



ISSN 1415-5273

Volume 20 | Número 2

Março - Abril • 2007

Revista de Nutrição
Brazilian Journal of Nutrition

Editora / Editor

Maria Angélica Tavares de Medeiros

Editora Adjunta / Assistant Editor

Rosa Wanda Diez Garcia

Editores Associados / Associate Editors

Admar Costa de Oliveira - Unicamp, Campinas
Márcia Regina Vítolo - Unisinos, São Leopoldo
Maria Cristina Faber Boog - Unicamp, Campinas
Rossana Pacheco da Costa Proença - UFSC, Florianópolis
Semíramis Martins Álvares Domene - PUC-Campinas

Editora Gerente / Manager Editor

Maria Cristina Matoso - SBI, PUC-Campinas

Conselho Editorial / Editorial Board

Ana Marlúcia Oliveira Assis - UFBA, Salvador
César Gomes Victora - UFPel, Pelotas
Daisy B. Wolkoff - UERJ, Rio de Janeiro
Francisco A.G. de Vasconcelos - UFSC, Florianópolis
Jean-Pierre Poulain - Université de Toulouse 2, França
Josefina B. R. Monteiro - UFV, Viçosa
Júlio Sérgio Marchini - FMRP/USP, Ribeirão Preto
Lucia de Fátima C.P. Schwarzschild - UFRN, Natal
Lúcia Kiyoko O. Yuyama - INPA, Manaus
Maria Lúcia M. Bosí - UFRJ, Rio de Janeiro
Maria Margareth Veloso Naves - UFG, Goiânia
Ricardo Cordeiro - Unicamp, Campinas
Rosely Sichieri - UERJ, Rio de Janeiro
Valdemiro Carlos Sgarbieri - ITAL, Campinas

Comitê Editorial / Editorial Committee

Lília Zago Ferreira dos Santos
Maria Angélica Tavares de Medeiros
Paula Andréia Martins
Semíramis Martins Álvares Domene
Silvana Mariana Srebernich

Normalização e Indexação / Standardization and Indexing

Maria Cristina Matoso

Editoração Eletrônica / DTP

Fátima Cristina Camargo

O Conselho Editorial não se responsabiliza por conceitos emitidos em artigos assinados.

The Board of Editors does not assume responsibility for concepts emitted in signed articles.

A eventual citação de produtos e marcas comerciais não expressa recomendação do seu uso pela Instituição.

The eventual citation of products and brands does not express recommendation of the Institution for their use.

Copyright © Revista de Nutrição

É permitida a reprodução parcial, desde que citada a fonte. A reprodução total depende da autorização da Revista.

Partial reproduction is permitted if the source is cited. Total reproduction depends on the authorization of the Revista de Nutrição.

Revista de Nutrição é continuação do título Revista de Nutrição da Puccamp, fundada em 1988. É uma publicação bimestral, de responsabilidade da Faculdade de Nutrição, Centro de Ciências da Vida, Pontifícia Universidade Católica de Campinas. Publica trabalhos da área de Nutrição e Alimentos.

Revista de Nutrição is former Revista de Nutrição da Puccamp, founded in 1988. It is a bimonthly publication every four months and it is of responsibility of the Faculdade de Nutrição, Centro de Ciências da Vida, Pontifícia Universidade Católica de Campinas. It publishes works in the field of Nutrition and Food.

COLABORAÇÕES / CONTRIBUTIONS

Os manuscritos (quatro cópias) devem ser encaminhados ao Núcleo de Editoração SBI/CCV conforme as "Instruções aos Autores", publicadas no final de cada fascículo.

All manuscripts (four copies) should be sent to the Núcleo de Editoração SBI/CCV and should comply with the "Instructions for Authors", published in the end of each issue.

ASSINATURAS / SUBSCRIPTIONS

Pedidos de assinatura ou permuta devem ser encaminhados ao Núcleo de Editoração SBI/CCV.

E-mail: assinaturasccv@puc-campinas.edu.br

Annual: ● Pessoas físicas: R\$70,00

● Institucional: R\$120,00

Subscription or exchange orders should be addressed to the Núcleo de Editoração SBI/CCV.

E-mail: assinaturasccv@puc-campinas.edu.br

Annual: ● Individual rate: R\$70,00

● Institutional rate: R\$120,00

Exchange is accepted

CORRESPONDÊNCIA / CORRESPONDENCE

Toda a correspondência deve ser enviada à Revista de Nutrição no endereço abaixo:

All correspondence should be sent to Revista de Nutrição at the address below:

Núcleo de Editoração SBI/CCV - Campus II - Av. John Boyd Dunlop, s/n. - Prédio de Odontologia - Jd. Ipaussurama - 13060-904 Campinas, SP.

Fone/Fax: +55-19-3729-6875

E-mail: revistas.ccv@puc-campinas.edu.br

Web: <http://www.puc-campinas.edu.br/ccv>

<http://www.scielo.br/rn>

INDEXAÇÃO / INDEXING

A Revista de Nutrição é indexada nas Bases de Dados internacionais: Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), CAB Abstract, Food Science and Technology Abstracts, Excerpta Medica, Chemical Abstract, SciELO, Popline, NISC, Latindex. Qualis A-Nacional.

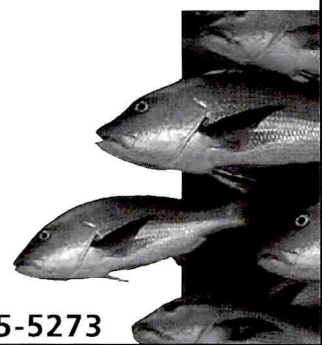
Revista de Nutrição is indexed in the following international Databases: Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), CAB Abstract, Food Science and Technology Abstracts, Excerpta Medica, Chemical Abstract, SciELO, Popline, NISC, Latindex. Qualis A-Nacional.

Revista de Nutrição é associada à Associação Brasileira de Editores Científicos



Centro de
Ciências da Vida





ISSN 1415-5273

Revista de Nutrição

Brazilian Journal of Nutrition

FICHA CATALOGRÁFICA

Elaborada pelo Sistema de Bibliotecas e
Informação – SBI – PUC-Campinas

Revista de Nutrição = Brazilian Journal of Nutrition. Pontifícia Universidade Católica de Campinas. Centro de Ciências da Vida. Faculdade de Nutrição. – Campinas, SP, v.16 n.1 (jan./mar. 2003-)

v.20 n.2 mar./abr. 2007

Semestral 1988-1998; Quadrimestral 1999-2002; Trimestral 2003-2004; Bimestral 2005-

Resumo em Português e Inglês.

Apresenta suplemento.

Continuação de Revista de Nutrição da PUCCAMP 1988-2001 v.1-v.14;

Revista de Nutrição = Journal of Nutrition 2002 v.15.

ISSN 0103-1627

ISSN 1415-5273

1. Nutrição – Periódicos. 2. Alimentos – Periódicos. I. Pontifícia Universidade Católica de Campinas. Centro de Ciências da Vida. Faculdade de Nutrição.

CDD 612.3

Artigos Originais | Original Articles

- 119 Insatisfação corporal em escolares de dois municípios da região Sul do Brasil
Body dissatisfaction in school children from two cities in the South of Brazil
• Rozane Márcia Triches, Elsa Regina Justo Giugliani
- 129 Custo-efetividade da produção de refeições coletivas sob o aspecto higiênico-sanitário em sistemas *cook-chill* e tradicional
Cost-effectiveness applied to hygienic-sanitary aspects of collective meals production in cook-chill and traditional systems
• Vera Megumi Kawasaki, Denise Cavallini Cyrillo, Flávia Mori Sarti Machado
- 139 Qualidade microbiológica e temperatura de dietas enterais antes e após implantação do sistema de análise de perigos e pontos críticos de controle
Microbiological quality and temperatures of enteral feedings before and after implementation of hazard analysis and critical control point
• Miriam Isabel Souza dos Santos Simon, Susette Freimüller, Eduardo César Tondo, Anelise Siviero Ribeiro, Michele Drehmer
- 149 Aleitamento materno e níveis de hemoglobina em crianças menores de 2 anos em município do estado de São Paulo, Brasil
Breastfeeding and hemoglobin concentration in children under 2 years of age in a municipality of São Paulo, Brazil
• Luciane Simões Duarte, Elizabeth Fujimori, Aurea Tamami Minagawa, Flavia Antonini Schoeps, Rosali Maria Juliano Marcondes Montero
- 159 Associação entre concentrações séricas de minerais, índices antropométricos e ocorrência de diarreia entre crianças de baixa renda da região metropolitana do Rio de Janeiro
Association among serum concentration of minerals, anthropometric indices and diarrhea in low-income children in the metropolitan region of Rio de Janeiro, Brazil
• Cássia Viviane Dantas Borges, Ana Paula Black Veiga, Gabriela dos Santos Barroso, Edgar Francisco Oliveira de Jesus, Renata Faria Barbosa Serpa, Silvana Moreira, Rosana Salles-Costa
- 171 Micronutrientes e capacidade antioxidante em adolescentes sedentários e corredores
Micronutrients and antioxidant capacity in sedentary adolescents and runners
• Karla de Jesus Fernandes de Oliveira, Josely Correa Koury, Carmen Marino Donangelo
- 181 Avaliação da eficiência da nutrição parenteral quanto à oferta de energia em pacientes oncológicos pediátricos
Evaluation of parenteral nutrition efficiency in supplying energy for pediatric oncology patients
• Adriana Garófolo, Susiane Gusi Boin, Patrícia Claudia Modesto, Antonio Sérgio Petrilli

Comunicação | Communication

- 191 Alimentação, estado nutricional e condição bucal da criança
Food, nutritional status and oral condition of the child
• Luciana Rodrigues Vieira Batista, Emília Addison Machado Moreira, Arlete Catarina Tittoni Corso

- 197 Effect of glyceic index on satiety and body weight
Efeito do índice glicêmico na saciedade e no peso corporal
• Rita de Cássia Gonçalves Alfenas, Enauê Paiva

Ensaio | Essay

- 203 A qualidade dos alimentos: análise de algumas categorias da dietética popular
Quality of foods: analysis of some folk dietary categories
• Ana Maria Canesqui
- 217 Instruções aos Autores
Instructions for Authors

Insatisfação corporal em escolares de dois municípios da região Sul do Brasil

Body dissatisfaction in school children from two cities in the South of Brazil

Rozane Márcia TRICHES¹
Elsa Regina Justo GIUGLIANI²

RESUMO

Objetivo

Avaliar a prevalência de insatisfação corporal e fatores associados em escolares de dois municípios de pequeno porte no Sul do Brasil.

Métodos

Estudo transversal, realizado com 573 escolares de 8 a 10 anos dos municípios de Dois Irmãos e Morro Reuter, Rio Grande do Sul. Foram coletados dados sobre insatisfação corporal e peso das crianças por meio de escala de imagem corporal (*Children's Figure Rating Scale*) e antropometria. As mães responderam questionário sobre preocupações e percepções relacionadas ao peso dos filhos. O Índice de Massa Corporal foi utilizado para classificar o estado nutricional. Fez-se análise de regressão logística para avaliar associações entre as variáveis estudadas e a insatisfação corporal.

Resultados

A prevalência de insatisfação corporal foi de 63,9%, sendo que 16,9% estavam com sobrepeso. As variáveis associadas com insatisfação corporal foram: risco para obesidade (*Odds ratio*=2,91; IC95% 1,26-6,74) e obesidade (*Odds ratio*=4,47; IC95% 1,12-17,9); residir em zona urbana (*Odds ratio*=1,75; IC95% 1,03-2,97); mães com menos de oito anos de escolaridade (*Odds ratio*=1,57; IC95% 1,03-2,40); percepções da mãe de que o filho estava abaixo ou acima do peso adequado (*Odds ratio*=1,65; IC95% 1,05-2,59) e de que ele se preocupava com o peso (*Odds ratio*=1,53; IC95% 1,05-2,23).

Conclusão

Altos índices de insatisfação com o corpo também são observados em pré-adolescentes de cidades do interior. Os dados gerados por este estudo são suficientes para alertar pais, educadores e profissionais de saúde para a necessidade de desenvolver estratégias que visem a maior satisfação das crianças com o seu corpo.

Termos de indexação: criança; imagem corporal; obesidade.

¹ Prefeitura Municipal de Dois Irmãos. Rua Berlim, 240, Centro, 93950-000, Dois Irmãos, RS, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: M.R. TRICHES. E-mail: <rmtriches@terra.com.br>.

² Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Departamento de Pediatria. Porto Alegre, RS, Brasil.

ABSTRACT

Objective

The objective of this study is to assess the prevalence of body dissatisfaction among students and identify the associated factors in two small cities in the south of Brazil.

Methods

A cross-sectional study with 573 students aging from 8 to 10 years old from the cities of Dois Irmãos and Morro Reuter, Rio Grande do Sul, Brazil. Data were collected on the children's body dissatisfaction and weight through a corporal image scale (Children's figure rating scale) and anthropometry. The mothers answered a questionnaire on preoccupations and perceptions regarding the child's weight. The body mass index was utilized for nutritional status classification. A logistic regression analysis was done to determine associations between the studied variables and body dissatisfaction.

Results

The prevalence of body dissatisfaction was about 63.9% and 16.9% were overweight. The variables associated with body dissatisfaction were: risk for obesity (Odds ratio=2.91; IC95% 1.26-6.74); obesity (Odds ratio=4.47; IC95% 1.12-17.9); living in urban area (Odds ratio=1.75; IC95% 1.03-2.97); mothers with less than eight years of formal education (Odds ratio=1.57; IC95% 1.03-2.40); evaluation, according to mother, that the child's weight was below or above the adequate weight (Odds ratio=1.65; IC95% 1.05-2.59) and child worried with their own weight (Odds ratio=1.53; IC95% 1.05-2.23).

Conclusion

A high prevalence of body dissatisfaction is also observed in preadolescents of small cities. The data generated by this study are enough to alert parents, educators and health professionals for the necessity to develop strategies that aim to improve the child's satisfaction with their own body.

Indexing terms: child; body image; obesity.

INTRODUÇÃO

A imagem corporal é composta, segundo a literatura atual¹, por dois componentes: a estima corporal e a insatisfação com o corpo. A primeira se refere ao quanto a criança gosta ou não de seu corpo de forma global, a qual pode incluir outros aspectos além do peso e da forma do corpo, como, por exemplo, cabelos ou rosto. Já a insatisfação corporal focaliza claramente preocupações com o peso, forma do corpo e gordura corporal. Dependendo do grau, essa insatisfação pode afetar aspectos da vida do indivíduo no que diz respeito ao seu comportamento alimentar, auto-estima e desempenhos psicossocial, físico e cognitivo¹.

A insatisfação corporal está relacionada aos transtornos de comportamento alimentar, como anorexia, bulimia e comer compulsivo². Killen et al.³, em estudo prospectivo, demonstraram que preocupação com o peso, insatisfação corporal e história de dieta de meninas no início da adolescência são fatores preditores para a presença de

distúrbios alimentares nos anos subseqüentes. Além disso, verificou-se que a insatisfação com o corpo está associada com baixa auto-estima e limitações no desempenho psicossocial, associando-se a quadros depressivos⁴. Repercussões no desenvolvimento físico e cognitivo também podem ser evidenciadas em crianças e adolescentes que partilham de comportamentos alimentares inadequados provenientes de sua insatisfação corporal⁵.

A preocupação com o corpo na adolescência é um tema bastante explorado na literatura, bem como a influência que ela exerce na saúde do indivíduo⁶. Porém, tem-se evidenciado que o comportamento alimentar e a imagem corporal são construídas ainda na pré-adolescência. Feldman et al.⁷, tentando desvendar quando se iniciam as preocupações com o peso e o momento em que as crianças adquirem percepções culturais de atratividade física semelhante às dos adultos, verificaram que isto ocorre ao redor dos sete anos de idade. Lowes & Tiggemann⁸ afirmam que, em

particular, o desejo de emagrecer nas meninas já emerge aos seis anos. Os estudos que investigaram as prevalências de insatisfação com o corpo em pré-adolescentes sugerem que as preocupações com o corpo e suas repercussões não são exclusivas da adolescência^{5,9}. No Brasil, em Porto Alegre, um estudo de base populacional foi realizado por Pinheiro¹⁰ com escolares de 8 a 11 anos de idade, indicando que 82% das crianças desejavam uma silhueta diferente da sua. A autora verificou que os principais fatores associados a essa insatisfação eram menor auto-estima e percepção da criança de que havia a expectativa por parte dos pais e dos amigos para que ela fosse mais magra. Outros estudos têm demonstrado que o nível de insatisfação corporal é maior em crianças e jovens com maior índice de massa corporal (IMC)¹¹⁻¹² e que pode ser fruto de mudanças no peso durante a infância¹³. Embora crianças e adolescentes com sobrepeso sejam, em geral, mais insatisfeitos com o seu peso, eles não mantêm o monopólio dessa insatisfação. No estudo de Wadden et al.¹⁴, todas as meninas de 15 anos, com exceção das muito magras, gostariam de perder peso. Wardle & Cooke¹⁵ salientam como grupo de maior risco, as meninas brancas adolescentes.

Partindo da hipótese de que as crianças que vivem em municípios pequenos ou em zona rural estejam mais satisfeitas com os seus corpos, por serem menos pressionadas a adotarem os estereótipos atuais de beleza, este estudo propõe-se a analisar a prevalência de insatisfação corporal entre crianças de dois municípios no Sul do Brasil. Além disso, pretende-se também pesquisar a influência de alguns fatores sobre a insatisfação com o corpo, nessa população como o peso, os fatores sociodemográficos e as percepções e preocupações maternas sobre o estado nutricional dos filhos.

MÉTODOS

Este é um estudo transversal, realizado nos municípios de Dois Irmãos e Morro Reuter (Rio Grande do Sul) com todos os escolares de 3ª e 4ª séries entre 8 e 10 anos das escolas públicas

municipais. Esses municípios têm uma população de, aproximadamente, 25 mil e 5 mil habitantes, respectivamente, sendo sua maioria de descendência alemã. Sua economia é basicamente voltada à indústria calçadista, sendo que o primeiro município é composto praticamente de área urbanizada, enquanto o segundo, ao contrário, de área rural. São cidades com baixos índices de analfabetismo e pobreza segundo os dados do Censo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) do ano de 2000¹⁶.

A população total de escolares na faixa etária estudada somava 607 crianças, distribuídas em 16 escolas. Como o tamanho da amostra já estava determinado antes do planejamento do estudo, pois ele contemplou todos os estudantes disponíveis nas séries estipuladas na rede municipal dos dois municípios, estimou-se a magnitude de efeito pelas Razões de Chance (RC), que poderiam ser detectadas com um poder estatístico de 80%, e verificou-se que o número pré-fixado da amostra garantiria identificar diferenças julgadas importantes para o estudo entre a maioria das variáveis consideradas.

Foram aferidos peso e estatura para o cálculo do índice de massa corporal (IMC), para verificação do estado nutricional. A população de referência utilizada é a proposta por Must et al¹⁷. Assim, foram caracterizadas como com risco para obesidade crianças com IMC entre o percentil 85 e 95 e com obesidade aquelas com IMC acima do percentil 95. Para determinação de baixo peso, adotou-se como referência as crianças abaixo do percentil 15, por ser um ponto de corte mais sensível para classificar crianças consideradas mais magras.

As medidas antropométricas foram coletadas na escola, de maneira padronizada segundo a *World Health Organization* (WHO)¹⁸. As crianças foram pesadas com roupas leves e descalças. O peso foi obtido com balança digital (PLENA) com capacidade de 150kg e precisão de 100g e a estatura com estadiômetro (SECA), tipo trena com 200cm e precisão de 0,1cm. As medidas foram coletadas sempre com os mesmos equipamentos, rotineiramente calibrados, e pela mesma pessoa.

A elaboração do questionário passou por diversas etapas. A primeira delas foi verificar a existência de instrumentos que contemplassem o objetivo proposto. Em seguida, procurou-se profissionais da área de nutrição para colaborarem na elaboração das questões e pedagogos para verificarem a linguagem utilizada, a formulação das questões e o questionário como um todo. A terceira etapa consistiu da pré-testagem. Esta foi feita em três turmas de, aproximadamente, 20 alunos (2 turmas em Dois Irmãos e 1 em Morro Reuter) nas escolas estaduais. O pré-teste foi desenvolvido com o intuito de analisar a receptividade do questionário por parte dos escolares e de suas mães, e, por conseguinte, sondar possíveis dificuldades de interpretação das questões (clareza das questões) e a forma de preenchimento das informações.

Para análise da prevalência de insatisfação corporal, o questionário respondido pelas crianças continha uma escala de imagem corporal - *Children's Figure Rating Scale*¹⁶, a qual demonstrou ser acurada, com uma alta confiabilidade teste-reteste em crianças de oito anos de idade¹⁹. Essa escala continha 9 silhuetas numeradas, com extremos de magreza e gordura com altura estável, e era apresentada separadamente, segundo o sexo (Figura 1). A criança selecionava a figura compatível com seu tamanho ("com qual dos desenhos tu mais te pareces?") e tamanho ideal ("com qual dos desenhos tu mais gostarias de te parecer?"). O grau de insatisfação com o corpo é dado pela diferença entre as figuras real e ideal, sendo que os valores poderiam variar de -8 a 8. Graus positivos indicariam que a criança desejava um corpo menor. A variável insatisfação com o corpo foi categorizada em dois estratos - satisfeitos e insatisfeitos. Consideraram-se satisfeitos todas as crianças que tiveram grau zero como resultado da diferença entre as figuras real e ideal na escala de imagem corporal. Crianças com grau diferente de zero foram consideradas insatisfeitas com seu corpo. Perguntas adicionais questionavam se a criança fazia regime para emagrecer ou para não engordar e se realizava atividades físicas com essa finalidade. As alternativas de resposta eram sim ou não.

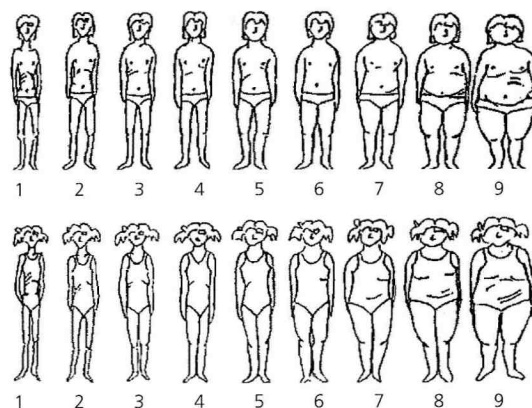


Figura 1. Escala de Imagem Corporal (Tiggemann & Wilson-Barret¹⁹).

O instrumento foi aplicado em horário escolar, de forma coordenada. Após a leitura de cada questão feita para toda a classe por um dos pesquisadores (RMT), as crianças marcavam suas respostas no questionário. Um segundo membro da equipe circulava na sala para esclarecer dúvidas e acompanhar as crianças na tarefa. Todas as crianças das 3^{as} e 4^{as} séries foram incluídas na coleta de dados, no entanto, utilizaram-se somente as informações daquelas com idade entre 8 e 10 anos.

A variável escolaridade dos pais foi coletada a partir de um questionário enviado à mãe ou ao (a) responsável pela criança. Juntamente com essa pergunta, foram elaboradas questões para avaliar suas percepções e preocupações em relação ao peso de seus filhos. Perguntava-se à mãe como ela considerava o peso de seu filho - normal, um pouco gordo, gordo ou magro; se ela se preocupava com isso, desejando que ele engordasse ou emagrecesse; e se acreditava que a criança preocupava-se com o seu próprio peso.

As variáveis zona de residência e idade foram coletadas na ficha da criança na escola.

Todas as análises estatísticas foram feitas no Programa SPSS, versão 10.0. O teste do qui quadrado foi utilizado para a análise da distribuição da insatisfação corporal discriminada em desejo de emagrecer e de engordar entre as variáveis sociodemográficas. Verificou-se a associação entre insatisfação corporal e as demais

variáveis por meio de regressão logística simples. Após, foi realizada regressão logística ajustada, incluindo no modelo somente as variáveis que se encontravam associadas à insatisfação corporal em um nível de significância igual ou menor que 0,25 na análise bivariada.

O projeto foi aprovado pela Comissão Científica e Comissão de Pesquisa e Ética em Saúde do Hospital de Clínicas de Porto Alegre, pelas prefeituras dos municípios envolvidos e pelos diretores das escolas. O consentimento livre e esclarecido foi assinado pelos pais ou responsáveis. No momento da coleta de dados, também foi pedido, oralmente, o consentimento da criança.

RESULTADOS

Das 607 crianças que compunham a população estudada, 23 não estavam no dia da aplicação do questionário e 11 não foram avaliadas por não haver o consentimento dos pais, perfazendo um total de perdas de 5,6%.

A população estudada caracteriza-se por um leve predomínio de meninas (52,5%) e concentração maior de alunos residindo na zona urbana. A maioria (em torno de 84,0%) dos pais cursou apenas o ensino fundamental (incompleto

ou completo); 16,9% das crianças estavam com percentil acima de 85 (sobrepeso) e 5,1% com percentil abaixo de 15.

A prevalência de insatisfação corporal para toda a população estudada foi de 63,9%. Há diferentes graus de insatisfação com o corpo nos dois sexos (Figura 2). Enquanto que entre os meninos as prevalências maiores situam-se entre os

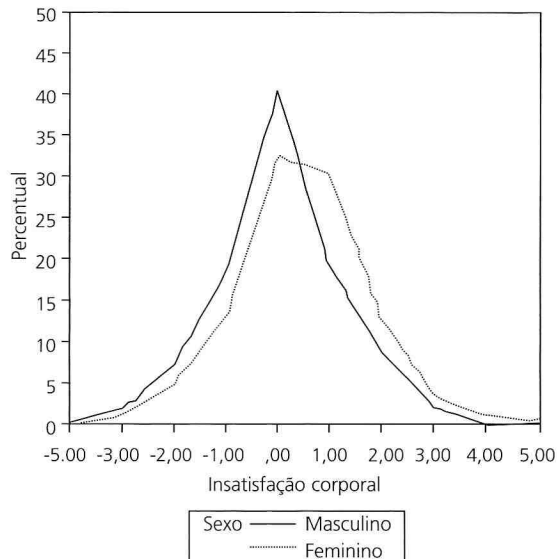


Figura 2. Insatisfação com o corpo em escolares de 8 a 10 anos, segundo o grau e sexo (n=573). Escolas Municipais de Dois Irmãos e Morro Reuter, RS, 2003.

Tabela 1. Distribuição das frequências de insatisfação corporal quanto ao desejo de emagrecer e engordar entre as variáveis sociodemográficas em escolares (n=366). Escolas Municipais de Dois Irmãos e Morro Reuter, RS, 2003.

Variáveis	Quer emagrecer		Quer engordar		p*
	n	%	n	%	
<i>Sexo</i>					
Masculino	85	52,5	77	47,5	p<0,001
Feminino	145	71,1	59	28,9	
<i>Idade</i>					
8 anos	32	55,2	26	44,8	0,22
9 anos	113	61,7	70	38,3	
10 anos	85	68,0	40	32,0	
<i>Zona</i>					
Urbana	212	65,0	114	35,0	0,01
Rural	18	55,0	22	45,0	
<i>Escolaridade da mãe</i>					
<8 anos de estudo	180	62,7	107	37,3	0,88
≥8 anos de estudo	49	63,6	28	36,4	

*Teste do qui-quadrado.

graus -1 e $+1$, entre as meninas percebe-se que essa distribuição tem tendência de deslocamento para os graus um e dois positivos, demonstrando maior prevalência de meninas que desejam o corpo menor ou mais magro.

Existe um índice maior de insatisfação corporal na zona urbana, constituído, principalmente, pelo desejo de uma silhueta menor. Entre os sexos, a maior parte das meninas insatisfeitas desejaria corpo menor, enquanto que nos meninos houve maior prevalência no desejo de serem maiores, quando comparados com as meninas. Em relação

à idade, embora não significativa, ocorre uma tendência de mudança nas aspirações. O desejo de emagrecer aumenta com a idade, enquanto o de engordar diminui (Tabela 1).

Quanto ao estado nutricional, as crianças mais insatisfeitas são as que estão com risco para obesidade, obesidade e abaixo do percentil 15, mas mesmo entre as crianças consideradas eutróficas (percentil entre 15 e 85), a maioria está insatisfeita com o seu peso (58,2%) (Tabela 2). Entre os sexos houve diferenças entre aqueles com peso adequado (percentil 15 a 85) no que diz respeito

Tabela 2. Razão de chances bruta e ajustada entre insatisfação corporal e variáveis associadas (n=573). Escolas Municipais de Dois Irmãos e Morro Reuter, RS, 2003.

Variáveis	Insatisfeito		RC bruta	IC 95%	RC ajustada	IC 95%
	f	%				
Sexo						
Masculino	162	59,6	1,00		1,00	
Feminino	204	67,8	1,43	1,01-2,01	1,40	0,96-2,04
IMC						
≤percentil 15	20	69,0	1,60	0,71-3,59	1,41	0,60-3,30
>15 e <85	260	58,2	1,00		1,00	
≥85 e <95	46	85,2	4,03	1,86-8,72	2,91	1,26-6,74
≥percentil 95	40	93,0	9,33	2,85-30,59	4,47	1,12-17,90
Zona						
Urbana	326	65,6	1,72	1,05-2,79	1,75	1,03-2,97
Rural	40	52,6	1,00		1,00	
Escolaridade da mãe						
<8 anos de estudo	287	66,0	1,48	1,00-2,20	1,57	1,03-2,40
≥8 anos de estudo	77	56,6	1,00		1,00	
Faz regime para emagrecer*						
Sim	133	73,5	1,89	1,28-2,78	1,27	0,80-2,02
Não	233	59,4	1,00		1,00	
Faz exercício para emagrecer*						
Sim	178	70,1	1,63	1,15-2,31	1,20	0,79-1,84
Não	188	58,9	1,00		1,00	
A mãe considera o filho**						
Com peso adequado	219	57,6	1,00		1,00	
Abaixo ou acima do peso	143	76,5	2,39	1,61-3,55	1,65	1,05-2,59
A mãe se preocupa com o estado nutricional do filho**						
Sim (quer que ganhe ou perca peso)	157	75,1	2,24	1,54-3,27	1,42	0,56-3,56
Não	209	57,4	1,00		1,00	
A mãe acha que o filho se preocupa com o peso**						
Sim	225	69,7	1,78	1,26-2,51	1,53	1,05-2,23
Não	111	56,4	1,00		1,00	

RC= Razão de chances; IC= Intervalo de confiança; IMC= índice de massa corporal; *Resposta da criança; **Resposta da mãe.

ao desejo de tamanho de corpo. Entre as meninas eutróficas, 41,2% gostariam de ter silhueta menor, praticamente o dobro dos meninos (21,0%). Por outro lado, mais meninos que estão com o peso adequado desejam ter corpo maior (32,2%), se comparados com as meninas (21,5%).

As variáveis que na análise bivariada obtiveram um nível de significância menor que 0,25 foram mantidas no modelo ajustado. Continuaram associados com insatisfação corporal após o ajuste, os seguintes fatores: risco para obesidade e obesidade, zona de residência urbana, mães com menos de oito anos de escolaridade, e percepções maternas de que o filho estava abaixo ou acima do peso adequado e de que ele se preocupava com seu peso (Tabela 2).

DISCUSSÃO

Ao avaliar as prevalências de insatisfação corporal observadas neste estudo, verifica-se que mesmo em pré-adolescentes de pequenas cidades do interior o número de crianças insatisfeitas com o seu corpo é elevado. No entanto, em estudo realizado em Porto Alegre com escolares de 8 a 11 anos, utilizando o mesmo método de investigação, a prevalência de insatisfação corporal foi de 82,0%, indicando que esta é ainda maior em grandes centros urbanos, se comparada com os resultados deste estudo¹¹. Ricciardelli & McCabe²⁰, revisando a literatura (trabalhos feitos na Austrália, Croácia, Inglaterra, México, Suíça e Estados Unidos), observaram prevalências que, embora diferentes entre si, eram bastante altas. Esses autores demonstraram que, entre as meninas, 28,0% a 55,0% queriam ser mais magras e 4,0% a 18,0% queriam engordar. Já entre os meninos, 17,0% a 30,0% queriam emagrecer e 13,0% a 48,0% desejavam um corpo maior. Em comparação, o presente estudo observou prevalências dentro desses patamares, embora o número de meninas que queriam engordar, ou serem maiores, tenha sido mais elevado (19,6%), e o de meninos que desejavam emagrecer, ou serem menores, também (31,3%). Chama atenção que a insatisfação

com o corpo não é somente por parte das crianças que estão com sobrepeso, obesidade ou com baixo peso, mas também da maioria (58,0%) das crianças consideradas eutróficas.

Verificaram-se diferenças entre os sexos em relação aos desejos de emagrecer (ou terem silhueta menor) ou engordar (ou terem corpo maior) e no nível de insatisfação corporal. Concordando com a literatura, as meninas são mais prováveis de relatarem insatisfação com o corpo que os meninos. Além disso, elas preferem ser mais magras, enquanto os meninos querem corpo maior, não significando o desejo de ter mais gordura corporal, mas sim, porte atlético¹⁰. É importante frisar que nesse período de suas vidas, o peso e a estatura adequados para meninos e meninas são semelhantes. Apesar disso, as preferências e aspirações já são diferentes. Enquanto que os meninos estão em harmonia entre a preferência de ter corpo maior e a realidade (período de crescimento), as meninas, já em idade precoce, enfrentam o conflito entre a preferência de serem mais magras e as mudanças físicas¹⁰. Kostanski et al.²¹ indicam que a insatisfação corporal é um problema que afeta ambos os sexos, embora de formas diferentes e, portanto, deve-se conceituá-los e analisá-los separadamente.

O estado nutricional mostrou ser o fator mais fortemente associado com insatisfação com o corpo. Verifica-se que as crianças que têm obesidade, risco de obesidade e estão abaixo do percentil 15, são as que possuem os maiores índices de insatisfação corporal. Estudos têm mostrado que, com o aumento do peso para a estatura, há um aumento na insatisfação corporal²². Robinson et al.⁵, ao examinarem amostra com diversidade étnica, em escolares de terceira série nos Estados Unidos, observaram que a insatisfação com o corpo e as preocupações com o peso são bastante prevalentes entre os diferentes sexos, etnias e classes socioeconômicas, concluindo que as mensagens culturais sobre a importância da magreza afetam a todos. Além disso, verificaram que o IMC estava correlacionado significante-

mente com a insatisfação corporal entre os sexos e grupos étnicos. É importante ressaltar que, no presente estudo, houve diferenças entre os sexos no que tange ao desejo de terem silhueta menor ou maior, entre aqueles com peso adequado. Entre as meninas eutróficas, a maior parte gostaria de ser magra, ao contrário dos meninos, que gostariam de ter corpo maior. Enquanto que para a menina o estereótipo de beleza atual é de ter corpo esbelto e magro, para os meninos, o ideal de beleza é o da figura robusta. Pope et al.²³ mostraram que os meninos estão sendo mais expostos ao ideal de uma figura mais musculosa, veiculada por bonecos representando super-heróis; em contrapartida, Norton et al.²⁴ sugerem que as meninas seguem o ideal de beleza da boneca Barbie®, que representa o ideal de magreza feminino.

Este estudo, além de observar prevalências menores de insatisfação com o corpo, se comparado ao estudo feito na capital do mesmo Estado¹¹, também demonstrou que a zona de residência urbana tem quase duas vezes mais chances de estar associada a esse problema. Segundo Sands & Wardle²⁵, três fatores influenciam o desenvolvimento da insatisfação corporal: a mídia, os pais e os colegas. Esses influenciam tanto as comparações sociais sobre aparência quanto a internalização do ideal de magreza. O estudo na Flórida²⁶, que investigou os componentes da mídia que influenciariam a imagem corporal de crianças de 8 a 11 anos, identificou três fatores independentes que estavam correlacionados com insatisfação corporal: 1) consciência de corpo magro promovido pela mídia; 2) internalização da adoção de padrão corporal ideal de atratividade publicado pela mídia; e 3) percepção da pressão pela mídia em se emoldurar ou concorrer com o visual promovido por modelos e atores. Seguindo essa linha, o estudo nos remete a um questionamento: As crianças residentes em zona rural sofreriam menos a interferência desses fatores e isso minimizaria ou anularia as pressões para seguirem o padrão idealizado na sociedade urbanizada?

Utilizando-se como medida de status socioeconômico o grau de escolaridade da mãe, observou-se que crianças filhas de mães com menos de oito anos de instrução estavam mais propensas a serem insatisfeitas com o seu corpo. Na literatura, as pesquisas realizadas mostram resultados conflitantes, o que pode ser devido à utilização de diferentes instrumentos, distintas maneiras de avaliar o nível econômico e diferentes amostras populacionais. Wang et al.²⁷, estudando várias etnias e classes socioeconômicas de acordo com a ocupação dos pais, não observaram diferenças significantes na proporção de participantes com ou sem insatisfação corporal. Por outro lado, Ogden & Thomas²⁸, em estudo com meninas de 11 a 16 anos em Londres, evidenciaram associação entre classe social mais alta e preocupações com o corpo. Pode-se tentar explicar os achados do presente estudo, assumindo que as crianças com mães menos escolarizadas são mais suscetíveis às influências socioculturais e têm mais necessidade de serem aceitas pelo meio social em que vivem. Dessa forma, estar de acordo com o padrão de beleza vigente pode trazer a ilusão de *status* e possibilidade de ascensão social, como, por exemplo, a de que a filha se torne modelo e/ou atriz.

Outro ponto importante a considerar é a influência da mãe na imagem corporal de seus filhos. Quando a mãe considera que o filho não está com o peso adequado, há índices maiores de insatisfação por parte das crianças pesquisadas, independentemente do estado nutricional ou do sexo. Corroborando esse achado, o estudo de Pinheiro & Giugliani²⁹ demonstrou que a variável mais fortemente associada a se sentir gordo entre as crianças sem sobrepeso foi a percepção da expectativa dos pais em relação ao peso da criança. As crianças que achavam que os pais preferiam que elas fossem mais magras tiveram maiores chance de se sentirem gordas. Esses dados revelam que os pais são influências importantes, em relação à aparência de seus filhos até os primeiros anos da adolescência. No que diz respeito às meninas, tem-se identificado na literatura similaridades entre satisfação corporal e

restrição alimentar de mães e filhas, indicando mecanismo pelo qual a mãe transmite suas próprias atitudes e valores³⁰. Por outro lado, os pais podem influenciar os meninos no que diz respeito a estratégias de encorajamento para ganhar peso e aumentar o tônus muscular. Porém, essa é uma área que ainda necessita de estudos e, por isso, não é possível avaliar acuradamente a natureza da influência dos pais na imagem corporal dos meninos²⁰.

A preocupação da própria criança com o peso, independentemente do estado nutricional e do sexo, também demonstrou afetar a satisfação corporal. Isso nos leva a concluir que a insatisfação com o corpo, mesmo em crianças com peso adequado, faz com que haja preocupação excessiva com o peso já em idade muito precoce.

Concluindo, este estudo mostra que, mesmo em pequenas cidades do interior, a insatisfação com o corpo já afeta grande proporção de pré-adolescentes, embora em menor grau que o relatado em grande centro urbano da mesma região. Ressalta-se, ainda, o menor alcance desse problema em crianças residentes em zona rural, o que pode dever-se ao fato de que são menos pressionadas a adotarem estereótipos de beleza. Novos estudos são importantes para avaliar com mais profundidade as origens e conseqüências da insatisfação corporal em crianças, levando em consideração o grau de insatisfação, as influências familiares e, principalmente, socioculturais. No entanto, os dados gerados por este estudo já são suficientes para alertar pais, educadores e profissionais de saúde para a alta prevalência de insatisfação com o corpo entre crianças pré-adolescentes e para a necessidade de estratégias que visem à maior satisfação das crianças com o seu corpo.

COLABORADORES

R.M. TRICHES e E.R.J. GIUGLIANI, participaram diretamente na concepção e desenho do estudo, bem como da coleta, análise e interpretação dos dados.

REFERÊNCIAS

1. Smolak L, Levine MP. Body image in children. In: Thompson JK, Smolak L, editors. *Body image, eating disorders and obesity in youth: assessment, prevention and treatment*. Washington (DC): American Psychological Association; 2001. p.41-66.
2. Stein S, Chalhoub N, Hodes M. Very early-onset bulimia nervosa: report of two cases. *Int J Eat Disord*. 1998; 24(3):323-7.
3. Killen JD, Taylor CB, Halyward C, Wilson DM, Haydel KF, Hammer LD, et al. Pursuit of thinness and onset of eating disorder symptom in a community sample of adolescent girls: a three-year prospective analysis. *Int J Eat Disord*. 1994; 16(3 Suppl.): 227-38.
4. Stice E, Hayward C, Cameron R, Killen J, Taylor C. Body image and eating disturbances predict onset of depression among female adolescents: a longitudinal study. *J Abnor Psychol*. 2000; 109(3):438-44.
5. Robinson TN, Chang JY, Haydel KF, Killen JD. Overweight concerns and body dissatisfaction among and socioeconomic status. *J Pediatr*. 2001; 138(2):181-7.
6. Nowak M. The weight-conscious adolescent: body image, food intake, and weight related behavior. *J Adolesc Health*. 1998; 23(6):389-98.
7. Feldman W, Feldman MA, Goodman JT. Culture versus biology: children's attitudes toward thinness and fatness. *Pediatrics*. 1988; 81(2): 190-4.
8. Lowes J, Tiggemann M. Body dissatisfaction, dieting awareness and the impact of parental influence in young children. *Br J Health Psychol*. 2003; 8(Pt 2):135-47.
9. Hill AJ, Draper E, Stack J. A weight on children's minds: body shape dissatisfactions at 9-years-old. *Int J Obesity*. 1994; 18(6):383-9.
10. Pinheiro AP. Insatisfação com o corpo, auto-estima e preocupações com o peso em escolares de 8 a 11 anos de Porto Alegre [dissertação]. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul; 2003.
11. Erling A, Hwang C. Body-esteem in Swedish 10-year-old children. *Percept Mot Skills*. 2004; 99(2):437-44.
12. Conti MA, Frutuoso MFP, Gambardella AMD. Excesso de peso e insatisfação corporal em adolescents. *Rev Nutr*. 2005; 18(4):491-7.
13. Angle S, Keskinen S, Lapinleimu H, Helenius H, Raittinen P, et al. Weight gain since infancy and prepubertal body dissatisfaction. *Arch Pediatr Adolesc Med*. 2005; 159(6):567-71.

14. Wadden TA, Foster GD, Stunkard AJ, Linowitz JR. Dissatisfaction with weight and figure in obese girls: discontent but not depression. *Int J Obes*. 1989; 13(1):89-97.
15. Wardle J, Cooke L. The impact of obesity on psychological well-being. *Best Pract Res Clin Endocrinol Metab*. 2005; 19(3):421-40.
16. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo 2000: Cidades [acesso em 20 jan 2005]. Disponível em: <http://www.ibge.com.br/cidadesat/>
17. Must A. Morbidity and mortality associated with elevated body weight in children and adolescents. *Am J Clin Nutr*. 1996; 63(3 Suppl):445-7.
18. World Health Organization. Physical status: the use and interpretation of anthropometry. Report of a WHO Expert Comité. Geneva; 1995. WHO Technical Report Series 854.
19. Tiggeman M, Wilson-Barrett E. Children's figure ratings: relationship to self-esteem and negative stereotyping. *Int J Eat Disord*. 1998; 23(3):83-8.
20. Ricciardelli LA, McCabe M. Children's body image concerns and eating disturbance: a review of the literature. *Clin Psychol Rev*. 2001; 21(3):325-44.
21. Kostanski M, Fischer A, Guallane E. Current conceptualization of body image dissatisfaction: have we got it wrong. *J Child Psychol Psychiatry*. 2004; 45(7):1317-25.
22. Striegel-Moore RH, Schreiber G, Lo A, Crawford PB, Obarzanek E, Rodin J. Eating disorder symptoms in a sample of 11 to 16-year-old black girls and white girls. *Int J Eat Disord*. 2000; 27(1):49-66.
23. Pope HG, Olivardia R, Gruber A, Borowiescki J. Evolving ideals of male body image as seen through action toys. *Int J Eat Disord*. 1999; 26(1):65-72.
24. Norton R, Olds T, Olive S, Dank S. Ken and Barbie at life size. *Sex Roles*. 1996; 34:287-94.
25. Sands ER, Wardle J. Internalization of ideal body shapes in 9-12-year-old girls. *Int J Eat Disord*. 2003; 33(2):193-204.
26. Cusumano DL, Thompson JK. Media influence and body image in 8-11-year-old boys and girls: a preliminary report on the multidimensional media influence scale. *Int J Eat Disord*. 2001; 29(1):37-44.
27. Wang Z, Byrne NM, Kenardy JA, Hills AP. Influences of ethnicity and socioeconomic status on the body dissatisfaction and eating behaviour of Australian children and adolescents. *Eat Behav*. 2005; 6(1):23-33.
28. Ogden J, Thomas D. The role of familial values in understanding the impact of social class on weight concern. *Int J Eat Disord*. 1999; 25(3):273-9.
29. Pinheiro AP, Giugliani ERJ. Quem são as crianças que se sentem gordas apesar de terem peso adequado? *J Pediatr*. 2006; 82(3):232-5.
30. Hill AJ, Franklin JA. Mothers, daughters and dieting: investigating the transmission of weight control. *Brit J Clin Psychol*. 1998; 37(Pt 1):3-13.

Recebido em: 21/3/2006
 Versão final reapresentada em: 22/8/2006
 Aprovado em: 7/11/2006

Custo-efetividade da produção de refeições coletivas sob o aspecto higiênico-sanitário em sistemas *cook-chill* e tradicional

Cost-effectiveness applied to hygienic-sanitary aspects of collective meals production in cook-chill and traditional systems

Vera Megumi KAWASAKI¹
Denise Cavallini CYRILLO²
Flávia Mori Sarti MACHADO³

RESUMO

Objetivo

Avaliou-se a relação custo-efetividade de duas unidades de alimentação e nutrição, que adotam diferentes sistemas de produção de refeições (tradicional e *cook-chill*), localizadas no município de São Paulo.

Métodos

O método utilizado baseou-se na análise custo-efetividade, sendo empregados critérios de tempo e temperatura, estabelecidos na legislação como indicadores da efetividade dos sistemas de produção de refeições seguras sob o aspecto higiênico-sanitário. Os custos foram calculados pelo método de custo direto diferencial, tendo como base custo de insumos exclusivos a cada sistema.

Resultados

Os resultados demonstraram que o custo direto diferencial da unidade de alimentação e nutrição que adotava o sistema tradicional (unidade de alimentação e nutrição 1) foi de R\$0,69 por refeição servida, enquanto a unidade de alimentação e nutrição que adotava o sistema *cook-chill* (unidade de alimentação e nutrição 2) resultou em R\$2,66 por refeição servida. Em termos de efetividade, a unidade de alimentação e nutrição 1 apresentou grau de cumprimento de 27,9% dos critérios de tempo e temperatura, enquanto a unidade de alimentação e nutrição 2 apresentou 68,2%. A alternativa mais custo-efetiva foi o sistema de produção tradicional, representado pela unidade de alimentação e nutrição 1, cuja razão custo-efetividade foi 2,484; enquanto a unidade de alimentação e nutrição 2 obteve razão custo-efetividade 3,907.

¹ Universidade de São Paulo, Programa de Pós-Graduação Interunidades em Nutrição Humana Aplicada. São Paulo, SP, Brasil.

² Universidade de São Paulo, Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade. São Paulo, SP, Brasil.

