.; Franceschini, S.C.C.; Braga, J.A.P.; Sgarbieri, U.R.; Soraggi Neto, C.; Fisberg, M. Avaliação do estado nutricional e dos níveis de hemoglobina em adolescentes em fase de treinamento esportivo no Centro Educacional Esportivo do Ibirapuera. *Pediatria Atual*, vol 8 , nº8, 1995.
- Priore, S.E. Perfil nutricional de adolescentes de sexo masculino em favelas. São Carlos: EDUFSCar, 1996, p.16-26.
- Queiroz, S.de S.; Torres, M.A. de A. Anemia ferropriva na infância. *Jornal de Pediatria*. 76 (suple.3): S298-304, 2000.
- Vannucchi, H.; Menezes, E.W.; Campana, A.O.; Lajolo, F.M. Aplicações das recomendações nutricionais adaptadas à população brasileira. SBAN - Sociedade Brasileira de Alimentação e Nutrição. Cadernos de Nutrição, 2. 156p , 1990.
- Villardi, T.C.C.; Ribeiro, B.G.; Soares, E.A. Distúrbios nutricionais em atletas femininas e suas inter-relações. *Rev. Nutr.*, 14(1):61-9, 2001.
- Willians, S.R. Fundamentos de nutrição e dietoterapia. 6ª ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.
- Zucas, S.M. Nutrição e atividade física. In: Dutra-de-Oliveira, J. E. ; Marchini, J.S. Ciências Nutricionais. São Paulo: Sarvier, 1998, p..265-277.