³ Universidade de São Paulo, Escola de Artes, Ciências e Humanidades. Av. Arlindo Bettio, n.1000, Sala 302-A, Bloco II, Ermelino Matarazzo, 03828-000, São Paulo, SP, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: F.M.S. MACHADO.

Conclusão

Verificou-se que as principais causas das transgressões em critérios de segurança de ambas as unidades de alimentação e nutrição referem-se a procedimentos que visam economia e qualidade sensorial em detrimento da segurança, apresentando pouca relação com diferenças inerentes aos sistemas de produção adotados. As etapas críticas podem ser controladas pela implantação de monitoramento de temperaturas dos alimentos, procedimento de baixo custo e alto potencial de melhoria do desempenho da efetividade na produção de refeições seguras.

Termos de indexação: análise custo-eficiência; controle de custos; higiene dos alimentos; serviços de alimentação.

ABSTRACT

Objective

The purpose of this study was to evaluate the cost efficiency relationship from two food services from Sao Paulo city that adopt different collective meals production systems (conventional and cook-chill).

Methods

The method employed was based on cost efficiency analysis, using time and temperature criteria established in Brazilian laws as efficiency indicators for safety in hygiene and sanitary aspects of the collective meals production systems. Costs were calculated through the differential direct cost method, using as basis the costs of inputs that were exclusive to each production system.

Results

The results demonstrated that the differential direct cost from food services that adopted the conventional production system (food service unit 1) was R\$0.69 per meal, while the cost of food services that adopted the cook-chill production system (food service unit 2) was R\$2.66 per meal. In terms of effectiveness, food service unit 1 achieved an accomplishment level of 27.9% in time and temperature criteria, while food service unit 2 achieved an accomplishment level of 68.2%. The most cost-effective alternative was the conventional production system represented by food service unit 1, with a cost-efficiency ratio of 2.484; while food service unit 2 obtained a cost efficiency ratio of 3.907.

Conclusion

The main transgression causes in food safety criteria detected in both food services were related to procedures that seek improvements in sensory quality and economy instead of safety and there was little relationship between the inherent differences of the adopted production system. Critical stages can be controlled by monitoring food temperature, a low cost procedure with a high potential of improving efficiency performance in the production of safe meals.

Indexing terms: cost efficiency analysis; cost control; food hygiene; food services.

INTRODUÇÃO

O segmento de refeições coletivas desempenha importante papel em termos de economia e saúde pública, na medida em que afeta o estado de saúde e o bem-estar da população por meio da qualidade do alimento que produz.

Restaurantes comerciais e estabelecimentos de refeições coletivas são responsáveis por significativa parcela dos surtos de doenças transmitidas por alimentos no Brasil¹. Essas doenças apresentam inúmeros agentes causais, desta-

cando-se os agentes bacterianos como responsáveis pela maioria dos surtos. Diversos fatores determinam a sobrevivência ou multiplicação dos microorganismos no alimento, sendo o binômio tempo-temperatura uma combinação de fatores altamente eficaz no controle de microorganismos durante o processo produtivo¹.

Os objetivos das Unidades de Alimentação e Nutrição (UAN) são elaborar e servir refeições adequadas sob o aspecto sensorial, nutricionalmente equilibradas e seguras, quanto à qualidade

higiênico-sanitária, sem, entretanto, exceder os recursos financeiros previamente estabelecidos^{2,3}.

O segmento de refeições coletivas manteve-se, durante longo período à margem das evoluções tecnológicas, fato evidenciado nos equipamentos, instalações e gestão de processos. O aumento da competitividade entre empresas incentivou a busca por novos processos tecnológicos de produção de refeições, sendo a centralização da produção uma das principais soluções adotadas⁴.

O sistema tradicional de produção de refeições coletivas é definido como o modo de produção no qual a etapa de preparo dos alimentos é efetuada imediatamente antes de servir as refeições, sendo as preparações mantidas em equipamentos conservadores de temperaturas adequadas e servidas no local da produção⁴.

No sistema centralizado *cook-chill*, as refeições são produzidas em uma unidade de alimentação e nutrição (cozinha central), transportadas a outros locais (cozinhas satélites) e servidas em refeitórios, sendo que o método de produção é baseado na preparação prévia dos itens do cardápio, porcionamento logo após a cocção, refrigeração em condições de temperatura controladas e armazenamento sob refrigeração, seguido de reaquecimento antes da distribuição e consumo. O sistema *cook-chill* prevê o emprego de equipamentos especificamente designados ao resfriamento rápido e ao reaquecimento adequado dos alimentos, como refrigeradores por ar insuflado, ou criogênicos e fornos de microondas, ou combinado, que permite o aquecimento homogêneo e sem ressecamento dos alimentos, por meio da circulação combinada de ar quente e de vapor⁵.

Embora o sistema *cook-chill* permita maior flexibilidade no período de preparo dos alimentos e redução do tamanho das instalações, há necessidade de maior rigor, em termos de condições de higiene, controle de temperatura e especificidade de equipamentos, especialmente em decorrência do risco apresentado pelo efeito cumulativo de possíveis contaminações durante as etapas de processamento^{4,6,7}.

Para garantia da produção de refeições seguras é preciso reunir um conjunto de recursos físicos adequados, tais como instalações, equipamentos e utensílios, mão-de-obra capacitada e matéria-prima proveniente de fonte segura, que geram custos para o serviço de alimentação. Por outro lado, os benefícios advindos não podem ser mensurados por unidades monetárias e sim pelo alcance das metas estabelecidas, em termos de segurança para prevenção de doenças transmitidas por alimentos⁸.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o custo-efetividade da produção de refeições coletivas seguras sob o aspecto higiênico-sanitário, em duas unidades de alimentação e nutrição que produzem segundo diferentes sistemas (tradicional e *cook-chill*), tendo como base parâmetros estabelecidos na legislação.

MÉTODOS

Foi realizada análise comparativa do desempenho de duas unidades de alimentação e nutrição, em pleno funcionamento, que adotam diferentes sistemas de produção de refeições coletivas (tradicional e *cook-chill*), pelo método de análise custo-efetividade, que compara os custos de implementação dos diferentes sistemas produtivos aos benefícios da redução dos riscos de ocorrência de doenças transmitidas por alimentos, resultando na produção de refeições seguras, sob o aspecto higiênico-sanitário. A análise custo-efetividade foi aplicada às duas unidades, de forma a determinar diferenças em termos de custos e grau de cumprimento de metas higiênico-sanitárias estabelecidas pela legislação.

A análise custo-efetividade é uma técnica que compara os custos de determinado projeto aos benefícios resultantes, expressos em diferentes unidades de medida, sendo os custos expressos em unidades monetárias e os benefícios em objetivos. As etapas fundamentais desta análise são: identificar os objetivos do projeto; traduzir os objetivos em dimensões operacionais ou metas; especificar as alternativas que serão avaliadas;

determinar a estrutura de custos correspondente a cada alternativa, expressa em custo por beneficiário em determinado período de tempo; medir o grau de concretização dos objetivos propostos; comparar as alternativas entre si, utilizando as razões custo-efetividade, calculadas pela divisão dos custos monetários pelos efeitos expressos em unidades de produto⁹.

As dimensões operacionais (ou metas), estabelecidas para avaliação da segurança higiênico-sanitária das refeições, basearam-se no cumprimento de 100% dos critérios de tempo e temperatura estabelecidos a cada etapa de produção das refeições, tendo como parâmetro a Portaria CVS-6/99, que regulamenta as condições higiênico-sanitárias de produção de refeições coletivas para o estado de São Paulo¹⁰. A escolha do emprego dos critérios de tempo e temperatura baseou-se na característica fundamental, de constituírem grandezas mensuráveis que expressam a probabilidade de eliminar riscos de dano à saúde do consumidor.

A coleta de dados de temperatura e tempo foi efetuada durante 20 dias em cada unidade de alimentação e nutrição, durante os meses de junho e julho de 2002. A mensuração das temperaturas foi efetuada utilizando-se termômetro digital com sensor de penetração modelo HT 680 A, fabricante Eletro-therm, com incerteza dos resultados variando em 0,2°C. As temperaturas dos alimentos foram mensuradas ao final de cada etapa de produção. A técnica de mensuração baseou-se na recomendação do *International Association of Milk, Food and Environmental Sanitarians* (IAMFES), que determina o centro geométrico como o ponto em que se registra a temperatura mais elevada do alimento, durante o resfriamento, e a temperatura mais baixa, durante o aquecimento. A desinfecção da haste do sensor foi feita com álcool 70% entre as mensurações. A coleta de dados de tempo foi realizada simultaneamente ao registro das temperaturas^{10,11}.

Foram analisados dois diferentes sistemas de produção de refeições coletivas adotados nas duas unidades de alimentação e nutrição, loca-

lizadas no município de São Paulo. O primeiro estabelecimento (UAN1) pertencia a uma empresa do ramo da indústria de transformação, era administrado por autogestão e adotava o sistema de produção de refeições tradicional, com distribuição por auto-serviço. O segundo estabelecimento (UAN2) tinha administração terceirizada, pertencia a uma instituição filantrópica e adotava o sistema de produção centralizado associado ao *cook-chill*, sendo constituído de uma unidade central e quatro unidades satélites. As duas Unidades de Alimentação e Nutrição possuíam similaridade de condições higiênico-sanitárias (Boas Práticas de Manipulação implementadas).

A forma de avaliação do alcance dos objetivos (efetividade) de cada sistema de produção fundamentou-se em metodologia proposta por Cyrillo, que desenvolveu modelo de monitoramento baseado no cálculo de índices de obediência ou violação a critérios expressos em normas¹².

A efetividade foi mensurada pelo Índice de Segurança (ISi), que representa a relação entre o número de medições de temperatura dos alimentos que atingiram a meta (NMMi) e o total de medições realizadas (NTMi), sendo expressa pela fórmula abaixo, na qual i representa o sistema (*cook-chill* ou tradicional): $ISi = \frac{NMMi}{NTMi}$

Consideraram-se, em cada etapa da produção, somente dados das temperaturas menos adequadas atingidas em cada preparação, em relação ao critério estabelecido para cada etapa, ou seja, a temperatura mais alta nas etapas de refrigeração, armazenamento sob refrigeração e transporte, e a temperatura mais baixa nas etapas de cocção, espera para distribuição e distribuição.

A mensuração dos recursos gastos pelas unidades de alimentação e nutrição foi efetuada por meio do método de custo direto diferencial, definido como a parcela componente do custo das refeições geradora de diferenciação entre os vários tipos de sistemas de produção existentes. O custo direto diferencial considera somente valores de insumos necessários à operação de um

sistema que estejam ausentes na composição dos custos do outro sistema, ignorando custos presentes simultaneamente em ambos.

Consideraram-se como custos variáveis no cálculo do custo direto diferencial: o custo dos gêneros alimentícios referente às sobras (CALi), o custo da mão-de-obra diretamente envolvida na produção (CMOi) e o custo da energia consumida pelos equipamentos diferenciais de cada sistema (CENi). O custo fixo foi representado pelo custo dos equipamentos específicos de cada sistema (CEQi).

O custo das edificações não foi considerado no custo direto diferencial, porque as instalações físicas das UAN eram diferentes em vários aspectos não relacionados ao sistema de produção. O transporte dos alimentos entre a cozinha central e as satélites da UAN 2, não entrou na composição do custo direto diferencial, porque o custo seria determinado pela distância e modalidade do transporte, também não influenciando os custos de produção.

O cálculo do custo direto diferencial é representado pela fórmula abaixo, na qual i representa sistema *cook-chill* ou sistema tradicional:

$$CDDi = CALi + CMOi + CENi + CEQi.$$

As sobras representam desperdício de alimentos produzidos e não servidos. A consideração das sobras na composição do custo diferencial baseia-se no pressuposto de que os diferentes sistemas de produção de refeições apresentam diferentes taxas de desperdício, resultando em diferenças no custo de operação de cada sistema. A pesquisa de sobras das preparações foi realizada durante 16 dias em cada unidade de alimentação e nutrição. O cálculo do custo baseou-se nas sobras do arroz, do feijão e das preparações principais, cujo alimento base são as carnes ou seus derivados. Os ingredientes cárneos foram incluídos porque representavam cerca de 46% do custo de gêneros alimentícios das UAN pesquisadas, e o arroz e o feijão representavam volume significativo, em termos quantitativos, presentes diariamente nos cardápios. A apuração do custo dos alimentos referente às sobras envolveu três

fases: elaboração das fichas técnicas, pesagem das sobras e cálculo do custo.

As fichas técnicas de produção e custo são receitas padronizadas das preparações que compõem um cardápio, contendo informações claras e precisas que possibilitem a reprodutibilidade da preparação^{13,14}.

Para pesagem dos alimentos foi utilizada uma balança eletrônica modelo PRIX III, fabricante Toledo, capacidade de pesagem de 15 quilogramas e intervalos de 5 gramas.

O cálculo do custo das sobras foi efetuado com base em preços iguais para os ingredientes das preparações pesquisadas nas duas unidades de alimentação e nutrição (preços de aquisição do mês de outubro de 2002 da UAN1, complementados pelos preços de aquisição da UAN2, no caso de ingredientes presentes somente na UAN2), visando minimizar diferenças decorrentes de diferentes capacidades de compra.

O método de análise estatística utilizado para análise do Custo Direto Diferencial dos alimentos foi o teste "t" de Student de diferença de médias.

O custo da mão-de-obra foi definido como a razão entre o valor total gasto com pessoal diretamente envolvido na produção de refeições e o número de refeições servidas em determinado período. As bases para determinação dos valores dos salários foram o piso da categoria, estabelecido pelo Sindicato das Empresas de Refeições Coletivas (SINDEREC), e o salário de mercado, em função do cargo cotado pela Associação Brasileira das Empresas de Refeições Coletivas (ABERC) referente ao ano de 1998¹⁵.

Os equipamentos específicos ao sistema de produção *cook-chill*, cujos custos foram incluídos no cálculo do custo direto diferencial, foram: célula de resfriamento rápido, câmara fria de armazenamento de alimentos cozidos, equipamentos necessários ao adequado acondicionamento (carros e recipientes *gastronorm*), geladeiras e fornos combinados das cozinhas satélites. Fornos combinados da cozinha central da UAN2 não

foram computados, tendo em vista que são empregados tanto no reaquecimento das preparações quanto na cocção de alimentos, similarmente às funções efetuadas pelo forno combinado presente na UAN1. Nenhum equipamento diferencial foi identificado no sistema tradicional.

O custo dos equipamentos diferenciais foi convertido em custo de serviço do capital por refeição, valor composto por: custo de oportunidade do capital gasto na aquisição do equipamento: retorno esperado caso valor idêntico fosse empregado em aplicação financeira, em vez de utilizado na aquisição de equipamento para atividade produtiva específica; custo da depreciação: razão entre o valor do investimento e a vida útil do equipamento (em dias); custo da manutenção preventiva.

O custo da energia refere-se ao consumo dos equipamentos diferenciais, ou seja, o custo da energia necessária ao funcionamento dos equipamentos existentes na UAN2 específicos do sistema *cook-chill*, cálculo baseado em uma estimativa do tempo de funcionamento dos equipamentos e das informações sobre o consumo de energia fornecida pelos fabricantes.

A comparação entre as duas alternativas de sistemas de produção de refeições foi realizada

pelo cálculo da Relação Custo-Efetividade (RCEi), que constitui a razão entre o Custo Direto Diferencial (CDDi) por unidade de refeição servida na Unidade de Alimentação e Nutrição e o Índice de Segurança (ISi) de cada sistema: $RCEi = \frac{CDDi}{ISi}$

RESULTADOS

O número de medições de temperatura dos alimentos está apresentado na Tabela 1, dividido por etapas do processo de produção.

Na UAN1 foram pesquisadas quatro etapas (cocção, reaquecimento, espera para distribuição e distribuição), totalizando 122 medições. Vale observar que a etapa 6 é referente a produtos adquiridos prontos refrigerados, tendo sido apenas reaquecidos na UAN.

Na UAN2 o número de medições realizadas na cozinha central foi 188 e nas cozinhas satélites 667, somando 855 medições. Na cozinha central foram monitoradas as temperaturas das etapas de cocção, de refrigeração e de armazenamento sob refrigeração de todo alimento preparado, e as etapas de reaquecimento, de espera para distribuição e de distribuição dos alimentos servidos no refeitório existente na

Tabela 1. Distribuição das medições de temperatura segundo etapas de preparação em duas unidades de alimentação e nutrição (UAN1 e UAN2)⁽¹⁾. São Paulo, 2002.

Etapa	UAN1		UAN2					
			Central		Satélites		Geral	
	n	%	n	%	n	%	n	%
1	30	24,59	42	22,34	-	-	42	4,91
2	-	-	42	22,34	-	-	42	4,91
3	-	-	9	4,79	116	17,39	125	14,62
4	-	-	-	-	85	12,74	85	9,94
5	-	-	-	-	124	18,60	124	14,50
6	4	3,28	41	21,81	136	20,39	177	20,70
7	43	35,25	7	3,72	84	12,59	91	10,65
8	45	36,88	47	25,00	122	18,29	169	19,77
Total	122	100,00	188	100,00	667	100,00	855	100,00

1: cocção; 2: refrigeração; 3: armazenamento sob refrigeração na cozinha central; 4: transporte; 5: armazenamento sob refrigeração na cozinha satélite; 6: reaquecimento; 7: espera para distribuição; 8=distribuição; [-]: etapa não conduzida.

⁽¹⁾: Dados de junho/2002 para UAN1 e julho/2002 para UAN2.

própria unidade central. Para as cozinhas satélites foram consideradas as temperaturas de monitoramento das etapas de armazenamento sob refrigeração na cozinha central, de transporte, de armazenamento sob refrigeração na cozinha satélite, de reaquecimento, de espera para distribuição e de distribuição.

Os índices de adequação de temperatura aos parâmetros estabelecidos, representados pelo Índice de Segurança (IS), são apresentados na Tabela 2, distribuídos segundo as etapas de produção.

Os índices de segurança foram 0,279 na UAN 1 e 0,682 na UAN2, ou seja, 27,9% das medições de tempo e temperatura realizadas na UAN1 atenderam os critérios estabelecidos, ao passo que na UAN2, 68,2%. A UAN2 teve melhor efetividade em todas as etapas de produção em relação à UAN1, assim, pode-se afirmar que ela produz refeições mais seguras do que a UAN1.

Em termos de critérios de tempo, ambas as unidades de alimentação e nutrição apresentaram 100% de obediência.

A análise do custo diferencial dos alimentos referente às sobras incluiu 18 preparações na UAN1 e 25 preparações na UAN2. Observou-se

que o custo das sobras por refeição servida é maior na UAN2 do que na UAN1 (nível de significância 1%) em decorrência da maior sobra física. Interferências no resultado de outros fatores, tais como preços dos ingredientes e tipo de preparações, foram analisadas por meio da comparação do custo por quilograma das preparações e estas não apresentaram diferença (nível de significância 5%).

O custo da mão-de-obra a valor de mercado, sem encargos, expresso por refeição servida, calculado pela razão entre a somatória dos salários do pessoal operacional e o número total de refeições servidas no mês apresentado, foi maior na UAN2. A produtividade da mão-de-obra, verificada pelo número de refeições diárias produzidas por funcionário, foi mais expressiva na UAN1 (52 refeições) do que na UAN2 (27 refeições).

O custo unitário diferencial dos equipamentos (custo de serviço do capital por refeição servida) representa o valor do investimento realizado na UAN2 para viabilização do sistema *cook-chill*. Os equipamentos responsáveis pela manutenção da cadeia fria representaram 57,7% dos custos dos mesmos, seguidos pelos custos destinados ao reaquecimento (39,5%) e pelos recipientes e carros cantoneira utilizados para o armazenamento (2,8%).

A maior parcela do custo de energia (62,0%) foi representada pelo gás e pela energia elétrica que alimentavam os fornos combinados utilizados no reaquecimento das refeições. A energia elétrica gasta para manutenção da cadeia fria (célula de resfriamento, câmara fria e geladeiras destinadas ao armazenamento dos alimentos prontos) foi responsável por 38,0% do custo.

O custo direto diferencial por refeição servida, resultante da somatória dos custos dos alimentos, da mão-de-obra, dos equipamentos e da energia, foi R\$0,69 para a UAN1 e R\$2,66 para UAN2, indicando que a UAN2 apresentou custo significativamente maior do que a UAN1.

A Relação Custo-Efetividade (RCE), resultante da razão entre o Custo Direto Diferencial

Tabela 2. Distribuição dos índices de segurança segundo etapas de preparação em duas unidades de alimentação e nutrição (UAN1 e UAN2)⁽¹⁾. São Paulo, 2002.

Etapa	UAN1	UAN2		
		Central	Satélites	Geral
1	0,667	0,952	-	0,952
2	-	0,810	-	0,810
3	-	0,444	0,526	0,520
4	-	-	0,929	0,929
5	-	-	0,186	0,186
6	0,250	0,976	0,765	0,814
7	0,186	0,286	0,988	0,934
8	0,111	0,255	0,828	0,669
Geral	0,279	0,702	0,676	0,682

1: cocção; 2: refrigeração; 3: armazenamento sob refrigeração na cozinha central; 4: transporte; 5: armazenamento sob refrigeração na cozinha satélite e 6: reaquecimento; 7: espera para distribuição; 8: distribuição; [-]: etapa não conduzida.

⁽¹⁾: Dados de junho/2002 para UAN1 e julho/2002 para UAN2.

Tabela 3. Custo direto diferencial (CDD), índice de segurança (IS) e relação custo-efetividade (RCE) em duas unidades de alimentação e nutrição (UAN1 e UAN2)⁽¹⁾. São Paulo, 2002.

	UAN1	UAN2
CDD ⁽²⁾	0,693	2,665
IS	0,279	0,682
RCE	2,484	3,907

⁽¹⁾ Dados de junho/2002 para UAN1 e julho/2002 para UAN2; ⁽²⁾ preços de outubro/2002.

(CDD) e o Índice de Segurança (IS), foi 2,484 para UAN1 e 3,907 para UAN2, demonstrando que a UAN1 é mais custo-efetiva do que a UAN2. Em outras palavras, a UAN1 oferece um custo inferior por refeição servida para cada ponto percentual de segurança obtido (Tabela 3).

DISCUSSÃO

A UAN1 apresentou menor efetividade na elaboração de refeições seguras em relação à UAN2, embora seja mais custo-efetiva.

As etapas de produção da UAN1 que apresentaram os menores índices de segurança foram distribuição e espera para distribuição. Os fatores determinantes foram as baixas temperaturas dos equipamentos de conservação (estufas), visando à preservação das características sensoriais, a composição do cardápio no qual predominavam preparações secas, como frituras e grelhados, que esfriam mais rapidamente que as preparações com molho, e a manutenção de sobras do almoço em temperatura inadequada para serem reaproveitadas no jantar.

Quanto ao índice de segurança da etapa de cocção, os melhores resultados também foram encontrados na UAN2. Neste caso, as características do próprio sistema favoreceram os critérios de cocção, pois se utilizava predominantemente o calor úmido para o cozimento, técnica mais adequada para elaboração de pratos que passarão por reaquecimento posterior. Preparações com caldo ou mesmo as grelhadas ou fritas, mas recobertas com molho, têm as suas características

sensoriais melhor preservadas durante o reaquecimento e também contribuem para a conservação da temperatura durante as etapas de espera para distribuição e de distribuição.

A etapa mais crítica observada na UAN2 foi a de armazenamento sob refrigeração nas cozinhas satélites, indicando oscilação de temperatura na cadeia fria. A garantia de segurança no sistema *cook-chill* encontra-se principalmente no armazenamento a baixas temperaturas, o que permite o alongamento do prazo de validade dos produtos. Relatos na literatura indicam que surtos de doenças transmitidas por alimentos foram causados por sistemas *cook-chill* imperfeitos, dessa forma, qualquer falha nesse processo representa risco^{7,16}.

Outras duas etapas com baixos índices de segurança observadas na UAN2 foram as de espera para distribuição e de distribuição da unidade central. A causa foi a mesma encontrada na UAN1, ou seja, a utilização de temperaturas inadequadas devido à preocupação com a preservação das características sensoriais e custo.

O cálculo do custo direto diferencial dos alimentos da UAN2 indicou que a utilização do sistema *cook-chill* não reduziu o custo por diminuição das sobras, conforme pressuposto neste estudo. Apresentou independência em relação ao tipo de sistema de produção adotado sendo, portanto, inadequado à composição do custo direto diferencial total nesta pesquisa. A eliminação do custo das sobras de alimentos na composição do custo direto diferencial total resultou em custo direto diferencial total de R\$0,29 para a UAN1 e de R\$1,22 para UAN2; sendo a Relação Custo Efetividade 1,065 para UAN1 e 1,788 para UAN2, permanecendo a primeira alternativa como a mais custo-efetiva. O resultado deste estudo não invalida a possibilidade de utilização do Custo Direto Diferencial de alimentos referente às sobras, em outras pesquisas em que sejam considerados serviços de alimentação com cardápio fixo ou com refeições subseqüentes com volume significativo, utilizando o mesmo cardápio, que permita o reaproveitamento seguro dos alimentos.

O custo da mão-de-obra na UAN2 é superior ao da UAN1, confirmando os resultados de uma extensa pesquisa realizada junto a 66 dirigentes de hospitais nos EUA¹⁷.

Variáveis, tais como o grau de complexidade dos cardápios das UAN, que poderiam consumir maior carga horária de trabalho e salários, foram analisadas e não apresentaram relação com o custo de mão-de-obra superior da UAN2. Presume-se que o principal fator associado foi a escala de operações (diferença de 14.024 refeições por mês a maior, para UAN1), porém seriam necessários outros trabalhos em que fossem comparadas unidades que apresentassem maiores semelhanças do que as pesquisadas neste estudo, para confirmar a eficiência dos sistemas em relação aos custos de mão-de-obra. Na área hospitalar, pesquisas mostram que a utilização do sistema *cook-chill* é mais freqüente em hospitais com 500 leitos ou mais, indicando que este sistema é adotado em unidades com maior escala¹⁸.

O custo de investimento em equipamentos no sistema *cook-chill* resultou em aumento da segurança das refeições, porém não resultou na economia de mão-de-obra, divergindo da literatura¹⁹.

O custo de consumo de energia para manutenção dos equipamentos referentes ao sistema *cook-chill* indicou gasto superior, sendo que a maior parcela de energia foi utilizada no reaquecimento dos alimentos, confirmando dados de outras pesquisas^{19,20}.

CONCLUSÃO

As causas das transgressões, em termos de segurança dos alimentos, na UAN1, são altamente relacionadas a procedimentos operacionais que visam economia e qualidade sensorial em detrimento da segurança, apresentando pouca relação com diferenças inerentes aos sistemas de produção adotados.

Os indicadores apontam necessidade de reavaliação dos processos produtivos adotados na

UAN1 e de intervenções nas etapas de produção mais críticas, para aumento da efetividade em segurança.

Tais etapas podem ser controladas pela mera implantação de monitoramento das temperaturas dos alimentos, procedimento que requer somente treinamento de funcionários e aquisição de termômetros, ou seja, uma ação que apresenta baixo custo e alto potencial de melhoria do desempenho da UAN1, em termos de efetividade na produção de refeições seguras sob o ponto de vista higiênico-sanitário.

O método *cook-chill* apresenta vantagens indubitáveis para sistemas de produção centralizados quanto ao aspecto segurança do alimento, tendo em vista o alto Índice de Segurança obtido pela UAN2; entretanto, devem-se considerar os riscos intrínsecos ao sistema, que exige rígido controle de tempo e temperatura nas etapas de produção.

Observou-se que a UAN2 realiza monitoramento e registro do tempo e temperatura das etapas do processo produtivo, porém, não há tabulação de dados para posterior análise, falha que ocorre sistematicamente em diversas unidades de alimentação e nutrição brasileiras, resultando em ações corretivas pontuais e ineficazes.

A utilização de um indicador, como o Índice de Segurança, é útil para a identificação das etapas mais críticas, permitindo, dessa forma, orientar a prioridade das ações corretivas e o acompanhamento dos resultados.

A aplicação do método análise custo-efetividade para determinação da melhor alternativa de produção de refeições seguras merece novos estudos, porque os serviços de alimentação são sistemas bastante complexos, envolvendo muitas variáveis a serem consideradas, e a sua aplicação exige semelhanças entre os sistemas.

REFERÊNCIAS

1. Silva Jr EA. Manual de controle higiênico-sanitário em alimentos. 4a.ed. São Paulo: Varela; 2001.

2. Gandra YR, Gambardella AMD. Avaliação de serviços de nutrição e alimentação. São Paulo: Sarvier; 1983.
3. Nieto RA, Vega IF, Viesti I, Kamamura H, Gambardella AMD. Modelo para análise do sistema decisório num serviço de nutrição. Rev Adm. 1986; 21(3):32-9.
4. Proença RPC. Inovação tecnológica na produção de alimentação coletiva. Florianópolis: Insular; 1997.
5. Kinton R, Ceserani V, Foshett D. Enciclopédia de serviços de alimentação. São Paulo: Varela; 1998.
6. Kaud FA. Implementing the chilled food concept. Hospitals. 1972; 46:97.
7. Lacey RW. The cook-chill crisis. Med Leg J. 1990; 88(1):18-28.
8. Kawasaki VM. Custo-efetividade da produção de refeições coletivas seguras sob o aspecto higiênico-sanitário em sistemas *cook-chill* e tradicional [dissertação]. São Paulo: Universidade de São Paulo; 2003.
9. Cohen E, Franco R. Evaluación de proyectos sociales. Buenos Aires: Grupo Editor Latinoamericano; 1988.
10. São Paulo. Portaria CVS nº.6 de 10 de março de 1999. Aprova o regulamento técnico que estabelece os parâmetros e critérios para o controle higiênico-sanitário em estabelecimento de alimentos. Diário Oficial do Estado de São Paulo. 1999 12 mar; Seção I: 24-27.
11. International Association of Milk, Food and Environmental Sanitarians. Guia de procedimentos para implantação do método de análise de perigos e pontos críticos de controle. São Paulo: Ponto Crítico; 1997.
12. Cyrillo DC. Reconstruindo instituições: o caso da norma brasileira para comercialização de alimentos para lactentes (NBCAL) [tese de livre docência]. São Paulo: Universidade de São Paulo; 2001.
13. Teichmann ITM. Tecnologia culinária. Caxias do Sul: EDUCS; 2000.
14. Philippi ST. Nutrição e técnica dietética. Barueri: Manole; 2003.
15. Associação Brasileira das Empresas de Refeições Coletivas [acesso em 17 fev 2003]. Disponível em: <http://www.aberc.com.br>
16. Blakeslee KM, Penner KP. A case study of a school foodservice cook-chill operation to develop a hazard analysis critical control point program. Dairy Food Environ Sanit. 1999; 19(4):257-67.
17. Greatouse KR, Gregoire MB, Spears MC, Richards V, Nassar RF. Comparison of conventional, cook-chill and cook-freeze foodservice systems. J Am Diet Assoc. 1989; 89(11):1066-611.
18. Nettles MF, Gregoire MB. Operational characteristics of hospital foodservice departments with conventional, cook-chill and cook-freeze systems. J Am Diet Assoc. 1993; 93(10):1161-63.
19. Herz ML, Souder Jr JJ. Preparation systems have significant effect on costs. Hospitals. 1979; 53(1):89-92.
20. McProud LM, David BD. Energy use and management in production of entrées in hospital food service systems. J Am Diet Assoc. 1982; 81(8):145-50.

Recebido em: 20/7/2005
 Versão final reapresentada em: 20/6/2006
 Aprovado em: 22/12/2006

Qualidade microbiológica e temperatura de dietas enterais antes e após implantação do sistema de análise de perigos e pontos críticos de controle

Microbiological quality and temperatures of enteral feedings before and after implementation of hazard analysis and critical control point

Miriam Isabel Souza dos Santos SIMON¹

Susette FREIMÜLLER²

Eduardo César TONDO²

Anelise Siviero RIBEIRO¹

Michele DREHMER¹

RESUMO

Objetivos

Avaliar a qualidade microbiológica e a temperatura de dietas enterais antes e após a implementação do sistema Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle na Central de Produção de Alimentação Enteral do Hospital de Clínicas de Porto Alegre.

Métodos

Durante o período de setembro de 2001 a janeiro de 2002, foram coletadas 320 amostras de 4 tipos de dietas enterais produzidas na Central de Produção de Alimentação Enteral (dietas padrão I, II, III e dieta especial), as quais foram submetidas a análises microbiológicas e de temperatura. As amostras foram coletadas semanalmente em dois pontos do processo: logo após o preparo e após 16 horas de armazenamento refrigerado. Para comparação dos dados pré e pós análise dos perigos em pontos críticos e de controle, utilizou-se o teste "t" de Wilcoxon para amostras pareadas (teste não-paramétrico equivalente ao teste "t" de Student para amostras pareadas) com nível de significância de 0,05.

¹ Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Hospital de Clínicas de Porto Alegre, Serviço de Nutrição e Dietética. R. Ramiro Barcelos, 2350, 90035-000, Porto Alegre, RS, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: M.I.S.S. SIMON. E-mail: <misantos@hcpa.ufrgs.br>.

² Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Ciência e Tecnologia dos Alimentos, Departamento de Ciências dos Alimentos. Porto Alegre, RS, Brasil.

Resultados

Antes da análise de perigos e pontos críticos de controle, 92% das temperaturas de armazenamento estavam acima dos valores de referência vigentes. Após a implantação da análise de perigos e pontos críticos de controle, houve reduções significantes ($p < 0,05$) nas contagens de microrganismos mesófilos totais das dietas II, III e Especial, logo após preparo. Reduções significantes também foram encontradas nas dietas II e III armazenadas sob refrigeração. Não foram encontrados coliformes fecais, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, *Clostridium* sulfito redutores, *Salmonella* sp., *Yersinia enterocolitica* ou *Listeria monocytogenes* em nenhum dos momentos avaliados. A análise crítica do fluxograma de produção identificou as etapas de aquisição de matéria-prima e de armazenamento sob refrigeração como Pontos Críticos de Controle das dietas produzidas.

Conclusão

Com a implantação deste sistema na central de produção de alimentação enteral foram realizadas mudanças que contribuíram significativamente na qualidade do produto final, diminuindo riscos de contaminação alimentar.

Termos de indexação: nutrição enteral; contaminação de alimentos; análise de perigos e pontos críticos de controle.

ABSTRACT

Objective

This study evaluated microbiological quality and temperature of enteral formulas before and after the implementation of the Hazard Analysis Critical Control Points system at the Central of Enteral Feedings of Hospital de Clínicas de Porto Alegre.

Methods

During the period of September 2001 and January 2002, 320 samples of four kinds of enteral feeding identified as diets I, II, III, and Special diet were collected and submitted to temperature and microbiological analysis. Samples were collected weekly in two steps of the flow chart of production: immediately after preparation and after 16 hours of storage at refrigeration. For statistical analysis, the Wilcoxon's test was used.

Results

*Before Hazard Analysis Critical Control Points system, 92% of the storage temperatures were considered inadequate according to the Brazilian legislation. After Hazard Analysis Critical Control Points system implementation, significant reductions ($p < 0.05$) were observed in the counts of mesophilic microorganisms of diets II, III, and Special diet, immediately after preparation. Significant reductions were also observed in the diets II and III stored at refrigeration. Fecal coliforms, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, *Clostridium* sp., *Salmonella* sp., *Yersinia enterocolitica* or *Listeria monocytogenes* were not found in any of the analyzed samples. Hazard analysis identified the acquisition of raw materials and refrigerated storage as the Critical Control Points of the produced diets.*

Conclusion

After the implementation of the Hazard Analysis Critical Control Points system at the Center of Enteral Feedings, the quality of the final product increased significantly, reducing the risk of food contamination.

Indexing terms: enteral nutrition; food contamination; hazard analysis critical control points system.

INTRODUÇÃO

A nutrição enteral (NE), infundida por sonda, é um método seguro de prover nutrientes no qual a via digestiva fisiológica é utilizada para receber dieta. Ela é utilizada para fornecer suporte

nutricional a indivíduos que não têm condições de se alimentar por via oral, mas que tenham um trato gastrointestinal funcional¹. O suporte nutricional é uma importante terapêutica para pacientes que sofreram cirurgia no trato gastrointestinal ou apresentam distúrbios gastrointestinais

graves, lesões do sistema nervoso central, depressão, câncer, entre outros². Atualmente, a NE é amplamente utilizada por ser segura, econômica e por preservar a imunidade e os mecanismos de defesa de pacientes, quando comparada com a nutrição parenteral³.

As dietas enterais são ricas em macro e micronutrientes, sendo, portanto, excelentes meios para crescimento de microorganismos⁴. A administração de dieta eventualmente contaminada por diferentes microorganismos pode causar distúrbios gastrintestinais como náuseas, vômitos ou diarreias, sendo esta última, a complicação mais comum em pacientes que recebem NE³. Além disso, contaminações de origem microbiana em NE já foram documentadas, causando severas complicações infecciosas como septicemia, bacteremia e pneumonia⁵. Sendo assim, a utilização de NE deve seguir cuidados e procedimentos criteriosos, principalmente com o objetivo de controlar as possíveis fontes de contaminação das formulações. Para tanto, a utilização do sistema de análise de perigos e pontos críticos de controle (APPCC) pode ser uma alternativa eficiente para garantir a qualidade microbiológica dessas formulações. Esse sistema permite identificar os perigos relacionados à produção de alimentos, possibilitando a fabricação de produtos isentos de contaminações biológicas, químicas e físicas.

A análise de perigos e pontos críticos de controle é um sistema contínuo e dinâmico, no qual as alterações e as medidas preventivas são aplicadas durante o processamento e não no produto final, quando já não restam alternativas além do descarte do produto⁶. Entre as ações necessárias à implantação do APPCC, pode-se destacar a análise dos perigos por meio de investigações das condições microbiológicas de matérias-primas, ambientes de preparação dos alimentos, utensílios e equipamentos, além de parâmetros de tempo e temperatura. Tais informações são muito importantes para a análise crítica das medidas de controle a serem tomadas. Em vista disso, o objetivo do presente estudo foi avaliar a qualidade microbiológica e a temperatura de

dietas enterais, a fim de implantar o sistema APPCC na Central de Alimentação Enteral (CAE) do Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA).

MÉTODOS

Durante o período de planejamento de implantação do APPCC (setembro de 2001 a janeiro de 2002), a rotina diária da CAE do HCPA foi acompanhada desde a aquisição de matéria-prima até o preparo e a distribuição aos pacientes. Cada etapa foi observada e analisada criticamente, sendo seus perigos identificados. O resultado das análises microbiológicas também foi considerado para a identificação dos perigos nessas etapas. Para a elaboração e implantação do plano APPCC, os Pontos Críticos de Controle (PCC) foram identificados, assim como seus respectivos limites críticos e de segurança, procedimentos de monitorização, ações corretivas e procedimentos de verificação. Foram implantadas medidas preventivas para cada PCC. Nesse período, também foram realizados treinamentos com todas as pessoas envolvidas nas atividades desse setor, a fim de implementar as medidas preventivas. Os PCC foram definidos a partir de diagramas decisórios extraídos e adaptados da Portaria 46, de 10/02/1998, do Ministério da Agricultura e Abastecimento⁷.

Durante o período de implantação do sistema APPCC na CAE do HCPA foram coletadas amostras dos 4 tipos de dietas enterais produzidas: dietas I, II, III e dieta especial. A dieta I consistia de uma fórmula polimérica em pó a 22%, apresentando em 100mL, 3,97g de proteínas; 3,36g de lipídios e 13,61g de carboidratos. A dieta II era uma fórmula polimérica em pó a 27% com 4,88g de proteínas; 4,12g de lipídios e 16,7g de carboidratos em 100mL. Já a dieta III era uma fórmula polimérica em pó a 34,5%, sendo encontrado em 100mL, 6,22g de proteínas; 5,27g de lipídios e 21,33g de carboidratos. A dieta Especial era uma dieta em pó, polimérica ou oligomérica apresentando diferentes composições nos nutrientes, conforme indicação específica. Semanalmente,

amostras de 80ml foram coletadas de cada uma dessas dietas por 20 semanas, em dois pontos do processo: a) logo após o preparo e b) após um período de armazenamento de 16 horas, sob refrigeração, na Copa Sul do 6º andar do HCPA, por esta copa apresentar média de temperatura elevada em relação às demais que atendem pacientes do Sistema Único de Saúde (SUS). Ao todo, foram coletadas 320 amostras, sendo 160 antes e 160 após a implementação do sistema APPCC.

Todas as amostras coletadas foram submetidas a análises microbiológicas em laboratório terceirizado e consistiram na contagem de microorganismos mesófilos totais, na determinação do número mais provável de coliformes totais e coliformes fecais pela técnica dos tubos múltiplos, contagens de *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, *Clostridium* sulfito redutores e presença de *Salmonella* sp. As análises foram realizadas de acordo com os métodos preconizados pela *American Public Health Association*⁸. Também foram quantificados os microorganismos *Yersinia enterocolitica* por método proposto por Schiermann⁹ e *Listeria monocytogenes*, segundo método descrito por *Food and Drug Administration*⁹.

O liquidificador e a peneira utilizados na preparação das formulações enterais foram analisados microbiologicamente a partir da coleta de amostras utilizando suabes estéreis. Foram realizadas duas coletas e os suabes foram passados em diversos pontos do liquidificador e na peneira, sendo em seguida colocados em água peptonada 0,1% para a pesquisa dos microorganismos já descritos acima.

Para este estudo foram mensuradas as temperaturas dos refrigeradores onde foram armazenadas as dietas desde novembro de 2001 a março de 2002, todos os dias nos seguintes horários: 7h, 10h, 13h, 16h e 19h, sendo realizada a média mensal das temperaturas observadas nas copas 3º Sul e 4º Sul (únicas que atendem convênios e particulares) e nas demais copas do HCPA que atendem pacientes do SUS.

Os dados das amostras foram analisados no programa SPSS (Versão 12.0, Inc, Chicago). Foram utilizadas médias e desvio-padrão para descrever os resultados das análises de microorganismos mesófilos totais, coliformes fecais e totais de cada dieta analisada. Para comparação dos dados coletados antes e após a implantação do sistema APPCC foi utilizado o teste de Wilcoxon.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pela análise dos perigos foram identificadas etapas do processo no qual contaminações microbiológicas poderiam ser controladas, porém por medidas diferentes das Boas Práticas de Fabricação (BPF), sendo, portanto, classificadas como PCC. As etapas que eram controladas pelas BPF foram consideradas Pontos de Controle (PC). A produção das dietas enterais no HCPA consiste em: 1) Aquisição de matéria-prima (PCC); 2) Recepção das dietas; 3) Armazenamento; 4) Pesar de produtos nutricionais em pó (PC); 5) Incorporação da água e homogeneização da mistura (PC); 6) Envase e rotulagem; 7) Conferência; 8) Armazenamento (PCC); 9) Distribuição às unidades; 10) Reaquecimento e 11) Distribuição ao paciente;

A aquisição da matéria-prima foi considerada um PCC, uma vez que os produtos nutricionais podem estar contaminados por microorganismos patogênicos em níveis inaceitáveis e, mesmo aplicando medidas adequadas de higiene e manipulação, tais perigos não são reduzidos até níveis aceitáveis. Além disso, o fato de não existir um processamento subsequente capaz de eliminar ou reduzir essa contaminação contribui para que essa etapa seja avaliada como PCC. Nessa etapa, a medida preventiva identificada foi a exigência de laudos de análises microbiológicas no momento da aquisição dos produtos.

Antes da implantação do APPCC, cada fornecedor emitia laudos relativos à qualidade da matéria-prima no momento da aquisição do produto, segundo critérios de qualidade próprios. Com

a implantação do APPCC foi estabelecido que todos os laudos deveriam seguir um mesmo padrão, conforme a Resolução - RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001 - da Agência Nacional de Vigilância Sanitária, a qual define critérios e padrões microbiológicos para alimentos¹⁰.

Nas etapas de recepção e armazenamento dos produtos não foram identificados perigos de contaminação microbiológica, uma vez que os produtos são considerados estáveis (pó) e armazenados nas próprias embalagens.

As etapas de pesagem dos produtos em pó e homogeneização das misturas foram consideradas pontos de controle (PC), uma vez que os perigos identificados poderiam ser controlados pelos procedimentos descritos no Manual de Boas Práticas de Fabricação da CAE do HCPA. Os riscos de contaminação por manipulação ou por higienização inadequadas dos utensílios utilizados nesses procedimentos foram considerados bem controlados, não havendo, portanto, necessidade de alterações nessas etapas, o que é confirmado pelas análises microbiológicas realizadas no liquidificador e na peneira usados na homogeneização, que não evidenciaram qualquer contaminação.

Anteriormente à implantação do APPCC, o produto homogeneizado era colocado em jarras

plásticas higienizadas e armazenado em refrigerador por 30 minutos, visando diminuir a espuma antes do envase. Após a implantação do APPCC, essa etapa foi eliminada para diminuir a manipulação e a possibilidade de contaminação. Para isso, a mistura passou a ser envasada em frascos descartáveis, utilizando balança digital para garantir correto fracionamento e precisão do volume prescrito ao paciente.

Também, como consequência da implantação do sistema, os frascos contendo as dietas enterais, já rotulados e conferidos por uma técnica de nutrição, passaram a ser armazenados sob refrigeração não mais nas copas, mas sim na própria CAE, até a distribuição às unidades de internação. A mudança do local de armazenamento ocorreu em decorrência dos resultados das medidas de temperatura dos refrigeradores das copas, dos quais, 92% apresentaram médias de temperaturas consideradas inadequadas (acima de 5°C - Tabela 1). Embora a temperatura de 7°C seja suficiente para inibir o crescimento de diversos patógenos ou deteriorantes alimentares¹¹, a legislação brasileira atual exige temperaturas de refrigeração abaixo de 5°C¹². Pelos resultados apresentados neste estudo os refrigeradores foram substituídos, visando garantir a qualidade do alimento armazenado.

Tabela 1. Média das temperaturas do refrigerador de armazenamento das dietas enterais do HCPA antes da implantação do sistema APPCC nos períodos de novembro de 2001 a março de 2002. Porto Alegre.

Copas	Média de temperatura dos refrigeradores das copas (°C)					Temperatura média
	Novembro/2001	Dezembro/2001	Janeiro/2002	Fevereiro/2002	Março/2002	
3° Sul	10,1	12,0	13,6	11,8	14,0	12,30
4° Sul	4,6	4,2	4,6	6,4	9,0	5,76
4° Norte	9,3	9,9	5,0	3,6	5,1	6,58
5° Norte	11,2	7,0	5,9	14,7	13,1	10,38
5° Sul	11,8	11,6	11,5	7,3	12,3	10,90
6° Sul	10,8	11,9	12,7	11,6	13,1	12,02
7° Sul	11,0	7,8	11,6	9,3	9,4	9,82
7° Norte	4,6	7,2	6,5	6,4	7,1	6,36
8° Sul	2,8	7,8	9,4	8,0	9,3	7,46
8° Norte	8,8	7,7	8,6	8,5	11,5	9,02
9° Norte	4,3	6,2	5,4	3,6	4,2	4,74
13° Norte	6,9	5,7	5,4	5,9	5,2	5,82

HCPA: Hospital de Clínicas de Porto Alegre; APPCC: Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle.

À etapa de armazenamento das fórmulas preparadas foi considerada o segundo PCC do processo, pois há risco de ocorrer a multiplicação de microorganismos presentes na preparação. Mesmo que as análises microbiológicas tenham demonstrado ausência ou baixas contagens de microorganismos patogênicos nas amostras das dietas enterais, a possibilidade da presença de patógenos ainda existe. Nesse caso, havendo abuso de tempo e temperatura na etapa de armazenamento, a proliferação microbiana pode ocorrer a ponto de comprometer de forma significativa a saúde dos pacientes ou a qualidade final do produto. Outro fator que define essa etapa como um PCC é a existência de medida preventiva (controle de temperatura), que pode ser tomada para reduzir os perigos até níveis aceitáveis e a não existência de uma etapa subsequente que elimine ou reduza esses perigos.

Durante as etapas de distribuição às unidades, reaquecimento e distribuição das dietas aos pacientes não foi identificada a possibilidade de perigos biológicos, uma vez que o tempo de

distribuição aos pacientes é bastante pequeno (máximo de 30 minutos), e isso dificulta a multiplicação de microorganismos até doses infectantes perigosas ou mesmo liberação de toxinas.

Foram coletadas 320 amostras, sendo 160 antes e 160 após implementação do APPCC. Na Tabela 2 estão demonstradas as médias das contagens de microorganismos mesófilos totais presentes nas dietas após preparo e nas dietas armazenadas (16h), antes e após a implantação do APPCC. Comparando-se as dietas antes e após APPCC, foram encontradas reduções estatisticamente significantes para as contagens absolutas de algumas amostras. As médias das contagens de mesófilos totais das dietas padrão II, III e dieta especial, antes do APPCC, eram de 0,71; 0,69 e 2,68 UFC/mL x 10², respectivamente. Essas contagens reduziram-se significativamente para 0 UFC/mL x 10² nas dietas II, III e Especial após APPCC. Em relação à dieta I não houve diferença estatisticamente significativa antes e após APPCC em ambos momentos da coleta das amostras.

Tabela 2. Comparação das médias das contagens de microorganismos mesófilos totais presentes nas dietas (após preparo e após 16h de armazenamento), antes e após a implantação do APPCC no Hospital de Clínicas de Porto Alegre, 2002.

Dieta após preparo	Médias	Desvios-padrão (UFC/mL)	Valor p
I – antes APPCC	0,325 x 10 ²	(0,64 x 10 ²)	0,208
I – após APPCC	0,4 x 10 ²	(1,74 x 10 ²)	
II – antes APPCC	0,71 x 10 ²	(1,86 x 10 ²)*	0,018
II – após APPCC	ND	ND	
III – antes APPCC	0,69 x 10 ²	(2,02 x 10 ²)*	0,026
III – após APPCC	ND	ND	
Especial – antes APPCC	2,68 x 10 ²	(9,15 x 10 ²) *	0,028
Especial – após APPCC	ND	ND	
<i>Dieta Armazenada (16h)</i>			
I – antes APPCC	3,55 x 10 ²	(7,66 x 10 ²)	0,17
I – após APPCC	4,83 x 10 ²	(12,13 x 10 ²)	
II – antes APPCC	92,91 x 10 ²	(401,89 x 10 ²)*	0,047
II – após APPCC	1,64 x 10 ²	(6,92 x 10 ²)	
III – antes APPCC	1,15 x 10 ²	(1,72 x 10 ²)*	0,005
III – após APPCC	ND		
Especial – antes APPCC	3,25 x 10 ²	(12,92 x 10 ²)	0,116
Especial – após APPCC	0,14 x 10 ²	(0,43 x 10 ²)	

UFC/mL: Contagem de microorganismos por mL; APPCC: Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle; I: Dieta I; II: Dieta II; III: Dieta III; Especial: Dieta especial; ND: não detectado; p: resultado do teste estatístico; *significância estatística, valor p significante: <0,05.

Na comparação de dietas após a refrigeração, reduziu-se significativamente de 92,91 UFC/mL x 10² para 1,64 UFC/mL x 10² na dieta II após APPCC. Também reduziu-se de 1,15 para 0 UFC/mL x 10² na dieta III após APPCC. Nessas dietas refrigeradas, a implantação do APPCC também demonstrou resultados ao haver diminuição significativa da média de mesófilos das dietas padrão II e III.

De acordo com a Resolução RCD nº 63, de 6 de julho de 2000¹³, a contagem de coliformes totais presentes em dietas enterais deve ser menor que 3 UFC/g e de mesófilos totais deve ser menor que 103 UFC/g. Em relação às análises de coliformes totais, 1 amostra (1,25%) estava contaminada nas dietas prontas (após preparo) e 9 (11,25%) também estavam acima dos padrões de contagem de coliformes na etapa após 16h de refrigeração, ambas antes do APPCC (Tabela 3).

Depois da implantação do APPCC, o percentual de contaminação, praticamente, manteve-se o mesmo, verificando-se contaminação por coliformes totais em uma amostra (1,25%) das dietas prontas e em oito amostras (10,00%) após refrigeração. Em relação às análises de coliformes totais nas dietas, não houve nenhuma diferença estatisticamente significativa entre as dietas analisadas antes ou depois da implantação do APPCC, demonstrando que as boas práticas já existiam antes do APPCC, mas que necessitam sempre ser reforçadas por treinamentos sistemáticos com todos os funcionários, para corrigir os determinantes dessa contaminação.

Das 80 amostras analisadas na etapa após preparo, antes do APPCC, 13 (16,25%) estavam com níveis de microorganismos mesófilos totais acima do permitido segundo parâmetros estipulados pela RDC nº 63. Na etapa após 16h de

Tabela 3. Análises microbiológicas de coliformes totais (UFC/mL x 10²) realizadas antes e depois da implantação do Sistema APPCC na Central de Alimentos Enterais do HCPA. Alimentação Enteral do Hospital de Clínicas de Porto Alegre, de setembro de 2001 a janeiro de 2002.

Semana	Antes da implantação do APPCC								Depois da implantação do APPCC							
	Pós preparo				Pós refrigeração				Pós preparo				Pós refrigeração			
	I	II	III	E	I	II	III	E	I	II	III	E	I	II	III	E
1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,8	-	-	40	-	-	-
2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	35	-	-	-
3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,6	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	-	-	-	-	1,2	1,1	1,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	-	-	-	-	-	1.800	1,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	-	-	-	1,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,6
10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,2
11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,8	-	-
12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,1	-	-
14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,1	-	-	-
15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16	-	-	-	-	2,1	1,8	1,2	2,1	-	-	-	-	-	-	-	-
17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Dieta enteral padrão= I, II, III e dieta enteral especial= E; Medidas não descritas = ausência (0,0 x 10² UFC/mL) de coliformes totais; I: Dieta I; II: Dieta II; III: Dieta III; Especial: Dieta especial; APPCC: Análises de Perigos e Pontos Críticos de Controle; HCPA: Hospital de Clínicas de Porto Alegre.

refrigeração, antes do APPCC, 35 das 80 amostras (43,75%) também haviam ultrapassado esse limite (Tabela 4). Depois da implantação do APPCC, das 80 amostras analisadas das dietas após preparo, apenas 1 (1,25%) estava com níveis acima do permitido para microorganismos mesófilos aeróbios, enquanto 7 amostras (8,75%) analisadas após refrigeração demonstraram níveis superiores desses microorganismos. Nenhum microorganismo patogênico como, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, *Clostridium* sulfito redutores e *Salmonella* sp. foram encontrados nas 320 amostras analisadas, seja antes ou após a implantação do APPCC. Isso demonstra a importância do seguimento às boas práticas, instituídas anteriormente na CAE.

No Anexo está o resumo do plano APPCC para dietas enterais produzidas no HCPA¹⁶⁻¹⁸.

Santos & Tondo¹⁴ analisaram 25 amostras de fórmulas enterais manipuladas no lactário do

HCPA e demonstraram que 11 (44%) delas estavam acima do padrão estabelecido para contagem total de mesófilos totais, enquanto que 6 (24%) estavam acima dos limites estabelecidos para coliformes, segundo a RDC nº 63. Assim como o estudo de Lima et al.¹⁵, segundo o qual do total de amostras analisadas, 25% apresentaram contaminação por coliformes totais em dietas enterais, não indicando, necessariamente, contaminação fecal ou presença de patógenos; porém a presença de um número elevado desses microorganismos sugere condições sanitárias insatisfatórias.

Oliveira et al.¹ analisaram amostras de alimentos enterais quanto à qualidade microbiológica e à temperatura antes e depois da implementação do APPCC. A contagem média de bactérias foi reduzida de 105 UFC/mL para <101 UFC/mL, após implantação desse sistema. Patchell et al.⁵ demonstraram que treinamento e implementação

Tabela 4. Análises microbiológicas de mesófilos totais (UFC/mL x 102) realizadas antes e depois da implantação do Sistema APPCC na Central de Alimentos Enterais do HCPA. Hospital de Clínicas de Porto Alegre, de setembro de 2001 a janeiro de 2002.

Semana	Antes da implantação do APPCC								Depois da implantação do APPCC								
	Pós preparo				Pós refrigeração				Pós preparo				Pós refrigeração				
	I	II	III	E	I	II	III	E	I	II	III	E	I	II	III	E	
1	-	-	-	-	-	-	-	-	0,2	-	-	-	-	40	-	-	-
2	-	0,4	-	41	-	-	-	-	-	-	-	-	-	35	-	-	-
3	-	-	-	-	6,0	2,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,6	-	-	-
5	-	-	0,6	1,2	1,8	1,7	0,9	4,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	2,3	-	-	-	1,2	2,9	2,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	-	-	-	-	-	1.800	1,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	-	-	2,0	1,8	2,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	-	-	-	2,1	35	39	1,8	58	-	-	-	-	-	-	-	-	1,6
10	-	-	-	-	5,1	-	3,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,2
11	0,5	-	-	-	1,0	1,8	0,8	-	-	-	-	-	-	-	1,8	-	-
12	-	-	0,6	0,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13	-	0,3	-	-	4,0	4,1	3,2	-	-	-	-	-	-	-	31	-	-
14	0,8	-	-	-	1,0	1,2	0,8	0,2	-	-	-	-	-	21	-	-	-
15	-	8,2	-	-	2,8	1,1	6,8	0,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16	-	-	-	-	2,1	1,8	1,2	2,1	7,8	-	-	-	-	-	-	-	-
17	-	0,9	-	-	1,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18	0,7	0,6	0,6	-	1,4	1,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19	1,8	2,0	9,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	0,4	1,8	1,1	6,9	6,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Dieta enteral padrão: I, II, III e dieta enteral especial: E; Medidas não descritas: ausência (0,0 x 102 UFC/mL) de mesófilos totais; I: Dieta I; II: Dieta II; III: Dieta III; Especial: Dieta especial; APPCC: Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle; HCPA: Hospital de Clínicas de Porto Alegre.

de práticas de higiene, com a modificação do protocolo de alimentação enteral, reduziram a contaminação microbiológica das dietas de 62% (n=29) para apenas 6% (n=36) em pacientes que recebiam alimentação domiciliar, e de 45% (n=62) para 4% (n=77) em pacientes recebendo dieta no hospital⁵.

CONCLUSÃO

Com base nos resultados apresentados, a implantação do sistema APPCC contribuiu para o controle dos procedimentos executados na CAE, além de favorecer a diminuição efetiva das contagens microbianas das dietas ali produzidas.

A implantação desta metodologia também possibilitou medidas para a melhoria de equipamentos e para a padronização dos processos, favorecendo a garantia da qualidade do produto final.

REFERÊNCIAS

- Oliveira MR, Batista CR, Aidoo KE. Application of hazard analysis critical control points system to enteral tube feeding in hospital. *J Hum Nutr Diet*. 2001; 14(5):397-403.
- Ribeiro NF. Análise de perigos e pontos críticos de controle na unidade de alimentação e nutrição (UAN). In: Fernandes AT. Infecção hospitalar e suas interfaces na área da saúde. São Paulo: Atheneu; 2000. v.2, capítulo 66, p.1247-55.
- Okuma T, Nakamura M, Totake H, Fukunaga Y. Microbial contamination of enteral feeding formulas and diarrhea. *Nutrition*. 2000; 16(9): 719-22.
- Oliveira GPC, Waitzberg DL. Contaminação microbiológica em nutrição enteral. In: Waitzberg DL. *Nutrição Enteral e Parenteral na Prática Clínica*. 3a.ed. São Paulo: Atheneu; 2001. Capítulo 40, p.649.
- Patchell CJ, Anderton A, Holden C, MacDonald A, George RH, Booth IW. Reducing bacterial contamination of enteral feeds. *Arch Dis Child*. 1998; 78(2):166-8.
- Silva EAJ. Manual de controle higiênico-sanitário em alimentos. 4a.ed. São Paulo: Livraria Varela; 2001.
- Brasil. Portaria n.46 de 10 de fevereiro de 1998. Manual genérico de procedimentos para APPCC em indústrias de produtos de origem animal. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Diário Oficial da União. 1998 16 mar; Seção 1.
- Speck ML. *Compendium of methods for the microbiological examination of foods*. 2nd ed. Washington (DC): American Public Health Association; 1984.
- Food and Drug Administration. *Bacteriological manual*. 7th ed. Rockville (MD); 1992.
- Brasil. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC n.12, de 2 de janeiro de 2001. Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos [acesso em 2 jan 2001]. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br>
- Jay JM. Parâmetros Intrínsecos e extrínsecos dos alimentos que afetam o crescimento microbiano. In: Jay JM. *Microbiologia de alimentos*. 6a.ed. Porto Alegre: Artmed; 2005. Capítulo 3, p.51-72
- Brasil. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC n.216, de 15 de setembro de 2004. Regulamento técnico de boas práticas para serviços de alimentação. Diário Oficial da União. 2004 16 set; Seção 1.
- Brasil. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC n.63, de 6 de julho de 2000. Regulamento técnico para terapia de nutrição enteral. Diário Oficial da União. 2000 7 jul.
- Santos MISS, Tondo EC. Determinação de perigos e pontos críticos de controle para implantação de sistema de análise de perigos e pontos críticos de controle em lactário. *Rev Nutr*. 2000; 13(3): 211-22.
- Lima ARC, Barros LM, Rosa MS, Cardonha MAS, Dantas MAM. Avaliação microbiológica de dietas enterais manipuladas em um hospital. *Acta Cir Bras*. 2005; 20(1):27-30.
- Elementos de apoio para o sistema APPCC. 2a.ed. Brasília: SENAI; 2000. Serie Qualidade e Segurança Alimentar. Projeto APPCC Indústria. Convênio CNI/SENAI/SEBRAE.
- Guia para elaboração do plano APPCC; laticínios e sorvetes. 2a. ed. Brasília: SENAI; 2000. Serie Qualidade e Segurança Alimentar. Projeto APPCC Indústria. Convênio CNI/SENAI/SEBRAE.
- Guia de verificação do sistema APPCC. 2a.ed. Brasília: SENAI, 2000. Serie Qualidade e Segurança Alimentar. Projeto APPCC Indústria. Convênio CNI/SENAI/SEBRAE.

Recebido em: 22/2/2006
Versão final reapresentada em: 4/10/2006
Aprovado em: 21/11/2006

ANEXO

RESUMO DO PLANO APPCC PARA DIETA ENTERAIS PRODUZIDAS NO HOSPITAL DE CLÍNICAS DE PORTO ALEGRE

Etapa	PCC	Perigo	Medida preventiva	Limite Crítico	Limite de operacional	Monitorização	Ação corretiva	Registros	Verificação
Recebimento da matéria-prima	PCC	Mesófilos totais/g	Laudo de análise bacteriológica bimestral da água	10 ³ UFC/g	5x10 ² UFC/g	O quê? Laudo de análises	Não receber matéria-prima sem laudo	Laudos de análises bacteriológicas de água realizado pelo hospital	Análise microbiológica semanal da dieta enteral pronta
		Colif. totais <i>S. aureus</i> /g <i>Salmonella</i> sp.	Laudo de análises microbiológicas da matéria-prima semanal	3 UFC/g 5x10 UFC/g Ausência em 25g	Ausência 10 UFC/g Ausência	Como? Inspeção visual Quando? A cada lote recebido e a cada 2 meses no caso da água Quem? Nutricionistas almoxarifado e CAE	Lavar caixa de água e conferir cloração da água	Laudo de análises microbiológicas de matéria-prima realizado pelos fornecedores	
Armazenamento	PCC	<i>E.coli</i> enteropatogênica <i>P. aeruginosa</i> <i>C. perfringens</i> <i>L. monocytogenes</i>	Controlar temperatura do refrigerador Não violar os frascos com o alimento enteral Evitar abrir e fechar o refrigerador em excesso	Temperatura abaixo de 5,0°C	Temperatura de 4,0°C	O quê? Temperatura do refrigerador Como? Termômetro Quando? 5 vezes por dia nestes horários: 7h, 10h, 13h, 16h, 19h Quem? Atendente de alimentação	Diminuir a temperatura do refrigerador Desprezar o alimento	Planilha de controle de temperatura do refrigerador	Inspeção visual dos registros das temperaturas do refrigerador, semanalmente Análise microbiológica semanal de dietas enterais prontas

APPCC: Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle; PCC: Ponto Crítico de Controle; UFC/g: Contagem de microorganismos por gramas; Colif. totais: Coliformes totais; *S. aureus*: *Staphylococcus aureus*; *E. coli*: *Escherichia coli*; *P. aeruginosa*: *Pseudomonas aeruginosa*; *C. perfringens*: *Clostridium perfringens*; *L. monocytogenes*: *Listeria monocytogenes*.

Aleitamento materno e níveis de hemoglobina em crianças menores de 2 anos em município do estado de São Paulo, Brasil¹

Breastfeeding and hemoglobin concentration in children under 2 years of age in a municipality of São Paulo, Brazil

Luciane Simões DUARTE²

Elizabeth FUJIMORI²

Aurea Tamami MINAGAWA²

Flavia Antonini SCHOEPS²

Rosalí Maria Juliano Marcondes MONTERO³

RESUMO

Objetivo

Avaliar a relação entre aleitamento materno e níveis de hemoglobina em crianças menores de 2 anos residentes na cidade de Itupeva, SP, Brasil.

Métodos

Estudo transversal de base populacional, realizado em amostra representativa de 254 crianças menores de 2 anos, selecionadas aleatoriamente na área urbana de Itupeva, SP, por procedimento de amostragem por conglomerados em 3 etapas. O aleitamento materno foi classificado utilizando-se as recomendações da Organização Mundial da Saúde e a hemoglobina foi determinada em hemoglobinômetro portátil (HemoCue). Para o diagnóstico, utilizou-se o ponto de corte de 11,0g/dL.

Resultados

A prevalência de anemia foi de 41,7%. Anemia foi mais freqüente entre os menores de 6 meses que não se encontravam em aleitamento materno ($p < 0,05$). As médias de hemoglobina das crianças em aleitamento materno também se mostraram significativamente mais elevadas entre os menores de 6 meses ($p < 0,05$). Nessa mesma faixa etária, a média de hemoglobina das crianças em aleitamento materno exclusivo e predominante

¹ Trabalho financiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (Auxílio pesquisa CNPq – Processo 478872/2004-6).

² Universidade de São Paulo, Escola de Enfermagem, Departamento de Enfermagem em Saúde Coletiva. Av. Dr. Enéas de Carvalho Aguiar, 419, 05403-000, São Paulo, SP, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: E. FUJIMORI. E-mail: <efujimor@usp.br>.

³ Prefeitura Municipal de Itupeva, Secretaria da Saúde. Itupeva, SP, Brasil.

foi significativamente maior do que a observada nas crianças em alimentação artificial (12,30g/dL versus 10,99g/dL; $p=0,022$).

Conclusão

Os resultados encontrados sugeriram que a substituição parcial ou total do leite materno antes dos seis meses de idade associa-se com diminuição dos níveis médios de hemoglobina. A alta prevalência de anemia e o baixo percentual de crianças em aleitamento materno exclusivo chamam atenção para a necessidade do controle dessa deficiência nutricional no município e para a promoção do aleitamento materno exclusivo até os seis meses.

Termos de indexação: aleitamento materno; anemia; fisiologia da nutrição do lactente; hemoglobinas.

ABSTRACT

Objective

The objective of this study is to assess the relationship between breastfeeding and hemoglobin concentration in children under 2 years of age in Itupeva City, SP, Brazil.

Methods

This cross-sectional population-based study was carried out in a representative sample of 254 children under 2 years of age randomly selected in the urban area of Itupeva, SP. The sampling process was done in three stages. The recommendations made by the World Health Organization were used to classify breastfeeding. Hemoglobin concentration was measured by the cyanmethemoglobin method, using the HemoCue system and anemia was defined when hemoglobin concentration was below 11.0g/dL.

Results

The prevalence of anemia was 41.7%. Anemia was more frequent among children who were weaned before 6 months ($p<0.05$). The mean hemoglobin levels of breastfed children were significantly higher among children under 6 months ($p<0.05$). Children who were exclusively or predominantly breastfed in the first six months of life had higher mean hemoglobin levels than the remaining children (12.3g/dL versus 10.99g/dL; $p=0.022$).

Conclusions

The results suggest that partial or total substitution of breast milk before six months of age was associated with lower mean hemoglobin levels. The high frequency of anemia and the low percentage of children who were exclusively breastfed indicate that programs are needed to control nutritional anemia in this city and to promote exclusive breastfeeding in the first six months.

Indexing terms: breast feeding, anemia; infant nutrition physiology; hemoglobins.

INTRODUÇÃO

A anemia nutricional é definida pela Organização Mundial da Saúde (OMS) como um estado em que a concentração de hemoglobina sangüínea encontra-se anormalmente baixa, em consequência da carência de um ou mais nutrientes essenciais¹. Dessa forma, a medida da concentração de hemoglobina constitui o indicador bioquímico mais utilizado para o diagnóstico da anemia no âmbito populacional².

Embora a falta de vários nutrientes possa determinar a anemia, nas regiões onde sua preva-

lência é elevada, a deficiência de ferro é, isoladamente, a causa mais comum³. Assim, os termos anemia e anemia ferropriva têm sido usados de forma intercambiável, e, em saúde pública, anemia é sinônimo de anemia ferropriva⁴.

As crianças menores de 2 anos são particularmente vulneráveis à deficiência de ferro, devido ao crescimento acelerado, que impõe maior necessidade orgânica do mineral, aliado ao desmame precoce e baixo consumo de fontes de ferro na alimentação complementar³.

No Brasil, não se conhece a distribuição nacional da anemia infantil, porém estudos reali-

zados em diversas localidades do País revelam prevalências bastante variadas, com indicação de aumento e manutenção em patamares elevados, especialmente entre os menores de 2 anos. Estudos isolados, desenvolvidos em várias regiões do Brasil, mostram as variações e as altas prevalências: 36% na Paraíba⁵, 50% no semi-árido baiano⁶, 54% no sul do Brasil⁷, 60% em Viçosa, MG^{8,9}, 80% em Recife, PE¹⁰. No município de São Paulo, série histórica¹¹ comprova que a prevalência da anemia, na faixa etária compreendida entre 6 e 24 meses, praticamente dobrou nas últimas décadas, passando de 35% na década de 70¹² para 69% na década de 90¹¹.

A reconhecida relevância da anemia, em termos de saúde pública, decorre não apenas da magnitude de sua ocorrência, mas, principalmente, dos efeitos deletérios que ocasiona à saúde da criança, tais como repercussões negativas no desenvolvimento psicomotor e cognitivo, diminuição na capacidade de aprendizagem, e comprometimento da imunidade celular, com menor resistência às infecções^{13,14}.

Além de a anemia estar associada às precárias condições de vida e às inadequadas condições sanitárias do ambiente em que vivem a criança e sua família, vários fatores contribuem para a diminuição da concentração de hemoglobina sangüínea e o aumento de sua prevalência entre os menores de 2 anos. Destacam-se, entre eles, a idade da criança e o consumo alimentar, tendo papel relevante o desmame precoce e a manutenção de uma alimentação complementar monótona e fundamentalmente láctea, pobre em ferro^{4,15}.

A reserva de ferro ao nascer é constituída durante a vida intra-uterina, fase em que o feto necessita manter uma taxa elevada de hemoglobina para compensar a hipóxia da circulação placentária. Após o nascimento ocorre uma hemólise fisiológica, e o ferro liberado da hemoglobina, associado à reserva do mineral feita no último trimestre da gestação, tende a suprir a demanda pelo nutriente nos primeiros meses de vida, em crianças nascidas a termo. Essa condição,

normalmente, se dá quando a criança é alimentada exclusivamente com leite materno nos primeiros 6 meses, pois o ferro do leite humano apresenta alta biodisponibilidade, 50% de seu ferro é absorvido, contra 10% do ferro do leite de vaca¹⁶. Tal biodisponibilidade, no entanto, é reduzida com a introdução de outros alimentos¹⁷.

Estudo realizado nas capitais brasileiras mostra, por sua vez, que a mediana do aleitamento materno em nosso meio é muito baixa, com duração de preocupantes 33 dias¹⁸. Em outras cidades foram identificados 17 dias em Botucatu¹⁹, 28 dias em Itupeva²⁰ e 39,4 dias no Distrito Federal²¹, embora um estudo tenha encontrado mediana de 120 dias em Lins²².

Tendo em vista essas considerações, o presente estudo avaliou a relação entre aleitamento materno e níveis de hemoglobina em crianças menores de 2 anos de vida, residentes na cidade de Itupeva, SP, visando a contribuir para a prevenção da anemia nutricional.

MÉTODOS

Subprojeto de uma investigação mais ampla de base populacional, aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Escola de Enfermagem da Universidade de São Paulo, este estudo transversal, descritivo-analítico foi desenvolvido no município de Itupeva, SP, localizado 70km a oeste da cidade de São Paulo. A amostra da investigação mais ampla foi delineada para ser representativa e proporcional ao número de crianças com idade inferior a 2 anos, residentes nos setores censitários que compunham a zona urbana do município.

Utilizando-se o procedimento de amostragem por conglomerados, obteve-se um tamanho amostral de 274 crianças, aceitando-se um erro de até 5%, com previsão de 10% de perdas e recusas. O sorteio foi realizado em três etapas, obedecendo-se ao critério de probabilidade. Inicialmente foram sorteados os setores censitários, seguido dos conglomerados de domicílios (qua-

dras), e, finalmente, os domicílios individuais. A amostra final foi constituída por 261 crianças, sendo os dados de hemoglobina e aleitamento, obtidos para 254 crianças.

Os dados foram colhidos nos meses de julho e agosto de 2001, por meio de inquérito domiciliar realizado por enfermeiras e graduandos de enfermagem submetidos a treinamento prévio em técnica de entrevista, coleta de sangue e verificação de medidas de peso e estatura. As informações, obtidas das mães das crianças foram registradas em formulário próprio, pré-testado, contendo questões fechadas.

O perfil de aleitamento materno foi classificado de acordo com as categorias recomendadas pela Organização Panamericana de Saúde/OMS²³:

- *Aleitamento materno (AM)*: alimentação com leite materno, independentemente do consumo de qualquer complemento, lácteo ou não.

- *Aleitamento materno exclusivo (AME)*: alimentação exclusiva com leite materno, sem qualquer outro líquido ou sólido, porém podendo receber vitaminas, minerais ou medicamentos.

- *Aleitamento materno predominante (AMP)*: alimentação em que o leite materno constitui a principal fonte de alimentação, porém inclui água, chás, suco de frutas, soro de re-hidratação oral, porém nenhum outro leite ou alimento semi-sólido.

- *Aleitamento materno complementado em tempo oportuno*: alimentação com leite materno e alimentos sólidos ou semi-sólidos, independentemente da oferta de outro leite ou outros líquidos (lactentes de 6 a 9 meses).

- *Aleitamento materno contínuo 1 e 2*: lactentes de 12 a 15 meses e de 20 a 23 meses, respectivamente, que continuam recebendo leite materno.

O diagnóstico da anemia foi feito a partir da determinação da concentração de hemoglobina sangüínea pelo método da cianometahemoglobina, utilizando-se o hemoglobímetro portátil HemoCue, considerado confiável e recomendado pela OMS para avaliação da hemo-

globina em estudos epidemiológicos²⁴. Realizou-se apenas uma medida de hemoglobina, tendo em vista dificuldades operacionais para coleta de sangue em crianças e considerando não haver diferença entre medidas duplicadas de sangue capilar analisadas em HemoCue²⁵.

Crianças com níveis de hemoglobina compatíveis com anemia foram encaminhadas aos serviços de saúde, previamente contatados, para tratamento. Para o diagnóstico, adotou-se o critério da OMS, que define anemia quando a concentração de hemoglobina sangüínea é inferior a 11,0g/dL¹. Consideraram-se com anemia moderada as crianças com hemoglobina $\geq 9,5$ e $< 11,0$ g/dL e grave, com hemoglobina $< 9,5$ g/dL²⁶.

Os dados foram armazenados em bancos de dados criados no programa Excel e analisados utilizando-se o programa Epi Info versão 6.04 e o módulo Epi-Nut para avaliação do estado nutricional. O estado nutricional foi caracterizado utilizando-se os índices estatura/idade e peso/estatura, adotando-se como referência o padrão do *National Center for Health Statistics*²⁷, e como ponto de corte para caracterizar desnutrição, -2,0 escore-Z. A análise descritiva foi feita com a construção de tabelas de freqüências uni e bivariadas. As variáveis contínuas foram apresentadas sob a forma de medidas de tendência central (média aritmética) e medida de dispersão (desvio-padrão - DP). Para avaliar associação entre variáveis categóricas utilizou-se o teste do Qui-quadrado, ou teste exato de Fischer, quando necessário; e para comparação estatística entre duas médias utilizou-se o teste "t" de Student. O nível de significância adotado foi de 5% ($p < 0,05$).

RESULTADOS

A Tabela 1 apresenta as características gerais das crianças estudadas. Constatou-se uma discreta predominância do sexo masculino (54,7%) e de menores de 12 meses de idade (51,2%). Quanto à duração da gestação e ao peso ao nascer, 8,3% haviam nascido antes de completar 37 semanas e 6,7% com menos de 2.500g. A fre-

qüência de desnutrição crônica (estatura/idade) e aguda (peso/estatura) foi pequena, 3,5% e 2,4%, respectivamente. Mais da metade das mães tinha escolaridade inferior a 8 anos (51,0%). A prevalência de anemia para o total da amostra foi de 41,7%, sendo 34,2% de crianças com anemia moderada (hemoglobina $\geq 9,5$ e < 11 g/dL) e 7,5% com anemia grave (hemoglobina $< 9,5$ g/dL).

Do total de crianças estudadas, somente 7 não foram amamentadas, de forma que 97,2% iniciaram o aleitamento materno. Depreende-se, da Tabela 2, que entre os menores de 4 e 6 meses, 20,5% e 27,1%, respectivamente, já se encon-

Tabela 1. Características gerais das crianças estudadas. Itupeva, SP, 2001.

Variáveis	n	%
Sexo		
Masculino	139	54,7
Feminino	115	45,3
Idade (em meses)		
< 6	70	27,6
6-12	60	23,6
12-18	64	25,2
≥ 18	60	23,6
Duração da gestação (em semanas)		
<37	21	8,3
≥ 37	233	91,7
Peso ao nascer¹ (em gramas)		
<2500	17	6,7
≥ 2500	235	93,3
Altura/Idade (escore-Z)		
<-2	9	3,5
≥ -2	245	96,5
Peso/Altura (escore-Z)		
<-2	6	2,4
≥ -2	248	97,6
Escolaridade materna¹ (anos de estudo)		
0-4	27	10,7
4-8	102	40,3
8-11	65	25,7
≥ 11	59	23,3
Hemoglobina (g/dL)		
<9,5	19	7,5
$\geq 9,5$ e < 11	87	34,2
≥ 11	148	58,3

¹Não foram obtidas informações para a totalidade das crianças.

Tabela 2. Indicadores da situação do aleitamento materno no momento da entrevista. Itupeva, São Paulo, 2001.

Tipo de AM	Faixa etária (meses)	n	Crianças amamentadas	
			n	%
AM	0 - 24	254	104	40,9
	< 4	44	35	79,5
	< 6	70	51	72,9
AME	< 4	44	8	18,2
	< 6	70	9	12,9
AMP	< 4	44	14	31,8
	< 6	77	14	68,2
AM complementado em tempo oportuno	6 - 9	31	5	16,1
AM contínuo 1	12 - 15	33	5	15,2
AM contínuo 2	20 - 24	38	12	31,6

AM: aleitamento materno; AME: aleitamento materno exclusivo; AMP: aleitamento materno predominante.

travam desmamadas e somente 18,2% dos menores de 4 meses encontravam-se em AME, enquanto 38,9% estavam em AMP. Entre os menores de 6 meses, a proporção em AME era de 12,9% e em AMP, 23,0%.

Observa-se, na Tabela 3, que a anemia era mais freqüente entre as crianças menores de 6 meses que não se encontravam em aleitamento materno no momento da entrevista ($p=0,031$). Constata-se também que os valores médios de hemoglobina das crianças com menos de 6 meses, em aleitamento materno, eram sistematicamente mais elevados ($p=0,041$).

Verifica-se, pela Tabela 4, que as crianças menores de 6 meses em aleitamento materno apresentavam média de hemoglobina discretamente superior em relação àquelas desmamadas, porém diferença estatisticamente significativa foi observada somente entre as crianças em AMP ($p=0,004$).

Considerando que apenas 9 crianças encontravam-se em AME, procedeu-se à análise dos dados agrupando as crianças menores de 6 meses, em AME e em AMP, ou seja, crianças em que o leite materno constitui a principal fonte de alimentação, porém também inclui água, chás ou suco de frutas, mas nenhum outro leite ou

Tabela 3. Distribuição da presença ou não de anemia e médias (M) de hemoglobina (g/dL), segundo situação do aleitamento materno no momento da entrevista e faixa etária. Itupeva, SP, 2001.

Faixa etária (meses)	Aleitamento materno								p
	Sim				Não				
	Anêmicos		Não anêmicos		Anêmicos		Não anêmicos		
	n	%	n	%	n	%	n	%	
	Hb M		DP ¹		Hb M		DP ¹		
< 6	13	25,5	38	74,5	10	52,6	9	47,4	0,031 ²
		11,86	1,64			11,09	1,12		0,041 ³
6-12	17	63,0	10	37,0	17	51,5	16	48,5	0,373 ²
		10,80	1,01			11,00	1,29		0,494 ³
≥12	12	44,5	15	55,5	37	38,2	60	61,8	0,554 ²
		11,03	1,15			11,35	1,37		0,332 ³

¹Desvio-padrão; ²Teste do Qui-quadrado; ³Teste "t" de Student.

Tabela 4. Distribuição das médias (M) de hemoglobina (g/dL), segundo situação do aleitamento materno no momento da entrevista e regimes de aleitamento. Itupeva, SP, 2001.

Regimes de aleitamento	Faixa etária (meses)	Amamentadas			Desmamadas			p ²
		n	Hb M	DP ¹	n	Hb M	DP ¹	
AME	< 6	9	11,26	1,45	19	11,09	1,12	0,902
AMP	< 6	14	12,98	2,01	19	11,09	1,12	0,005
AM Complementado em tempo oportuno	6 - 9	5	10,40	0,79	16	10,88	1,06	0,321
AM Contínuo 1	12 - 15	5	10,60	1,38	28	11,00	1,31	0,513
AM Contínuo 2	20 - 24	12	11,05	1,32	26	11,70	1,58	0,292

¹DP: desvio-padrão; ²Teste "t" de Student.

Tabela 5. Distribuição das médias (M) de hemoglobina (g/dL) de crianças menores de 6 meses, segundo regime de aleitamento. Itupeva, SP, 2001.

Regimes de aleitamento	n	Hemoglobina (g/dL)		p ²
		M	DP ¹	
AME + AMP ³	23	12,30	1,98	
Aleitamento misto	29	11,37	1,03	0,110
Aleitamento artificial	21	10,99	1,14	0,022

¹DP: desvio-padrão; ²Teste "t" de Student entre AME+AMP e Aleitamento misto; e entre AME+AMP e Aleitamento artificial; ³Aleitamento materno exclusivo + Aleitamento materno predominante.

alimento semi-sólido ou sólido. A Tabela 5 relaciona os valores médios de hemoglobina das crianças menores de 6 meses com esse regime alimentar (AME + AMP), *versus* crianças em aleitamento misto (crianças com leite materno e

outros tipos de leite) e em alimentação artificial (crianças recebendo somente outros tipos de leite, não o materno). Verificou-se que as médias de hemoglobina das crianças em AME/AMP eram significativamente maiores em relação às das crianças em aleitamento artificial ($p < 0,05$).

DISCUSSÃO

Os resultados obtidos no presente estudo revelam que a prevalência de anemia é bastante elevada entre os menores de 2 anos do município de Itupeva, SP, superando em mais de 10 vezes a proporção de crianças afetadas pela desnutrição crônica, ou seja, com déficit estatural (estatura/idade < -2 escore-Z). Segundo a OMS³, prevalências de anemia superiores a 40% se caracterizam como um grave problema de saúde pública,

situação que tem sido reiteradamente constatada em nosso meio, e também confirmada em Itupeva^{7,28}.

Acresce-se a isso, a acurácia dos exames realizados em hemoglobímetro portáteis. Estudo de validação da medida da hemoglobina em HemoCue mostrou que a especificidade para o diagnóstico da anemia é adequada (>90,0%), porém a sensibilidade é relativamente baixa (<80,0%). Ademais, esse estudo constatou um erro sistemático de +0,5g/dL na medida da concentração de hemoglobina em sangue capilar, comparado ao sangue venoso²⁵. Ajustando-se os valores de hemoglobina para esse erro, a prevalência de anemia na amostra estudada seria ainda mais elevada, passando para 59,4%.

Entre as crianças estudadas, quase 100,0% iniciaram o AM, porém, aos 6 meses, mais de um quarto já se encontravam desmamadas, apesar da recomendação de que o AME seja mantido até essa idade e o aleitamento materno, acrescido de alimentos complementares, mantido até os dois anos de idade ou mais².

Para os menores de 4 e 6 meses do estudo, o percentual de crianças em AM – 79,5% e 72,9%, respectivamente; em AME – 18,2% e 12,9%, respectivamente, foi inferior ao encontrado por Vieira et al.²⁹ em Feira de Santana, BA. Nessa localidade, 87,9% das crianças com menos de 4 meses ainda mamavam e, dessas, 45,6% encontravam-se em AME, enquanto para os menores de 6 meses, as proporções foram 82,2% em AM e 36,9% em AME.

Analisando-se somente a proporção de 18,2% de crianças em AME aos 4 meses, os resultados de outros estudos são bastante divergentes, 16,0% em Botucatu¹⁹, 5,8% em Porto Alegre³⁰ e 8,0% em Montes Claros³¹. Constata-se, assim, que a situação do AME em Itupeva é tão preocupante quanto em várias outras localidades brasileiras.

Sabe-se que a curta duração do AME tem sido apontada como um dos principais fatores que contribuem para a diminuição dos níveis de hemoglobina entre os lactentes, uma vez que, mesmo

contendo quantidades reduzidas de ferro, a biodisponibilidade do mineral presente no leite humano é bastante elevada. Contudo, tal biodisponibilidade pode reduzir-se em até 80%, quando novos alimentos são introduzidos na alimentação da criança¹⁵.

Os dados do presente estudo confirmaram associação estatisticamente significativa entre aleitamento materno e anemia em crianças menores de 6 meses. Da mesma forma que Torres et al.²⁸, constatou-se que mais da metade das crianças não amamentadas durante os primeiros 6 meses desenvolvia anemia. Esses autores verificaram que entre crianças não amamentadas, 60,6% das menores de 2 meses eram anêmicas, proporção que praticamente se manteve na faixa etária de 3-6 meses (57,6%) e entre os maiores de 6 meses (55,5%).

Szarfarc et al.³², por sua vez, também observaram menor prevalência de anemia entre crianças em AM (45,8%), seguida por aquelas com alimentação mista (59,6%) e artificial (62,5%).

A análise dos níveis médios de hemoglobina, conforme a presença ou não de aleitamento materno, mostrou associação significativa somente para os menores de 6 meses, de forma que as médias de hemoglobina das crianças em aleitamento eram significativamente maiores que das crianças desmamadas. Esse dado ratifica a importância do AM como fator de proteção contra anemia entre os menores de 6 meses.

Ao avaliar as médias de hemoglobina segundo os regimes de AM, verificou-se diferença estatisticamente significativa somente para as crianças em AMP, ou seja, a média de hemoglobina das crianças com esse regime alimentar era significativamente maior em relação às médias daquelas que não se encontravam com esse tipo de aleitamento. Possivelmente, essa associação não foi verificada para as crianças em AME, devido ao reduzido número de casos. Entre os maiores de 6 meses, tal associação não seria esperada, uma vez, que após essa idade, o aleitamento materno deixa de ser o principal componente ali-

mentar, passando à alimentação complementar o papel preponderante na prevenção da anemia.

Em estudo da relação entre os níveis médios de hemoglobina e o consumo de leite materno, Assis et al.³³ encontraram concentrações mais elevadas de hemoglobina entre as crianças em AME, seguidas por aquelas que se encontravam em AMP. Os resultados mais desvantajosos foram observados entre as crianças em regime de aleitamento materno complementado, seguido, daquelas em aleitamento artificial complementado, indicando que a alimentação complementar oferecida à criança não tem sido adequada para garantir o aporte de ferro.

Também neste estudo, crianças menores de 6 meses em aleitamento materno exclusivo ou predominante apresentaram médias de hemoglobina estatisticamente superiores às das crianças em aleitamento artificial.

CONCLUSÃO

Como subprojeto de uma investigação mais ampla, que teve como finalidade caracterizar os determinantes das condições de saúde e nutrição da população menor de dois anos da cidade de Itupeva, este estudo buscou avaliar a relação entre aleitamento materno e níveis de hemoglobina em crianças menores de 2 anos, considerando que a OMS²⁴ recomenda seu prolongamento até essa faixa etária, acrescido de alimentos complementares após o sexto mês de vida.

Os resultados encontrados sugeriram uma associação entre presença de aleitamento materno e maiores níveis de hemoglobina somente entre os menores de 6 meses, como esperado, uma vez que após essa idade a influência do aleitamento materno sobre a ocorrência da anemia é mínima. Entretanto, considerando a magnitude da problemática da anemia e a abrangência de seus determinantes, não analisadas no presente estudo, não é possível atribuir o desenvolvimento da anemia, e/ou os menores níveis de hemo-

globina, ao abandono precoce do aleitamento materno.

O baixo percentual de crianças em AME verificado no município de Itupeva, evidencia a necessidade de concentrar esforços no sentido de promover a manutenção do aleitamento materno exclusivo até os 6 meses e, a partir dessa idade, sua manutenção, acrescida de alimentos complementares quali-quantitativamente adequados, como recomendado pela OMS²⁴, estratégia que, certamente, irá contribuir para elevar os níveis médios de hemoglobina dos lactentes e prevenir o desenvolvimento da anemia.

AGRADECIMENTOS

À Prefeitura Municipal de Itupeva, às mães e crianças que aceitaram participar do estudo, à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, pelas bolsas de mestrado concedidas e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, pelo auxílio financeiro e bolsas de iniciação científica concedidos.

REFERÊNCIAS

1. Organización Mundial de la Salud. Anemias nutricionales. Ginebra; 1968. Série de Informes Técnicos, 405.
2. World Health Organization. The optimal duration of exclusive breastfeeding. Note for press n°7, 2001. Available from: <http://www.who.int/inf-pr-2001/en/note2001-07.html>
3. Administrative Committee on Coordination. Sub Committee on Nutrition. Third Report on the World Nutrition Situation. Geneva; 1997.
4. Szarfarc SC. Anemia ferropriva e saúde pública. *Pediatr Mod.* 1993; 29(1):39-43.
5. Oliveira RS, Diniz AS, Benigna MJC, Miranda-Silva SM, Lola MM, Gonçalves MC, et al. Magnitude, distribuição espacial e tendência da anemia em pré-escolares da Paraíba. *Rev Saúde Pública.* 2002; 36(1):26-32.
6. Assis AMO, Santos, LMP, Martins MC, Araújo MPN, Amorim DQ, Morris SS, et al. Distribuição da anemia em pré-escolares do semi-árido da Bahia. *Cad Saúde Pública.* 1997; 12(2):237-43.

7. Neumann NA, Tanaka OY, Szarfarc SC, Guimarães PRV, Victoria CG. Prevalência e fatores de risco para anemia no sul do Brasil. *Rev Saúde Pública*. 2000; 34(1):57-63.
8. Silva DG, Franceschini SCC, Priore SE, Ribeiro SMR, Szarfarc SC, Souza SB, et al. Anemia ferropriva em crianças de 6 a 12 meses atendidas na rede pública de saúde do município de Viçosa, Minas Gerais. *Rev Nutr*. 2002; 15(3):301-8.
9. Miranda AS, Franceschini SCC, Priore SE, Euclides MP, Araújo RMA, Ribeiro SMR, et al. Anemia ferropriva e estado nutricional de crianças com idade de 12 a 60 meses do município de Viçosa, MG. *Rev Nutr*. 2003; 16(2):163-9.
10. Osório MM, Lira PIC, Batista-Filho M, Ashworth A. Prevalence of anemia in children 6-59 months old in the state of Pernambuco, Brazil. *Rev Panam Salud Pública*. 2001; 10(2):101-7.
11. Monteiro CA, Szarfarc SC, Mondini L. Tendência secular da anemia na infância na cidade de São Paulo (1984-1996). *Rev Saúde Pública*. 2000; 34(6 Supl):62-72.
12. Sigulem DM, Tudisco ES, Goldenberg P, Athaide MMM, Vaisman E. Anemia ferropriva em crianças do município de São Paulo. *Rev Saúde Pública*. 1978; 12(2):168-79.
13. Walter T, Olivares M, Pizarro F, Muñoz C. Iron, anemia and infection. *Nutr Rev*. 1997; 55(4):111-24.
14. Pollitt E. Early iron deficiency anemia and later mental retardation. *Am J Clin Nutr*. 1999; 69(1):4-5.
15. Osório MM. Fatores determinantes da anemia em crianças. *J Pediatr*. 2002; 78(4):269-78.
16. Giugliani ERJ, Victoria CG. Normas alimentares para crianças brasileiras menores de dois anos: bases científicas. Brasília: Organização Panamericana da Saúde; 1997.
17. Dewey KG, Cohen REJ, Rivera LL, Brown KH. Effects of age of introduction of complementary foods on iron status of breast-fed infants in Honduras. *Am J Clin Nutr*. 1998; 67:878-84.
18. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Políticas de Saúde. Área de Saúde da Criança. Prevalência do AM nas capitais brasileiras e no Distrito Federal. Brasília; 2001.
19. Carvalhaes MABL, Parada CMGL, Manoel CM, Venâncio SI. Diagnóstico da situação do aleitamento materno em área urbana do sudeste do Brasil: utilização de metodologia simplificada. *Rev Saúde Pública*. 1998; 32(5):430-6.
20. Minagawa AT, Oliveira IMV, Fujimori E, Laurenti E, Montero RMJM. Perfil do aleitamento materno em menores de 2 anos na cidade de Itupeva, SP, Brasil. *Arch Latinoam Nutr*. 2005; 55(2):132-9.
21. Sena MCF, Silva EF, Pereira MG. Prevalência do aleitamento materno no Distrito Federal, Brasil. *Cad Saúde Pública*. 2002; 18(3):613-21.
22. Silva AP Souza N. Prevalência do aleitamento materno. *Rev Nutr*. 2005; 18(3):301-10.
23. Organización Panamericana de la Salud. Indicadores para evaluar las practicas de lactancia materna. Geneva: OMS; 1991.
24. World Health Organization. Iron deficiency anemia: assessment, prevention and control: a guide for programme managers. Geneva; 2001.
25. Neufeld L, Garcia-Guerra A, Sánchez-Francia D, Newton- Sánchez O, Ramirez-Villalobos MD, et al. Hemoglobin measured by HemoCue and reference method in venous and capillary blood: a validation study. *Salud Publica Mex*. 2002; 44(3):219-27.
26. Szarfarc SC, Berg G, Santos ALS, Souza SB, Monteiro CA. Prevenção de anemia no primeiro ano de vida em centros de saúde do município de Santo André, São Paulo. *J Pediatr*. 1996; 72(5):329-34.
27. Hamill PVV, Drizd TA, Johnson CL, Reed RB, Roche AF. NCHS growth curves for children. Birth - 18 years, United States. Washington (DC): National Center for Health Statistics; 1977. DHEW Publication nº (PHS) 78-1650.
28. Torres MAA, Sato K, Queiroz SS. Anemia em crianças menores de dois anos atendidas nas unidades básicas de saúde no Estado de São Paulo, Brasil. *Rev Saúde Pública*. 1994; 28(4):290-4.
29. Vieira GO, Glisser M, Araújo SPT, Sales NA. Indicadores do aleitamento materno na cidade de Feira de Santana, Bahia. *J Pediatr*. 1998; 74(1):11-6.
30. Kummer SC, Giugliani ERJ, Susin O, Folleto JL, Lermen NR, Santos L, et al. Evolução do padrão de aleitamento materno. *Rev Saúde Pública*. 2000; 34(2):143-8.
31. Caldeira AP, Goulart EMA. A situação do aleitamento materno em Montes Claros, Minas Gerais: estudo de uma amostra representativa. *J Pediatr*. 2000; 76(1):65-72.
32. Szarfarc SC, Souza SB, Furumoto RAV, Brunken GS, Assis AMO, Galdenzi EM, et al. Concentração de hemoglobina em crianças do nascimento até um ano de vida. *Cad Saúde Pública*. 2004; 20(1):266-74.
33. Assis AMO, Gaudenzi EM, Gomes G, Ribeiro RC, Szarfarc SC, Souza SB. Níveis de hemoglobina, aleitamento materno e regime alimentar no primeiro ano de vida. *Rev Saúde Pública*. 2004; 38(4):543-51.

Recebido em: 17/1/2006

Versão final reapresentada em: 30/10/2006

Aprovado em: 21/11/2006

Associação entre concentrações séricas de minerais, índices antropométricos e ocorrência de diarreia entre crianças de baixa renda da região metropolitana do Rio de Janeiro

Association among serum concentration of minerals, anthropometric indices and diarrhea in low-income children in the metropolitan region of Rio de Janeiro, Brazil

Cássia Viviane Dantas BORGES¹

Ana Paula Black VEIGA¹

Gabriela dos Santos BARROSO¹

Edgar Francisco Oliveira de JESUS²

Renata Faria Barbosa SERPA³

Silvana MOREIRA⁴

Rosana SALLES-COSTA⁵

RESUMO

Objetivos

Avaliar a associação entre concentrações séricas de ferro, zinco e cobre, perfil nutricional e ocorrência de diarreia entre crianças residentes em uma comunidade de baixa renda no município de Duque de Caxias, Rio de Janeiro, Brasil.

Métodos

Trata-se de um estudo transversal, que avaliou 104 crianças, na faixa etária de 1 a 5 anos, selecionadas entre os meses de abril a dezembro de 2004, pelo projeto Vila Rosário. Avaliou-se o perfil socioeconômico das

¹ Universidade Federal Fluminense, Curso de Nutrição. Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

² Universidade Federal do Rio de Janeiro, Escola de Engenharia, Departamento de Engenharia Nuclear. Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

³ Universidade Federal do Rio de Janeiro, Centro de Tecnologia. Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

⁴ Universidade Estadual de Campinas, Departamento de Saneamento e Ambiente. Campinas, SP, Brasil.

⁵ Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Nutrição, Departamento de Nutrição Social e Aplicada. Av. Brigadeiro Trompowsky, s/n, CCS Bloco J, 2º andar, Ilha do Fundão, 21941-590, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: R. SALLES-COSTA. E-mail: <rosana_salles@terra.com.br>.

famílias e de saúde das crianças, incluindo a ocorrência de diarreia. A avaliação nutricional incluiu peso, estatura/comprimento, índices peso-para-idade e estatura-para-idade, expressos em escores-Z e classificação do estado nutricional segundo estes índices. As concentrações séricas de zinco, ferro e cobre foram determinados em uma sub-amostra (n=59) a partir da técnica de fluorescência de raios x por reflexão total com radiação síncroton.

Resultados

As crianças residiam em domicílios caracterizados por condições sanitárias insatisfatórias, com famílias numerosas e com baixo poder aquisitivo. A prevalência de diarreia no último mês foi de 55,7%. Cerca de 28,4% das crianças apresentaram déficit ponderal e 4,9% delas déficit estatural. A deficiência de ferro, zinco e cobre encontrada na amostra foi de, respectivamente, 13%, 7,5% e 8,9%. Não foi observada associação significativa entre os indicadores do perfil nutricional e os valores séricos dos minerais. As crianças com relato de diarreia apresentaram valores séricos médios de minerais inferiores aos daquelas sem relato, sendo significativa para os valores de zinco.

Conclusão

As crianças com episódios de diarreia podem apresentar comprometimento das concentrações séricas de zinco.

Termos de indexação: antropométrica; deficiência de minerais; diarreia; zinco.

ABSTRACT

Objective

The objective of this study was to evaluate the association among blood serum concentrations of iron, zinc, copper, nutritional status and occurrence of diarrhea in children from a low-income community in Duque de Caxias, Rio de Janeiro.

Methods

This is a cross-sectional study that evaluated 104 children aging from 1 to 5 years, selected in the months of April and December 2004, by the project Vila Rosário. The socioeconomic profile of the families and health of the children were assessed, including the occurrence of diarrhea. Nutritional assessment included weight, height/length, weight-for-age and height-for-age indices expressed in Z-scores and classification of the nutritional status based on these indices. Serum concentrations of zinc, iron and copper were determined in a sub-sample (n=59) by synchrotron total reflection x-ray fluorescence.

Results

The children lived in crowded households with unsatisfactory sanitary conditions and were from low-income families. The prevalence of diarrhea in the last month was 55.7%; 28.4% of the children were underweight and 4.9% were stunted. Iron, zinc and copper deficiencies in the sample were 13.0%, 7.5% and 8.9% respectively. There was no significant association between nutritional indicators and serum concentration of the minerals. Blood serum levels of zinc in children without diarrhea were significantly higher than among those with diarrhea.

Conclusion

Episodes of diarrhea can compromise blood serum levels of zinc in children.

Indexing terms: anthropometry; micronutrient deficiency; diarrhea; zinc.

INTRODUÇÃO

As crianças constituem um dos grupos mais vulneráveis da população, uma vez que estão expostas a altos riscos de saúde durante o seu crescimento¹. A nutrição adequada é um dos fatores de maior impacto na saúde infantil,

ressaltando que o déficit nutricional é responsável, direta ou indiretamente, por mais de 60% das 10 milhões de mortes que acometem crianças menores de cinco anos de idade, causadas, em sua maior parte, por doenças infecciosas, como a diarreia¹.

Ao longo das últimas décadas, o Brasil sofreu marcantes modificações políticas, econômicas e sociais, que contribuíram consideravelmente para beneficiar o perfil nutricional da população infantil, bem como as suas condições de saúde². No entanto, poucos são os estudos conduzidos relacionando o perfil de micronutrientes e saúde nesse grupo no Brasil. Em 2003, o Fundo das Nações Unidas para a Infância (UNICEF)³ destacou que a deficiência de micronutrientes (vitaminas e minerais) foi umas das grandes responsáveis por cerca de um milhão de óbitos entre crianças, devido ao acometimento do sistema imune, além de contribuir para o prejuízo mental de mais de 100 milhões, e para, aproximadamente, 250 mil nascimentos de crianças com sérios defeitos, anualmente.

Entre as deficiências de micronutrientes, a anemia ferropriva, principal marcador da deficiência de ferro, é um importante problema de saúde pública, afetando, aproximadamente, dois bilhões de pessoas⁴, contribuindo para a morbidade e mortalidade de crianças⁵, destacando-se como o mais freqüente problema carencial do País, conforme Batista Filho & Rissin².

A deficiência marginal de zinco é um problema nutricional comum, principalmente em países em desenvolvimento, acreditando-se que sua existência, mesmo não associada a uma característica clínica específica, já produziria sérias conseqüências para a saúde infantil^{6,7}. Cerca de 800 mil mortes de crianças por ano são atribuídas à deficiência de zinco⁴.

O papel do zinco no crescimento^{8,9} e no sistema imunológico, principalmente na redução de infecções, como pneumonia e diarreia, vem sendo investigado^{10,11}. Em relação à diarreia, tem sido bem documentada a influência do zinco no seu tratamento, pela diminuição dos episódios diarreicos, assim como da severidade da diarreia^{12,13}. O papel do zinco no desenvolvimento cognitivo também tem sido descrito, ressaltando a importância da adequação dietética na infância¹¹.

O papel do cobre na saúde infantil também se mostra relevante. O cobre é essencial para formação de hemoglobina e células vermelhas, na formação de tecido conjuntivo (que engloba formação óssea e mineralização esquelética, integridade do tecido no coração e no sistema vascular), de melanina, para o sistema nervoso central (na formação e manutenção da mielina e para neurotransmissão normal), para a função cardíaca, entre outras^{14,15}. Evidências recentes indicam sua influência na função imunológica, bem como no tratamento da diarreia, associado à suplementação de zinco¹⁶.

Apesar da importância da avaliação sérica de micronutrientes na infância, são escassos os estudos avaliando a prevalência das deficiências desses minerais. Atualmente, alguns trabalhos associando as concentrações séricas de ferro, zinco e cobre, com o estado nutricional são realizados em países da África e Ásia. No Brasil, são poucos os estudos publicados avaliando o perfil bioquímico de minerais, sendo destacada, com maior freqüência, a alta prevalência de anemia nos primeiros anos de vida¹⁷.

A técnica de Fluorescência de Raios X por Reflexão Total com Radiação Síncrotron (SR-TXRF) é uma ferramenta extremamente útil na determinação dos teores de minerais em diversos tipos de amostras, como água, solo, soro, plasma, e até mesmo o próprio sangue, e que, recentemente, tem sido utilizada em estudo com animais e seres humanos^{18,19}. A possibilidade de determinação simultânea de vários elementos com uma pequena quantidade de amostra, é uma de suas vantagens sobre outros métodos¹⁸⁻²⁰. Nenhum trabalho, até então, foi encontrado na literatura utilizando esta técnica para avaliação do estado de minerais em crianças.

O objetivo deste estudo foi avaliar a associação entre o perfil nutricional, concentrações séricas de ferro, zinco e cobre, determinados pela técnica de SR-TXRF, e ocorrência de diarreia entre crianças residentes em uma comunidade de baixa renda no município de Duque de Caxias, no Rio de Janeiro. Este estudo está inserido no projeto

denominado "Vila Rosário", que consiste em estabelecer um modelo integrado, multi e interdisciplinar, com o objetivo de promover a reabilitação social desta comunidade, sendo os resultados desta pesquisa uma base inicial para futuras intervenções, pois não há registro de estudo similar desenvolvido na região.

MÉTODOS

O Município de Duque de Caxias localiza-se na Região Metropolitana do Estado do Rio de Janeiro, cuja sede municipal está situada a 27km de distância da capital. A comunidade de Vila Rosário encontra-se no segundo distrito de Duque de Caxias e corresponde a uma das áreas mais carentes do município, composta por vários bairros de características urbanas e rurais²¹. Um documento recentemente apresentado no "Seminário Especial sobre Fome e Pobreza", realizado no Rio de Janeiro, demonstrou que cerca de 14,5% da população residente no Município de Duque de Caxias vive abaixo da linha de pobreza extrema para o Estado do Rio de Janeiro, ocupando o sétimo lugar entre os municípios de proporções mais elevadas, o que corresponde a quase o dobro da proporção média do Estado (8,6%)²².

Trata-se de um estudo transversal, realizado em uma amostra de 104 crianças na faixa etária de 1 a 5 anos, de ambos os sexos, residentes na comunidade de Vila Rosário, no município de Duque de Caxias, RJ. A amostra foi formada pelo total de crianças atendidas no projeto Vila Rosário, entre os meses de abril a dezembro de 2004. As crianças que apresentaram acompanhamento nutricional e/ou clínico em outra unidade de saúde, portadoras de doenças crônicas, e as que não residiam na área de Vila Rosário, não foram selecionadas para o estudo.

A coleta de dados foi realizada no Ambulatório Paroquial Irmã Beta (ASPAS), que atende a comunidade de Vila Rosário, e contou com a participação de uma equipe treinada, composta por nutricionistas e agentes comunitários. Na primeira consulta da criança no projeto, foi

aplicado um questionário contendo perguntas referentes a identificação, perfil de saúde, além da realização do exame antropométrico. A criança era encaminhada para uma nova consulta, para avaliação por questionário socioeconômico e exames bioquímicos, no prazo máximo de duas semanas. Esta pesquisa foi aprovada pela Comissão de Ética e Pesquisa do Instituto de Pediatria e Puericultura Martagão Gesteira (IPPMG) da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), em 25 de setembro de 2003, como parte do projeto "Associação entre perfil nutricional e perfil clínico, de crianças desnutridas em uma comunidade de baixa renda com incidência elevada de tuberculose no município de Duque de Caxias, RJ".

Avaliação antropométrica

O exame antropométrico incluiu as medidas de peso e estatura/comprimento. Para as crianças menores de 2 anos de idade, o peso foi aferido utilizando uma balança digital do tipo "pesa-bebê", da marca "Filizola", com variação de 1 grama, sendo a criança pesada sentada ou deitada, sem roupa e acessórios. O comprimento foi aferido com auxílio de um infantômetro, sendo a leitura obtida com o lactente deitado em um colchão próprio, com a cabeça posicionada próxima à prancha imóvel, mantendo-se a criança paralela à régua, com os joelhos pressionados para permanecerem estendidos, e os pés juntos formando com os tornozelos um ângulo de 90°²⁰. Para as crianças maiores, o peso foi coletado utilizando uma balança antropométrica, digital, da marca "seca alpha", com variação em 10 gramas, sendo a criança pesada em pé, sem roupas pesadas, sapatos e acessórios. Para estatura, foi utilizada uma fita métrica fixa à parede, sendo a criança posicionada ereta, na mesma direção da fita, com calcanhares e glúteos juntos à parede, com braços paralelos e relaxados, posicionando a cabeça de forma que o plano de Frankfort ficasse paralelo ao chão, sendo a leitura feita com o auxílio de um esquadro de madeira²³.

As crianças foram avaliadas segundo os índices antropométricos peso para idade (P/I) e estatura para idade (E/I), de acordo com o sexo, sendo os indicadores expressos em escore-Z, utilizando as curvas do *National Center for Health Statistics* (NCHS) e do *Center for Diseases Control and Prevention* (CDC), 2000, como distribuição de referência. As crianças classificadas como eutróficas foram aquelas cujos índices E/I e P/I foram superiores a $-2,0$ escores-Z, e com déficit ponderal (P/I) e/ou estatural (E/I), respectivamente, aquelas com valores de escore-Z iguais ou inferiores a $-2,0$ ²⁴.

Avaliação Bioquímica

A coleta de sangue foi realizada por auxiliar de enfermagem treinado, no prazo de até um mês após a primeira avaliação da criança (admissão no projeto). Foram coletados, no máximo, 5mL de sangue para cada criança. O sangue foi transportado do ambulatório da ASPAS para o Instituto de Nutrição da UFRJ, acondicionado em isopor com gelo, onde foi centrifugado a 3.500rpm por, aproximadamente, 5 minutos ou o tempo suficiente para separação do soro. Após, o soro foi armazenado em endorfs no freezer a -18°C . Em média, o tempo de armazenamento foi inferior a 12 meses.

Para determinação dos valores séricos de ferro, zinco e cobre, foi utilizada a Técnica de Fluorescência de Raios X por Reflexão Total com Radiação Síncrotron (SR-TXRF), no Laboratório Nacional de Luz Síncrotron, em Campinas, São Paulo, em colaboração com o Laboratório de Instrumentação Nuclear da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Para um maior controle das concentrações determinadas, foi utilizado um padrão certificado de água da Merck (P1), que possui quantidades certificadas de vários elementos, e pela determinação desses elementos foi possível aferir a precisão da técnica e garantir a consistência dos dados.

As crianças que apresentaram valores séricos de ferro inferiores a $60\mu\text{g/dL}$, foram

consideradas com deficiência²⁵, para o zinco valores inferiores a $65\mu\text{g/dL}$ ²⁶, e para o cobre valores abaixo de $90\mu\text{g/dL}$ ²⁷.

Avaliação do perfil de saúde e indicadores socioeconômicos

Foi aplicado um questionário contendo perguntas referentes à saúde da criança (idade, peso ao nascer, internações recentes, ocorrência de parasitoses e diarreia) e também ao perfil materno (idade do responsável, idade na primeira gravidez, número de filhos), o qual foi pré-testado em estudo piloto com crianças apresentando as mesmas características desta população de estudo. Foram avaliadas, também, informações quanto às condições de moradia, constituição familiar, renda familiar, por meio da aplicação de questionário socioeconômico.

A ocorrência de diarreia foi considerada quando a criança apresentou 4 ou mais episódios de evacuações líquidas ou semilíquidas ao dia, durante o mês anterior à sua primeira participação ou consulta no projeto.

Análise estatística

Inicialmente, realizou-se análise exploratória dos dados, por meio de análise gráfica, estimativas das frequências, das médias e desvios-padrão. Estimaram-se o coeficiente de correlação de *Pearson*, para avaliar a associação entre as concentrações séricas de ferro, zinco e cobre, e os valores de escores-Z para os índices P/I e E/I, considerando o nível de significância de 5%. O teste "t"-Student foi utilizado para comparar as médias das concentrações séricas de ferro, zinco e cobre entre crianças com ocorrência ou ausência de episódio de diarreia no mês anterior à primeira consulta, e entre crianças com ou sem fornecimento de água canalizada no domicílio.

O banco de dados foi elaborado e digitado pela equipe de pesquisadores, no programa Epi Info 6.04 e todos os procedimentos de análise

realizados no programa Stata 8.0 (2002), sendo a classificação antropométrica realizada no Epi Info 2000.

RESULTADOS

Das 104 crianças avaliadas, foram analisados 65 questionários socioeconômicos e 59 exames bioquímicos. As perdas referentes à avaliação dos questionários socioeconômicos (37,5%, n=39) ocorreram pelo não retorno da criança às consultas subsequentes. As perdas bioquímicas (n=45), cerca de 69,0% (n=31), foram decorrentes do não retorno ao ambulatório e 8,9% (n=14) devido a problemas no transporte para Campinas (para análise pelo TXRF-SR). Foram excluídos, ainda, das análises de cada mineral, valores considerados extremos (*outliers*) na distribuição de dados (ferro - n=5; zinco - n=6; cobre - n=3).

Na Tabela 1 observa-se que quase a totalidade dos responsáveis não atingiu 9 anos de estudo, ressaltando que nenhum deles referiu ter frequentado o ensino superior. Quanto às condições higiênico-sanitárias dos domicílios, cerca de 25% das famílias usufruíram da rede pública de abastecimento de água e mais da metade não tinha sistema de esgoto. Apesar de, aproximadamente, 54% dos domicílios usarem filtro de água, um percentual elevado de famílias não tratavam a água para o consumo. Em relação à estrutura familiar, encontraram-se famílias numerosas, com mais de 5 moradores por domicílio, com menos de 1 cômodo por morador e com renda familiar *per capita* representando cerca de 15% do salário mínimo atual. Apesar de a idade média dos responsáveis ter sido, aproximadamente, de 31 anos, as mães iniciaram a maternidade precocemente, por volta dos 18 anos, apresentando uma média superior a 3 filhos.

As crianças apresentaram uma média de idade aproximada de 30 meses. A média de peso ao nascer foi superior a 2.500 gramas, mostrando-se dentro da normalidade, apesar de 17,0% das

crianças terem nascido com baixo peso. A média dos valores de escore-Z para os índices P/I e E/I apresentou-se negativa, mostrando tendência das crianças ao déficit nutricional. A prevalência de déficit ponderal e estatural foi, respectivamente, 28,4% (n=29) e 4,9% (n=5) (Tabela 2), observa-se, também, que os valores médios para as concentrações séricas de ferro, zinco e cobre revelaram-se normais, de acordo com as referências utilizadas.

Tabela 1. Distribuição percentual e valores médios (M) com respectivos desvios-padrão (DP) das características socioeconômicas e maternas das famílias da população de estudo. Duque de Caxias, Rio de Janeiro, 2005.

Variáveis socioeconômicas	%	n ¹
<i>Escolaridade do responsável</i>		
Sem instrução	3,3	2
1 a 3 anos de estudo	13,1	8
4 a 5 anos de estudo	29,5	18
6 a 9 anos de estudo	45,9	28
10 a 12 anos de estudo	8,2	5
<i>Situação conjugal do responsável</i>		
Casado/União	70,8	46
Separado/Viúvo	13,8	9
Solteiro	15,4	10
<i>Água canalizada</i>		
Não	24,6	16
Sim, em pelo menos 1 cômodo	49,2	32
Sim, do lado externo da propriedade	26,2	17
<i>Esgoto canalizado (n=59)</i>		
Não	66,1	39
<i>Filtro de água</i>		
Sim	53,8	35
Não, mas a água é tratada para beber	15,4	10
Não tem filtro e nem trata água	30,8	20
<i>Renda familiar per capita (em reais)²</i>		
Até 24,00	32,8	22
25,00-43,00	29,9	20
43,00 ou mais	37,3	25
	M	DP
Moradores por domicílio (n=65) ¹	5,6	1,80
Números de cômodos por morador	0,6	0,90
Idade responsável (anos) (n=64) ¹	31,3	11,30
Idade da mãe na 1ª gestação (n=95) ¹	18,8	4,19
Número de filhos (n=101) ¹	3,36	1,76

¹ Os valores diferem do total devido às perdas em cada categoria de análise; ² Os valores estão apresentados em tercís de renda.

Em valores percentuais, 13,0% das crianças ($n=7$) apresentaram deficiência de ferro, 7,5% ($n=4$) deficiência de zinco e 8,9% ($n=5$) deficiência de cobre.

Quanto ao histórico de internações e doenças, cerca de 30,0% das crianças sofreu alguma internação no último ano, a maioria delas por doenças do aparelho respiratório, ressaltando que mais da metade da amostra apresentou episódio de diarréia no último mês (Tabela 2).

Nas Figuras 1 e 2 verifica-se a distribuição dos valores de escore-Z das crianças para os índices E/I (Figura 1) e P/I (Figura 2). É possível constatar um desvio para a esquerda em ambas as distribuições, o que sugere uma tendência para o déficit estatural (Figura 1) e ponderal (Figura 2) na amostra avaliada.

Nas correlações entre os teores séricos e os valores de escore-Z para P/I e E/I, não foi observada significância estatística entre as variáveis ($p>0,05$).

Tabela 2. Valores médios (M) com respectivos desvios-padrão (DP) e distribuições percentuais das variáveis referentes ao perfil de saúde das crianças avaliadas. Duque de Caxias, Rio de Janeiro, 2005.

Variáveis	M	DP
Idade (meses) ($n=104$) ¹	30,80	14,00
Peso ao nascer (g) ($n=88$) ¹	2986,60	488,20
Escore-Z para P/I ($n=102$) ¹	-1,66	0,97
Escore-Z para E/I ($n=102$) ¹	-0,67	0,80
Ferro sérico ($\mu\text{L/dL}$) ($n=53$) ¹	180,75	118,37 (2,59) ²
Zinco sérico ($\mu\text{L/dL}$) ($n=53$) ¹	137,00	51,75(1,72) ²
Cobre sérico ($\mu\text{L/dL}$) ($n=56$) ¹	147,22	41,0 (2,21) ²
	%	n ¹
Crianças nascidas com baixo peso (<2.500g)	17,0	14
Déficit ponderal (segundo o índice P/I)	28,4	29
Déficit estatural (segundo o índice E/I)	4,9	5
Nº de internações no último ano	29,9	29
Doenças do aparelho respiratório	69,0	21
Histórico de Doenças		
Ocorrência de parasitoses intestinais	47,1	49
Episódio de diarréia no último mês	55,7	58

¹ Os valores diferem do total devido às perdas em cada categoria de análise; ² Valores médios referentes aos desvios-padrão para as três leituras de cada amostra.

Na Tabela 3, observa-se que para as crianças com relato de diarréia no período, as concentrações médias de zinco foram significativamente menores ($p<0,05$) do que aquelas sem relato. Apesar de as demais médias terem sido menores para os outros minerais, as diferenças não foram significantes. Observa-se, ainda, uma tendência de valores menores de zinco e ferro entre as crianças com ausência de água canalizada no domicílio.

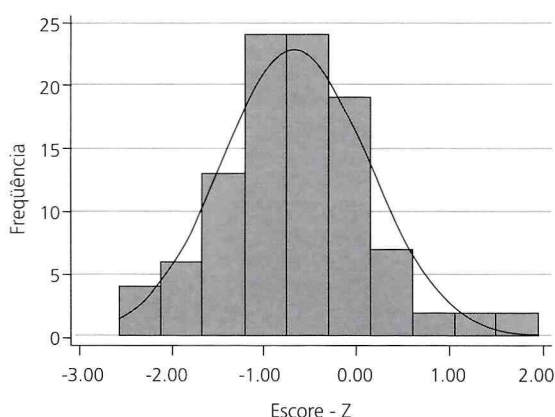


Figura 1. Histograma dos valores de escore-Z da amostra para o índice estatura para idade (E/I) ($n=102$). Duque de Caxias, Rio de Janeiro, 2005.

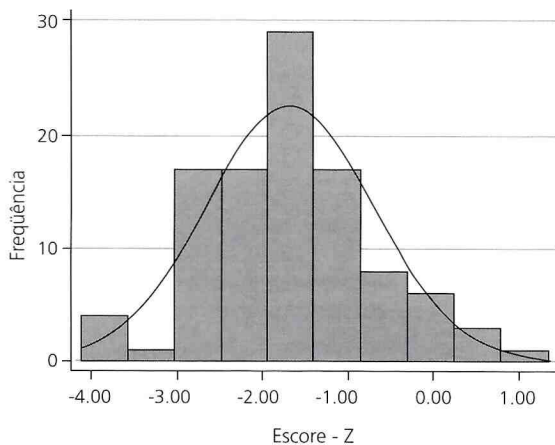


Figura 2. Histograma dos valores de escore-Z da amostra para o índice peso para idade (P/I) ($n=102$). Duque de Caxias, Rio de Janeiro, 2005.

Tabela 3. Comparação de médias referentes a diarreia, água canalizada, e às concentrações séricas de ferro, zinco e cobre em uma amostra de crianças de Vila Rosário. Duque de Caxias, Rio de Janeiro, 2005.

	Referiu diarreia no último mês			Não referiu diarreia no último mês		
	n	M	DP	n	M	DP
Ferro	33	174,54	133,58	21	190,22	92,84
Zinco	30	124,92	42,58	23	154,99	58,34 ¹
Cobre		139,89	38,98	23	157,74	42,38
	Ausência de água canalizada			Presença de água canalizada		
	n	M	DP	n	M	DP
Ferro	9	116,43	75,83	22	232,81	112,50
Zinco	9	113,85	56,78	20	147,75	56,41
Cobre	11	154,55	40,50	21	144,05	41,01

¹ p-valor <0,05.

M: média; DP: desvio-padrão.

DISCUSSÃO

O estado nutricional da criança é fortemente influenciado pela condição socioeconômica, sendo também importantes os fatores ligados às características familiares, às condições de habitação e aos cuidados de saúde²⁸. Neste estudo, o déficit nutricional encontrado foi predominantemente ponderal, destacando que a distribuição dos valores de escores-Z, para ambos os índices P/I e E/I, apresentou desvio para a esquerda, expressando presença de risco nutricional na população estudada. Tais resultados seriam esperados, uma vez que as crianças vivem em ambiente desfavorável, caracterizado, principalmente, por condições sanitárias insatisfatórias e por famílias numerosas e de baixo poder aquisitivo.

O ambulatório ASPAS, onde se concentram as coletas, localiza-se em uma região de características urbanas, hipoteticamente, de fácil acesso pela comunidade. Mesmo assim, uma limitação encontrada neste estudo foi a perda obtida pelo não retorno das crianças às consultas subsequentes. Como grande parte da amostra foi formada por demanda espontânea, sendo o responsável pela criança informado, na primeira consulta, quanto à ausência de programas de auxílio governamentais e de doação de alimentos, algumas famílias, provavelmente, desmotivadas

pela falta desse tipo de assistência, e mesmo orientadas sobre a importância do estudo e dos exames, não retornaram.

As concentrações séricas ou plasmáticas são indicadores viáveis para avaliação de micronutrientes em populações. No entanto, há dificuldades em avaliar as concentrações de minerais em estudos populacionais, principalmente, devido ao uso de métodos invasivos e à não padronização de valores dos pontos de cortes, que, por sua vez, podem aumentar ou reduzir a magnitude dos valores esperados. Dessa forma, a maioria das evidências é baseada em estudos clínicos randomizados e de suplementação²⁹.

A diferença entre os métodos utilizados é outro aspecto a ser discutido. A TXRF-SR, escolhida para o presente estudo, é de alta sensibilidade, e permite a determinação de múltiplos elementos em uma única mensuração, utilizando uma pequena quantidade de material¹⁸⁻²⁰. Tais características são extremamente vantajosas, principalmente, do ponto de vista ético, uma vez que tornam o processo menos invasivo, quando a amostra é composta por crianças, como neste trabalho. Além desses aspectos, o tempo de mensuração de cada amostra é de, aproximadamente, 5 minutos, o que é importante em qualquer estudo, e o uso direto da radiação na mensuração é uma forma de evitar que a amostra sofra algum tratamento químico, que, conseqüentemente, reduz o risco de contaminação²⁰. Todos esses atributos fazem com que a TXRF tenha grandes vantagens sobre outros métodos. Por fim, é importante destacar, que os elementos ferro, zinco e cobre, analisados neste estudo, são aqueles com melhor sensibilidade pelo método.

Quanto aos resultados obtidos em relação às concentrações séricas dos minerais, constatou-se uma tendência na população de estudo de teores séricos médios de zinco inferiores aos observados em outros estudos. Em pesquisa realizada em Bangladesh, com crianças com média de idade de 30 meses, os valores médios de zinco no grupo de crianças saudáveis foram de 176, desvio-padrão (DP)=98µg/dL (n=38), superior ao

achado desta pesquisa. Numa investigação realizada na Turquia³⁰ para comparar os valores séricos de zinco, cobre e ferro entre crianças saudáveis e crianças infectadas com *Giardia lamblia*, constata-se que os teores séricos médios de zinco entre as crianças saudáveis (M=145,20, DP= 9,13µg/dL; n=45) também foram superiores aos observados no presente estudo. Em adição, o valor médio das concentrações séricas de cobre foi similar, e de ferro inferior ao deste estudo.

Apesar de bastante documentada a importância do zinco no crescimento linear infantil, não foi encontrada uma correlação significativa entre os valores séricos de zinco e os valores de escores-Z para o índice E/I. Outros autores encontraram resultados semelhantes^{31,32}. Nesses estudos também foi observada uma freqüência reduzida de déficit estatural, o que pode ter influenciado a não associação entre zinco e valores dos escores-Z para E/I. Além disso, o déficit estatural resulta de um processo caracterizado pela redução da freqüência de eventos de crescimento, que pode ter início na vida uterina, e não, necessariamente, refletir o momento atual³³. Já o déficit ponderal, ou emagrecimento, que foi relativamente alto neste estudo (28,4%, n=29), reflete mais as condições atuais, tendo como causas diretas a ingestão inadequada (quantidade e qualidade), e a alta incidência de doenças diarréicas^{33,34}, presente em mais de 50,0% da amostra.

As crianças com relato de diarréia no mês anterior à primeira consulta no estudo, apresentaram médias de concentrações séricas de ferro, zinco e cobre inferiores àquelas sem episódio, sendo apenas significantes para os níveis médios de zinco (Tabela 3). As altas taxas de diarréias estão relacionadas com perdas intestinais de zinco, as quais, acrescidas de uma dieta com baixo teor e disponibilidade desse mineral, típica de países em desenvolvimento, só aumentam a reincidência da doença, estabelecendo o ciclo entre a infecção e a deficiência¹³. A ação benéfica da suplementação de zinco sobre as taxas e a severidade da diarréia já é bem documentada¹². Estudos mais

recentes têm associado a ação da suplementação de zinco combinado a outros minerais, como ferro e cobre. A suplementação de zinco e ferro foi associada significativamente com taxas baixas de diarréia severa¹⁰. Patel et al.¹⁶ verificaram que a suplementação de zinco e cobre no tratamento da diarréia foi responsável pela redução de 8% nos custos de hospitalização e 6% na redução de custos provenientes de antibióticos, além dos efeitos benéficos nas taxas de complicações e mortalidade.

A incidência de doenças infecciosas na infância é um problema de saúde crucial em países em desenvolvimento, particularmente nas áreas desfavorecidas, nas quais as condições de saneamento são insatisfatórias, as prevalências de déficit nutricional são elevadas, e a oferta de tratamentos, em sua maioria, é inadequada, de modo que a soma desses fatores acarretaria o aumento da severidade e da duração das infecções³⁴. Entre essas, a diarréia se destaca como a maior causa de morbidade e mortalidade¹⁶.

CONCLUSÃO

Com base nos resultados, observou-se que episódios de diarréia podem comprometer os valores séricos de zinco, não sendo observada associação significativa entre as concentrações de ferro, zinco e cobre e os índices antropométricos estudados. Por fim, a elaboração de programas de intervenção educativos sobre cuidados básicos de saúde e alimentação saudável, teria uma importante contribuição na prevenção e no controle de tais deficiências na amostra estudada.

AGRADECIMENTOS

À Sociedade Química Fina para o Combate de Doenças Tropicais, que coordena o projeto Vila Rosário, pelo financiamento do material utilizado na coleta de sangue, bem como ao apoio de funcionários do ambulatório ASPAS, em Vila Rosário.

REFERÊNCIAS

1. World Health Organization. Child Health Research: a Foundation Improving Child Health. Department of Child and Adolescent Health and Development; 2002. Available from: <http://www.who.int/en/>
2. Batista Filho M, Rissin A. A transição nutricional no Brasil: tendências regionais e temporais. *Cad Saúde Pública*. 2003; 19(Suppl 1):181-91.
3. United Nations Children's Found. World hunger series 2006: hunger and learning. Vitamin & mineral deficiency: a global progress report. 2003. [cited 2005 Jul 31]. Available from: [www.unicef.org/lac/world_hunger_series_2006_full\(1\).pdf](http://www.unicef.org/lac/world_hunger_series_2006_full(1).pdf)
4. Black R. Micronutrient deficiency: an underlying cause of morbidity and mortality [Editorial]. *Bull World Health Org*. 2003; 81(2):79.
5. Umesh KMD, Abhavna MSC. Adverse effects of poor micronutrient status during childhood and adolescence. *Nutr Rev*. 2002; 60(5 Suppl 2):84-90.
6. Mahalanabis D, Bhan, MK. Micronutrients as adjunct therapy of acute illness in children: impact on the episode outcome and policy implications of current findings. *Br J Nutr*. 2001; 85(Suppl 2):151-8.
7. Brutta ZA, Black RE, Brown KH, Gardner JM, Gore S, Hidayat AM, et al. Prevention of diarrhea and pneumonia by zinc supplementation in children in developing countries: pooled analysis of randomized controlled trials. *J Pediatr*. 1999; 135(6):689-97.
8. Salgueiro MJ, Zubillaga MB, Lysionek AE. The role of zinc in the growth and development of children. *Nutrition*. 2002; 18(6):510-9.
9. Bhandari N, Bahl R, Taneja S. Effect of micronutrient supplementation on linear growth of children. *Br J Nutr*. 2001; 85(Suppl.2):131-7.
10. Baqui AH, Zaman K, Persson LA, Arifeen SE, Yunus M, Begum N, et al. Simultaneous weekly supplementation of iron and zinc is associated with lower morbidity due to diarrhea and acute lower respiratory infection in Bangladeshi infants. *J Nutr*. 2003; 133(12):4150-7.
11. Singh M. Role of micronutrients for physical growth and mental development. *Indian J Pediatrics*. 2004; 71(1):59-62.
12. Walter CF, Black RE. Zinc and the risk for infectious disease. *Ann Rev Nutr*. 2004; 24:255-75.
13. Baqui AH, Black RE, Arifeen SE, Yunus M, Chakraborty J, Ahmed S, et al. Effect of zinc supplementation started during diarrhoea on morbidity and mortality in Bangladeshi children: community randomised trial. Available from: <http://bmj.com/cgi/content/full/325/7372/1059>
14. Krause M, Mahan LK, Escott-Stump S. Alimentos, nutrição e dietoterapia. 9a. ed. São Paulo: Roca; 1998.
15. Shils ME, Olson JA, Shike M, Ross AC. Tratado de nutrição moderna na saúde e na doença. 9a. ed. São Paulo: Manole; 2003.
16. Patel AB, Dhande LA, Rawat MS. Economic evaluation of zinc and copper use in treating acute diarrhea in children: a randomized controlled trial. *Cost Eff Res Alloc*. 2003; 29(1):7.
17. Fisberg M, Naufel CCS, Braga JAP. National prevalence of anaemia in pre school Brazil: 10 Capitals Survey. *Ann Nutr Metab*. 2001; 45(Suppl.1):450.
18. Anjos MJ, Costa ACM, Moreira S, Lopes RT, Jesus EFO. Analysis of mineral water from Brazil using total reflection x-ray fluorescence by synchrotron radiation. *Spectrochimica Acta Part B*. 2003; 58(12):2199-204.
19. Hernández-Carvalho EA, Marcó-Parra LM. Direct analysis of blood serum by total reflection x-ray fluorescence spectrometry and application of an artificial neural network approach for cancer diagnosis. *Spectrochimica Acta Part B*. 2003; 58:2205-13.
20. Costa RSS, Carmo MGT, Saunders C, Lopes RT, Jesus EFO, Simabuco SM. Trace elements content of colostrum milk in Brazil. *J Food Comp Anal*. 2002; 15(1):27-33.
21. Costa-Neto C. Vila Rosário: o resgate de uma sociedade pela ciência, pela tecnologia, pelo trabalho e pela compreensão. Rio de Janeiro: Cálamo Produção Editorial; 2002.
22. Monteiro CA. A dimensão da pobreza, da desnutrição e da fome no Brasil: implicações para políticas públicas. Trabalho apresentado no Seminário Especial Fome e Pobreza pelo Instituto Nacional de Altos Estudos; 2003 [acesso em set 2003]; Rio de Janeiro. Disponível em: <http://forumnacional.org.br>
23. Roche AF. Anthropometry and ultrasound. In: Roche AF, Heymsfield SB, Lohman TG, editors. Human body composition. Champaign: Human kinetics; 1996.
24. World Health Organization. The use and interpretation of anthropometry physical status: the use and interpretation of anthropometry: report of a WHO expert committee. Geneva; 1995. WHO Technical Report Series 854.
25. Nakamura NH. Valores laboratoriais e funcionais normais. In: Carvalho WB, Matsumoto T, Hirschheimer MR. Terapia intensiva pediátrica. São Paulo: Atheneu; 1989.
26. Villalpando S, Garcia-Guerra A, Ramirez-Silva CI, Mejía-Rodriguez F, Chem GM, Shamah-Levy T, et

- al. Iron, zinc and iodine status in Mexican children under 12 years and women 12-49 years of age. A probabilistic national survey. *Salud Publica de México*. 2003; 45(Suppl 4):520-9.
27. Milne DB. Copper intake and assessment of copper status. *Am J Clin Nutr*. 1998; 67(5 Suppl): 1041-5.
28. Fernandes BS, Jerônimo ML, Leone C. Características familiares e cuidados e condições de saúde das crianças: seu papel no risco de desnutrição protéico-calórica. *Pediatria*. 1996; 18(2):65-74.
29. Bhan MJ, Sommerfelt H, Strand T. Micronutrient deficiency in children. *Br J Nutr*. 2001; 85(Suppl 2):199-203.
30. Ernan P, Yereli K, Kurt Ö, Balcioglu IC, Onag A. Serological levels of zinc, copper and iron elements among *Giardia Lamblia* infected children in Turkey. *Pediatr Int*. 2002; 44:286-8.
31. Hautvast JL, Tolboom JJM, Kafwembe EM, Musonda M, Mwanakasale V, Staveren WAV, et al. Severe linear growth retardation in rural Zambian children: the influence of biological variable. *Am J Clin Nutr*. 2000; 71(2):550-9.
32. Penny ME, Marin RM, Duran A, Pearson JM, Lanata CF, Lönnnerdal B, et al. Randomized controlled trial of effect of daily supplementation with zinc or multiple micronutrients on the morbidity, growth, and micronutrient status of young Peruvian children. *Am J Clin Nutr*. 2004; 79(3):457-65.
33. Monte CMG. Desnutrição: um desafio secular à nutrição infantil. *J Pediatría*. 2000; 76(Suppl 3): 285-97.
34. Stephensen CB. Burden of infection on growth failure. *J Nutr*. 1999; 129(2 Suppl):534-8.

Recebido em: 20/10/2005

Versão final reapresentada em: 7/8/2006

Aprovado em: 3/10/2006

Micronutrientes e capacidade antioxidante em adolescentes sedentários e corredores

Micronutrients and antioxidant capacity in sedentary adolescents and runners

Karla de Jesus Fernandes de OLIVEIRA¹

Josely Correa KOURY^{1,2}

Carmen Marino DONANGELO¹

RESUMO

Objetivo

Este estudo objetivou comparar a composição corporal, a ingestão dietética, os índices bioquímicos de micronutrientes antioxidantes e a capacidade antioxidante em adolescentes sedentários (n=15) e corredores (n=18), pós-púberes.

Métodos

A composição corporal foi aferida por meio das dobras cutâneas, massa corporal total e estatura; a ingestão de micronutrientes foi determinada através de frequência de consumo alimentar e os indicadores bioquímicos por coleta de sangue em jejum. Em sangue total foram determinados hematócrito e hemoglobina; em plasma, testosterona, α -tocoferol, cobre, zinco, e ceruloplasmina; em eritrócitos, fragilidade osmótica, zinco, Cu-Zn superóxido dismutase e metalotioneína.

Resultados

A capacidade antioxidante, a ingestão dietética e a composição corporal foram similares, exceto o somatório de dobras cutâneas, que foi menor nos corredores ($p < 0,05$). Somente a ingestão de vitamina E foi inferior às recomendações nutricionais. Não houve diferença entre os grupos para a concentração plasmática de α -tocoferol, que se apresentou, em média, abaixo do valor de referência. Os níveis plasmáticos de cobre e zinco foram, em média, adequados, sendo os níveis de cobre similares entre os dois grupos e os de zinco maiores nos corredores. Nos sedentários a fragilidade osmótica dos eritrócitos relacionou-se com a metalotioneína ($r = -0,50$; $p < 0,05$) e com Cu-Zn superóxido dismutase ($r = -0,50$; $p < 0,005$); nos corredores, houve relação entre Cu-Zn superóxido dismutase e zinco nos eritrócitos ($r = 0,49$; $p < 0,005$).

¹ Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Química, Departamento de Bioquímica, Laboratório de Bioquímica Nutricional e de Alimentos. Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

² Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Instituto de Nutrição, Departamento de Nutrição Básica e Experimental, Centro de Atendimento Nutricional para Atleta. R. São Francisco Xavier, 524, 12º andar, Sala 12006-D, Maracanã, 20559-900, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: C.M. DONANGELO. E-mail: <donangel@iq.ufrj.br>.

Conclusão

Os resultados sugerem que a modalidade estudada - corrida - não alterou a capacidade antioxidante além do próprio crescimento. No entanto, a prática regular de exercício favorece uma composição corporal mais adequada para os adolescentes. Há necessidade de maior atenção quanto ao estado nutricional de α -tocoferol em adolescentes.

Termos de indexação: adolescente; cobre; composição corporal; exercício; zinco.

ABSTRACT

Objective

The aim of this study was to compare body composition, biochemical indices of antioxidant micronutrients, intake and nutritional status and antioxidant capacity in post-puberty sedentary adolescents (n=15) and runners (n=18).

Methods

Skin-fold measurements, total body mass and height were used for anthropometric evaluation and a food frequency questionnaire for assessment of micronutrient intake. Biochemical indices measured after an overnight fast included: blood hemoglobin and hematocrit; plasma testosterone, α -tocopherol, copper, zinc and ceruloplasmin; and in erythrocytes, osmotic fragility, zinc, Cu-Zn superoxide dismutase and metallothionein.

Results

Indices of antioxidant capacity, dietary intake, and body composition were not different between the groups, except for the sum of skin-folds that was lower in runners ($p < 0.05$). Most adolescents had vitamin E intakes lower than nutritional recommendations. Plasma levels of copper and zinc were, on average, adequate. Copper levels were similar in both groups and zinc levels were higher in runners. In the sedentary group, erythrocyte osmotic fragility was correlated with metallothionein and Cu-Zn superoxide dismutase ($r = -0.50$; $p < 0.005$); in runners, erythrocyte superoxide dismutase and zinc were correlated ($r = 0.49$; $p < 0.005$).

Conclusion

Our results suggest that the regular practice of running did not affect the antioxidant capacity of the adolescents studied besides growth. However, this practice seems to favor a more appropriate body composition in adolescents. More attention is necessary on the nutritional status of α -tocopherol in adolescents.

Indexing terms: adolescent; copper; body composition; exercise; zinc.

INTRODUÇÃO

A adolescência é marcada por mudanças hormonais que resultam na maturidade biológica e em alterações da composição corporal¹. Dentro da variabilidade normal, no período da puberdade, adolescentes da mesma idade podem ser classificados em pré-púberes, púberes ou pós-púberes². A maturação e as fases de crescimento são determinantes das necessidades nutricionais em cada momento da adolescência². A demanda nutricional é ainda maior quando a adolescência é associada à prática esportiva, em consequência das adaptações fisiológicas que ocorrem no organismo do atleta, tais como hipertrofia das fibras musculares, aumento da síntese de tecido

conjuntivo, aumento da capacidade cardiovascular e incremento do conteúdo mineral ósseo, entre outras³.

A prática de atividade física regular acarreta aumento do consumo de oxigênio, tendo como consequência o incremento da produção de espécies reativas de oxigênio⁴. Essas espécies, altamente instáveis, têm como alvos principais componentes celulares como proteínas, enzimas, lipídeos, ácido desoxirribonucléico (DNA) e ácido ribonucléico (RNA), e sua ação ocasiona lesões na célula, alterando sua integridade e, conseqüentemente, sua funcionalidade⁵. Apesar de favorecer o processo oxidativo, a atividade física também estimula a capacidade antioxidante⁶.

Os antioxidantes de defesa celular neutralizam a proliferação ou protegem a membrana celular da ação lesiva das espécies reativas de oxigênio, podendo ser intra ou extracelulares, enzimáticos ou não enzimáticos. Vários nutrientes da dieta são importantes para o adequado funcionamento dos sistemas antioxidantes. Entre eles destacam-se o α -tocoferol, protetor de membranas celulares, e os minerais zinco e cobre, componentes de metaloproteínas, tais como superóxido dismutase, ceruloplasmina e metalotioneína^{7,8}.

A maior parte das pesquisas feitas na área de nutrição esportiva e capacidade antioxidante tem sido realizada em adultos^{9,10}. A resposta da capacidade antioxidante ao exercício em adolescentes, apesar de ser, possivelmente, semelhante em termos qualitativos à do adulto, poderia também ser influenciada pelo rápido crescimento e desenvolvimento próprios da adolescência.

Não foram encontrados estudos que relacionassem níveis de micronutrientes e capacidade antioxidante em adolescentes fisicamente ativos. Este estudo objetivou comparar a composição corporal, a ingestão dietética, os índices bioquímicos de micronutrientes antioxidantes (α -tocoferol, zinco e cobre) e a capacidade antioxidante plasmática (ceruloplasmina) e eritrocítica (Cu-Zn superóxido dismutase, metalotioneína, zinco) em dois grupos de adolescentes, sedentários e praticantes de corrida como atividade física regular.

MÉTODOS

Foram estudados 33 adolescentes, sendo 15 sedentários - sem atividade física regular e intensa - e 18 praticantes de corrida (100-400m) - atividade física regular e intensa -, do gênero masculino, com idades entre 14 e 18 anos, saudáveis e sem uso recente de medicamentos e/ou suplementos nutricionais.

Os corredores foram selecionados ao acaso, pela Federação de Atletismo do Rio de

Janeiro (FARJ), entre aqueles que mais se destacaram em diferentes competições. Os próprios corredores indicaram os adolescentes sedentários entre seu círculo de convívio, fato que garantiu a homogeneidade dos grupos em relação ao hábito alimentar.

Todos os voluntários participaram, após consentimento expresso e autorização dos pais, que receberam documento esclarecendo os objetivos do estudo. O protocolo do estudo foi previamente aprovado pelo Comitê de Ética do Hospital Universitário Pedro Ernesto.

A coleta de dados envolveu aplicação de questionário de dados gerais, questionário de frequência de consumo alimentar, aferições antropométricas e coleta de amostra de sangue para as análises bioquímicas.

Os dados de ingestão dietética habitual foram obtidos por meio de questionário de frequência de consumo alimentar, visando as principais fontes dos micronutrientes de interesse. A quantificação da ingestão diária dos nutrientes foi feita com o auxílio do programa computacional *The Food Processor Nutrition Analysis Software* ("Version 7.20. Copyright 1998 - ESHA Research"), adaptado para alimentos brasileiros.

A avaliação antropométrica foi realizada no dia que antecedeu a coleta de sangue, sob supervisão de um antropometrista qualificado, envolvendo medição de massa corporal total e estatura (aferidos com balança antropométrica Filizola) e de dobras cutâneas (tríceps, bíceps, supra-ilíaca, subescapular, axilar, abdominal e coxa média), aferidas com espessímetro de Lange, conforme descrito por Lohman¹¹. Foi calculado o somatório das sete dobras cutâneas para quantificar o depósito de gordura subcutânea corporal.

Para avaliação bioquímica, foi coletado sangue venoso pela manhã (8h), após jejum noturno de 12h, em ambos os grupos. Os adolescentes praticantes de corrida estavam sem treinar por 24 horas. O sangue foi transferido para dois tubos de ensaio, um contendo heparina como anticoagu-

lante (30U/tubo) e outro sem anticoagulante para obtenção de soro. No sangue total foram analisados hematócrito e hemoglobina por metodologias convencionais. Para determinar o período de maturação sexual foi determinada a concentração plasmática de testosterona, por radioimunoensaio (*Diagnostic Products Corporation - Coat-A-Count Total Testosterone*, USA).

No plasma foram analisados: cobre e zinco, por espectrometria de absorção atômica⁹, ceruloplasmina, determinada pela atividade oxidase, de acordo com o método de Sunderman & Nomoto¹² e α -tocoferol, por cromatografia líquida de alta eficiência, segundo o método de Hess et al.¹³, corrigido pela concentração de colesterol determinada por kit comercial ("Doles" - Coles-terol 250, Brasil). Houve necessidade de correção pelo colesterol, uma vez que é reconhecido que a composição lipídica do plasma, principalmente a de colesterol, é um determinante importante das concentrações de α -tocoferol no plasma^{7,14}. Nos eritrócitos foram determinados: fragilidade osmótica, a partir da adaptação do método de O'Dell et al.¹⁵, que se baseia na determinação do percentual de hemólise de eritrócitos incubados *in vitro* em meio hipotônico; a atividade da cobre-zinco superóxido dismutase, baseada na autoxidação do pirogalo¹⁶; metalotioneína, medida por sua afinidade pelo cádmio¹⁷ e zinco, por espectrometria de absorção atômica⁹.

As análises estatísticas foram realizadas com auxílio do programa computacional SCGPlus Version 7.0 (*Statistical Graphics Corporation Plusware*, USA). As mesmas incluíram: análise descritiva, análise de correlação em matriz de *Pearson* (paramétrica) e teste - "t" de Student para comparação entre os grupos. Valores de $p < 0,05$ foram considerados significantes.

RESULTADOS

Os adolescentes estudados apresentavam idade média de 16, com desvio-padrão (DP) de 1,2 anos (sedentários- 15,7, DP= 1,5 anos e corredores- 16,2, DP= 0,9 anos). A maturação biológica

dos voluntários sedentários e corredores foi avaliada a partir dos níveis de testosterona plasmática (19, DP= 7nmol/L e 21, DP= 5nmol/L, respectivamente), sendo todos classificados como pós-púberes (testosterona plasmática >5,21nmol/L)¹⁸. A concentração de testosterona plasmática foi semelhante entre os grupos e não se relacionou com nenhum indicador estudado.

Os corredores relataram, em média, 5 (DP= 1,3) anos de prática esportiva na sua modalidade, com treinos de, aproximadamente, 3 horas diárias.

Em geral, os adolescentes sedentários e corredores apresentaram composição corporal semelhante, embora o somatório das sete dobras cutâneas tenha sido maior nos sedentários (Tabela1). Entre as dobras avaliadas, a abdominal e a da coxa foram maiores nos sedentários (abdominal 13,9, DP= 6,4mm e coxa 14,7, DP= 3,6mm) do que nos corredores (abdominal 10,5, DP= 2,4mm e coxa 11,4, DP= 3,0mm) ($p < 0,05$).

No grupo dos corredores, a massa livre em gordura se relacionou positivamente com a massa corporal total ($r=0,970$; $p < 0,001$), sugerindo a influência do exercício sobre a composição corporal.

A ingestão dos nutrientes nos grupos estudados foi semelhante (Tabela 2). Quando comparados aos valores médios de necessidade estimados para esta faixa etária e gênero, 100% dos adolescentes apresentaram ingestão de

Tabela 1. Características antropométricas dos adolescentes. Rio de Janeiro, 2004.

	Sedentários (n=15)			Corredores (n=18)		
	M	DP	Mediana	M	DP	Mediana
Estatura (m)	1,74	0,1	1,76	1,74	0,1	1,72
MCT (kg)	66,3	17,0	59,4	63,40	4,6	63,40
MLG (kg)	57,0	8,8	54,0	58,00	4,5	59,00
Somatório de dobras cutâneas (mm)	85,7 ^a	24,9	78,0	70,00 ^b	11,9	70,00

Resultados expressos como (M) média; (DP) desvio-padrão; Mediana; MCT: massa corporal total; MLG: massa livre em gordura, somatório das sete dobras cutâneas. Valores com letras diferentes no supra-índice na mesma linha são significativamente diferentes ($p < 0,05$).

vitamina E inferior, 73% ingeriam cobre acima e 55% consumiam zinco no limite do requerimento. A ingestão dietética não influenciou a composição corporal nem os indicadores bioquímicos avaliados.

O hematócrito e a concentração de hemoglobina no sangue foram, em média, adequados¹⁹ e similares (hemoglobina-sedentários 13,2, DP=1,5g/dL e corredores 13,8, DP=1,5; hematócrito-sedentários 45,3, DP=4,3% e corredores 47,1, DP=3,1%).

Não foram encontradas diferenças significantes nos indicadores relacionados aos micronutrientes e a capacidade antioxidante. Somente o nível de zinco plasmático foi significativamente maior nos adolescentes corredores, quando comparado aos sedentários ($p<0,05$). A fragilidade osmótica dos eritrócitos foi semelhante entre os grupos, com coeficiente de variação de 30% para os atletas e 11% para os sedentários (Tabela 3).

Tabela 2. Ingestão habitual de micronutrientes antioxidantes. Rio de Janeiro, 2004.

	Sedentários (n=15)			Corredores (n=18)			Valores de Referência (EAR)*
	M	DP	Med	M	DP	Med	
Vitamina E(mg/dia)	4,2	0,2	4,3	4,5	0,2	4,2	12mg/dia
Zinco (mg/dia)	8,5	0,8	7,8	8,9	1,0	8,1	8,5mg/dia
Cobre (mg/dia)	1,2	0,2	1,1	1,0	0,4	0,9	0,7mg/dia

M: média; DP: desvio-padrão; Med: mediana; EAR: *Estimated Average Requirement*^{23,24}.

Foram encontradas várias relações entre os indicadores bioquímicos, porém somente no grupo dos sedentários, a fragilidade osmótica dos eritrócitos apresentou relação negativa com a metalotioneína ($r=-0,50$; $p<0,005$) e também com a atividade da Cu-Zn superóxido dismutase ($r=-0,50$; $p<0,005$); nos corredores, foi observada relação positiva da atividade Cu-Zn superóxido dismutase com zinco eritrocítico ($r=0,49$; $p<0,005$).

DISCUSSÃO

Estudos descrevem que estados fisiológicos especiais, como a adolescência, apresentam aumento de danos oxidativos em sistemas biológicos, decorrentes do intenso crescimento tecidual e de alterações hormonais característicos desta fase²⁰. No caso de adolescentes atletas, a atividade física associada poderia favorecer o estímulo da capacidade antioxidante, bem como promover alterações favoráveis à composição corporal. Além disso, um adequado aporte de micronutrientes, tais como cobre, zinco e vitamina E é capaz de manter a homeostase influenciada pelo rápido crescimento e pela prática de atividade física intensa^{4,8}.

A classificação dos adolescentes em pré-púberes, púberes ou pós-púberes, pode ser realizada a partir da concentração de hormônios sexuais². Cada fase do desenvolvimento pode

Tabela 3. Indicadores bioquímicos relacionados a micronutrientes e à capacidade antioxidante. Rio de Janeiro, 2004.

	Sedentários (n=15)			Corredores (n=18)		
	M	DP	Mediana	M	DP	Mediana
Zinco plasmático ($\mu\text{mol/L}$)	19,00 ^a	2,40	19,90	22,00 ^b	4,40	22,50
Zinco eritrocítico ($\mu\text{g/gHb}$)	20,90	0,02	20,90	20,90	0,01	20,90
Metalotioneína em eritrócitos (nmol/gHb)	4,70	1,30	4,10	4,40	1,40	4,70
Fragilidade osmótica de eritrócitos (%)	53,30	6,10	60,00	57,30	17,20	56,50
Cobre plasmático ($\mu\text{mol/L}$)	16,00	0,05	15,90	16,00	0,04	15,90
Ceruloplasmina em plasma (mg/dL)	36,30	7,00	35,50	38,40	10,20	37,00
Cobre-Zinco superóxido dismutase em eritrócitos (U/mgHb)	1,10	0,20	1,10	1,20	0,20	1,20
α -Tocoferol plasmático* ($\mu\text{mol/mmol}$ colesterol)	0,39	0,11	0,41	0,32	0,20	0,35
α -Tocoferol plasmático ($\mu\text{mol/L}$)	11,70	2,70	12,6	10,10	6,50	11,70

Resultados expressos como (M) média; (DP) desvio-padrão; mediana. Valores com letras diferentes no supra-índice na mesma linha são significativamente diferentes ($p<0,05$); *corrigido pelo colesterol plasmático.

acarretar diferentes respostas metabólicas, características em função das alterações hormonais².

Neste estudo, a concentração plasmática de testosterona demonstrou que os adolescentes estavam no período pós-púbere. Possivelmente, por este motivo não foram encontradas correlações entre os níveis de testosterona e os indicadores estudados, sugerindo que nesta fase o decréscimo na velocidade do crescimento não interfere diretamente sobre os indicadores bioquímicos e antropométricos avaliados.

A atividade física e o hábito alimentar são capazes de alterar a composição corporal². O grau de alteração gerada pelo exercício depende do tipo, da intensidade e da frequência, além da forma de obtenção de energia (aeróbia ou anaeróbia). Atletas de modalidades basicamente aeróbias tendem a ter menor acúmulo de gordura corporal, devido à maior mobilização de ácidos graxos²¹.

Neste estudo, observou-se como um dos maiores sítios de depósito de gordura corporal a região abdominal, sendo esse acúmulo maior nos sedentários do que nos corredores, mostrando-se consistente com a mobilização do tecido adiposo decorrente da modalidade esportiva avaliada. O maior acúmulo de gordura na região abdominal, em indivíduos sedentários, pode indicar uma provável predisposição ao surgimento de doenças cardiovasculares²², sendo importante a prática de atividade física regular por adolescentes na prevenção de futuras alterações cardiovasculares.

A ingestão de micronutrientes por atletas vem sendo bastante estudada, apesar disso não foi encontrado nenhum estudo que relatasse a ingestão de vitamina E em atletas adolescentes. A ingestão de zinco e cobre tem sido avaliada em estudantes praticantes de atividade física regular, principalmente natação¹⁰.

No presente estudo, considerando todos os adolescentes, foi observado que a ingestão habitual de cobre encontrava-se elevada, quando comparada ao valor de referência²³, provavelmente, pelo elevado consumo de carnes e leguminosas. A ingestão de zinco estava no limite de

adequação²³ para os adolescentes que relataram menor consumo de carne vermelha. Todos os adolescentes apresentaram consumo de vitamina E inadequado (40% de inadequação), quando comparado aos valores de referência²⁴. A elevada frequência de adolescentes com ingestão inferior ao requerimento médio estimado para vitamina E poderia ser, em parte, explicada pelo sub-relato de óleos e gorduras adicionados às preparações.

O exercício físico regular exerce alteração na homeostase de diferentes micronutrientes²⁵. O zinco é um elemento traço que participa de mais de 300 enzimas, além disso, é considerado um importante antioxidante, por manter a estabilidade das membranas celulares e compor metaloproteínas antioxidantes²⁶. O cobre desempenha várias funções importantes ligadas ao exercício, entre elas destacam-se sua participação no metabolismo energético, como sítio ativo da ceruloplasmina e da síntese de hemoglobina e mioglobina⁸. O α -tocoferol é um dos isômeros que compõem a vitamina E⁷. Resultados de estudos com α -tocoferol em atletas são conflitantes, mas é reconhecido que este micronutriente é imprescindível para manutenção da capacidade antioxidante, pois constitui um potente seqüestrador de radicais peróxila, e protege as cadeias de ácidos graxos insaturados dos fosfolipídios, componentes de membranas biológicas e os das lipoproteínas plasmáticas⁷.

Os adolescentes deste estudo apresentaram níveis de zinco plasmático ($>11,5\mu\text{mol/L}$ ²³) adequados, porém os corredores apresentaram maior concentração plasmática deste mineral. Este resultado pode estar relacionado com a maior ocorrência de micro-lesões musculares associadas ao impacto e explosão característicos da corrida, induzindo assim maior liberação de zinco do tecido muscular, que sofreu injúria, para o plasma²⁷. Semelhantemente a estes resultados, Fogelholm et al.²⁸ encontraram maior concentração de zinco plasmático em atletas adolescentes de diferentes modalidades esportivas, quando comparados ao grupo controle.

Para ambos os grupos de adolescentes, os níveis plasmáticos de cobre foram similares e adequados ($>10\mu\text{mol/L}^{23}$), sugerindo que a corrida não exerceu influência sobre a homeostase do cobre. Estes resultados foram semelhantes a estudos realizados com nadadores da mesma faixa etária¹⁰.

Não foram encontrados estudos sobre a concentração plasmática de α -tocoferol em adolescentes fisicamente ativos. Neste estudo, não foi observada diferença significativa entre os níveis de α -tocoferol plasmático nos grupos estudados, porém 52% de todos os adolescentes apresentaram valores inferiores àquele considerado adequado²⁴ ($12\mu\text{mol/L}$). Apesar de não encontrar relação estatística, possivelmente, em função do tamanho amostral, este resultado pode ser devido à reduzida ingestão de vitamina E observada em todos os adolescentes.

Os eritrócitos podem sofrer alterações funcionais e estruturais decorrentes da atividade física intensa. Indivíduos não treinados têm demonstrado menor índice de deformabilidade dos eritrócitos e redução na susceptibilidade à hemólise peroxidativa²⁹, do que quando comparados a atletas. A deformabilidade dos eritrócitos e a susceptibilidade à hemólise são influenciadas pela fluidez da membrana celular, pela razão área da superfície: volume total e pela composição da membrana celular e do citoesqueleto²⁹.

Neste estudo, a fragilidade osmótica dos eritrócitos foi similar nos dois grupos de adolescentes. Possivelmente, isso indica que não houve diferenças estruturais e funcionais nos eritrócitos dos adolescentes estudados, e que os dois grupos, em média, possuem a mesma capacidade antioxidante, protegendo os eritrócitos de forma semelhante, embora, o coeficiente de variação tenha sido maior nos atletas do que nos sedentários.

Indicadores de capacidade antioxidante não têm sido mensurados em atletas adolescentes. Em um estudo realizado com ratos, foi observado que o exercício crônico induz a uma adaptação nos níveis de metalotioneína de forma bastante específica para cada tipo de tecido⁴. Esse fato

ocorre em função da proteção celular contra a oxidação causada pelos radicais livres e outros fatores⁴. A metalotioneína é uma proteína de baixo peso molecular (6-7kDa) que contém 20 grupos cisteinil, que liga 5-7 átomos de zinco por molécula. O efeito protetor está relacionado à redução dos resíduos de cisteinil, que captam os radicais peróxido e hidroxila²³. Somente um estudo avaliou a concentração de metalotioneína em eritrócitos de atletas, segundo o qual foi encontrada elevada concentração em atletas de modalidades de elevado impacto como triatlo e corrida⁹. No presente estudo, não se verificou diferença significativa na concentração de metalotioneína entre adolescentes corredores e sedentários. Este resultado sugere que a intensidade do exercício realizado pelos adolescentes não foi suficiente para alterar a síntese de metalotioneína, além do estímulo próprio do crescimento.

A ceruloplasmina pode ser utilizada como indicador de capacidade antioxidante, devido à inibição da reação de Fenton atuando como ferroxidase e captando íons superóxido e outras espécies reativas no plasma⁸. Por apresentar este perfil bioquímico, a ceruloplasmina plasmática tem sido utilizada para avaliar o estado antioxidante. Neste estudo, os níveis de ceruloplasmina no plasma não foram afetados pelo exercício. Porém, em estudo realizado com adultos, a ceruloplasmina se mostrou importante antioxidante para corredores de elite⁹.

A enzima citoplasmática cobre-zinco superóxido dismutase é responsável pela dismutação dos ânions superóxido a oxigênio e peróxido de hidrogênio²⁶. A atividade da superóxido dismutase parece aumentar como resultado do aumento da produção do radical superóxido durante o exercício⁶. A atividade da superóxido dismutase, em estudos com humanos fisicamente ativos, é controversa³⁰, uma vez que há influência do efeito, do tipo de exercício e da duração do treinamento²¹. A discrepância entre os resultados pode ser explicada pelos diferentes métodos analíticos usados, por diferenças na frequência e intensidade de treinamentos testados. No pre-

sente estudo, diferentemente do esperado, não se observou diferença significativa na concentração de Cu-Zn superóxido dismutase, apesar da atividade física regular desenvolvida.

Foram identificadas várias relações entre os indicadores bioquímicos avaliados. A relação negativa entre fragilidade osmótica dos eritrócitos com metalotioneína e com Cu-Zn superóxido dismutase, no grupo dos adolescentes sedentários, sugere mecanismos de proteção aos danos oxidativos decorrentes do crescimento característico dessa fase da adolescência²⁰. Nos corredores, observou-se que Cu-Zn superóxido dismutase apresentou relação positiva com o zinco dos eritrócitos, sendo esta associação consistente com uma maior demanda de zinco para a proteção de membranas de eritrócitos, frente ao aumento do estresse oxidativo causado pela prática esportiva e crescimento.

Em conclusão, avaliando estes resultados em conjunto, constata-se que, possivelmente, a reduzida ingestão de vitamina E afetou os níveis plasmáticos dessa vitamina em ambos os grupos de adolescentes, tornando-se importante o acompanhamento nutricional para evitar que a ingestão inadequada atinja o delicado equilíbrio desse nutriente. A modalidade esportiva estudada (corrida de curta distância) não exerceu influência sobre os indicadores bioquímicos e de capacidade antioxidante nos adolescentes avaliados, provavelmente, por não ser realizada com intensidade e/ou duração que promova alterações oxidativas maiores do que as do próprio crescimento típico da adolescência. No entanto, a prática desta modalidade esportiva favorece a composição corporal mais adequada em adolescentes, visto que a mesma se associou a uma menor dobra cutânea abdominal, reconhecida como prejudicial à saúde.

REFERÊNCIAS

1. Mascarenhas MR, Zemelb S, Tershakovec AM, Stallings VA. Adolescence. Present knowledge in nutrition. Washington (DC): ILSI; 2001. p.329-43.

2. Rogol AD, Clark PA, Roemmich JN. Growth and pubertal development in children and adolescents: effects of diet and physical activity. *Am J Clin Nutr.* 2000; 72(2 Suppl):521S-8S.
3. Rockett HRH, Colditz G. Assessing diets of children and adolescents. *Am J Clin Nutr.* 1997; 65(Suppl): 1116S-22S.
4. Ji LL. Antioxidants and oxidative stress in exercise. *Soc Exp Biol Med.* 1999; 222(3):283-92.
5. Cheeseman KH, Slater TF. Free radicals in medicine. *Br Med Bull.* 1993; 49(3):125-30.
6. Rádak Z. Free radicals in exercise and aging, Champaign, IL: Human Kinetics; 2000. p.343.
7. Atalay M, Laaksonene DE, Khanna S, Kaliste S, Hänninen O, En CK. Vitamin E regulates changes in tissue antioxidants induced by fish oil and acute exercise. *Med Sci Sports Exerc.* 2000; 32(3):601-7
8. Powers KS, Hamilton NK. Antioxidants and exercise. *Clin Sports Med.* 1999; 18(3):525-36.
9. Koury JC, Oliveira AV, Portella ES, Oliveira CF, Lopes GC, Donangelo CM. Zinc and copper biochemical indices of antioxidant status in elite athletes of different modalities. *Int J Sport Nutr Exerc Metabol.* 2004; 14(3):358-72.
10. Lukaski HC, Siders WA, Hoverson BS, Gallagher SK. Iron, Copper, Magnesium and Zinc Status as Predictors of Swimming Performance. *Int J Sports Med.* 1996; 17(7):535-40.
11. Lohman TG, Roche AF, Martorell R. Anthropometric standardization reference manual. Champaign, IL: Human Kinetics; 1988.
12. Sunderman FW, Nomoto S. Measurement of human serum ceruloplasmina by its p-phenylenediamine oxidase activity. *Clin Chem.* 1970; 16(11):903-10.
13. Hess D, Keller HE, Oberlin B, Bonfanti R, Schuep W. Simultaneous determination of retinol, tocopherols, carotenes and lycopene in plasma by means of high-performance liquid-chromatography on reversed phase. *Int J Vit Nutr Res.* 1991; 61(3): 232-38.
14. Neuhouser ML, Rock CL, Eldridge AL, Kriscal AR, Patterson RE, Cooper DA, et al. Serum Concentrations of Retinol, α -tocopherol and the Carotenoids are Influenced by Diet, Race and Obesity in a Sample of Healthy Adolescents. *Am Soc Nutr Sci.* 2001; 131(8):1284-91.
15. O'Dell BL, Browning JD, Reeves GP. Zinc deficiency increases the osmotic fragility of rat erythrocytes. *Am Inst Nutr.* 1987; 117(11):1883-89.
16. Marklund S, Marklund G. Involvement of the superoxide anion radical in the auto oxidation of pyrogallol and a convenient assay for superoxide dismutase. *Eur J Bioch.* 1974; 47(3):469-74

17. Zapata CLV, Simões TMR, Donangelo CM. Erythrocyte metallothionein in relation to other biochemical zinc indices in pregnant and non-pregnant woman. *Biol Trace Elem Res.* 1997; 57(2): 115-23.
18. Garcia-Mayor RV, Andrade MA, Rios M, Lage M, Dieguez C, Casanueva FF. Serum leptine levels in normal children: relationship to age, gender, body mass index, pituitary-gonadal hormones, and pubertal stage. *J Clin Endocrinol Metab.* 1997; 82(9):2849-55.
19. Sacher RA, McPherson RA. Interpretação clínica dos exames laboratoriais. São Paulo: Manole; 2002. p.1060.
20. Granot E, Kohen R. Oxidative stress in childhood: in health and disease states. *Clin Nutr.* 2004; 24(1):3 -11.
21. Heyward VH, Stolarczyk LM, Roemmich JN. Composição corporal e atletas: avaliação da composição corporal aplicada. 2000. p.159-71.
22. Hardman AE. Interaction of physical activity and diet: implications for lipoprotein metabolism. *Public Health Nutr.* 1999; 2(3a):369-76.
23. 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 (DC): National Academic Press; 2001.
24. Food and Nutrition Board. Dietary reference intakes for vitamin C, vitamin E, selenium, and carotenoids. Dietary reference intakes: use in dietary assessment. Food and nutrition board. Washington (DC): National Academy Press; 2000.
25. Smith JA, Kolbuch-Braddon M, Gillan I, Telford RD, Weidmann MJ. Changes in the susceptibility of red blood cell to oxidative and osmotic stress following submaximal exercise. *Eur J Appl Physiol.* 1995; 70(5):427-36.
26. Dibley MJ. Zinc. In: Bowman BA, Russel RM. Present knowledge in nutrition. Washington (DC); 2001. p.329-43.
27. Cordova A, Navas FJ. Effect of training on zinc metabolism. Changes in serum and sweat zinc concentration in sports men. *Ann Nutr Metab.* 1998; 42(5):274-82.
28. Fogelholm M. Indicators of vitamin and mineral status in athletes' blood: a review. *Int J Sport Nutr.* 1995; 5(4):267-84.
29. Beutler E, Kuhl W, West C. The osmotic fragility of erythrocytes after prolonged liquid storage and after reinfusion. *Blood.* 1982; 59(6):1141-7.
30. Mena P, Maynar M, Gutierrez JM, Maynar J, Timon J, Campillo JE. Erythrocyte free radical scavenger enzymes in bicycle professional racers. Adaptation to training. *Int J Sports Med.* 1991; 12(6):565-6.

Recebido em: 25/4/2005
 Versão final reapresentada em: 13/2/2006
 Aprovado em: 17/10/2006

Avaliação da eficiência da nutrição parenteral quanto à oferta de energia em pacientes oncológicos pediátricos

Evaluation of parenteral nutrition efficiency in supplying energy for pediatric oncology patients

Adriana GARÓFOLO¹
Susiane Gusi BOIN¹
Patrícia Claudia MODESTO¹
Antonio Sérgio PETRILLI¹

RESUMO

Objetivo

Avaliar a eficiência da nutrição parenteral administrada a pacientes oncológicos pediátricos quanto à oferta de energia, indicações e principais dificuldades no procedimento.

Métodos

Estudo observacional descritivo, realizado entre julho de 2003 e julho de 2004 no Instituto de Oncologia Pediátrica da Universidade Federal de São Paulo. Critérios de inclusão: pacientes com câncer recebendo nutrição parenteral nas unidades de internação. A análise da adequação energética foi efetuada usando-se equações preditivas para o cálculo do gasto energético basal ajustado para a progressão inicial.

Resultados

Foram 41 episódios de nutrição parenteral de, 1.016, internações (4%): 54% do sexo masculino, com mediana de uso de 10 dias (1-51). Demonstrou-se que em 56% dos episódios não se atingiu o gasto energético basal ajustado; 26% ficaram entre 100% e 120% e 18% acima de 120%. A média do gasto energético basal ajustado foi 106%, com desvio-padrão de 38% e a mediana 96%. Os motivos associados às dificuldades para atingir o gasto energético basal foram intolerância metabólica, via de nutrição parenteral não exclusiva, suspensão ou interrupção da sua administração, prescrição sem discussão com nutricionista e uso de via periférica. A principal indicação foi por toxicidade gastrointestinal. O volume desprezado de nutrição parenteral demonstrou-se superior a 10% em 17 de 35 episódios (49%). Proteção contra luz ambiente (capa), avaliada em 19 pacientes durante os dias da administração, detectou ausência em 37 de 315 dias (12%).

¹ Universidade Federal de São Paulo, Escola Paulista de Medicina, Departamento de Pediatria, Instituto de Oncologia Pediátrica. R. Botucatu, 743, 04023-062, São Paulo, SP, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: A. GARÓFOLO. E-mail: <adrigarofolo@hotmail.com>.

Conclusão

A oferta de energia não contemplou as necessidades de alta porcentagem de pacientes, principalmente devido à gravidade do quadro clínico, às interrupções e ao uso de via não exclusiva, reduzindo o período disponível para administração da nutrição. A eficiência dos procedimentos por atuação de equipe multidisciplinar poderia reduzir o prejuízo, garantindo uma oferta mais adequada, aumentando os benefícios da nutrição parenteral.

Termos de indexação: neoplasia; gasto energético; nutrição parenteral; terapia nutricional.

ABSTRACT

Objective

The objective of this study was to evaluate parenteral nutrition efficiency in supplying energy for pediatric oncology patients, indications and main difficulties in the procedure.

Methods

This was an observational descriptive study done from July 2003 to July 2004 at the Pediatric Oncology Institute of the Universidade Federal de São Paulo. Inclusion criteria: hospitalized cancer patients receiving parenteral. Energy adequateness was analyzed by equations that calculated basal energy expenditure adjusted for initial progression.

Results

Forty-one (4%) of the 1016 hospitalized patients received parenteral nutrition: 54% were males and received parenteral nutrition for a median of 10 days (1-51). Fifty-six percent of the episodes did not reach the adjusted basal energy expenditure; 26% remained between 100 and 120% and 18% were above 120%. The mean adjusted basal energy expenditure was 106% with a standard deviation of 38% and a median of 96%. The reasons associated with difficulties to achieve the basal energy expenditure were metabolic intolerance, non-exclusive parenteral nutrition, suspension or interruption of its use, prescription without discussing with nutritionist and use of peripheral route. Parenteral nutrition was mainly indicated in gastrointestinal toxicity. The discarded volume of parenteral nutrition was above 10% in 17 of 35 episodes (49%). Protection from room light (cover) assessed in 19 patients during the days of administration detected an absence of 37 of 315 days (12%).

Conclusion

Energy supply did not meet the demands of a high percentage of the patients, mainly because of the severity of the clinical scenario, interruptions and non-exclusive use, reducing the amount of time available to administer the nutrition. A multidisciplinary team which would improve the efficiency of the procedures could reduce the losses, guaranteeing a more adequate supply and increasing the benefits of parenteral nutrition.

Indexing terms: neoplasms; energy metabolism; parenteral nutrition; nutrition therapy.

INTRODUÇÃO

A nutrição parenteral em pacientes com câncer é motivo de grande debate na literatura, devido ao seu uso freqüente, principalmente pelas toxicidades dos medicamentos que desencadeiam efeitos agressivos sobre o trato gastrointestinal¹.

Assim, a necessidade de nutrir o paciente com câncer que, freqüentemente, apresenta algum grau de desnutrição, associada às dificuldades da alimentação pela via enteral, devido a distúrbios gastrintestinais graves, leva ao seu maior

uso. A prática de terapia nutricional em pacientes com câncer visa melhorar a resposta ao tratamento, as chances de cura e a sobrevida sem, no entanto, aumentar os riscos. Porém, a imunossupressão, que ocorre devido ao tratamento anti-neoplásico, aumenta o risco de infecções associadas à nutrição parenteral².

Apesar da importância da terapia nutricional, o excesso de oferta de energia, que excede a capacidade da sua utilização, aumenta o estresse fisiológico e pode provocar uma sobrecarga metabólica, elevando o gasto energético, que

ocorre devido ao aumento na produção de catecolaminas. Existe, portanto, uma correlação direta entre oferta de energia por quilograma de peso e aumento na taxa metabólica^{3,4}. Prejuízos na função do sistema retículo-endotelial, desconforto respiratório, hipertrigliceridemia súbita, coagulopatia e testes de função hepática anormais também são manifestações da hiperalimentação⁴.

Por outro lado, as repercussões da deficiência de nutrientes são bem reconhecidas. Sabe-se que a hipoalimentação desfavorece o prognóstico, pois, de modo geral, está associada ao maior número de complicações orgânicas e pior resposta ao tratamento. Além disso, pode prejudicar o processo de cicatrização de feridas e a resposta imune, aumentar o risco de infecções nosocomiais, comprometer a função respiratória, prolongar a ventilação mecânica, aumentar as complicações gerais e prolongar o tempo de hospitalização⁴.

Portanto, procedimentos adequados são necessários para reduzir os riscos associados ao uso de nutrição parenteral (NP), bem como otimizar seus efeitos benéficos.

Com o objetivo de avaliar a eficiência do uso da NP administrada em pacientes oncológicos pediátricos quanto à oferta de energia, indicações e principais dificuldades encontradas na sua administração, desenvolveu-se este estudo.

MÉTODOS

A pesquisa foi desenvolvida no Instituto de Oncologia Pediátrica (IOP) da Universidade Federal de São Paulo (Unifesp), no período de julho de 2003 a julho de 2004, com pacientes hospitalizados para receber tratamento oncológico ou tratar alguma complicação decorrente deste. Tratou-se de um estudo observacional descritivo, que incluiu todos os pacientes com câncer que necessitaram de hospitalização nesse período nas unidades de cuidados gerais/enfermarias (UCG), cuidados intensivos (UCI) e transplante de medula óssea (TMO), e receberam NP.

A coleta de dados referentes à NP foi realizada diariamente pelo nutricionista, por meio de uma ficha clínica com informações referentes a características gerais (idade, sexo e diagnóstico do câncer) e específicas como via de acesso, exclusividade da via, quantidade de glicose, lipídios, aminoácidos e micronutrientes (polivitamínico, oligoelementos e eletrólitos), volume total prescrito, volume total infundido, uso de capa e motivo da indicação da NP. Diariamente também eram descritas as dificuldades encontradas para efetuar a evolução nutricional programada, de acordo com o gasto energético calculado.

A análise dos dados foi efetuada de acordo com a quantidade de energia, oferecida por meio do cálculo da adequação do gasto energético basal (GEB) e do cálculo do GEB ajustado para a progressão inicial, considerando uma evolução de 25%, 50% e 75% nos três primeiros dias de NP e 100% nos demais dias. A oferta máxima alcançada no período também foi avaliada (dia de maior oferta de energia administrada). As equações utilizadas foram da Organização Mundial da Saúde (OMS) para crianças e adolescentes até 15 anos e de Harris Benedict (HB) para pacientes com idade superior. O cálculo não incluiu soro glicosado infundido com medicamentos^{5,6}.

Também foram coletados dados referentes às indicações do uso de NP, aos motivos associados com as dificuldades em atingir as necessidades de acordo com o cálculo do GEB ajustado, ao volume desprezado e ao uso de capa de proteção contra luz ambiente.

As avaliações da intolerância no metabolismo de glicose e lipídeos, bem como das funções renal e hepática, foram efetuadas por meio de coletas pré-estabelecidas: três vezes por semana e duas vezes por semana, respectivamente.

Tratou-se de um levantamento de dados para um estudo descritivo, cujas variáveis coletadas fazem parte da rotina do acompanhamento de pacientes submetidos à NP. Qualquer avaliação ou procedimento realizado nestes obteve o consentimento dos mesmos e de seus pais ou responsáveis.

Médias e medianas foram utilizadas para descrever os dados sobre o GEB. Para comparar a oferta de energia ajustada entre os três grupos (UCI, UCG e TMO), o teste de análise de variância para um fator (*one way ANOVA*) foi aplicado, utilizando-se o programa estatístico NCSS 2000/PASS 2000⁷.

RESULTADOS

Foram 41 episódios de nutrição parenteral (4%), dos 1.016 episódios de hospitalização: 12 (29%) na Unidade de Cuidados Intensivos (UCI), 15 (37%) na Unidade de Transplante de Medula Óssea (TMO) (8 autólogos e 7 alogênicos) e 14 (34%) na Unidade de Cuidados Gerais/Enfermarias (UCG). Um dos pacientes utilizou NP em duas internações diferentes (UCI e TMO), tendo sido considerado como dois episódios distintos. A distribuição percentual de acordo com o diagnóstico da neoplasia está representada na Tabela 1.

A idade dos pacientes com episódios de NP variou de 2 meses a 18 anos, sendo 54%

(22/41) do sexo masculino. Dois pacientes (UCI) evoluíram para morte em vigência da NP, assim, dos 41, somente de 39 casos foi possível analisar gasto energético, tempo de uso e dificuldades associadas. A mediana de uso de NP dos 39 pacientes foi de 10 dias (1-51 dias).

As principais indicações de NP em 41 pacientes foram toxicidades gastrintestinais graves, decorrentes do tratamento com quimioterapia e/ou radioterapia (mucosite, esofagite, diarreia, enterite e vômitos) (n=23; 56,1%), intolerância à progressão do volume enteral (n=5; 12,2%), desnutrição grave com recusa em utilizar sonda enteral (n=1; 2,4%) e necessidade de jejum prolongado (n=10; 24%) por: hemorragia ou sangramento digestivo (n=3), íleo paralítico grave (n=1), fistula entérica (n=1), enterectomia por brida em íleo terminal (n=2), risco de perfuração de alça intestinal (n=1), obstrução da cavidade nasal por tumor de rinofaringe (n=1) e pós-cirúrgico de gastroduodenopancreatectomia (n=1). Cinco pacientes estavam em uso de sonda nasoenteral e necessitaram de NP por apresentarem dificuldades em tolerar a progressão do volume da dieta: três devido ao grande volume tumoral em região abdominal e dois por intolerância gastrintestinal devido à quimioterapia.

A avaliação da oferta de energia (não ajustada) na nutrição parenteral dos 39 pacientes durante o período demonstrou que, em média, os pacientes alcançaram 81,1% (desvio-padrão - DP - de 20,0%) do GEB, sendo que 32 (82,0%) destes não atingiram o GEB. A mediana dessa mesma avaliação foi de 76,0%.

A oferta ajustada para os três dias iniciais apresentou média de 106% (DP=38%) e, por essa análise, dos 39 pacientes 22 (56%) não atingiram o GEB ajustado, 10 (26%) receberam entre 100% e 120% e 7 (18%) receberam acima de 120%; 3 (8%) entre 120% e 150% e 4 (10%) acima de 150% do GEB. A mediana foi de 96%.

A mediana do GEB ajustado foi 90,86% (53,7-211,3) no grupo UCI, 92,20% (48-235,7) no grupo UCG e 101,70% (67-145,6) no TMO. Respectivamente, 64,30% (9/14), 60,00% (6/10), e 46,70% (7/15) não atingiram o GEB ajustado.

Tabela 1. Distribuição dos pacientes de acordo com os diagnósticos das neoplasias no Instituto de Oncologia Pediátrica, entre julho de 2003 e julho de 2004 (n=41).

Diagnóstico	Pacientes (episódios) (n)	%
Leucemia linfóide aguda	8	19,5
Leucemia mielóide aguda	2	5,0
Leucemia bifenotípica	2	5,0
Leucemia mielóide crônica	1	2,4
LMMC juvenil*	2	5,0
Linfoma não-Hodgkin	5	12,2
Linfoma Hodgkin	1	2,4
Tumor de células germinativas	5	12,2
Rabdomiossarcoma	2	5,0
Tumor de Wilms	1	2,4
Sarcoma de Ewing	1	2,4
Neuroblastoma	1	2,4
Tumores de SNC	4	9,8
Outros	6	14,6
Total	41	100,0

LMMC juvenil: leucemia mielomonocítica crônica juvenil; SNC: sistema nervoso central; *Representa dois episódios com o mesmo paciente.

A análise que comparou os três grupos (UCI, UCG e TMO) quanto aos valores do GEB ajustado não demonstrou diferença estatística significativa. A Figura 1 apresenta o gráfico comparando os três grupos.

Uma oferta máxima de 95% (DP=27%) do GEB foi alcançada, em média, para os 39 pacientes com mediana de 93%. Vinte e quatro destes (62%) não atingiram o GEB, 9 (23%) receberam entre 100% e 120%, 6 (15%) acima de 120%; e 1 (3%) acima de 150%.

Os principais motivos associados às dificuldades para atingir as necessidades energéticas foram intolerância no metabolismo de lipídeos e glicose e alterações hepáticas, via de NP não exclusiva, NP interrompida ou suspensa por procedimentos cirúrgicos, exames ou instabilidade hemodinâmica grave, prescrição de NP sem discussão prévia com o nutricionista e uso de via periférica (Figura 2).

A avaliação do volume desprezado de NP foi realizada em 35 pacientes, demonstrando-se superior a 10% em 17 (49%), com média do grupo de 13%.

Proteção contra luz ambiente (capa cobrindo a bolsa de NP) foi avaliada em 19 pacientes durante os dias da sua administração, detectando-se ausência em 37 de 315 dias (12%).

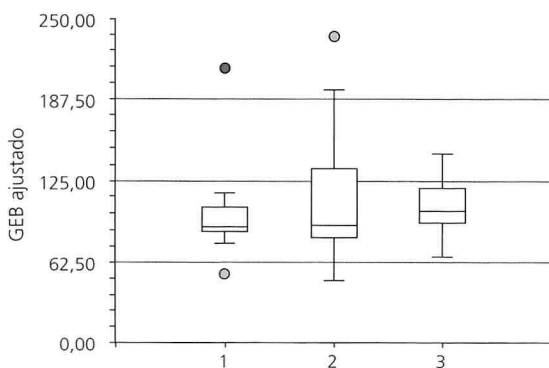


Figura 1. Valores referentes ao gasto energético basal calculado ajustado dos pacientes segundo a unidade de internação no Instituto de Oncologia Pediátrica, São Paulo, junho de 2003 a julho de 2004 (n=39). Dados apresentados como mediana e intervalo de interquartis (Box plot).

1: UCI; 2: UCG/enfermaria; 3: TMO. ANOVA: $p > 0,05$ (não significativa).

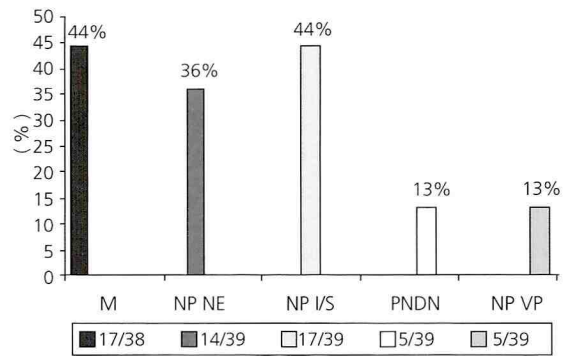


Figura 2. Principais dificuldades avaliadas pela nutricionista durante a coleta dos dados que não permitiram uma evolução da oferta de energia na nutrição parenteral, impedindo atingir as necessidades energéticas dos pacientes. Instituto de Oncologia Pediátrica, São Paulo, julho de 2003 a julho de 2004 (n=39).

IM: intolerância metabólica (carboidratos e/ou lipídeos); NP NE: nutrição parenteral não exclusiva; NP I/S: nutrição parenteral interrompida ou suspensa; PNDN: prescrição não discutida com o nutricionista; NP VP: nutrição parenteral periférica.

DISCUSSÃO

Neste estudo, o uso de nutrição parenteral detectado não se demonstrou elevado, ocorrendo em 4% dos episódios de internação. Dados sobre o uso de NP em pacientes pediátricos com câncer são escassos. Beghetto et al.⁸ demonstraram 34% de uso de NP em pacientes hospitalizados em cuidados intensivos, cirurgia e clínica geral, por diferentes diagnósticos. A comparação dos resultados deste estudo com o de Berghetto et al. sugere que o uso da via endovenosa para alimentação foi baixo. Esse resultado poderia estar associado ao maior uso de nutrição enteral precoce, devido à atuação da equipe de nutrição no hospital. De acordo com os resultados do estudo de Gurgueira et al.⁹, a implementação da equipe de terapia nutricional, com importante atuação e constante processo de educação dos profissionais, pode garantir indicações mais precisas de NP, aumentando a terapia por meio da nutrição enteral. No entanto, não é possível descartar que o uso de NP tenha sido aquém do recomendado, pois esse aspecto não foi avaliado.

Neste estudo, a maioria das indicações de NP esteve associada à toxicidade medicamentosa e a complicações gastrointestinais de grau grave, que prejudicaram ou impossibilitaram o uso da via entérica para alimentação. Em pacientes com câncer, as indicações de NP, geralmente, estão mais associadas com a ocorrência de toxicidade dos medicamentos antineoplásicos sobre o trato gastrointestinal¹⁰, demonstrando concordância com os dados desta pesquisa.

Outro aspecto que vale destacar é que pacientes com câncer podem apresentar uma predisposição maior à intolerância da alimentação enteral, devido à redução da motilidade gastrointestinal, ao esvaziamento gástrico e à destruição da mucosa intestinal com redução da capacidade digestiva e absorptiva, também associadas ao tratamento antineoplásico. Tais efeitos podem estar exacerbados nos pacientes que necessitam de cuidados intensivos. Treze por cento dos pacientes que usaram NP e nutrição enteral por sonda (NES) foram intolerantes à progressão do volume enteral, provavelmente, pela gravidade da situação clínica.

As necessidades de energia e nutrientes para crianças e adolescentes variam em função da faixa etária. Na criança e no adolescente, a energia é direcionada para a manutenção das necessidades metabólicas e para o crescimento e desenvolvimento. As necessidades metabólicas incluem taxa de metabolismo basal (TMB) e perda de calor para o meio ambiente. Em relação ao adulto, as necessidades na infância e adolescência são três a quatro vezes maiores, sendo que uma parcela substancial da energia diária ingerida (30% a 40%) é necessária para o crescimento nos primeiros seis meses de vida, declinando para 2% a 5% aos dois anos. Isso significa dizer que a TMB é de, aproximadamente, 50 a 55kcal/kg na infância e gradualmente declina para 20 a 25kcal/kg por dia durante a adolescência¹¹.

Pacientes criticamente doentes, frequentemente, desenvolvem uma condição aguda de

estresse, caracterizada por uma série de alterações metabólicas em resposta a uma variedade de estímulos locais ou sistêmicos da doença. Alguns dos eventos mais importantes associados com essa resposta são resistência à insulina e ao hormônio de crescimento e aumento nas concentrações dos hormônios contra-reguladores, como catecolaminas, glucagon e cortisol. Esses fatores são responsáveis pelo hipermetabolismo e hipermetabolismo observados nessa situação^{11,12}.

Embora crianças com doenças graves em cuidados intensivos possam apresentar aumento do gasto energético devido ao estresse metabólico, não utilizam energia para o crescimento e a atividade física. Assim, o cálculo do gasto energético deve considerar a taxa metabólica basal, respeitando as limitações metabólicas do estresse agudo, e contemplar um fator de acréscimo, somente para compensar a agressão¹¹.

As equações para o cálculo do GEB em crianças e adolescentes têm demonstrado tanto subestimar como superestimar as necessidades basais de energia, quando comparadas à calorimetria¹³. No estudo de Rodriguez et al.¹⁴ as equações de Schoefield-HW e da OMS apresentaram maior proximidade com o gasto energético estimado pela calorimetria indireta nessa população.

Entretanto, estudos com pacientes críticos, tanto pediátricos como adultos, têm revelado que as equações não são capazes de estimar o valor do gasto energético igualmente à calorimetria indireta¹⁵. Em pacientes TMO as equações também têm apontado imprecisões, ora subestimando, ora superestimando as necessidades de energia desses pacientes¹⁶⁻¹⁸. As equações são utilizadas, portanto, quando a calorimetria não está disponível.

Um acréscimo sobre o GEB, considerando fatores como termogênese, estresse e atividade, é normalmente utilizado. Porém, estudos de gasto energético em pacientes críticos, realizados por calorimetria indireta, verificaram que indivíduos sob dietas normocalóricas apresentam gasto energético total normal ou levemente aumentado, não sendo superior a 20% do valor basal, calculado

pela equação de HB. Portanto, o fator recomendado (fator estresse) é 1,2 (GEB 1,2)¹⁹.

Assim, neste estudo optou-se por utilizar o GEB como medida para avaliar a oferta de energia administrada para os pacientes com câncer.

Nos últimos anos, um excesso na administração de energia e nutrientes tem sido mais freqüentemente observado do que uma oferta insuficiente em pacientes criticamente doentes²⁰. Essas complicações demonstram elevar o risco, além de aumentar o custo do tratamento de pacientes graves em, aproximadamente, US\$5,19 por paciente/dia, justificando a necessidade de melhoria dos métodos para avaliar o gasto energético, reduzindo o desperdício^{3,4}. Os efeitos prejudiciais da hiperalimentação resultam, principalmente, em complicações metabólicas, aumento do gasto energético, comprometimento respiratório, disfunção hepática, supressão imunológica e aumento da morbimortalidade²¹.

A sobrecarga de energia, principalmente carboidratos, parece associar-se com o risco de mortalidade. Esse efeito foi avaliado no pós-operatório de adultos, agrupados retrospectivamente com base nos valores de quociente respiratório: >0,95 (grupo hipercalórico: 150% do gasto energético) *versus* <0,95 (grupo hipoenergético: 100% do gasto energético). O número de pacientes que desenvolveu sepse (14% *versus* 4%) e a taxa de mortalidade (28% *versus* 10%) foram significativamente maiores no grupo hiperalimentado *versus* o grupo que recebeu quantidade de energia igual ao gasto energético²². Esses dados confirmam a importância da oferta adequada de energia.

Nas prescrições de NP para os pacientes deste estudo observou-se que o excesso na oferta de energia ocorreu em uma porcentagem pequena dos casos. Detectou-se que, apesar de a média da oferta ter atingido 106% do GEB ajustado, o que significa dizer que a oferta foi o GEB mais um fator estresse de 1,06, aproximadamente, 50% dos pacientes não receberam quantidade de energia suficiente para alcançar o GEB ajustado e

apenas 18% receberam acima de 120% do GEB. Uma oferta excessiva (hiperalimentação), acima de 150% do GEB ajustado, foi observada em 10% das NP. Somente 26% dos pacientes receberam entre 100% e 120% do GEB ajustado, os quais, provavelmente, tiveram oferta mais próxima ao adequado, de acordo com Patiño et al.¹⁹.

A análise que comparou os três grupos não demonstrou diferenças na porcentagem de energia ofertada, o que pode estar associado ao número pequeno de pacientes do estudo. Seria esperado que pacientes em UCI e TMO apresentassem maior dificuldade na evolução da NP, pela gravidade da condição clínica. Ao contrário, os pacientes em TMO deste estudo tiveram uma oferta energética superior em relação aos demais.

O acompanhamento diário da NP pelo nutricionista, o que é uma rotina do Instituto de Oncologia Pediátrica, poderia justificar os resultados quanto às baixas porcentagens de hiperalimentação neste estudo. Por outro lado, houve uma maior porcentagem de pacientes com oferta aquém do desejado. Algumas razões podem justificar este achado, como as condições clínicas graves dos pacientes, que implicaram em restrição de volume e de oferta de macronutrientes, principalmente carboidratos e lipídeos, devido à intolerância metabólica. Além disso, como descrito nos resultados deste estudo, o uso de via periférica para administração de NP, a via de NP não exclusiva, implicando em interrupções e perdas ou ajustes na taxa de infusão, para correr em período de tempo menor, e a NP interrompida ou suspensa por procedimentos cirúrgicos, exames ou instabilidade hemodinâmica do paciente (esta última confirmando a gravidade da condição clínica), podem ter contribuído para limitar a oferta. Um outro aspecto que vale ressaltar é a realização de algumas prescrições em desacordo com o programado pelo nutricionista (13%). Apesar de não ter feito parte da avaliação deste estudo, podem-se aventar algumas circunstâncias associadas a esse tipo de ocorrência: falta de conscientização da importância quanto à adequação da oferta de energia, opção em resolver mais rapidamente a

prescrição, efetuando-se cópia dos valores prescritos no dia anterior e, portanto, atrasando a progressão da oferta, e o excesso de autodidaxia de alguns profissionais. O uso concomitante de nutrição enteral não poderia justificar esses resultados, pois esteve presente em apenas cinco casos, com oferta energética não significativa.

O suporte nutricional em pediatria requer cuidado especial. Num estudo não randomizado, que comparou NP padrão *versus* NP individualizada, em 46 crianças, observaram-se limitações na oferta nutricional, bem como na possibilidade de realizar alterações na mesma, principalmente quanto a macronutrientes, com o uso da NP padrão²³. Como comentado anteriormente, a NP não é um método isento de riscos. Portanto, quando há escolha de sua utilização, todos os esforços devem ser efetuados com o intuito de garantir uma oferta nutricional de melhor custo/benefício para compensar o risco.

Assim, as prescrições devem ser realizadas por profissionais especializados, devendo receber respaldo técnico-científico de toda a equipe multidisciplinar. Evidências recentes apontam que a atuação permanente de uma equipe multidisciplinar na prática da NP pode melhorar os resultados clínicos globais^{9,24,25}.

Além da detecção da baixa oferta energética descrita, houve uma perda média de 13% da NP, devido ao volume desprezado. Essa prática implica em riscos de hipoalimentação, principalmente se a equipe não estiver atenta a tal situação. No presente estudo, essa intercorrência esteve associada, provavelmente, com necessidades de pausas por procedimentos ou exames fora da unidade de internação, o que é comum em pacientes com câncer.

Em 12% dos dias avaliados a ausência de capa de proteção sobre a bolsa de NP foi observada. Essa ocorrência reflete a falta de conscientização e resistência dos profissionais envolvidos nos processos de instalação e administração da NP, já que tal procedimento é rotina do IOP. Por esse motivo, deve-se destacar a importância da atuação efetiva de uma equipe de terapia nutri-

cional com profissionais que representam todas as áreas envolvidas diretamente no processo: nutricionistas, farmacêuticos, médicos e enfermeiros. O uso de capas protege o conteúdo da bolsa contra a peroxidação lipídica, evitando perdas nutricionais, bem como a formação de compostos tóxicos para o organismo²⁶⁻³⁰.

Se, por um lado, existem os riscos da hiperalimentação, a hipoalimentação também pode prejudicar a recuperação do organismo em estado de hipercatabolismo. A oferta energético-protéica reduzida, por exemplo, pode influenciar negativamente a função imunológica no período de estresse metabólico, reduzir a força dos músculos respiratórios e prejudicar a recuperação de tecidos e órgãos lesados^{31,32}. Num estudo recente, Villet et al.³³ demonstraram que o balanço energético negativo em pacientes de UCI correlacionou-se com o aumento no número total de complicações e, particularmente, com as complicações infecciosas. O déficit de energia também se correlacionou com a duração da ventilação mecânica, os dias de internação na UCI e os dias com antibioticoterapia.

Neste estudo, a oferta de energia não contemplou as necessidades, principalmente, devido à intolerância metabólica, provavelmente, pela gravidade do quadro clínico e pausa por instabilidade de alguns pacientes. Entretanto, a falta de padronização dos procedimentos quanto à prescrição, a via de acesso e a administração também prejudicaram a oferta nutricional adequada. Embora o uso de NP não tenha sido alto neste estudo, observou-se que apenas cinco pacientes estavam em uso concomitante de nutrição enteral por sonda, mas sem sucesso.

Apesar de não ter feito parte dos objetivos do estudo, aventa-se a possibilidade de que o uso de NES poderia ter sido otimizado, em alguns casos, por meio de procedimentos padronizados, como o uso de bombas de infusão para dieta, o posicionamento da sonda em porção jejunal, o uso de pró-cinéticos, entre outros cuidados. Por esse aspecto não ter sido avaliado, não se sabe se nos demais casos (que não usaram NES), a

passagem e/ou o uso da sonda estavam realmente contra-indicados. A melhoria desse procedimento poderia contribuir para que a oferta das necessidades de energia fosse atingida.

Portanto, a eficiência dos procedimentos e a atuação da equipe multidisciplinar, provavelmente, podem garantir uma oferta mais adequada e contribuir para melhorar os resultados, reduzindo os prejuízos e aumentando os benefícios da terapia nutricional.

CONCLUSÃO

A oferta de energia não contemplou as necessidades de alta porcentagem de pacientes, principalmente devido à gravidade do quadro clínico, às interrupções e ao uso de via não exclusiva, reduzindo o período disponível para administração da nutrição. A eficiência dos procedimentos, por atuação de equipe multidisciplinar, poderia reduzir o prejuízo, garantindo uma oferta mais adequada e aumentando os benefícios da nutrição parenteral.

REFERÊNCIAS

- Garófolo A. Diretrizes para terapia nutricional em crianças com câncer em situação crítica. *Rev Nutr.* 2005; 18(4):513-27.
- Meadows N. Monitoring and complications of parenteral nutrition. *Nutrition.* 1998; 14(10):806-8.
- McClave AS, Lowen CC, Kleber MJ, Nicholson JF, Jimmerson SC, McConnell JW, et al. Are patients fed appropriately according to their caloric requirements? *JPEN.* 1998; 22(6):375-81.
- McClave SA, McClain CJ, Snider HL. Should indirect calorimetry be used as part of nutritional Assessment? *J Clin Gastroenterol.* 2001; 33(1): 14-9.
- Garófolo A. Avaliação nutricional e requerimentos. In: Petrilli AS, Carvalho BW, Lee JH. Cuidados intensivos no paciente oncológico pediátrico. São Paulo: Atheneu; 2003. p.213-30.
- Children's Oncology Group, Cancer Control: Nutrition Sub-Committee. Algorithm for nutrition intervention and categories of nutritional status in the pediatric oncology patient-references and resources. In Children's Oncology Group (COG) Symposium. 2004; Washington (DC); 2004.
- Dawson B, Trapp RG. *Bioestatística básica e clínica.* 3a. ed. Rio de Janeiro. McGraw-Hill; 2003.
- Beghetto MG, Victorino J, Teixeira L, Azevedo MJ. Parenteral nutrition as a risk factor for central venous catheter-related infection. *JPEN.* 2005; 29(5):367-73.
- Gurgueira GL, Leite HP, Taddei JAAC, Carvalho WB. Outcomes in a pediatric intensive care unit before and after the implementation of a nutrition support team. *JPEN.* 2005; 29(3):176-85
- American Society for Parenteral and Enteral Nutrition. Board of Directors and The Clinical Guidelines. Safe practices for parenteral nutrition formulations. National Advisory Group Standards and Practice Guidelines for Parenteral Nutrition. Special Report. *JPEN.* 1998; 22(2):1-41.
- Chwals WJ. Overfeeding the Critically Ill Child: Factor Fantasy? *New Horizons.* 1994; 2(2):147-55.
- Grimminger F, Seeger W, Mayer K. Use of n-3 fatty acid-containing lipid emulsion in the Intensive Care Unit environment: the clinician's view. *Clin Nutr.* 2002; 21(S2):23-9.
- Wong WW, Butte NF, Hergenroeder AC, Hill RB, Stuff JE, Smith EO. Are basal metabolic rate prediction equations appropriate for female children and adolescents? *J Appl Physiol.* 1996; 81(6):2407-14.
- Rodriguez G, Moreno LA, Sarria A, Fleta J, Bueno M. Resting energy expenditure in children and adolescents: agreement between calorimetry and prediction equations. *Clin Nutr.* 2002; 21(3):255-60.
- Coss-Bu JA, Jefferson LS, Walding D, David Y, Smith EO, Klish WJ. Resting energy expenditure in children in a pediatric intensive care unit: comparison of Harris-Benedict and Talbot predictions with indirect calorimetry values. *Am J Clin Nutr.* 1998; 67(1):74-80.
- Hutchinson M, Clemans GW, Springmeyer SC, Flournoy N. Energy expenditure estimation in recipients of marrow transplants. *Cancer.* 1984; 54(8):1734-8.
- Chamouard CV, Chambrier C, Michallet M, et al. Energy expenditure during alloneic and autologous bone marrow transplantation. *Clin Nutr.* 1998; 17(6):253-7.
- Ringwald-Smith K, Williams R, Horwitz E, Schmidt M. Determination of Energy Expenditure in Bone Marrow Transplant Patient. *NPC.* 1998; 13:215-8.
- Patiño JF, Pimiento SE, Vergara A, et al. Hypocaloric support in the critically ill. *World J Surg.* 1999; 23(6): 553-9.
- Frankenfield DC, Wiles CE, Bagley S, Siegel JH. Relationships between resting and total energy

- expenditure in injured and septic patients. *Crit Care Med.* 1994; 22(11):1796-804.
21. Klein CJ, Stanek GS, Wiles CE. Overfeeding macronutrients to critically ill adults: metabolic complications. *J Am Diet Assoc.* 1998; 98(7): 795-806.
 22. Vo NM, Waycaster M, Acuff RV, et al. Effects of postoperative carbohydrate overfeeding. *Am Surg.* 1987; 53(11):632-5.
 23. Guenter P, Curtas S, Murphy L, Orr M. The impact of nursing practice on the history and effectiveness of total parenteral nutrition. *JPEN.* 2004; 28(1): 54-9.
 24. Naylor CJ, Griffiths RD, Fernandez RS. Does a multidisciplinary total parenteral team improve patient outcomes? A systematic review. *JPEN.* 2004; 28(4):251-8.
 25. Krohn K, Babl J, Reiter K, Koletzko B. Parenteral nutrition with standard solutions in paediatric intensive care patients. *Clin Nutr.* 2005; 24(2): 274-80.
 26. Lavoie JC, Belanger S, Spalinger M, Chessex P. Admixture of a multivitamin preparation to parenteral nutrition: the major contributor to *in vitro* generation of peroxides. *Pediatrics* [cited 2003 Oct 12]. 1997; 99(3). Available from: <http://www.pediatrics.org/cgi/content/full/99/3/e6>
 27. Steger PJK, Muhlebach SF. Lipid peroxidation of intravenous lipid emulsion and all-in-one admixtures in total parenteral nutrition bags: the influence of trace elements. *JPEN* 2000; 24(1):37-41.
 28. Allwood MC. Light protection during parenteral nutrition infusion: is it really necessary? *Nutrition.* 2000; 16(3):234-5.
 29. Allwood MC, Martin HJ. The photodegradation of vitamins A and E in parenteral nutrition mixtures during infusion. *Clin Nutr.* 2000; 19(5):339-42.
 30. Chessex P, Lavoie JC, Rouleau T, et al. Photooxidation of parenteral multivitamins induces hepatic steatosis in a neonatal guinea pig model of intravenous nutrition. *Pediatr Res.* 2002; 52(6): 958-63.
 31. Mota EM, Garcia PCR, Piva JP, Fritscher CC. A influência da desnutrição na utilização de ventilação mecânica em crianças admitidas em UTI pediátrica. *J Pediatr.* 2002; 78(2):146-52.
 32. Casey G. Nutritional support in wound healing. *Nurs Standard.* 2003;17(23):55-8.
 33. Villet S, Chiolero RL, Bollmann MD, Revely JP, Cayeux MC, Delarue J, et al. Negative impact of hypocaloric feeding and energy balance on clinical outcome in ICU patients. *Clin Nutr.* 2005; 24(4): 502-9.

Recebido em: 20/10/2005

Versão final reapresentada em: 1/9/2006

Aprovado em: 3/10/2006

Alimentação, estado nutricional e condição bucal da criança

Food, nutritional status and oral condition of the child

Luciana Rodrigues Vieira BATISTA¹

Emília Addison Machado MOREIRA¹

Arlete Catarina Tittoni CORSO¹

RESUMO

A relação entre alimentação, estado nutricional e a condição bucal ainda não está bem esclarecida, apresentando, muitas vezes, versões controversas e conhecimento limitado. Existe certa concordância de que a alimentação e, conseqüentemente, o estado nutricional, possam exercer certa influência sobre a condição bucal imediata e futura da criança. O objetivo desta comunicação é apresentar possíveis relações entre alimentação, estado nutricional e a condição bucal da criança. O estado nutricional pode afetar os dentes durante o seu período de formação e após a erupção na cavidade bucal. Os efeitos sistêmicos provenientes da nutrição podem alterar o desenvolvimento dos dentes, a quantidade e a qualidade da saliva, assim como os efeitos externos também podem determinar uma maior prevalência de cárie dentária, uma vez que tanto a quantidade de sacarose ingerida, quanto a freqüência de ingestão são importantes fatores envolvidos em sua etiologia. As reflexões deste trabalho sugerem a necessidade de ações interdisciplinares para obtenção de resultados na prevenção e no tratamento das doenças bucais.

Termos de indexação: alimentação; cárie dentária; criança; estado nutricional.

ABSTRACT

The relationship among food, nutritional status and oral condition is not yet well established, many times presenting controversial versions and limited knowledge. There seems to be an agreement that eating, and consequently, the nutritional status, may have a certain amount of influence over present and future oral conditions of the child. The objective of this communication is to discuss possible relations among food, nutritional status and oral condition in the child. Nutritional status may affect the teeth during their formation period and after eruption in the oral cavity. Systemic effects of nutrition may alter the development of teeth,

¹ Universidade Federal de Santa Catarina, Programa de Pós-Graduação em Nutrição e Odontologia. Caixa Postal 476, Campus Universitário, Trindade, 88040-970, Florianópolis, SC, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: E.A.M. MOREIRA. E-mail: <addison@ccs.ufsc.br>.

quantity and quality of saliva, and the external effect may also determine a bigger prevalence of dental cavities, since both the quantity and the frequency of saccharose ingestion are important factors involved in their etiology. The reflections contained in this paper suggest that interdisciplinary actions are necessary in order to obtain results in the prevention and treatment of oral diseases.

Indexing terms: feeding; dental caries; child; nutritional status.

INTRODUÇÃO

A relação entre alimentação, estado nutricional e a condição bucal ainda não está bem esclarecida, apresentando, muitas vezes, versões controversas¹ e conhecimento limitado². Há certa concordância em que o estado nutricional e a condição bucal estão inter-relacionados, porém há poucos dados disponibilizados na literatura para confirmar esta afirmação³ e para estabelecer qual seria a natureza de qualquer relação possível⁴.

Uma alimentação balanceada capaz de proporcionar um adequado estado nutricional, certamente, contribui para uma desejável condição bucal do indivíduo. Dessa forma, alguns estados carenciais, ou mesmo a ingestão de alguns componentes alimentares específicos, podem influenciar os processos de odontogênese (formação dental), erupção e desenvolvimento da cárie dentária⁵. A cárie dentária é uma das doenças de maior incidência na infância e a alimentação do hospedeiro pode ser vista como um fator primário de determinação da susceptibilidade para a doença⁶. A alimentação inadequada afeta os dentes durante sua pré e pós-erupção, duas fases distintas no desenvolvimento dentário.

De acordo com Lessard⁷, a alimentação e a nutrição, por intermédio de uma série de inter-relações complexas, são importantes no desenvolvimento dental. A nutrição, por outro lado, implica na ingestão e absorção dos nutrientes, bem como nos seus efeitos sobre os processos metabólicos⁸ e está relacionada ao equilíbrio entre o aporte e o consumo fisiológico de energia e nutrientes, ambas participando do processo de determinação do estado nutricional dos indivíduos.

De acordo com o exposto, este trabalho tem como objetivo apresentar possíveis relações entre alimentação, estado nutricional e a condição bucal da criança.

Condição bucal: efeito pré-eruptivo da nutrição

Em estudos humanos observacionais, tem sido difícil demonstrar correlação entre o estado nutricional e o aumento da prevalência de cárie dentária^{9,10}. A literatura apresenta uma fraca evidência na relação entre estado nutricional adequado na infância e sua contribuição para a prevenção de cárie por um efeito sistêmico.

Os estudos realizados até o momento sugerem que a desnutrição durante o período de desenvolvimento dos dentes, pode induzir o aumento da susceptibilidade à cárie dentária por três prováveis mecanismos: defeitos na formação dentária (odontogênese), retardo na erupção dos dentes e alterações nas glândulas salivares.

A odontogênese (formação dental) na dentição humana começa no período intra-uterino. E a formação do esmalte (amelogênese) ocorre em três fases distintas: deposição da matriz do esmalte; calcificação (quando os minerais são depositados e as proteínas removidas) e maturação¹¹. As causas da má formação dental são várias, sendo a nutrição apenas uma delas. O processo de formação do dente pode ser alterado por deficiências nutricionais protéicas e minerais. Tanto a dentição decídua como a dentição permanente pode ser afetada, sendo que a época da agressão está determinada pela localização do defeito na coroa dental, uma vez que o processo de esfoliação e/ou erupção segue uma cronologia bem definida¹².

Um tipo de má formação dental é a hipoplasia de esmalte, resultado de um distúrbio na formação da matriz do esmalte, o amelo-blasto¹¹. Melo et al.¹³ estudaram a relação entre o baixo peso ao nascer, as deficiências vitamínicas e a hipoplasia de esmalte na dentição decídua. O universo da pesquisa constou de 50 crianças per-

nambucanas entre 3 e 5 anos de idade, selecionadas aleatoriamente, examinadas e classificadas como baixo peso ao nascer ou peso normal e portadoras ou não de hipoplasia de esmalte. Os resultados apresentaram uma prevalência de 28% de hipoplasia de esmalte, não havendo significância estatística entre defeitos na formação dentária, peso ao nascer e o estado nutricional da criança.

A relação causal entre hipocalcemia e hipoplasia de esmalte foi demonstrada por Nikiforuk & Frase¹⁴, no Canadá, em uma série de investigações durante 25 anos, em pacientes com diferentes problemas de homeostase de cálcio e fosfato (Ca/P). A hipoplasia ocorreu somente em crianças com hipocalcemia, e nenhuma relação foi observada entre hipoplasia e níveis de fosfato no plasma. Por outro lado, Rugg-Gunn et al.¹⁵ verificaram que não havia relação entre a proporção de Ca/P na dieta de adolescentes ingleses e experiência de cárie num período de dois anos.

A deficiência crônica de vitaminas, particularmente da vitamina D, é a forma mais comum de hipoplasia de esmalte^{11,16} e tem sido encontrada entre populações pré-históricas, históricas e atuais, principalmente as de baixo nível sócioeconômico¹⁷. As vitaminas A e C também estão relacionadas com a hipoplasia de esmalte¹¹. A deficiência de vitamina A é conhecida por alterar a amelogenese, a dentinogenese e a função imunológica. Reduz ainda a síntese de glicoproteínas salivares específicas para aglutinação de bactérias¹⁸.

O potencial cariogênico na dentição afetada é aumentado devido às irregularidades, às cavidades e aos sulcos causados pelos defeitos hipoplásicos os quais fornecem maior retenção mecânica das bactérias, e, com a redução da quantidade de minerais e a dureza do esmalte, há uma estreita relação entre a hipoplasia e lesões de cárie¹⁶.

Com relação ao retardo na erupção dos dentes, Alvarez et al.¹⁰ avaliaram, em estudo longitudinal, o efeito do estado nutricional sobre o momento de esfoliação e erupção dentária e na experiência de cárie dentária em crianças, demonstrando que a desnutrição nos primeiros anos de vida atrasa o desenvolvimento dentário e resulta em aumento de cárie na dentição decí-

dua. Ainda em relação ao retardo na erupção, Enwonwu¹⁹ observou que a deficiência de iodo atrasa a cronologia da erupção dental, e alterações nos padrões de crescimento dos dentes podem, conseqüentemente, acarretar no futuro, má oclusão. De acordo com Gerlach et al.²⁰, os problemas nutricionais estão relacionados com alterações na estrutura e na composição do dente, assim como no retardo da erupção e esfoliação dental.

A condição bucal pode ainda ser influenciada por alterações nas glândulas salivares, pois a saliva é essencial à saúde dentária. Johanson et al.²¹, verificaram, em estudos realizados, que a desnutrição em crianças indianas pode afetar as glândulas salivares, reduzindo o fluxo salivar e alterando a composição da saliva.

O índice de fluxo salivar reduzido aumenta a susceptibilidade às lesões de cárie dentária. As principais funções protetoras da saliva contra as cáries dentárias são: o efeito tampão da saliva que previne a redução intra-oral do pH após a ingestão de açúcar (sacarose); a saliva aumenta o nível de remoção de microorganismos cariogênicos da boca, não só pelo seu efeito de fluxo, mas também pela sua capacidade de aglutinar bactérias²².

A saliva tem um papel relevante na proteção dos dentes à cárie dentária, pois é provável que o aumento significativo à susceptibilidade à cárie dentária em indivíduos desnutridos seja decorrente das alterações na velocidade de secreção salivar e nos componentes salivares, pois a redução do fluxo salivar aumenta não só a susceptibilidade à cárie dentária, como também a possibilidade de erosão dental²³.

Alimentação e condição bucal: efeito pós-eruptivo da alimentação

Da época remota, da caça do alimento à modernidade do *fast-food*, a alimentação emerge como pano de fundo das civilizações, com a fome e a abundância contrapondo-se como determinações estruturais de simbologias e sentidos nos quais o apetite, o gosto e a satisfação constituem formas éticas e estéticas da existência dos povos e suas culturas²⁴.

No Brasil, como nos demais países em desenvolvimento, são escassas as fontes de dados sobre o consumo alimentar. Contudo, as informações existentes apontam uma alteração substancial no quadro nutricional da população nas últimas décadas. A alimentação tradicional, à base de cereais, legumes e outros vegetais, vem sendo, gradualmente, substituída por alimentos processados de baixos valores nutricionais, promovidos pela mídia como símbolo de alto *status* social²⁵.

A adoção de hábitos alimentares saudáveis na infância contribui para o pleno crescimento e desenvolvimento da criança e para a prevenção de doenças, refletindo na qualidade de vida familiar. A identificação de fatores coletivos de risco à cárie dentária, representados pelos condicionantes sociais, econômicos e culturais, surge como forte instrumento para possibilitar à prática odontológica o entendimento do processo saúde-doença em grupos sociais. Grindejord et al.²⁶ constataram que crianças com nível socioeconômico mais alto restringem mais o consumo de açúcar, um dos principais alimentos determinantes da cárie dentária, principalmente na infância. As crianças descendentes de imigrantes, que possuem nível socioeconômico mais baixo (9,7%), consomem mais açúcar.

Diante deste quadro de desigualdade social, desde 1990 a *World Health Organization* (WHO)²⁷ tem recomendado que os governos de países em desenvolvimento continuem priorizando o controle da deficiência nutricional, e que, ao mesmo tempo, são necessárias políticas adequadas de alimentação e nutrição para reduzir o impacto econômico das doenças crônicas na população entre elas, as cáries dentárias.

De acordo com a WHO²⁸, a maioria dos países da América Latina apresenta elevados índices de dentes cariados perdidos e obturados (CPO-D). No Brasil, o primeiro levantamento nacional realizado pelo Ministério da Saúde²⁹ revelou elevada prevalência de cárie dentária em todas as idades, em 1986. Porém, nos últimos anos, vem sendo observada a redução nacional neste índice, conforme estudos de Rosa et al.³⁰ e Traebet et al.³¹, provavelmente, devido à expansão da fluoretação da água de abastecimento público em

algumas regiões, além da disponibilidade de dentífricos fluoretados em todo território nacional, a partir de 1989³². Apesar disso, a cárie dentária ainda é considerada uma doença comum na infância, como relata Bedi et al.³³ Está envolvida num processo dinâmico de saúde-doença, provocado por fatores de ordem geral, locais, sociais, econômicas e culturais.

De acordo com Moysés³⁴, a condição social de uma população tem um grande poder de explicar as desigualdades na prevalência de cárie dentária. Estudo realizado pelo autor sugere que piores condições socioeconômicas estão intimamente relacionadas a um consumo mais elevado de açúcar, pior condição de higiene bucal, dificuldade de acesso às escovas e a cremes dentais e dificuldade de acesso aos tratamentos dentários, deixando a população mais exposta a esses fatores de risco e, conseqüentemente, ocorrendo o aumento na prevalência de cárie dentária.

Moynham³⁵ acrescenta que o consumo de alimentos é um dos fatores determinantes da cárie dentária, enquanto uma doença multifatorial. A cariogenicidade dos alimentos é, portanto, somente um entre vários componentes que poderão determinar a atividade de cárie de um indivíduo.

Alimentação cariogênica, higiene precária e ausência de flúor durante o período pós-eruptivo podem promover a desmineralização do esmalte e aumentar a chance de o dente recém erupcionado desenvolver cárie dentária³⁶.

Fraiz³⁷ avaliou as características da utilização do açúcar e do padrão de aleitamento, em crianças entre 0 e 36 meses em Curitiba no Estado do Paraná. Foram entrevistados os responsáveis por 180 crianças. Os resultados indicaram que o uso de açúcar foi bastante significativo, sendo que o primeiro contato com açúcar ocorreu, para 61,7% das crianças, antes de completar o primeiro mês de idade. O alimento mais envolvido nesse primeiro contato foi o chá, seguido do leite. A média de contatos diários com açúcar por mamadeira foi alta em todas as faixas etárias (4,44 contatos/dia por criança). Os dados indicaram que as crianças, além de terem sido retiradas do aleitamento materno precocemente, permane-

ceram ingerindo leite por mamadeira até uma idade mais avançada.

De acordo com a WHO³⁸, a experiência de cárie dentária na dentição decídua pode ser considerada um forte preditor de cárie na dentição permanente, pois um meio bucal favorável pode influenciar o aparecimento de cárie dentária durante a erupção dos primeiros molares permanentes.

O motivo para o aumento de lesões de cárie dentária, atualmente observado em alguns países em desenvolvimento, ainda não foi completamente elucidado. Entretanto, não se pode excluir a possibilidade de um estado nutricional inadequado causar uma deficiência de fatores protetores contra a cárie dentária e, assim sendo, a ação dos carboidratos poderia ter um papel mais deletério³⁹.

CONCLUSÃO

A alimentação de acordo com padrões adequados exerce um importante papel na determinação da saúde bucal, e pode, assim, auxiliar na preservação da saúde do indivíduo ao longo da vida. Tornam-se cada vez mais necessários programas de intervenção educacional à população e aos indivíduos em particular, para incentivo à adoção de hábitos e práticas alimentares adequadas e, conseqüentemente, normalidade no estado nutricional.

A ação tóxica de açúcares, em especial a sacarose, pode causar cárie dentária, sendo que o consumo de açúcar em geral é iniciado precocemente para as crianças, estando presente com grande frequência durante toda a fase de infância.

As deficiências nutricionais no período de formação dos dentes são causas de defeitos na sua estrutura, podendo alterar a sua forma e atuar na quantidade e qualidade da saliva, influenciando no processo de formação da cárie dentária.

As reflexões desta comunicação sugerem que programas odontológicos individuais ou em grupos, viabilizem abordagens interdisciplinares que enfatizem aos indivíduos a compreensão dos mecanismos biopsicossociais aos quais estão

submetidos. A estratégia interdisciplinar vem se mostrando útil na tentativa de bloqueio do ciclo vicioso das doenças bucais, portanto, uma aliada no tratamento da doença cárie e das alterações dentárias.

REFERÊNCIAS

1. Lamy M, Mojon PH, Kalykakis G, Legrand R, Butz-Jorgensen E. Oral status and nutrition in the institutionalized elderly. *J Dent.* 1999; 27(6): 443-8.
2. Sheiham A, Steele J. Does the condition of the mouth and teeth affect the ability to eat certain foods, nutrient and nutrition status amongst older people? *J Public Health Nutr.* 2001; 4:797-803.
3. Papas AS, Palmer CA, Rounds MC, Russell RM. The effects of denture status on nutrition. *Special Care Dent.* 1998; 18:17-25.
4. Sheiham A, Steele JG, Marcenes W, Lowe C, Finch S, Bates CJ, et al. The relationship among dental status, nutrient intake, and nutritional status in older people. *J Dent Res.* 2001; 80:408-13.
5. Auad SM, Pordeus IA. Nutrição e sua influência nos processos de odontogênese, erupção e desenvolvimento da cárie dentária. *Rev CRO MG.* 1999; 5(3):151-5.
6. Tomita NE, Bijella VT, Lopes ES, Franco JT. Prevalência de cárie dentária em crianças da faixa etária de 0 a 6 anos matriculadas em creches: importância dos fatores sócio-econômicos. *Rev Saúde Pública.* 1996; 30(5):413-20.
7. Lessard GM. Discussion: nutritional aspects of oral health-new perspectives. *Am J Clin Nutr.* 1995; 61(2):446S.
8. World Health Organization. Report: diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. Geneva; 2003. Report of a joint Who Technical Report Series 916.
9. Alvarez JO, Lewis CA, Saman C. Chronic malnutrition, dental caries and tooth exfoliation in Peruvian children aged 3-9 years. *Am J Clin Nutr.* 1988; 48:368-72.
10. Alvarez JO, Dieguez-Marino J, Caceda J, Navia JM. A longitudinal study of infant malnutrition and dental caries. *J Dent Res.* 1991; 70(Spec. Issue):339.
11. Braido CA, Yassuda LYW. Anormalidades de calcificação dentária (hipoplasia de esmalte). *Ped Mod.* 1991; 26(2):103-16.
12. Gonçalves AF, Ferreira SLM. Defeitos hipoplásicos do esmalte dentário. *Rev Odonto Univ Santo Amaro.* 2000; 5(1):13-20.

13. Melo JAS, Couto GBL, Vasconcelos MMV, Botelho KVG. Prevalência de hipoplasia de esmalte na dentição decidua e sua relação com o peso ao nascer. *Odonto Clin Cien.* 2002; 1(3):181-6.
14. Nikiforuk G, Frase D. The etiology enamel hypoplasia: a unifying concept. *J Ped.* 1981; 98:888-93.
15. Rugg-Gunn AJ, Hackett AF, Appleton DR, et al. Relationship between dietary habits and caries increment assessed over two years in 405 English adolescent school children. *Arch Oral Biol.* 1984; 29:983-92.
16. Rugg-Gunn AJ. Nutrition, diet and dental public health. *Community Dent Health.* 1993; 10:47-56.
17. Goodman AH, Martinez C, Chavez A. Nutritional supplementation and the development of linear enamel hypoplasias in children from Tezonteopan, México. *Am J Clin Nutr.* 1991; 53(3):773-81.
18. Toledo OA, Bezerra ACB, Bezerra VLVA, Dristig EB. Cárie e estado nutricional, prevalência da cárie dentária relacionada com o estado nutricional em população de baixa renda do Distrito Federal. *RGO.* 1989; 37(4):295-8.
19. Enwonwu CO. Influence of sócio-economic conditions on dental development in Nigerian children. *Arch Oral Biol.* 1973; 18(1):95-107.
20. Gerlach RF, Sousa MLR, Cury JA. Esmalte dental com defeitos: de marcador biológico a implicações clínicas. *Rev Odonto Ciênc.* 2000; 31:87-102.
21. Johanson I, Saellström AK, Rajan BP, Parameswaran A. Salivary flow and dental caries in Indian children suffering from chronic malnutrition. *Caries Res.* 1992; 26:38-43.
22. Fagundes ALA, Leite ICG. Inter-relações entre dieta, história de cárie, saliva e função intestinal em crianças de 5 a 13 anos em Descoberto, Minas Gerais. *Rev CRO-MG.* 2000; 6(1):18-23.
23. Johanson I, Lenander-Lumikari M, Saellström AK. Saliva composition in Indian children with chronic protein-energy malnutrition. *Dent Res.* 1994; 73(1):11-9.
24. Zancul MS. Hábitos alimentares e seus aspectos sociais, comportamentais e culturais. *Rev Inst Ciênc Saúde.* 2004; 22(3):195-9.
25. Monteiro CA, Modini L, Costa RBL. Mudanças na composição e adequação nutricional da dieta familiar nas áreas metropolitanas do Brasil (1988-1996). *Rev Saúde Pública.* 2000; 34(3):251-8.
26. Grindefjord M, Dahllöf G, Ekström G, Hojer B, Modeer T. Caries prevalence in 2.5-year-old children. *Caries Res.* 1993; 27(6):505-10.
27. World Health Organization. Study group on diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. Geneva; 1990. Technical Report Series 797.
28. World Health Organization. Dental caries level at 12 years, may 1994. The oral health programme. Geneva; 1994.
29. Brasil. Ministério da Saúde. Levantamento epidemiológico em saúde bucal: Brasil, zona urbana, 1986. Brasília: Ministério da Saúde, Divisão Nacional de Saúde Bucal; 1988.
30. Rosa AGF, Lia Neto J, Serio HB. Avaliação da assistência odontológica no sistema local de saúde de São José dos Campos, SP. *Divulg Saúde Debate.* 1991; 6:55-60.
31. Traebert JL, Peres MA, Galesso ER, Zobot NE, Marcenes W. Prevalência e severidade da cárie dentária em escolares de seis e doze anos de idade. *Rev Saúde Pública.* 2001; 35(3):283-8.
32. Brasil. Portaria n.22/SNVS de dezembro de 1989. Define normas e registro de controle de enxaguatórios bucais com flúor para uso diário e de dentifrícios com flúor. *Diário Oficial da União.* 1989; Seção I; 24-171.
33. Bedi R, Lewsey JD, Gilthorpe MS. Changes in oral health over ten years amongst UK children aged 4-5 years living in a deprived multiethnic area. *Br Dent J.* 2000; 189(2):88-92.
34. Moysés SJ. Desigualdades em saúde bucal e desenvolvimento humano: um ensaio em preto, branco e alguns tons de cinza. *Rev Bras Odonto Saúde Col.* 2000; 1(1):7-17.
35. Moynihan PJ. The scientific basis for diet, nutrition and the prevention of dental diseases. In: WHO/FAO Consultation on diet, nutrition and the prevention of dental diseases. Geneva; 2002. p.49.
36. Stelter CM, Bosco VL. Prevalência de cárie dentária em crianças de creches públicas de Joinville - SC e sua relação com a concentração de flúor na água de abastecimento [dissertação]. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina; 2002.
37. Fraiz FC. Estudos das características da utilização de açúcar através da mamadeira, do primeiro contato com o açúcar e do padrão de aleitamento em crianças de 0 a 36 meses [dissertação]. Curitiba, São Paulo: Universidade de São Paulo; 1993.
38. World Health Organization. Oral health surveys: basic methods. 3rd ed. Geneva; 1997.
39. Alvarez JO, Caceda J, Woolley TW, Carley KW, Baiocchi N, Caravedo L, et al. Longitudinal study of dental caries in the primary teeth of children who suffered from infant malnutrition. *J Dent Res.* 1993; 72(12):1573-6.

Recebido em: 4/5/2005
 Versão final reapresentada em: 7/8/2006
 Aprovado em: 22/12/2006

Effect of glycemic index on satiety and body weight

Efeito do índice glicêmico na saciedade e no peso corporal

Rita de Cássia Gonçalves ALFENAS¹

Enauê PAIVA²

ABSTRACT

Despite extensive study, the practical significance of the glycemic index of food is still debatable. The purpose of this review paper was to evaluate the effect of glycemic index on food intake and body weight based on the analysis of published studies about this topic. According to some authors, ingestion of high glycemic index diets tends to enhance appetite and promote positive energy balance. The increase of appetite associated with the ingestion of these diets is attributed to an especially sharp early post-prandial rise of blood glucose followed by a marked release of insulin and subsequent rebound relative hypoglycemia and low levels of blood fatty acids, suggesting the difficulty that the body has to access its stored metabolic fuels. Short-term investigations have generally demonstrated that ingestion of low glycemic index foods results in greater satiety and lower energy intake than high glycemic index foods. However, less is known about the importance of glycemic index to energy balance and weight control associated with chronic ingestion of foods differing in glycemic index. Carefully designed long-term studies are required to assess the efficacy of glycemic index in the treatment and prevention of obesity in humans.

Indexing terms: glycemic index; eating; body weight; satiety.

RESUMO

Apesar de vários estudos, o significado prático do índice glicêmico dos alimentos ainda é bastante discutível. O objetivo deste artigo de revisão foi avaliar o efeito do índice glicêmico na ingestão alimentar e no peso corporal, baseado na análise de estudos publicados sobre este tópico. De acordo com alguns autores, a ingestão de dietas de alto índice glicêmico tende a estimular o apetite e promover o balanço energético positivo. O aumento do apetite, associado à ingestão de tais dietas, é atribuído à elevação aguda da glicemia pós-prandial, seguida por um aumento marcante da secreção insulínica e por uma subsequente hipoglicemia de rebote e por baixos níveis de ácidos graxos no sangue, indicando que o organismo está tendo dificuldades para

¹ Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Nutrição e Saúde. Av. PH. Rolfs, s/n., 36570-000, Viçosa, MG, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: R.C.G. ALFENAS.

² Universidade Federal de Ouro Preto, Escola de Nutrição. Ouro Preto, MG, Brasil.

acessar suas reservas metabólicas. Em geral, estudos de curta duração têm demonstrado que a ingestão de alimentos de baixo índice glicêmico resulta em maior saciedade e menor ingestão alimentar do que a de alimentos de alto índice glicêmico. No entanto, pouco se sabe a respeito da importância do índice glicêmico no balanço energético e no controle de peso corporal, associado à ingestão crônica de alimentos de alto ou baixo índice glicêmico. A condução de estudos bem delineados e de maior tempo de duração se faz necessária, para avaliar a eficácia do índice glicêmico no tratamento e na prevenção da obesidade em humanos.

Termos de indexação: índice glicêmico; ingestão de alimentos; peso corporal; saciedade.

INTRODUCTION

Obesity represents one of the major health problems worldwide. Although the health consequences and economic costs of obesity are enormous, there is currently no effective dietary treatment for this problem. Theoretically, obesity treatment seems to be an easy task, requiring the achievement of a negative energy balance by a reduction in energy intake to meet the overweight person's caloric needs, in practice, this is rarely achieved in a long term basis. It has been observed that the ingestion of hypocaloric diets results in the activation of homeostatic mechanisms, leading to an increase in hunger and a decrease in basal metabolic rate¹.

Alternatively, reduced energy intake leading to weight loss could be achieved by ingestion of foods leading to high satiety. An inverse relationship has been verified between the glycemic index (GI) and satiety in several², but not all studies³. Therefore, GI has been viewed by some researchers as a possible tool to be used in the control of obesity.

The glycemic index is a ranking of carbohydrate-containing foods based on the blood glucose response they elicit. It is usually defined as the area under the glycemic response curve, after consumption of 50 g of available carbohydrate from a test food. The GI values are expressed relative to the glycemic response observed after the ingestion by the same subject of the same amount of a reference food, which can either be glucose or white bread⁴. The glycemic load (GL) is the product of a food's GI and the amount of carbohydrate consumed in a meal, divided by 100⁵. Therefore, the main difference between these two parameters refers to the fact

that the glycemic response is evaluated after the ingestion of a fixed (GI) or a non-fixed (GL) amount of carbohydrates available in a meal.

In general, high GI foods contain high refined carbohydrate content and are rapidly digested. Other factors that may favor the increase in GI include high glucose or starch or sucrose content relative to lactose and fructose content (lactose yields less glucose, and fructose does not increase blood glucose), low soluble fiber content (soluble fiber forms a gel in the stomach, reduces the rate of gastric emptying and therefore the rate of digestion and absorption); and finally soft, overcooked or highly processed foods (intact grains and discrete harder pieces of food are digested at a slower rate than those types of foods)⁶.

The purpose of this review was to evaluate the effect of GI on satiety and body weight control based on the analysis of published studies about this topic.

Glycemic index and satiety

It has been claimed that high GI diets have an inferior satiating power compared to low GI diets⁷. Therefore, ingestion of low GI foods may play a role in preventing and treating diabetes⁶ and cardiovascular disease⁸ by affecting the risk for obesity. In a crossover study, after an overnight fast, subjects received high, medium or low GI test meals having similar macronutrient composition, fiber content and palatability. Higher hunger rating and energy consumption 5 hours later was verified after the ingestion of high GI test meals².

A study suggests that low GI foods result in slow, prolonged glucose disposal following a meal, producing greater satiety than foods with high glycemic and insulin responses⁷. However,

there were differences in the macronutrient composition, energy density and weight of the high and low GI preloads tested, thus confounding the outcomes. In another study, high GI (glucose drink or potatoes) or low GI (barley) or non-energy placebo drink were ingested by 10 men and 10 women after an overnight fast. Despite the fact that the test foods presented different GI values, this difference did not predict their effects on satiety or food intake⁹. The results of this study do not support the hypothesis that lower GI foods lead to greater satiety and less food intake than higher GI foods. However, foods tested in that study⁹ differed in weight, volume, energy density, macronutrient composition and fiber content. To study the effect of GI *per se*, all these dietary factors should be kept constant¹⁰.

Although Holt & Miller¹¹ verified that food intake was inversely related to the glycemic and insulinemic responses, 2 hours after ingestion of preloads differing in GI, when those calories were added to the number of calories ingested for the rest of the day, no difference in total intake was noted. On the other hand, a study conducted by Stewart et al.¹² showed that there was no difference in subjective measures of appetite or intake 30 and 120 minutes after ingestion of two cereal treatments containing fructose or glucose added to milk. However, when food intake at 30 and 120 minutes was plotted as a function of time, a steeper slope was obtained for the glucose treatment, compared with the fructose treatment. This result indicates that glucose, which has a higher GI than fructose, may have a weaker suppressive effect on food intake with passage of time. The results of these two last studies^{11,12} clearly demonstrate that further investigation is needed to evaluate the effect of GI on food intake for a longer period of time.

In another study¹³ low GI foods resulted in higher satiety scores. However, the foods tested differed in palatability. A previous study¹⁴ indicated that less palatable foods result in higher satiety scores. But, in a study conducted by Sawaya et al.¹⁵, ingestion of solid palatable *versus* control

foods resulted in higher circulating glucose, higher post-prandial respiratory quotient, and increased carbohydrate oxidation. An increase in circulating glucose following consumption of palatable foods effectively means that the foods had a higher GI and, therefore, may affect food intake. However, Teff & Engelman¹⁶ found no difference in post-prandial blood glucose responses to palatable vs. unpalatable test foods.

Contrary to all these studies, Anderson et al.³ verified lower subjective appetite and lower food intake 60 minutes after ingestion of high GI beverages. According to those authors, the rapid increase in blood glucose after the ingestion of rapidly digestible, high GI carbohydrates may increase satiety in the short-term, whereas the consumption of slowly digestible, low GI carbohydrates resulting in slow, prolonged glucose disposal may be more effective in sustaining satiety in the long term³.

In a randomized, parallel design study, a total of 72 type 2 diabetic patients ingested low GI or high GI breakfast foods. After 6 months, no significant difference in total energy intake was verified according to the study treatment. Nevertheless, participants' energy intake during the study was evaluated through the analysis of 3-day food records¹⁷. Some investigators have pointed out that, due to under-reporting, food records may not always predict actual energy intake¹⁸.

In another study, the effects of consuming high or low GI meals matched for macronutrient composition, palatability and rheology of test foods were evaluated. Following confirmation of the glycemic response to each of the 48 test foods in a pilot study, 39 healthy adults consumed only those foods eliciting low or high glycemic response *ad libitum* in the laboratory for 8 days. Appetitive ratings and food intake were comparable when consuming high or low GI meals²⁶. These results indicate that the differential glycemic response of the foods tested in isolation under a fixed time is not preserved under conditions of chronic, *ad libitum* consumption of mixed meals.

Glycemic index and body weight

Some studies indicate that, following ingestion of high GI meals, there is a rapid increase in blood glucose and insulin concentrations, shifting the metabolism towards an anabolic state²⁰, favoring weight gain. A study evaluated the effect of low GI diet compared with a standard low fat diet in a weight loss outpatient treatment program of 107 obese children. Body mass index was significantly lower for the low GI group. However, due to differences in the macronutrient composition of these two diets tested, and due to the fact that the low GI group was more exposed to positive reinforcements to meet their nutritional or physical activity goal, the effects observed in this study cannot be attributed only to GI⁶.

In a randomized parallel-design study, 39 overweight or obese adults received an energy restricted diet, either low GI or low-fat. At the end of 4 months of study, changes in body weight and composition in both groups were very similar. Participants in the low GI group reported less hunger and a smaller decrease in resting energy expenditure, compared with the low-fat group²¹. Since the low GI diet had 10% more calories from protein than the low-fat diet, the low GI diet effect on hunger was expected. Besides being the most satiating macronutrient, dietary protein also leads to a smaller decrease in resting energy expenditure than carbohydrate and fat²².

In a study conducted by Wolever et al.²², overweight type 2 diabetic patients were prescribed high or low GI diets of similar composition designed to be moderately reduced in energy to induce a 0.5-1 kg weight loss per week. At the end of 6 weeks, small and similar amounts of weight were lost on both diets. On the other hand, in a cross-sectional cohort study involving type 1 diabetic patients (1458 males and 1410 females) food intake was evaluated through a 3-day dietary record. Consumption of a lower GI diet was found to predict lower waist-to-hip ratio and waist circumference in those individuals²³.

When obese subjects were submitted to low GI energy restricted diets for 12 weeks,

significantly more weight was lost compared with a conventional balanced energy restricted diet for the same period of time. The lower insulin secretion verified after the ingestion of low GI diets may lead to a greater weight loss than standard diets²⁴. Hyperinsulinemia observed after ingestion of high GI diets may preferentially redirect nutrients away from oxidation in the muscle and toward storage in fat. Rats pretreated with insulin show increased glucose utilization in white adipose tissue and decreased glucose utilization in muscle, which in turn are associated with increased food intake and weight gain²⁵.

In a study conducted by Bouche et al.²⁶, men submitted to a low GI diet for five weeks had a significant reduction in adiposity, compared with when they received a high GI diet. This decrease in fat mass was accompanied by a decrease in leptin, lipoprotein lipase, and hormone-sensitive lipase messenger RNA quantities in the subcutaneous abdominal adipose tissue. Although body weight did not differ significantly between the two dietary periods, lean body mass tended to increase with the low GI diet. Several mechanisms have been proposed to explain these findings: reduction in carbohydrate and increase in fat oxidation²⁷, reduction in adipose tissue lipogenesis²⁸, and reduction in lipoprotein lipase responsible for the uptake of fatty acids in adipose tissue¹⁰.

In another study, ingestion of low GI or high GI diets for two eight consecutive day sessions did not result in significant changes in body weight, body mass index, lean body mass or fat mass. However, ingestion of low GI diet resulted in body weight reductions, body mass index and fat mass significantly different from zero¹⁹. Considering that such study lasted considerably less than the studies reporting differences of body weight and body fat^{6,24,26}, these results suggest that changes in the evaluated anthropometric parameters could have been more evident if the study had lasted longer.

The long term effects of high GI or low GI diets on body weight under free-living conditions were assessed in 2 recently published studies. In one of these studies, 48 overweight women

participated in a 10-week, parallel, randomized intervention trial, when they received either high or low GI foods to replace their usual carbohydrate-rich foods. Although weight loss for the low GI diet (1.9kg) was higher than for the high GI diet (1.3kg) at the end of the study, this difference was not statistically significant²⁹. In the other study, 53 obese participants were randomly assigned to receive either a behavioral weight loss program (BWLP) or a BWLP + low GI education during 1-year. Although at the end of the study, the BWLP + low GI education group demonstrated a significant increase in GI knowledge and were eating lower GI diet, no significant difference was observed for weight loss or weight regain compared with the BWLP group³⁰. Even though these long-term trials provide information of greater ecological relevance, due to their reliance on free-living participants, they have limited experimental control.

CONCLUSION

The relative influence of GI of foods on satiety and, consequently, on obesity control, remains highly controversial. Although some short-term human studies suggest that low GI carbohydrates suppress hunger more effectively than high GI carbohydrates, there is currently little data on the GI effects on body weight. Long-term well-designed human studies are necessary to evaluate how high and low GI diets (containing foods of the same volume, energy density, macronutrient composition, fiber content and palatability) affect energy intake, body composition, and body weight for biologically significant periods of time.

REFERENCES

- Rogers PJ. Eating habits and appetite control: a psychobiological perspective. *Proc Nutr Soc.* 1999; 58(1):59-67.
- Ludwig DS, Majzoub JA, Al-Zahran A, Dallal GE, Blanco I, Roberts SB. High glycemic index foods, overeating, and obesity. *Pediatrics.* 1999; 103(3): E26.
- Anderson GH, Catherine NLA, Woodend DM, Wolever TMS. Inverse association between the effect of carbohydrates on blood glucose and subsequent short-term food intake in young men. *Am Soc Clin Nutr.* 2002; 76(5):1023-30.
- Ludwig DS. The glycemic index: Physiological mechanisms relating to obesity, diabetes and cardiovascular disease. *JAMA.* 2002; 287(18): 2414-23.
- Foster-Powell K, Holt SH, Brand-Miller JC International table of glycemic index and glycemic load values: 2002. *Am J Clin Nutr.* 2002; 76(1): 5-56.
- Spieth LE, Harnish JD, Lenders CM, Raezer LB, Pereira M, Hangen SJ, et al. A low-glycemic index diet in the treatment of pediatric obesity. *Arch Ped Adol Med.* 2002; 154:947-51.
- Brand-Miller JC, Holt SH, Pawlak DB, McMillan J. Glycemic index and obesity. *Am J Clin Nutr.* 2002; 76(1):2815-55.
- Dickinson S, Brand-Miller J. Glycemic index, postprandial glycemia and cardiovascular disease. *Curr Opin Lipidol.* 2005; 16(1):69-75.
- Kaplan RJ, Greenwood CE. Influence of dietary carbohydrates and glycaemic response on subjective appetite and food intake in healthy elderly persons. *Int J Food Sci Nutr.* 2002; 53(4): 305-16.
- Boivin A, Montplaisir I, Deshaies Y. Post: prandial modulation of lipoprotein lipase in rats with insulin resistance. *Am J Physiol.* 1994; 267(4 Pt1):E620-7.
- Holt SHA, Miller BJ. Increased insulin response to ingested foods are associated with lessened satiety. *Appetite.* 1995; 24:43-54.
- Stewart SL, Black RM, Wolever TMS, Anderson H. The relationship between glycemic response to breakfast cereals and subjective appetite and food intake. *Nutr Res.* 1997; 17(8):1249-60.
- Raben A, Tagliabue A, Christensen NJ, Madsen J, Holst JJ, Astrup A. Resistant starch: the effect on postprandial glycemia, hormonal response, and satiety. *Am J Clinl Nutr.* 1994; 60(4):544-51.
- Yeomans MR. Palatability and the micro-structure of feeding in humans: the appetizer effect. *Appetite.* 1996; 27(2):119-33.
- Sawaya AL, Fuss PJ, Dallal GE, Tsay R, McCrory MA, Young V, et al. Meal palatability, substrate oxidation and blood glucose in young and old men. *Physiol Behav.* 2001; 72(1-2):5-12.
- Teff KL, Engelman K. Palatability and dietary restraint: effect on cephalic phase insulin release in women. *Physiol Behav.* 1996; 60(2):567-73.
- Tsihlias EB, Gibbs AL, McBurney MI, Wolever TM. Comparison of high- and low-glycemic-index

- breakfast cereals with monounsaturated fat in the long-term dietary management of type 2 diabetes. *Am J Clin Nutr.* 2000; 72(2):439-49.
18. Jonnalagadda SS, Benardot D, Dill MN. Assessment of under-reporting of energy intake by elite female gymnast. *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* 2000; 10(3): 315-25.
 19. Alfenas RC, Mattes RD. Influence of glycemic index/load on glycemic response, appetite, and food intake in healthy humans. *Diabetes Care.* 2005; 28(9):2123-9.
 20. Colombani PC. Glycemic index and load-dynamic dietary guidelines in the context of diseases. *Physiol Behav.* 2004; 83(4):603-10.
 21. Pereira MA, Swain J, Goldfine AB, Rifai N, Ludwig DS. Effects of a low-glycemic load diet on resting energy expenditure and heart disease risk factors during weight loss. *JAMA.* 2004; 292(20): 2482-90.
 22. Westerterp KR. Diet induced thermogenesis. *Nutr Metab.* 2004; 18(1):1-5.
 23. Toeller M, Buyken AE, Heitkamp G, Cathelineau G, Ferriss B, Michel G. Nutrient intakes as predictors of body weight in European people with type 1 diabetes. *Int J Obes.* 2001; 25(12):1815-22.
 24. Slabber M, Barnard HC, Kuyil JM, Dannhauser A, Schall R. Effects of a low-insulin-response, energy-restricted diet on weight loss and plasma insulin concentration in hyper insulinemic obese females. *Am J Clin Nutr.* 1994; 60(1):48-53.
 25. Cusin I, Rohner-Jeanrenaud F, Terretaz J, Jeanrenaud B. Hyperinsulinemia and its impact on obesity and insulin resistance. *Int J Obes Rel Metab Disorders.* 1992; 16(Suppl 4):S1-11.
 26. Bouche C, Rizkalla SW, Luo J, Vidal H, Veronese A, Pacher N, et al. Five-week, low-glycemic index diet decreases total fat mass and improves plasma lipid profile in moderately overweight nondiabetic men. *Diabetes Care.* 2002; 25(5):822-8.
 27. Wee S, Williams S, Gray S, Horabin J. Influence of high and low glycemic index meals on endurance running capacity. *Med Sci Sports Exerc.* 1999; 31(3): 393-9.
 28. Kabir M, Rizkalla S, Champ M, Luo J, Boillot J, Bruzzo F, et al. Dietary amylose-amylopectin starch content affects glucose and lipids metabolism in adipocytes and diabetic rats. *J Nutr.* 1998; 128(1): 35-43.
 29. Sloth B, Krog-Mikkelsen I, Flint A, Tetens I, Bjorck I, Vinoy S, et al. No difference in body weight decrease between a low-glycemic-index and a high-glycemic-index diet but reduced LDL cholesterol after 10-wk ad libitum intake of the low-glycemic-index diet. *Am J Clin Nutr.* 2004; 80(2):337-47.
 30. Carels RA, Darby LA, Douglass OM, Cacciapaglia HM, Rydin S. Education on the glycemic index of foods fails to improve treatment outcomes in a behavioral weight loss program. *Eat Behav.* 2005; 6(2):145-50.

Received on: 24/11/2004

Final version resubmitted on: 25/10/2006

Approved on: 22/12/2006

A qualidade dos alimentos: análise de algumas categorias da dietética popular

Quality of foods: analysis of some folk dietary categories

Ana Maria CANESQUI¹

RESUMO

O artigo aborda os conhecimentos dietéticos tradicionais expressos nas seguintes categorias: "quente/frio"; "forte/fraco" e "reimoso", que definem a qualidade e a propriedade dos alimentos e da comida e os seus efeitos sobre o corpo. Vale-se da literatura antropológica nacional e dos estudos qualitativos produzidos desde 1975 a 2005. Os estudos antigos são mais abundantes do que os atuais e, apesar dessa limitação, o artigo contribui para discutir as diferentes abordagens conceituais usadas pelos autores e demonstra a persistência do saber dietético tradicional, que convive com o saber científico da nutrição, sendo importante não desprezá-lo nas intervenções nutricionais.

Termos de indexação: alimentação; dietética popular; propriedades dos alimentos; qualidade dos alimentos.

ABSTRACT

The article analyses the traditional dietary knowledge expressed in the following categories: "hot/cold"; "strong/ weak" and "reimoso" (watery) which define food quality and properties and its effects on the body. The discussion originates from Brazilian anthropological and qualitative studies published from 1975 to 2005. Old studies are more abundant than current ones and, in spite of this limitation, the article contributes to discuss conceptual approaches utilized by authors and demonstrates that traditional dietary knowledge survives with the scientific knowledge on nutrition. Therefore, it is important not to reject them in nutritional interventions.

Indexing terms: feeding; folk diet; food's properties; food quality.

INTRODUÇÃO

A comida não é ingerida apenas por razões nutricionais, apesar de ela preencher necessidades

vitais e biológicas fundamentais que garantem a própria vida e sobrevivência dos seres humanos. São bastante complexos os condicionantes que interferem na alimentação, que combinam uma

¹ Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Ciências Médicas, Departamento de Medicina Preventiva e Social. Cidade Universitária Zeferino Vaz, Caixa Postal 6111, 13084-971, Campinas, SP, Brasil.

multiplicidade de fatores e a interdependência entre o homem biológico, o homem social e o cultural.

A nutrição, na história da humanidade, é mais do que prover energia e abarca tanto os processos físicos e corporais quanto a dimensão imaginária dos homens em relação aos alimentos. O ato de se alimentar gera estruturas de crenças e representações que não se desfazem com os progressos da ciência e com ela convivem. Na provisão dos alimentos também são estabelecidas as relações dos homens entre si e com o ambiente, que se modifica em virtude do trabalho humano e das aplicações das tecnologias na produção dos meios de sobrevivência e das trocas subseqüentes.

A antropologia tem contribuído para demonstrar a existência de outras formas de pensar e classificar os alimentos que não em termos de nutrientes, segundo o modelo da moderna ciência da nutrição. Os diferentes grupos sociais, submersos nas próprias tradições e em diferentes matrizes culturais, possuem conhecimentos dietéticos tradicionais acumulados que lhes foram transmitidos pelas gerações anteriores ou pelos agentes de cura tradicionais. Esses conhecimentos sobre o valor da dieta expressam-se por intermédio da linguagem, mantêm-se, transformam-se, convivem com os da Nutrição - calcados no saber científico - e foram estudados etnograficamente junto aos segmentos das classes populares em diferentes partes do Brasil.

Não é recente a abordagem socioantropológica da alimentação, podendo-se, no caso brasileiro, retomar pioneiros, como Gilberto Freyre¹ e os folcloristas, dos quais se destaca Câmara Cascudo², passando-se, nesse percurso, por alguns médicos clínicos, como Mello & Silva³ ou pelos nutrólogos sociais, ao lado de Thales de Azevedo⁴ e de outros antropólogos, estudiosos de comunidades que, desde a década de 1940⁵, abordaram os orçamentos familiares, hábitos, proibições e tabus alimentares relacionados à gestação, ao parto e puerpério de várias populações nacionais.

Pode-se também retroceder, no plano internacional, à segunda metade do século XIX

para recuperar, no contexto inglês, os pioneiros estudos antropológicos sobre a alimentação, incluindo tabus, totemismo, sacrifício e comunhão, no clássico trabalho de Sir James Frazer (1854-1941), referidos na nona edição da Enciclopédia Britânica e, posteriormente, no seu livro *O Ramo de Ouro*, em 1890, quando perguntou se todos os alimentos comestíveis são comidos ou se existem certos alimentos proibidos, temas que inspiraram, posteriormente, outros antropólogos sociais da escola de Cambridge, entre eles Malinowski, sobre as relações entre os tabus do sexo e a comida⁶. Após a publicação de Richards⁷, que foi discípula de Malinowski, o assunto não foi abordado na antropologia britânica até a década de 1960, sendo que Mintz & Dubos⁸ mostraram a ampla bibliografia disponível naquele país.

Seria possível adentrar a antropologia cultural norte-americana e os pioneiros estudos sobre os hábitos alimentares, feitos na década de 1930-1940, e o subseqüente e amplo desenvolvimento especializado da antropologia nutricional nos Estados Unidos, combinando a interação do biológico e do ecológico com o sociocultural⁹, completando-se com o expressivo desenvolvimento da antropologia da alimentação em outros países europeus, além da Inglaterra, como a Itália, a França e a Espanha, que possuem importantes estudos históricos, antropológicos e sociológicos sobre a alimentação.

Toma-se como fulcro desse ensaio a análise de uma parcela das categorias da dietética popular, pela leitura das informações reunidas nos estudos etnográficos, feitos junto às classes trabalhadoras em diferentes partes do País, desde a década de 1970 até o momento. Parte-se da bibliografia disponível (artigos, teses, livros) específica ou mais geral, que se referiu às categorias alimentares, nos estudos antropológicos e qualitativos realizados sobre os vários assuntos, tais como: representações e práticas de saúde; alimentação; corpo e doença; estratégias de sobrevivência e consumo; hábitos e ideologias alimentares e simbolismo da comida. Retomam-se seletivamente algumas categorias mais freqüen-

temente abordadas nos estudos etnográficos (o “quente/frio”; o “forte/fraco” e o “reimoso”), ancoradas nos conhecimentos tradicionais que se embutem nas representações e práticas (formas de pensamento ou idéias e ações), como integrantes de um conjunto de crenças que conformam a ideologia alimentar.

As diferentes situações etnográficas pesquisadas e publicadas permitem verificar as regularidades e variações na forma de classificar os alimentos, deparando-se, nos estudos examinados, com diferentes abordagens conceituais na análise daquelas categorias. Não se trata de abordar os referenciais teórico-metodológicos utilizados pelos autores, que são bastante heterogêneos e suscitam uma reflexão exclusiva e aprofundada, em um texto típico de revisão bibliográfica. Trata-se, de forma ensaística, de refletir sobre aquelas categorias, demonstrando as variações de seus conteúdos e entendimentos nos diferentes contextos brasileiros.

Boog¹⁰, ao rever, recentemente, as pesquisas qualitativas no campo da alimentação e nutrição, observou o crescente interesse dos pesquisadores da área de saúde e nutrição na interlocução com a antropologia, reconhecendo a existência, no Brasil, de um campo específico dedicado à antropologia da alimentação, bem como a maior receptividade de estudos dessa natureza nos eventos científicos de nutrição, juntamente com a incorporação, por nutricionistas e enfermeiros, das abordagens qualitativas e dos referenciais das ciências sociais para pesquisar vários assuntos, tais como: a profissão de nutricionista, suas intervenções relativas à alimentação e nutrição, a educação nutricional, o comportamento, os hábitos ou as representações alimentares dos profissionais e de segmentos da população. Observa-se, contudo, nessa revisão, a ausência de estudos sobre as categorias dietéticas populares.

De fato há um acúmulo de estudos de antropologia e alimentação no Brasil, cujo volume oscilou bastante na produção bibliográfica, no período de 1970 até o momento. Nos anos de 1975 e 1976 foram realizadas etnografias sobre

hábitos e ideologias alimentares em grupos de baixa renda no âmbito do convênio realizado entre a Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), Universidade Federal do Rio de Janeiro e Fundação Universidade de Brasília¹¹. Foi também criado o Grupo de Pesquisas de Ciências Sociais e Nutrição, financiado pela FINEP, pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e pelo Instituto Nacional de Alimentação e Nutrição (INAN), que funcionou entre 1978 e o primeiro semestre de 1980, dedicando-se a outros estudos etnográficos sobre a alimentação, ao lado de análises específicas dos dados do Estudo Nacional de Despesas Familiar (ENDEF), realizado pelo IBGE em 1974-1975¹².

O interesse antropológico na alimentação foi menor na década de 1980, no Brasil, ainda que pesquisas tenham sido publicadas no seu decorrer. O assunto recrudescer a partir da década de 1990 nos debates e fóruns de pesquisa antropológica, ao lado da maior expansão da antropologia no campo da saúde^{5,13,14}. É provável que os interesses dos segmentos econômicos no turismo também tenham concorrido para incentivar o debate sobre a gastronomia e culinária, ao lado das práticas alternativas de certos grupos sociais, incluindo a alimentar naturalista¹⁵. Contudo, as publicações antropológicas nacionais se enriqueceram recentemente, com novas contribuições sobre comida e simbolismo e identidade, destacando-se alguns autores¹⁶⁻²⁰ e outros mencionados na recente revisão bibliográfica sobre o assunto, comentada por Canesqui²¹, que inclui, entre outros assuntos, os estudos das tradições rituais e religiosas da alimentação consolidadas há longo tempo, compondo esse conjunto um acervo culinário importante, como matéria eminentemente cultural.

O debate acadêmico ampliou-se nos fóruns específicos de antropologia, por meio da criação do Grupo de Comida e Simbolismo da Associação Brasileira de Antropologia, que reúne uma rede de pesquisadores. Foi convocado o Grupo de Trabalho intitulado Saberes e Práticas da Alimentação, que substitui a designação anterior,

para a 25ª reunião da Associação Brasileira de Antropologia realizada em Goiânia em 2006. Reafirma-se, dessa forma, o maior interesse dos antropólogos no assunto, por meio dos fóruns de pesquisa, reunidos nas várias reuniões da Associação Brasileira de Antropologia, como as ocorridas em Salvador (1996), Brasília (2000), Gramado (2002) e Olinda (2004). O diálogo interdisciplinar amplia-se, atualmente, na criação da Sessão Brasileira da *International Commission on Anthropology of Food* (ICAF-Brasil) e do Grupo de Antropologia da Alimentação Brasileira²².

Não sendo novos a interlocução e o interesse das ciências sociais em saúde com a Nutrição, no âmbito da saúde pública/saúde coletiva, observam-se propostas de intervenção voltadas à promoção da saúde²³, para o controle das doenças crônicas não transmissíveis, entre elas o *diabetes mellitus* e a hipertensão, cujas estratégias incluem mudanças nos estilos de vida, destacando-se as modificações na dieta²⁴. Essas não são tão fáceis de ser obtidas, à medida que a comensalidade contemporânea consolida-se num complexo de determinantes macroeconômicos, políticos, culturais e psicossociais²⁵.

Apesar dos esforços de divulgação das informações nutricionais e do impacto da ciência, em matéria de nutrição, o imaginário, as representações e os saberes tradicionais continuam a funcionar plenamente, sendo que a ciência e o imaginário não se excluem mutuamente no universo da cultura²⁶. Para o pesquisador francês Fischler²⁷, o homem é um onívoro que se alimenta de carne, vegetais e de imaginário. Por essa razão, é preciso estar atento àquelas dimensões, embora os profissionais de saúde e da nutrição, que detêm os saberes e práticas da ciência nutricional, enfrentem, permanentemente, nas suas intervenções, outras tradições dietéticas que serão abordadas a seguir.

O “quente” e o “frio”

Em várias regiões do Brasil os alimentos ainda são classificados em “quentes” e “frios”,

que são qualidades não relacionadas à temperatura, designadas por Peirano²⁸ como quente/frio/qualidade, que se completa por uma outra, a do quente/frio/temperatura, em torno das quais estão restrições e proibições alimentares e comportamentais. Vários estudos latino-americanos e nacionais reportaram-se a essas categorias, cujo emprego é heterogêneo nas diversas regiões do País ou entre os informantes, sendo que um alimento pode ser “quente” em uma região e “frio” em outra¹¹.

Assim, por exemplo, a carne de porco era “fria” no Pará²⁹ e era “quente” para os lavradores urbanizados de Mossâmedes, em Goiás³⁰, e para os trabalhadores de Paulínia, no interior do Estado de São Paulo³¹, bem como para os caiçaras do litoral Paulista³². No Pará era “frio” o animal que vivia no barro ou dele se alimentasse ou que possuísse carne branca, enquanto em Goiás eram “frias” as verduras em geral, certas frutas, legumes ou raízes (melancia, tomate, lima, mandioca), da mesma forma que em Paulínia, lima e melancia incluíam-se nessa categoria.

No Pará, eram “quentes” os animais de carne amarelada ou vermelha (certos peixes), os sangüíneos ou aqueles que possuíam cascos. Em Mossâmedes³⁰ eram “quentes” os animais de caça (mais os mamíferos e menos as aves), o ovo e algumas verduras, legumes e frutas (quiabo, abóbora, pequi, laranja Bahia, pimenta e manga). Os paulinenses³¹ incluíam naquela categoria o feijão, a manga, a pimenta, pimentão e amendoim, enquanto, entre os caiçaras, alho, cebola, pimenta, café, amendoim, abacate, manga e mel eram “muito quentes”, tal como a carne de porco para os goianos e paulinenses. Os goianos³⁰ classificavam como alimentos neutros (“nem quentes” e “nem frios”) o leite, a carne de gado, certas aves domésticas, batata, por não serem “ofensivos” ao organismo, enquanto os paulinenses consideravam o arroz e a batata nessa categoria.

Observou-se, nas respostas de 506 informantes de Porto Nacional (Goiás), pesquisados por Campos³³, a classificação simultânea de alimentos, em uma e outra categoria, cuja variabi-

lidade individual e a falta de unanimidade ficaram evidentes. A laranja, a banana e a coalhada foram classificadas como “frias” por 70,0% dos respondentes, enquanto uma proporção de respostas, oscilando entre 4,3% e 8,1%, referiu-se a elas como “quentes”, e os demais entrevistados não forneceram informações. Para 70,0% dos informantes eram “quentes” o pequi, a carne de porco, a gordura de coco, enquanto 6,0% a 7,0% deles os consideravam “frios”, e o restante não prestou informação. Essa variabilidade nas respostas é sempre mencionada pelos diferentes autores.

A literatura antropológica, na linha culturalista, abordou na medicina tradicional a relação entre alimentação, corpo e doenças, por meio da síndrome quente-frio. Essa classificação aplica-se ao corpo e suas partes, às doenças, aos alimentos, aos remédios e às ervas, associando-se, em certas regiões, aos poderes simbólicos e sobrenaturais³⁴. Para alguns autores trata-se de teoria médico-popular, isto é, um conjunto de crenças da medicina antiga sobre o equilíbrio harmônico entre dois ou mais elementos ou forças opostas. O equilíbrio depende de forças externas (a alimentação ou o ambiente, o clima e os agentes sobrenaturais) e internas, sempre referidas nos estudos das crenças populares sobre a causalidade das doenças.

Foster³⁵ foi um dos primeiros antropólogos a analisar a síndrome do quente-frio como uma crença médica antiga, sobrevivente nas várias populações latino e centro-americanas, originária da medicina hipocrática humoral grega, que concebe o corpo humano composto de substâncias que são os humores (sangue, fleuma, a bile amarela e bile preta) e suas respectivas qualidades: quente, fria, seca e úmida. Tanto a alimentação, quanto o meio ambiente e as estações do ano são forças externas que afetam o equilíbrio dos humores, cuja recuperação de sua porção ideal se dá com o auxílio das dietas alimentares, dos remédios especiais ou pela eliminação dos excessos, pelo uso de sangrias, purgantes, vômitos ou jejuns.

A medicina hipocrática grega foi uma das explicações sobre as doenças e o corpo na Grécia

Antiga, disseminou-se pelas influências dos romanos, percorreu outros países, incluindo o mundo árabe e também alcançou os mundos hispânico e ibérico e, pelas mãos dos colonizadores, difundiu-se para os diferentes países latinos e centro-americanos. Inúmeros estudos etnográficos latino-americanos e alguns nacionais endossaram as teses difusionistas de Foster³⁵ da medicina humoral grega, enquanto outros evocaram as origens indígenas das categorias “quente” e “frio” que estiveram presentes nas formas de pensar dos “nativos”, ao lado de outras oposições cosmológicas universais como a noite/o dia; o sol/a lua ou a mão direita/mão esquerda, o alto/baixo, que condensam elevados valores simbólicos, associando-se o “quente/frio” aos rituais xamanísticos³⁶. Esses autores refutaram a tese de que a teoria humoral grega tenha sido introduzida pelos colonizadores entre os indígenas. Admitiram a existência, prévia à colonização, de uma tradição humoral indígena na América do Sul, presente entre os grupos indígenas e as populações mestiças, habitantes da fronteira das Guianas, Venezuela e Brasil, pesquisadas por eles.

Na China, a medicina tradicional conta com idéias complexas sobre a concepção da fisiologia corporal, que relaciona a saúde ao equilíbrio dos dois princípios cósmicos contrastantes: o *yin* (escuro, úmido, aquoso e feminino) e o *yan* (quente, seco, masculino e fogo). O primeiro governa o coração, os pulmões, o baço, os rins e o fígado e o segundo os intestinos, estômago e vesícula biliar³⁷. A dicotomia “quente/frio”, em torno de uma concepção vitalista do corpo de equilíbrio da energia vital, é evocada na explicação modificada daquela teoria, na China, na Malásia, em Hong Kong e em outros países asiáticos³⁸, que atribuem grande importância à alimentação nas prescrições terapêuticas e na preservação do equilíbrio energético.

Ao rever os estudos de medicina popular no Brasil, Queiroz³² reporta-se à síndrome do quente/frio e à hipótese de sua transposição pelos jesuítas. O autor manteve-se crítico à tese culturalista-difusionista de Foster³⁵ e pouco preocupado

em especular sobre as origens daquela síndrome, que para ele integra-se à medicina naturalística, enquanto um sistema informal de pensamento e práticas. A medicina tradicional comporta a noção de equilíbrio entre o ser humano e os ambientes cosmológico e físico. As doenças, o corpo, os alimentos e remédios enquadram-se na lógica do “quente” e “frio” para os caiçaras estudados pelo autor.

A classificação dos órgãos e partes do corpo humano em “quentes/frios” e o correspondente uso de medicamentos e alimentos mantêm a harmonia do corpo, segundo as representações das classes populares. Os caiçaras, estudados por Queiroz³⁹ uniam, nas suas crenças, o corpo e a mente, contrariando a sua separação, segundo a filosofia de Descartes, presente na concepção mecanicista do corpo do modelo biomédico. Eles explicavam que a garantia da saúde requeria a manutenção da “cabeça fria” e o corpo “quente”, sendo que o “nervoso” e a “violência” implicavam a subida do sangue (“quente”) para a cabeça (“fria”), provocando o desequilíbrio corporal. Eles utilizavam vários critérios corporais (sensações de calor, digestão difícil, aumento da pressão sanguínea e “ataque” ao fígado) para classificar os alimentos como “quentes”.

Ibanez-Novión⁴⁰, referindo-se aos informantes da cidade de Sobradinho, mostrou que as doenças traduzem a ruptura do equilíbrio corporal e, da mesma forma que os alimentos, classificam-se em “frias” e “quentes”, segundo sua origem e procedência, do interior ou do exterior do corpo. O autor endossou a tese do sistema de equilíbrio dos contrários, que indica a incompatibilidade de aplicar dietas alimentares “frias” às enfermidades “quentes” e vice-versa, pelo agravamento do estado de saúde ou mal-estar que essa prática pode ocasionar ao consumidor.

Ao se referir às categorias “quente/frio”, aplicadas às partes e aos órgãos do corpo humano, o autor enfatiza a sua associação simbólica às cores. O vermelho ou o branco de certos órgãos associa-se ao vermelho de certos alimentos, como espectro simbolizante de sua força e expressão

daquele equilíbrio. A oposição corpo/cabeça traduz-se nas representações do corpo, sendo a cabeça governada pelo miolo e o corpo pelo coração. A cabeça é o receptáculo das idéias e domínio, “sem sangue e frio”, representado pela cor branca; enquanto o corpo contém sangue e é representado pela cor vermelha, sendo classificado como “quente”^{40,41}. O corpo, para outros autores, refere-se à parte física, assim como a cabeça, além de ser sede das idéias, representase por suas qualidades morais (“ter cabeça no lugar”), sendo que o sangue é percebido como veículo de ligação entre ambos⁴².

Rodrigues⁴³ associa as categorias classificatórias dos alimentos ao corpo como expressão dos princípios da medicina hipocrática, endossando a tese de Forster³⁵. O corpo sadio, nesse caso, explica-se pelo estado de equilíbrio interno com a ação externa, seja pelos esforços realizados, seja pelos alimentos absorvidos. Esses últimos, além de nutrir, protegem e garantem a manutenção do equilíbrio corporal e, quando mal utilizados, podem agredir ou desequilibrar o corpo, gerando doenças.

Observa-se, em outros estudos etnográficos sobre as representações do corpo, a associação do fluxo menstrual com a fertilidade, que são pensados como estados do corpo (“quentes” e “úmidos”), e, por essa razão, os períodos menstruais tornam-se propensos à procriação, segundo as entrevistadas de Victora⁴⁴, em Porto Alegre. As “chapoeiradas” (infusões contraceptivas populares, que combinam ervas diversas, canela, vinho fervido, caldo de feijão, cachaça, associando categorias de bebidas, temperos e comidas “quentes” e “fortes”) baseiam-se nos princípios simpáticos da magia (do semelhante atuando sobre o semelhante), cuja lógica combina pares de oposição e de associação que ordenam o corpo e a própria visão de mundo, cujo emprego preventivo é acompanhado de procedimento mágico⁴⁵. Essa autora mostrou variações importantes das “chapoeiradas”, pela incorporação de alimentos “fortes” (gordura, certos óleos e resinas, a fervura de pregos), que, associados ao vinho, mantêm a cor semelhante ao sangue, alusivo ao processo de procriação.

Queiroz³² mencionou a recusa de alimentos “quente/frios” durante a gravidez, por eles afetarem o útero, enquanto os “muito quentes” (carne de porco, certos peixes e vegetais) podem provocar aborto. Os alimentos “frios” devem ser evitados para não provocarem distúrbios do sangue menstrual ou a sua retenção pelo organismo. Os efeitos na geração ou no agravamento de doenças, ocasionados pela ingestão de certos alimentos considerados “frios” ou da exposição do corpo à baixa temperatura (“tomar friagem” ou “banho frio” sempre referidos como comportamentos a serem evitados), foram observados em outras situações etnográficas, junto com prescrições de evitação de certas categorias de alimentos, durante a gravidez e puerpério, entre populações rurais e menos expostas aos serviços de saúde, cujas regras aplicam-se de maneira flexível e variada.

Mudanças bruscas de temperatura corporal, pela exposição ao ambiente frio ou quente (quente/frio/térmico), deviam ser evitadas pelos operários da construção civil⁴¹, que atribuíam as gripes e o reumatismo à exposição do corpo quente à baixa temperatura climática (friagem) ou à chuva, após intenso uso no trabalho. O desequilíbrio entre o “quente/frio” no corpo podia ser provocado pela ingestão de alimentos ou bebidas “frios” ou “quentes” que deviam ser evitados como, por exemplo, ingerir uma fruta aquecida pelo sol ou tomar bebidas “quentes”, como o café, e expor, a seguir, o corpo a ambientes de baixa temperatura¹.

Se a percepção do corpo conduz à diferenciação de gênero, como disse Woortman⁴⁶, à medida que a mulher é vista como possuidora de dois órgãos relacionados ao corpo (o coração e o útero), ela é considerada mais “quente” do que o homem e, por essa razão, tendente ao desequilíbrio. A mulher, pelo fato de possuir útero, é percebida como tendo mais sangue que o homem e possuidora de natureza “quente”. O estado de equilíbrio do corpo feminino está em permanente perigo de ruptura, especialmente durante a gravidez e o ciclo menstrual^{29,40}.

Ao quente/frio/térmico, Peirano²⁸ atribuiu, entre pescadores do litoral cearense, regras de

proibições alimentares, da mesma forma que os alimentos como “quentes” e “frios”, independentemente da temperatura, possuíam efeitos sobre o corpo, sendo que os itapuaenses do Pará atribuíam certas doenças (congestão, impaludismo, gripes e resfriados) à quebra das regras de proibições alimentares relacionadas ao quente/frio/térmico, enquanto a inobservância das proibições relativas ao quente/frio/qualidade, apenas agravava certos estados corporais ou doenças⁴⁷.

Alimentos “quentes”, geralmente, são ofensivos ao aparelho digestivo, descontrolando especialmente os intestinos; enquanto os alimentos “neutros” não são considerados nocivos à saúde, os alimentos “frios” podem agravar seriamente os estados gripais e os resfriados³⁰. Esse autor observa que o informante, ao ser pressionado para apresentar os motivos para a posição dos alimentos em uma ou outra categoria, associa o “quente” ao “forte” e ao “reimoso”, não apresenta nenhuma explicação mais completa sobre o “frio” e expõe os malefícios que faz aos pulmões.

A força e a fraqueza; os alimentos “fortes” e “fracos”

As categorias força e fraqueza foram abordadas nos estudos de representações do corpo, saúde e doença e ocuparam uma boa parte das pesquisas etnográficas e qualitativas em saúde no Brasil, nas décadas de 1980 e 1990. São categorias bastante recorrentes nos discursos populares para se referir aos alimentos e aos estados corporais, e à própria pessoa. A doença, no discurso das camadas populares, tanto se associa à incapacidade de usar o corpo no trabalho e nas atividades em geral, quanto é percebida pelas sensações de “fraqueza” e “desânimo”, vagamente descritas, contrariando a lógica do discurso médico.

Para Minayo⁴⁸, as representações (idéias) de saúde e doença das classes populares remetem a dimensões sociais e individuais, envolvendo significações culturais e relações sociais, como manifestação das contradições e lutas sociais,

sendo também totalizantes, por envolverem o corpo, a alma e o espírito. O significado da doença, diz Knauth⁴², remete à ordem social, uma vez que ameaça não apenas o indivíduo na sua reprodução biológica, mas a reprodução social, as condições de sua existência social.

A “fraqueza” aplica-se, tanto à percepção dos estados corporais (“fraqueza física”) quanto ao enfraquecimento mental e corporal de adultos e crianças, associado à fome ou aos comportamentos abusivos, que podem fragilizar ou desequilibrar o organismo, como o uso de bebidas alcoólicas e de certas comidas⁴⁹. Aquela categoria associa-se, simbolicamente, à idéia de fraqueza moral da pessoa perante a sociedade, expressando também as desordens ou a anomia social⁵⁰, assim como as diferenças sociais e de poder na sociedade, entre ricos e pobres³¹, que são pensadas a partir da comida acessível e obtida. Portanto, as dimensões física, social, moral, política, subjetiva e material conjugam-se nas representações da doença em um espectro múltiplo e bastante complexo de significados.

As representações da saúde nas camadas populares reúnem-se em torno da idéia de força (física e moral), da “disposição” para usar socialmente o corpo nas atividades cotidianas, sendo esse o meio indispensável para trabalhar, para os que dependem do uso da força corporal para sobreviver. A saúde remete à idéia de bem-estar, sendo tanto a ausência da doença, dos problemas, preocupações, sofrimentos e mal-estares, quanto o equilíbrio e a ordem nas distintas dimensões da vida, das relações sociais e do próprio corpo com o espírito. A idéia de saúde envolve a de paz, alegria e felicidade, com um sentido hedonista de vida⁵¹, enquanto, por oposição, a doença associa-se aos estados de tristeza, à infelicidade e às perturbações da vida, incorporando as dimensões físicas, morais e espirituais^{48,49}.

Os estudos sobre representações de saúde e doença enfatizam a centralidade da alimentação nos setores populares, como garantia da aptidão para o trabalho e do uso intenso do corpo nessa atividade tão indispensável à sua sobrevivência,

fato esse que se liga à posição de classe, sem deixar de ter relevância a importância atribuída ao gosto e ao prazer de comer que a comida encerra para aqueles grupos sociais. Ganham proeminência, nos discursos, “a falta de apetite” e de “vontade de comer” como sinais indicativos de algum mal-estar ou problema de saúde, que adquirem maior gravidade quando observados nas crianças. A alimentação, para as camadas populares, é uma atividade reparadora, tão importante quanto o sono. Portanto, “estar alimentado” implica saciedade física e “ser ou estar sadio”, que coincide com a idéia de “ser forte” (resistente), sendo a alimentação uma fonte primordial de “sustança” para o corpo, de sobrevivência e de preservação da identidade social⁵².

As práticas de manutenção, prevenção e preservação da saúde, entre aqueles segmentos sociais cogitam associações importantes com as medidas higiênicas, o uso de medicamentos, os rituais e simpatias, o uso de amuletos ou de medalhões para atrair a “boa sorte” e a “boa saúde”⁵³, sendo que os exercícios físicos, o uso de dietas de emagrecimento, de medicamentos e os cuidados com a alimentação em geral também se associavam àquelas práticas entre os funcionários de uma universidade paulista⁵⁴. A conservação da saúde implica a observância de um conjunto de normas que se traduz em prescrições morais, incluindo aquelas sobre a maneira regrada de comer, beber, dormir, vestir, trabalhar e de conduzir a vida em geral.

Um discurso em torno da “alimentação saudável” sobre os malefícios e benefícios de certos alimentos à saúde (“gordurosos, contaminados e com colesterol”) e dos elos entre a alimentação e a doença, juntamente com o gosto e o prazer de comer, foram centrais nas representações de trabalhadores de escritório da cidade de São Paulo pesquisados por Garcia^{55,56}. A associação de alimentos gordurosos, o consumo exagerado do sal, as preocupações e dificuldades da vida em geral, foram evocadas para explicar a hipertensão (“pressão alta”, designação do senso comum) entre segmentos das classes populares

no Recife⁵⁷. Esses estudos demonstram os efeitos da divulgação das categorias de dietética científica e sua incorporação pelos diferentes segmentos sociais, embora a assimilação dos conteúdos das mensagens passe pelo processo de reinterpretação, segundo as matrizes culturais dos diferentes grupos sociais.

Os serviços de saúde e a mídia, geralmente, veiculam mensagens sobre o significado da alimentação saudável calcada no saber dietético erudito, e os entrevistados de Garcia⁵⁵ centraram os seus discursos na importância da ingestão de frutas e verduras, por suas qualidades de concentrar "vitaminas", valorizando, simultaneamente, o corpo esbelto e magro, que são valores estéticos próprios das classes médias e altas, segundo Boltanski⁵⁸. Esses valores contrapõem-se ao corpo "forte" e "gordo", como sinônimo de "sadio," geralmente referido pelas classes populares.

Os diferentes estudos apontam o fato de a carne de gado e o feijão preto serem considerados "fortes" (que saciam por um longo tempo e "matam a fome"), enquanto outros alimentos sofrem variações na sua classificação. Em Itapuá, PA, os "mais fortes" eram o café, o feijão, o leite, e os "menos fortes" eram o arroz, a batata doce e a carne de frango. Os "menos fracos" incluíam o caranguejo, o caramujo e o siri, enquanto os refrigerantes eram "mais fracos".

Em Mossâmedes e em Paulínia eram "fortes", a carne de gado, o feijão, o leite e o torresmo, e eram "fracos", o arroz, a batata e as verduras, e "nem fortes e nem fracos", a mandioca, a batata e o milho. Em Paulínia, as verduras "mais fortes" eram a couve, a chicória e as batatas (há dúvidas a respeito), juntamente com as bebidas alcoólicas (aguardente e cerveja). Os alimentos "fracos" eram o arroz, o macarrão, algumas verduras (chuchu e pepino) e certos doces e frutas. Em Paulínia e Mossâmedes, observou-se o emprego da categoria "vitamina" para se referir às frutas e verduras, sendo esse um termo aprendido com os profissionais de saúde, cujo significado se traduz na qualidade de "sustância" e "fortidão" dos alimentos e não à sua conceituação, nos termos do saber da nutrição científica.

As categorias "forte" e "fraco" também não se restringiam aos alimentos. Aplicavam-se ao corpo e suas partes, aos comportamentos morais, aos medicamentos (os antibióticos e tônicos são mais "fortes" do que outros remédios), aos elementos da natureza ("terra forte", "terra fraca"), aos animais e aos seres humanos (os homens são mais "fortes" do que as mulheres, e os adultos, mais "fortes" do que os idosos). Trata-se de uma classificação fundada na associação entre os graus de força dos alimentos com os graus de força (resistência) corporal de certo tipo de pessoa, concebida segundo a sua "natureza" "forte ou fraca", que são predisposições inatas.⁴¹, associadas às idéias naturalizadas sobre as condições físicas (anatômicas e funcionais do corpo) e morais (de caráter) da pessoa.

O jogo dessas oposições traduz-se em avaliações positivas ou negativas dos efeitos dos alimentos sobre o corpo e suas partes. Resume-se, abaixo, a exposição de Brandão (p.114)³⁰, que pode ser aplicada a outros contextos pesquisados, por traduzir também a teoria do equilíbrio entre as forças internas, expressas na "natureza" da pessoa (forte ou fraca), com as externas (tipo de alimentação). Os alimentos, ao se incorporar ao corpo, podem manter ou alterar a "natureza" da pessoa, produzindo também efeitos no uso social do corpo ou nos seus estados. Veja-se a seguir:

Comida forte *versus* pessoa forte= bom (mantém a resistência para o trabalho e protege contra a fome).

Comida fraca *versus* pessoa forte= ruim ("tira a força da pessoa", fazendo-a perder, mesmo sem ficar doente, as qualidades da pessoa forte)³⁰

Comida forte *versus* pessoa fraca= ruim ("ofende" sobretudo o aparelho digestivo)

Comida fraca *versus* pessoa fraca= bom (ajuda a recuperação de quem está doente e não "ofende" a quem é doente)³⁰.

A alimentação interfere substantivamente sobre o sangue, segundo as representações

populares, determinando a sua qualidade, sendo essa dimensionada pela aparência física, pela força ou fraqueza. Portanto, a natureza “forte” da pessoa, sendo inata, qualifica-se pelo sangue “forte” (“muito sangue” e “sangue bom”) e a natureza “fraca”, pelo sangue “ralo”, associado à anemia, que se traduz na escassez de sangue, na aparência empalidecida, nas sensações de “falta de ânimo” e “fraqueza” generalizada.

O sangue é um símbolo multivocal, segundo Turner⁵⁹, evocando muitos significados, tais como: a indicação de estados emocionais (rubor e palidez); tipo de personalidade (sangue quente/sangue frio); o parentesco (ser ou pertencer ao sangue); perigo (sangue menstrual e sangramento pós-parto); ferimentos físicos (hematomas e sangramentos) e alimentação (“sangue ralo”, causado pela dieta inadequada)³⁷, significando também a força vital.

Os estudos etnográficos mostram a preferência das camadas populares pela “comida forte”, por garantir resistência e aptidão para o trabalho e proteger contra a fome, prolongando a sensação de saciedade. A idéia de força, de “sustança”, como qualidade de diferentes comidas, é fundamental nas representações populares. Alimentos “fortes” e “pesados”, que “sustentam” e transmitem a sensação de saciedade (feijão, carne de vaca, massas, milho) eram sempre os preferidos^{60,31}.

Em oposição, “comidas ou alimentos fracos” são vistos como destituídos de “sustança”, associam-se à leveza e à não-saciedade, à não-perturbação do equilíbrio corporal ou da digestão, não sendo excluídas, por essas razões, dos cardápios cotidianos. Eles demarcam a identidade do ser pobre, sendo expressão simbólica de uma dieta empobrecida e da condição de pobreza, da mesma forma que o consumo de alimentos, como o “bró”, no Nordeste semi-árido, nos momentos de extrema seca e falta de alimentos, simbolizava os “tempos difíceis”, de “sofrimento”, a precariedade e miséria⁶¹.

A “reima” e o “reimoso”

A “reima” não é uma categoria classificatória amplamente disseminada, permeando os discursos dos pescadores, caboclos, indígenas ou agricultores pertencentes às regiões Norte, Centro-Oeste e Nordeste do País, ou dos migrantes oriundos dessas regiões. É uma categoria que carece de definição precisa. Rodrigues⁴³ disse que o alimento é sempre ‘reimoso’ “para” (uma pessoa ou para o organismo) ou, segundo Brandão³⁰, por seus efeitos prejudiciais ao sangue, à pele ou pela referência de sua simples presença no corpo das pessoas.

Maués & Maués²⁹ associaram à “reima” um conjunto de situações liminares não caracterizadas como estados de saúde ou de doença (menstruação, gravidez, puerpério, luto e convalescença), às quais os itapauenses aplicavam as proibições alimentares, provocando situações de afastamento simbólico ou real das pessoas naquelas condições. Eles classificavam os alimentos em “mansos” (não causam nenhum mal) e “reimosos”, que deviam ser evitados por pessoas doentes, em convalescença, luto e pelas mulheres naqueles estados liminares. Os autores lembram que as regras de proibição são flexíveis, podendo funcionar e ser manipuladas em certas situações, como mecanismos de defesa contra a fome, admitindo que o sistema de idéias não se desvincula das práticas sociais.

Sangue, corpo, comidas e certas espécies vegetais e animais possuem “reima”, sem que exista uma regra geral nas classificações e nas interdições associadas³⁰. Ao fixar as proibições e tabus alimentares em torno da “reima”, Peirano²⁸, diferentemente dos demais autores, endossou a tese estruturalista de Lévi-Strauss, de que os alimentos são “bons para pensar”, sendo que as classificações regem-se por modelos lógicos de ordenação conceitual que presidem as normas, proibições e os hábitos alimentares. São modelos abstratos e dicotômicos, como o par natureza/cultura. Assim, as proibições dos alimentos “reimosos” (certos peixes e animais caçados)

expressam, para a autora, a relação de homologia entre os seres da natureza e os seres humanos, que se traduzem, no plano simbólico, em proibições de consumo daqueles alimentos por certas pessoas e nos impedimentos de suas aproximações.

Maués & Maués²⁹ analisaram a dimensão simbólica que impregna as classificações alimentares, sendo que os alimentos impuros (“reimosos”) devem ser afastados de pessoas poluídas ou impuras, por estarem em certos estados liminares. Eles não restringiram a sua análise ao jogo das oposições polares e formais dos modos de pensar a relação natureza/cultura, e se referiram às situações e aos contextos sociais que fazem emergir as proibições dos alimentos “reimosos”, especialmente nos rituais xamanísticos, sendo grande a potencialidade de a “reima” ser estendida e aplicada a inúmeras situações, no conjunto das relações sociais da sociedade itapuaense.

Para Rodrigues⁴³, os alimentos e os comportamentos “reimosos” associam-se a certos estados corporais de circulação do fluxo de líquidos, que se aproximam dos humores, produzindo a “reima” efeitos sobre o equilíbrio corporal. O autor não se dá conta das mudanças e reinterpretações dessa teoria ao longo do tempo, enquanto Murrieta⁶² refere-se a vários sistemas que definem a “reima”, segundo o gênero, idade, estado liminar, experiência pessoal, sendo o equilíbrio do corpo e do espírito alvo preferido das proibições da “reima”, impostas a certos estados corporais (de doença, parto, pós-parto e menstruação) nas populações caboclas paraenses pesquisadas pelo autor. Costa-Net⁶³ também confirma que, entre os pescadores do Litoral Norte baiano, os peixes de couro são “reimosos” e “carregados” e evitados por pessoas enfermas, que apresentam ferimentos corporais ou pelas mulheres, durante os eventos ligados à reprodução.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Observou-se, ao longo deste texto, a maior escassez de estudos nacionais recentes sobre as

categorias alimentares tradicionais, que, contudo, não lhes retira a sua importância no universo cultural da sociedade contemporânea, que comporta múltiplas matrizes heterogêneas. A análise das categorias alimentares abordadas neste trabalho, não pretendeu exaurir a totalidade delas, que abrange classificações alimentares, como os alimentos “pesados” e “leves”, alimentos “com vitamina ou sem vitamina”, entre outras, que expressam conhecimentos tradicionais e são repletas de significados. Elas se submetem às interpretações do senso comum, que se comunica com o conhecimento científico, reinterpretando-o, como exemplificam a categoria “comida saudável” e outras designações de nutrientes, utilizadas na linguagem do senso comum, que são emprestadas do discurso científico.

As categorias alimentares analisadas circunscreveram-se apenas às pesquisas qualitativas e antropológicas nacionais publicadas, empreendidas, principalmente, junto às camadas populares - que costumam ser mais freqüentemente abordadas pelos autores, do que pelos demais setores sociais -, tornando-se esse fato uma limitação dos estudos consultados, embora não se descarte a importância de abordá-las de maneira mais abrangente que a feita no âmbito deste artigo. São exemplares nesse sentido as comidas “naturais”; “orgânicas”, além das categorias que permeiam as dietas alternativas, prescritas por outras medicinas (chinesa, indiana, homeopatia) que costumam ser mais acessíveis e apropriadas pelos segmentos médios e altos de nossa sociedade do que pelos populares.

Há uma multiplicidade de posições conceituais dos autores na abordagem das categorias alimentares, que ora são consideradas no âmbito das idéias e representações sociais - enquanto expressões ideológicas - não desvinculadas das práticas sociais, normas e regras culturais, ora aparecem sob a forma de conhecimento do senso comum, em uma abordagem de cunho mais fenomenológico ou ainda como parte do universo simbólico, seguindo a tradição de corte mais estruturalista ou mesmo como integrantes das tradições

culturais, seguindo um dos conceitos de cultura. Apesar dessa diversidade, que não foi objeto de análise deste texto, destacam-se alguns pontos comuns.

O primeiro é que as categorias dietéticas não são exclusivas dos alimentos e comidas, aplicando-se a outras esferas da natureza, dos animais, dos vegetais, do corpo, da pessoa, das relações sociais e de outros produtos, como os medicamentos, sendo holístico o universo das representações populares.

O segundo aspecto refere-se à associação estabelecida entre o funcionamento corporal e o estado geral de equilíbrio com as propriedades dos alimentos e das normas sobre os seus usos, embora essas sejam flexíveis e altamente variáveis nos diferentes contextos pesquisados. A idéia de equilíbrio abarca tanto os efeitos dos alimentos sobre o funcionamento corporal quanto sobre a pessoa e suas qualidades morais, regendo-se pela idéia mais geral de ordem, entre forças externas e internas do funcionamento do corpo ou de suas partes e da própria pessoa.

O terceiro aspecto refere-se à variabilidade da inclusão dos alimentos nas diferentes categorias alimentares, que não obedecem a princípios fixos, sendo também flexíveis as regras de evitação dos alimentos, que são, freqüentemente, enunciadas e não observadas, requerendo esse fato a atenção dos pesquisadores nas coletas das informações.

A dietética tradicional impregna-se de representações, de conhecimentos, de explicações distintas da ciência nutricional, que não a torna irracional e sem lógica, como afirmam as posições etnocêntricas e intolerantes com as diferenças culturais. Para Lèvi-Strauss⁶⁴, com o qual concordamos, o pensamento selvagem (que não se confunde com o do selvagem), é uma forma de pensar concreta, que observa, experimenta e classifica as coisas da natureza, detendo, portanto, a sua própria lógica. Na apreensão da alimentação e de seus efeitos sobre o corpo, essa forma concreta de pensar está presente entre os informantes, especialmente quando eles avaliam as propriedades da dieta ou o seu valor nutricional pelas

sensações corporais. Certamente, as formas de pensar não se reduzem a meras operações lógicas, como queria aquele autor, enquanto manifestações exclusivas do espírito humano ou do pensamento, imunes à história, à práxis social, às sensibilidades, à experimentação e ao imaginário.

REFERÊNCIAS

1. Freyre G. Problemas brasileiros de Antropologia. Obras Escolhidas. Rio de Janeiro: Livraria José Olympio Editora; 1963.
2. Cascudo CL. História da alimentação no Brasil. 3a. ed. São Paulo: Global Editora; 2004.
3. Mello ASA. Alimentação, instinto e cultura. Rio de Janeiro: Livraria José Olympio Editora; 1961. v.1. Coleção Documentos Brasileiros, 109.
4. Azevedo T. Um esquema de pesquisas etnográficas sobre alimentação. Rev Arq. 1940; 22(1):10-35.
5. Canesqui AM. Antropologia e alimentação. Rev Saúde Pública. 1988; 22(3):207-16.
6. Goody J. Cocina cuisine y classe. Estudio de sociologia comparada. Barcelona: Gedisa Editorial; 1982.
7. Richards A. Hunger and work in a savage tribe: a functional study on nutrition among the Southern Bantu. London: Rotledge; 1932.
8. Mints SW, Du Bois C. The Anthropology of food and eating. Ann Rev Anthr. 2002; 31: 99-119.
9. Messer E. Anthropological perspectives on diet. Ann Rev Antr. 1984; 13:205-49.
10. Boog MCF. Pesquisa qualitativa no campo da alimentação e nutrição. In: Barros NF, Cecatti JG, Turato ER, editores. Pesquisa qualitativa em saúde. Múltiplos olhares. Campinas: Komedi; 2005. p.97-108.
11. Woortman AAWK. Hábitos e ideologias alimentares em grupos sociais de baixa renda. Brasília: Fundação Universidade de Brasília; 1978. Série Antropológica; 20.
12. Viaccava F, Figueiredo CMP, Oliveira WA. A Desnutrição no Brasil. Uma análise do Estudo Nacional da Despesa Familiar (IBGE 74-5) para o Nordeste, Estado de São Paulo e Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: Vozes; 1983.
13. Canesqui AM. Os estudos de antropologia da saúde/doença no Brasil na década de 1990. Ci Saúde Coletiva. 2003; 8(1):109-18.
14. Minayo MCS. Construção da identidade da Antropologia na área da saúde: o caso brasileiro. In:

- Alves PC, Rabelo MC, organizadores. Antropologia da saúde. Traçando identidade e explorando fronteiras. Rio de Janeiro: Relume; 1998. p.29-46.
15. Lifschitz J. Alimentação e cultura: em torno ao natural. *Physis-Rev Saúde Coletiva*. 1997; 7(2): 69-83.
 16. Collaço JHL. Restaurantes de comida rápida: soluções à moda da casa. Anais da 23a. Reunião Brasileira de Antropologia. Resumos. Gramado; 2002. p.5.
 17. Rial CSM. Fast-foods: a nostalgia de uma estrutura perdida. *Horizontes Antropológicos*. 1996; 4:94-103.
 18. Fry P. Feijoada e soul food 25 anos depois. In: Esterici N, et al. organizadores. Fazendo antropologia no Brasil. Rio de Janeiro: DP&A; 2002. p.35-54.
 19. Maciel ME. Churrasco à gaúcha. *Horiz Antropol*. 1996; 4:7-8.
 20. Góes JAW. Fast-food: espaço símbolo da supermodernidade. São Leopoldo; 2005. Disponível em: <http://www.unisinos.br/ihu>
 21. Canesqui AM. Comentários sobre os estudos antropológicos da alimentação. In Canesqui AM, García RWD, organizadores. Antropologia e nutrição: um diálogo possível. Rio de Janeiro: FIOCRUZ; 2005. p.23-47
 22. Menasche R, Gomes LG. Proposta do grupo de trabalho representações e práticas de alimentação. Anais da 23a. Reunião da Associação Brasileira de Antropologia [acesso em 5 out 2005]. Disponível em: <http://www.antropologias.com.br>
 23. Buss PM. Promoção da saúde e qualidade de vida. *Ci Saúde Coletiva*. 2000; 5(1):163-77.
 24. Toscano CM. As campanhas nacionais para detecção das doenças crônicas não transmissíveis: diabetes e hipertensão arterial. *Ci Saúde Coletiva*. 2004; 9(4):885-93.
 25. Garcia RWD. Reflexos da globalização na cultura alimentar: considerações sobre as mudanças na alimentação urbana. *Rev Nutr*. 2003; 16(4): 483-92.
 26. Hubert A. Alimentation et santé: la science et l'imaginaire. *Cah Nutr Diet*. 2000; 35(5):353-6.
 27. Fischler C. Presentation. Paris: Communications; 1979. p.1-3.
 28. Peirano MGS. Proibições alimentares numa comunidade de pescadores [dissertação]. Brasília: Universidade de Brasília; 1975.
 29. Maués H, Maués MA. O folclore da alimentação: Tabus alimentares da Amazônia. (Um estudo de caso numa população de pescadores do litoral Paraense) Belém: Falangola; 1980.
 30. Brandão CR. Plantar, colher e comer. Rio de Janeiro: Graal; 1981.
 31. Canesqui AM. Comida de rico, comida de pobre. Um estudo sobre alimentação num bairro popular [tese]. Campinas: Universidade Estadual de Campinas; 1976.
 32. Queiroz MS. Teoria de lo cálido y lo fresco em la etiologia de las enfermedades em Brasil. In: Kroeger A, Cano WR, compiladores. Conceptos y tratamientos populares de algunas enfermedades em Latinoamerica. Peru: Centro de Medicina Andina; 1988. p.55-64.
 33. Campos MS. Poder, saúde e gosto. Um estudo antropológico acerca dos cuidados possíveis com a alimentação e o corpo. São Paulo: Cortez; 1982.
 34. Logan MH. Selected references on the hot-cold theory of disease. *Med Anthr New*. 1975; 6:14-26.
 35. Foster G. Hippocrates Latin american legacy: hot and cold in contemporary folk medicine. In: Wetherington RK, editor. *Colloquia in Anthropology*. 1976. p.3-19.
 36. Colson AB, Armellada C. An amerindian derivation for Latin América creole illness and their treatment. *Soc Sc Med*. 1983; 17(12):1229-48.
 37. Helman CG. Cultura, saúde e doença. Porto Alegre: Artes Médicas; 1994.
 38. Currier RL. The hot-cold syndrom and symbolic balance Mexican and Spanish-American folk medicine. *Ethn*. 1966; 5.
 39. Queiroz MS. Estudos sobre medicina popular no Brasil. *Rel Soc*. 1980; 5:241-50.
 40. Ibáñez-Novión. El cuerpo, la enfermedad y su representación [dissertação]. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro; 1974.
 41. Costa AM. Riqueza de pobre: um estudo em antropologia da saúde [dissertação]. Brasília: Universidade Nacional de Brasília; 1980.
 42. Knauth DR. Corpo, saúde, doença. *Cad Antrop*. 1992; 6:55-72.
 43. Rodrigues AG. Buscando raízes. *Horiz Antrop*. 2001; 16:131-44.
 44. Victora C. As imagens do corpo: representações o aparelho reprodutor feminino e a reapropriação de modelos médicos. In: Leal OF, organizador. *Corpo e significado*. 2a. ed. Porto Alegre: Universidade do Rio Grande do Sul; 2000. p.77-88.
 45. Leal OF. Sangue, fertilidade e práticas anticoncepcionais. In: Leal OF, organizador. *Corpo e significado*. 2a. ed. Porto Alegre: Universidade do Rio Grande do Sul; 2000. p.7-35.
 46. Woortman AAWK. A comida, a família e a construção do gênero feminino. *Dados*. 1986; 29(1):103-30.

47. Maués H. A Ilha encantada. Medicina e xamanismo numa comunidade de pescadores. Belém: Universidade Federal do Pará; 1990.
48. Minayo MCS. Pesquisa qualitativa em saúde: o desafio do conhecimento. São Paulo: Hucitec; 1992.
49. Duarte LFD. Da vida nervosa nas classes trabalhadoras. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor; 1986.
50. Montero P. Da doença à desordem. A magia na umbanda. Rio de Janeiro: Graal; 1985.
51. Queiroz MS, Canesqui AM. Famílias trabalhadoras e representações sobre saúde, doença e aspectos institucionais da medicina "oficial" e "popular". Cad Pesq. 1989; 7:1-32.
52. Victora CG, Knauth DR, Hassen MNA. Pesquisa qualitativa em saúde. Porto Alegre: Tomo Editorial; 2000.
53. Ferreira J. Os cuidados do Corpo em vila de classe popular. In: LF Duarte, Leal OF, organizadores. Doenças, sofrimento, perturbação: perspectivas etnográficas. Rio de Janeiro: FIOCRUZ; 1998. p.49-56.
54. Canesqui AM, Nunes ED, Barros MBA, L'Abbate S. Práticas de manutenção da saúde entre trabalhadores da Unicamp. Resumos do 5 Congresso Brasileiro de Saúde Coletiva; 1994; Recife. p.11.
55. Garcia RWD. Práticas e comportamento alimentar no meio urbano: um estudo no centro da cidade de São Paulo. Cad Saúde Pública. 1997; 13(3): 455-76.
56. Garcia RWD. Representações sociais da alimentação e saúde e suas repercussões no comportamento alimentar. Physis-Rev Saúde Coletiva. 1997; 7(2):51-68.
57. Scott P. Saúde e pobreza no Recife. Poder, gênero e representações de doenças no Bairro Ibura. Recife: Universidade Federal de Pernambuco. 1966. p.202-15.
58. Boltanski L. As classes sociais e o corpo. Rio de Janeiro: Graal; 1979.
59. Turner V. The ritual process. London: Penguin; 1974.
60. Guimarães AZ. As mulheres e a direção do consumo doméstico. In: Almeida MSK, et al. organizadores. Colcha de retalhos: estudos sobre família no Brasil. São Paulo: Brasiliense; 1983. p.161-84.
61. Assis AMO, Freitas MCS, Oliveira TC, Prado MS, Sampaio LR, Machado AD, et al. Bró, caxixe e ouricuri: estratégias de sobrevivência no semi-árido baiano. Rev Nutr. 1999; 12(2):159-66.
62. Murrieta RSS. O dilema do papa-chibé: consumo alimentar, nutrição e práticas de intervenção na Ilha de Itaquí, baixo Amazonas, Pará. Rev Antrop. 1998; 41(1):97-50.
63. Costa-Neto EM. Restrições e preferências alimentares em comunidades de pescadores do município do Conde. Estado da Bahia. Rev Nutr. 2000; 13(2):117-26.
64. Lévi-Strauss C. O Pensamento selvagem. São Paulo: Editora Nacional; 1970.

Recebido em: 27/10/2005
Versão final reapresentada em: 30/10/2006
Aprovado em: 22/12/2006

INSTRUÇÕES AOS AUTORES

A Revista de Nutrição/*Brazilian Journal of Nutrition* é um periódico especializado que publica artigos que contribuem para o estudo da Nutrição em suas diversas subáreas e interfaces; está aberta a contribuições da comunidade científica nacional e internacional, com periodicidade bimestral.

A Revista publica trabalhos inéditos nas seguintes categorias:

Original: contribuições destinadas à divulgação de resultados de pesquisas inéditas tendo em vista a relevância do tema, o alcance e o conhecimento gerado para a área da pesquisa.

Especial: artigos a convite sobre temas atuais.

Revisão (a convite): síntese crítica de conhecimentos disponíveis sobre determinado tema, mediante análise e interpretação de bibliografia pertinente, de modo a conter uma análise crítica e comparativa dos trabalhos na área, que discuta os limites e alcances metodológicos, permitindo indicar perspectivas de continuidade de estudos naquela linha de pesquisa. Serão publicados até dois trabalhos por fascículo.

Comunicação: relato de informações sobre temas relevantes, apoiado em pesquisas recentes, cujo mote seja subsidiar o trabalho de profissionais que atuam na área, servindo de apresentação ou atualização sobre o tema.

Nota Científica: dados inéditos parciais de uma pesquisa em andamento.

Ensaio: trabalhos que possam trazer reflexão e discussão de assunto que gere questionamentos e hipóteses para futuras pesquisas.

Pesquisas envolvendo seres humanos

Resultados de pesquisas relacionadas a seres vivos devem ser acompanhados de cópia do parecer do Comitê de Ética da Instituição de origem, ou outro credenciado junto ao Conselho Nacional de Saúde. Além disso, deverá constar, no último parágrafo do item Métodos, uma clara afirmação do cumprimento dos princípios éticos contidos na Declaração de Helsinkí (2000), além do atendimento a legislações específicas do país no qual a pesquisa foi realizada.

Procedimentos editoriais

1) Avaliação de manuscritos

Os manuscritos submetidos à Revista, que atenderem à política editorial e às "instruções aos autores", serão encaminhados ao Comitê Editorial, que considerará o mérito científico da contribuição. Aprovados nesta fase, os manuscritos serão encaminhados aos revisores *ad hoc* previamente selecionados pelo Comitê. Cada manuscrito será enviado para três relatores de reconhecida competência na temática abordada.

O processo de avaliação por pares é o sistema de *blind review*, em procedimento sigiloso quanto à identidade tanto dos autores quanto dos revisores. Por isso os autores deverão empregar todos os meios possíveis para evitar a identificação de autoria do manuscrito.

No caso da identificação de conflito de interesse da parte dos revisores, o Comitê Editorial encaminhará o manuscrito a outro revisor *ad hoc*.

Os pareceres dos consultores comportam três possibilidades: a) aceitação integral; b) aceitação com reformulações; c) recusa integral. Em quaisquer desses casos, o autor será comunicado.

A decisão final sobre a publicação ou não do manuscrito é sempre dos editores, aos quais é reservado o direito de efetuar os ajustes que julgarem necessários. Na detecção de problemas de redação, o manuscrito será devolvido aos autores para as alterações devidas; o trabalho reformulado deve retornar no prazo máximo determinado.

Após aprovação final, encaminhar em disquete 3,5', empregando editor de texto MS Word versão 6.0 ou superior.

Manuscritos aceitos: manuscritos aceitos poderão retornar aos autores para aprovação de eventuais alterações, no processo de editoração e normalização, de acordo com o estilo da Revista.

2) Submissão de trabalhos.

São aceitos trabalhos acompanhados de carta assinada por todos os autores, com descrição do tipo de trabalho, declaração de que o trabalho está sendo submetido apenas à Revista de Nutrição e de concordância com a cessão de direitos autorais. Caso haja utilização de figuras ou tabelas publicadas em outras fontes, deve-se anexar documento que ateste a permissão para seu uso. A carta deve indicar o nome, endereço, números de telefone e fax do autor para o qual a correspondência deve ser enviada.

Autoria: o número de autores deve ser coerente com as dimensões do projeto. O crédito de autoria deverá ser baseado em contribuições substanciais, tais como concepção e desenho, ou análise e interpretação dos dados. Não se justifica a inclusão de nome de autores cuja contribuição não se enquadre nos critérios acima, podendo, nesse caso, figurar na seção Agradecimentos.

Os manuscritos devem conter, ao final, explicitamente, a contribuição de cada um dos autores.

3) Apresentação do manuscrito

Enviar os manuscritos para o Núcleo de Editoração da Revista em quatro cópias, preparados em espaço duplo, com

fonte Times New Roman tamanho 12 e limite máximo de 25 páginas para **Artigo Original** ou de **Revisão**, 10-15 páginas para **Comunicação** e **Ensaio** e 5 páginas para **Nota Científica**. Todas as páginas devem ser numeradas a partir da página de identificação. Para esclarecimentos de eventuais dúvidas quanto à forma, sugere-se consulta a este fascículo. Aceitam-se trabalhos escritos em português, espanhol ou inglês, com título, resumo e termos de indexação no idioma original e em inglês. Os artigos devem ter, aproximadamente, 30 referências, exceto no caso de artigos de revisão, que podem apresentar em torno de 50.

Página de título: deve conter: a) título completo; b) *short title* com até 40 caracteres (incluindo espaços), em português (ou espanhol) e inglês; c) nome de todos os autores por extenso, indicando a filiação institucional de cada um; d) endereço completo para correspondência com os autores, incluindo o nome para contato, telefone, fax e e-mail. **Observação:** esta deverá ser a única parte do texto com a identificação dos autores.

Resumo: todos os artigos submetidos em português ou espanhol deverão ter resumo no idioma original e em inglês, com um mínimo de 150 palavras e máximo de 250 palavras. Os artigos submetidos em inglês deverão vir acompanhados de resumo em português, além do *abstract* em inglês. Para os artigos originais, os resumos devem ser estruturados destacando objetivos, métodos básicos adotados, informação sobre o local, população e amostragem da pesquisa, resultados e conclusões mais relevantes, considerando os objetivos do trabalho, e indicar formas de continuidade do estudo. Para as demais categorias, o formato dos resumos deve ser o narrativo, mas com as mesmas informações. Não deve conter citações e abreviaturas. Destacar no mínimo três e no máximo seis termos de indexação, utilizando os descritores em Ciência da Saúde - DeCS - da Bireme.

Texto: com exceção dos manuscritos apresentados como Revisão, Nota Científica e Ensaio, os trabalhos deverão seguir a estrutura formal para trabalhos científicos:

Introdução: deve conter revisão da literatura atualizada e pertinente ao tema, adequada à apresentação do problema, e que destaque sua relevância. Não deve ser extensa, a não ser em manuscritos submetidos como Artigo de Revisão. **Métodos:** deve conter descrição clara e sucinta, acompanhada da correspondente citação bibliográfica, incluindo: procedimentos adotados; universo e amostra; instrumentos de medida e, se aplicável, método de validação; tratamento estatístico.

Resultados: sempre que possível, os resultados devem ser apresentados em tabelas ou figuras, elaboradas de forma a serem auto-explicativas e com análise estatística. Evitar repetir dados no texto. Tabelas, quadros e figuras devem ser limitados a cinco no conjunto e numerados consecutiva e independentemente com algarismos arábicos, de acordo com a ordem de menção dos dados, e devem vir em folhas individuais e separadas, com indicação de sua localização no texto. A cada um se deve atribuir um título breve. Os quadros terão as bordas laterais abertas. O autor responsabiliza-se pela qualidade das figuras (desenhos, ilustrações e gráficos), que devem permitir redução sem perda de definição, para os tamanhos de uma ou duas colunas (7 e 15cm, respectivamente). Sugere-se nanquim ou impressão de alta qualidade. **Discussão:** deve explorar, adequada e objetivamente, os resultados, discutidos à luz de outras

observações já registradas na literatura. **Conclusão:** apresentar as conclusões relevantes, considerando os objetivos do trabalho, e indicar formas de continuidade do estudo. Se incluídas na seção *Discussão*, não devem ser repetidas.

Agradecimentos: podem ser registrados agradecimentos, em parágrafo não superior a três linhas, dirigidos a instituições ou indivíduos que prestaram efetiva colaboração para o trabalho.

Anexos: deverão ser incluídos apenas quando imprescindíveis à compreensão do texto. Caberá aos editores julgar a necessidade de sua publicação.

Abreviaturas e siglas: deverão ser utilizadas de forma padronizada, restringindo-se apenas àquelas usadas convencionalmente ou sancionadas pelo uso, acompanhadas do significado, por extenso, quando da primeira citação no texto. Não devem ser usadas no título e no resumo.

Referências de acordo com o estilo Vancouver

Referências: devem ser numeradas consecutivamente, seguindo a ordem em que foram mencionadas a primeira vez no texto, baseadas no estilo *Vancouver*. Os artigos devem ter em torno de 30 referências, exceto no caso de artigos de revisão, que podem apresentar em torno de 50. A ordem de citação no texto obedecerá esta numeração. Nas referências com dois até o limite de seis autores, citam-se todos os autores; acima de seis autores, citam-se os seis primeiros autores, seguido de *et al.* As abreviaturas dos títulos dos periódicos citados deverão estar de acordo com o *Index Medicus*.

Citações bibliográficas no texto: deverão ser colocadas em ordem numérica, em algarismos arábicos, meia linha acima e após a citação, e devem constar da lista de referências. Se forem dois autores, citam-se ambos ligados pelo "&"; se forem mais de dois, cita-se o primeiro autor, seguido da expressão *et al.*

A exatidão e a adequação das referências a trabalhos que tenham sido consultados e mencionados no texto do artigo são de responsabilidade do autor.

Exemplos

Livros

Peña M, Bacallao J, editores. La obesidad en la pobreza: un nuevo reto para salud pública. Washington (DC): Organización Mundial de la Salud; 2000.

Capítulos de livros

Monteiro CA. La transición epidemiológica en el Brasil. In: Peña M, Bacallao J, editores. La obesidad en la pobreza: un nuevo reto para salud pública. Washington (DC): Organización Mundial de la Salud; 2000.

Artigos de periódicos

Dutra de Oliveira JE, Marchini JS. Nutritional sciences in Brazil: the pioneer work of institutions and scientists. *Nutrition*. 2004; 20(2):174-6.

Dissertações e teses

Moutinho AE. Representações sociais na manutenção do peso corporal. O que e quem o discurso revela [dissertação]. São Paulo: Universidade de São Paulo; 2003.

Trabalhos apresentados em congressos, simpósios, encontros, seminários e outros

Moreira EAM, Fagundes RLM, Faccin GL, Couto MM, Torres MA, Wilhelm Filho D. The effect of alcohol ingestion during lactation on oxidative stress. In: Annals of the 17th International Congress of Nutrition & Metabolism; 2001 Aug; Austria, Vienna; 2001. Abstract 6.06.135.

Material Eletrônico**Periódicos eletrônicos, artigos**

Boog MCF. Construção de uma proposta de ensino de nutrição para curso de enfermagem. Rev Nutr [periódico eletrônico] 2002 [citado em 2002 Jun 10];15(1). Disponível em: <http://www.scielo.br/rn>

Texto em formato eletrônico

World Health Organization. Micronutrient deficiencies: battling iron deficiency anaemia [cited 2002 Nov 11]. Available from: <http://www.who.int/nut/ida.htm>

Programa de computador

Dean AG, et al. *Epi Info* [computer program]. Version 6: a word processing, database, and statistics program for epidemiology on micro-computers. Atlanta, Georgia: Centers of Disease Control and Prevention; 1994.

Para outros exemplos recomendamos consultar as normas do *Committee of Medical Journals Editors* (Grupo Vancouver) (<http://www.icmje.org>).

LISTA DE CHECAGEM

- Declaração de responsabilidade e transferência de Direitos Autorais assinada por cada autor
- Enviar ao editor quatro vias do manuscrito
- Incluir título do manuscrito, em português e inglês
- Verificar se o texto, incluindo resumos, tabelas e referências está reproduzido com letras *Times New Roman*, corpo 12 e espaço duplo, e margens de 3 cm
- Incluir título abreviado (*short title*), com 40 caracteres, para fins de legenda em todas as páginas impressas
- Incluir resumos estruturados para trabalhos e narrativos, para manuscritos que não são de pesquisa, com até 150 palavras nos dois idiomas português e inglês, ou em espanhol, nos casos em que se aplique, com termos de indexação
- Legenda das figuras e tabelas
- Página de rosto com as informações solicitadas
- Incluir nome de agências financiadoras e o número do processo
- Indicar se o artigo é baseado em tese/dissertação, colocando o título, o nome da instituição, ano de defesa e número de páginas
- Verificar se as referências estão normalizadas segundo estilo *Vancouver*, ordenadas na ordem em que foram mencionadas a primeira vez no texto e se todas estão citadas no texto
- Incluir permissão de editores para reprodução de figuras ou tabelas publicadas
- Parecer do Comitê de Ética da Instituição.

DECLARAÇÃO DE RESPONSABILIDADE E TRANSFERÊNCIA DE DIREITOS AUTORAIS

Cada autor deve ler e assinar os documentos (1) Declaração de Responsabilidade e (2) Transferência de Direitos Autorais.

Primeiro autor:

Autor responsável pelas negociações: _____ Título do manuscrito:

1. Declaração de responsabilidade: todas as pessoas relacionadas como autores devem assinar declarações de responsabilidade nos termos abaixo:

- certifico que participei da concepção do trabalho para tornar pública minha responsabilidade pelo seu conteúdo, que não omiti quaisquer ligações ou acordos de financiamento entre os autores e companhias que possam ter interesse na publicação deste artigo;
- certifico que o manuscrito é original e que o trabalho, em parte ou na íntegra, ou qualquer outro trabalho com conteúdo substancialmente similar, de minha autoria, não foi enviado a outra Revista e não o será, enquanto sua publicação estiver sendo considerada pela Revista de Nutrição, quer seja no formato impresso ou no eletrônico, exceto o descrito em anexo.

Assinatura do(s) autores(s) _____ Data ____/____/____

2. Transferência de Direitos Autorais: "Declaro que, em caso de aceitação do artigo, a Revista de Nutrição passa a ter os direitos autorais a ele referentes, que se tornarão propriedade exclusiva da Revista, vedado a qualquer reprodução, total ou parcial, em qualquer outra parte ou meio de divulgação, impressa ou eletrônica, sem que a prévia e necessária autorização seja solicitada e, se obtida, farei constar o competente agradecimento à Revista".

Assinatura do(s) autores(s) _____ Data ____/____/____

INSTRUCTIONS FOR AUTHORS

The Brazilian Journal of Nutrition is a bimonthly periodical specialized in publishing articles that contribute to the study of Nutrition in its various sub-areas and interfaces, being open to contributions from both the national and international scientific communities.

The Journal publishes previously unpublished works in the following categories:

Original: contributions destined to divulge unpublished research results, considering the relevance of the theme, its scope and the knowledge generated for the research area.

Special: articles on current themes requested by invitation.

Review (by invitation): critical synthesis of available knowledge on a determined theme by way of an analysis and interpretation of the pertinent literature, so as to contain a critical and comparative analysis of works done in the area that discuss the methodological limits and scopes, allowing for the indication of perspectives for the continuity of studies in that research context. Up to two papers of this type can be published per issue.

Communication: report on information about relevant themes supported by recent research, with the motto of providing subsidy for the work of professionals acting in that area, serving as a presentation or updating on the theme.

Scientific Note: partial, unpublished data on research in process.

Essay: work that may lead to reflection and discussion on subjects generating questioning and hypotheses for future research.

Research involving human beings

Research results related to living beings should be accompanied by a copy of the approval by the Ethics Committee of the authors' Institution or other institution accredited by the National Health Council. In addition, a clear affirmation of having followed the ethical principles contained in the Helsinki Declaration (2000) and the specific legislation of the country where the research was carried out should appear in the last paragraph of the item Methods.

Editorial procedure

1) Manuscript evaluation

Manuscripts submitted to the Journal that attend the editorial policy and the "instructions to the authors" will be directed to the Editorial Committee, which will consider the scientific merit of the contribution. Manuscripts approved in this phase will be sent to *ad hoc* reviewers, previously selected by the Committee. Each manuscript will be sent to three reviewers recognized for their competence in the theme approached.

The process of peer evaluation is the blind review system, in a procedure of secrecy with respect to the identity of both the authors and the reviewers. Thus the authors should do their utmost to avoid identification of authorship in the manuscript.

In the case of the identification of a conflict of interests on the part of the reviewers, the Editorial Committee will send the manuscript to another *ad hoc* reviewer.

The reports from the reviewers consider three possibilities: a) total acceptance; b) acceptance subject to reformulation; c) total rejection. The author will be communicated whatever the case.

The final decision to publish the manuscript or otherwise is the prerogative of the editors, who reserve the right to proceed with adjustments as necessary. If problems with the script are detected, the manuscript will be returned to the authors for the required alterations. The reformulated manuscript should be returned within the deadline determined by the editor.

After final approval, remit a 3.5" floppy disk, using the MS Word text editor, version 6.0 or above.

Accepted manuscripts: accepted manuscripts may be returned to the authors for approval of eventual alterations effected during the editing and normalization process, according to the style of the Journal.

2) Manuscript submission

Papers accompanied by a letter signed by all the authors, with a description of the type of work, declaration that the paper is only being submitted to the Brazilian Journal of Nutrition and agreement to the remise of authors' copyright, will be accepted for submission. If figures or texts previously published in other sources have been included, a document attesting the permission for use should be annexed. The letter should indicate the name, address and telephone and facsimile numbers of the corresponding author.

Authorship: the number of authors should be coherent with the dimensions of the project. Authorship credit should be based on substantial contribution, such as conception and design or data analysis and interpretation. The inclusion of authors whose contribution does not fit the above criteria cannot be justified, and in these cases their names should figure in the Acknowledgements.

The contribution of each of the authors should be stated explicitly at the end of the manuscript.

3) Manuscript presentation

Four copies of the manuscript should be sent to the Editing Nucleus of the Journal, prepared in double spacing with a Times New Roman size 12 source and a limit of 25 pages for **Original Articles** or **Reviews**, 10-15 pages for **Communications** or **Trials** and 5 pages for a **Scientific Note**. All the pages should be numbered as from the identification page. We suggest

consulting this issue to clear up eventual doubts about format. Manuscripts written in Portuguese, Spanish or English can be accepted, with the title, abstract and indexing terms in the original language and in English. Articles should include approximately 30 references except in the case of review articles, which can present about 50.

Title page: this should include: a) complete title; b) short title with up to 40 characters (including spaces), in Portuguese (or Spanish) and English; c) complete names of all the authors, indicating the institutional affiliation of each; d) complete address of the corresponding author, including name, telephone and facsimile numbers and e-mail. **Observation:** this should be the only part of the text with author identification.

Abstract: all articles submitted in Portuguese or Spanish should present the abstract in the original language and in English, with a minimum of 150 words and maximum of 250 words. Articles submitted in English should include the abstract in both English and Portuguese. For original articles, the abstract should be structured to highlight the objectives, basic methods adopted, information on the location, population and sampling involved in the research, the more relevant results and conclusions considering the research objectives, and indicate ways of continuing the study. For the other categories, the format of the abstracts should be narrative but containing the same information. It should not contain citations or abbreviations. Highlight a minimum of three and maximum of six indexing terms, using the Health Science descriptors – DeCS – of Bireme.

Text: papers should follow the formal structure for scientific papers with the exception of manuscripts presented as Reviews, Scientific Notes or Essays.

Introduction: this should contain an updated review of the literature pertinent to the theme, adequate to present the problem and highlight its relevance. It should not be extensive, except in the case of papers submitted as Review Articles. **Methods:** this should contain a clear succinct description, accompanied by the corresponding bibliographic citation and including: procedures adopted; universe and sample; instruments for measurement and, if applicable, the validation method; statistical treatment.

Results: whenever possible, the results should be presented as tables or figures, designed to be self-explicable and with the statistical analysis. Avoid repeating data in the text. Tables, frames and figures should be limited to a total of five and numbered consecutively and independently with Arabic numbers according to the order mentioned in the text. Each should receive a brief title. The lateral borders of frames are open. The author is responsible for the quality of the figures (designs, illustrations and graphs), which must be capable of reduction in size to that of one or two columns (7 and 15cm, respectively), without loss of definition. Nankeen ink or high quality printing are suggested.

Discussion: this should adequately and objectively explore the results, discussed in the light of other observations already reported in the literature. **Conclusions:** present the relevant conclusions considering the objectives of the work, and indicate ways of continuing the study. If included in the item *Discussion*, they should not be repeated.

Acknowledgements: acknowledgments can be registered in a paragraph no longer than three lines, directed to institutions or individuals who effectively collaborated with the work.

Annexes: these should be included only when indispensable to the understanding of the text. The editors will judge the need for their publication.

Abbreviations and monograms: only use in a standardized way, restricted to those accepted by convention or sanctioned by use, accompanied by the significance written in full when first cited in the text. They should not be used either in the title or the abstract.

References according to the Vancouver style

References: these should be numbered consecutively according to the order of first mention in the text, based on the Vancouver style. Articles should have about 30 references, except for review articles, which can present about 50. The citation order in the text should obey this numbering. In references with two and up to a limit of six authors, cite all the authors; with more than six authors, cite the first six authors followed by *et al.* Abbreviations of the titles of the periodicals cited should be according to the *Medicus Index*.

Bibliographic citations in the text: these should be put in numerical order in Arabic numbers, half a line above and following the citation, and must appear in the list of references. If there are two authors, cite both connected by "&"; if there are more than two, cite the first author, followed by the expression *et al.*

The exactness and adequacy of the references to works that have been consulted and mentioned in the text of the article are the author's responsibility.

Examples

Books

Peña M, Bacallao J, editores. La obesidad en la pobreza: un nuevo reto para salud pública. Washington (DC): Organización Mundial de la Salud; 2000.

Chapters in a book

Monteiro CA. La transición epidemiológica en el Brasil. In: Peña M, Bacallao J, editores. La obesidad en la pobreza: un nuevo reto para salud pública. Washington (DC): Organización Mundial de la Salud; 2000.

Articles of periodicals

Dutra de Oliveira JE, Marchini JS. Nutritional sciences in Brazil: the pioneer work of institutions and scientists. *Nutrition*. 2004; 20(2):174-6.

Dissertations and theses

Moutinho AE. Representações sociais na manutenção do peso corporal. O que e quem o discurso revela [dissertação]. São Paulo: Universidade de São Paulo; 2003.

Papers presented in congress, symposiums, meetings, seminars and others

Moreira EAM, Fagundes RLM, Faccin GL, Couto MM, Torres MA, Wilhelm Filho D. The effect of alcohol ingestion during lactation on oxidative stress. In: Annals of the 17th International Congress of Nutrition & Metabolism; 2001 Aug; Austria, Vienna; 2001. Abstract 6.06.135.

Electronic material

Electronic periodicals, articles

Boog MCF. Construção de uma proposta de ensino de nutrição para curso de enfermagem. Rev Nutr [periódico eletrônico] 2002 [citado em Jun 10 2002]; 15(1). Disponível em: <http://www.scielo.br/rn>

Text in electronic format

World Health Organization. Micronutrient deficiencies: battling iron deficiency anaemia [cited 2002 Nov 11]. Available from: <http://www.who.int/nut/ida.htm>

Computer program

Dean AG, et al. *Epi Info* [computer program]. Version 6: a word processing, database, and statistics program for epidemiology on micro-computers. Atlanta, Georgia: Centers of Disease Control and Prevention; 1994.

Consultation of the rules of the *Committee of Medical Journals Editors* (Vancouver Group) is recommended for other examples (<http://www.icmje.org>).

MANUSCRIPT CHECKLIST

- Declaration of responsibility and copyright transfer signed by each author
- Send four copies the manuscript and the editor
- Include the title of the manuscript in Portuguese and English
- Check that the text, including, abstract, tables and references is presented in Times New Roman type, font size 12, and is double-spaced with margins of 3 cm
- Include the short title with 40 caracteres, as the running title
- Include structured abstracts for papers and narrative for manuscripts other than research papers, with a maximum of 150 words in both Portuguese and English, or in Spanish when applicable, with index terms
- Legend of figures and tables
- Title page with the information requested

- Include the name of the financing agencies and the number of the process
- Acknowledge, when appropriate, that the article is based on a thesis/dissertation, giving the title, name of the institution, pages and the year of the defense
- Check that the references are standardized according with Vancouver style, in the order in which they were cited for the first time in the text and that all are mentioned in the text
- Include permission from the editors for the reproduction of published figure or tables
- Judgment of the Committee of Ethics.

DECLARATION OF RESPONSIBILITY AND COPYRIGHT TRANSFER

Each author should read and sign documents (1) Declaration of responsibility and (2) Copyright Transfer.

First author: _____ **Title of manuscript:** _____

1. Declaration of responsibility: All these listed as authors should sign a Declaration of Responsibility as set out below:

- "I certify that I have participated sufficiently in the work to take public responsibility for the content.
- I certify that the manuscript represents original work and that neither this manuscript nor one with substantially similar content under my authorship has been published or is being considered for publication elsewhere, except as described in na attachmente.
- I certify that (1) I have contributed substantially to the conception and planning or analysis and interpretation of the data; (2) I have contributed significantly to the preparation of the draft or to the critical revision of the content; and (3) I participated in the approval of the final version of the manuscript.

Signature of the author(s) _____ Date ____ / ____ / ____

2. Copyright Transfer: "I declare that should the article be accepted by the Revista de Nutrição, I agree that the copyright relating to it shall become the exclusive property of the "Centro de Ciências da Vida, PUC-Campinas", that any and all reproduction is prohibited whether total or partial, anywhere else or by any other means whether printed or electronic, without the prior and necessary authorization being requested and that if obtained, I shall take due acknowledgement of this authorization on the part of the "Centro de Ciências da Vida".

Signature of the author(s) _____ Date ____ / ____ / ____

Pontifícia Universidade Católica de Campinas

(Sociedade Campineira de Educação e Instrução)

Grão-Chanceler: Dom Bruno Gamberini

Reitor: Prof. Pe. Wilson Denadai

Vice-Reitora: Profa. Angela de Mendonça Engelbrecht

Pró-Reitoria de Graduação: Prof. Germano Rigacci Júnior

Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação: Profa. Vera Engler Cury

Pró-Reitoria de Extensão e Assuntos Comunitários: Prof. Paulo de Tarso Barbosa Duarte

Pró-Reitoria de Administração: Prof. Marco Antonio Carnio

Diretora do Centro de Ciências da Vida: Profa. Miralva Aparecida de Jesus Silva

Diretor-Adjunto: Prof. José Gonzaga Teixeira de Camargo

Diretora da Faculdade de Nutrição: Profa. Angela de Campos Trentin

Revista de Nutrição

Com capa impressa no papel supremo 250g/m²
e miolo no papel couchê fosco 90g/m²

Capa / Cover

Katia Harumi Terasaka

Editoração eletrônica / DTP

Beccari Propaganda e Marketing
E-mail: editora@beccari.com.br

Impressão / Printing

Gráfica Editora Modelo Ltda

Tiragem / Edition

1200

Distribuição / Distribution

Sistema de Bibliotecas e Informação da PUC-Campinas.
Serviço de Publicação, Divulgação e Intercâmbio



Artigos Originais | Original Articles

- 119 Insatisfação corporal em escolares de dois municípios da região Sul do Brasil**
Body dissatisfaction in school children from two cities in the South of Brazil
•Rozane Márcia Triches, Elsa Regina Justo Giugliani
- 129 Custo-efetividade da produção de refeições coletivas sob o aspecto higiênico-sanitário em sistemas Cook-chill e tradicional**
Cost-effectiveness applied to hygienic-sanitary aspects of collective meals production in cook-chill and traditional systems
•Vera Megumi Kawasaki, Denise Cavallini Cyrillo, Flávia Mori Sarti Machado
- 139 Qualidade microbiológica e temperatura de dietas enterais antes e após implantação do sistema de análise de perigos e pontos críticos de controle**
Microbiological quality and temperatures of enteral feedings before and after implementation of hazard analysis and critical control point
•Miriam Isabel Souza dos Santos Simon, Susette Freimüller, Eduardo César Tondo, Anelise Siviero Ribeiro, Michele Drehmer
- 149 Aleitamento materno e níveis de hemoglobina em crianças menores de 2 anos em município do estado de São Paulo, Brasil**
Breastfeeding and hemoglobin concentration in children under 2 years of age in a municipality of São Paulo, Brazil
•Luciane Simões Duarte, Elizabeth Fujimori, Aurea Tamami Minagawa, Flavia Antonini Schoeps, Rosali Maria Juliano Marcondes Montero
- 159 Associação entre concentrações séricas de minerais, índices antropométricos e ocorrência de diarreia entre crianças de baixa renda da região metropolitana do Rio de Janeiro**
Association among serum concentration of minerals, anthropometric indices and diarrhea in low-income children in the metropolitan region of Rio de Janeiro, Brazil
•Cássia Viviane Dantas Borges, Ana Paula Black Veiga, Gabriela dos Santos Barroso, Edgar Francisco Oliveira de Jesus, Renata Faria Barbosa Serpa, Silvana Moreira, Rosana Salles-Costa
- 171 Micronutrientes e capacidade antioxidante em adolescentes sedentários e corredores**
Micronutrients and antioxidant capacity in sedentary adolescents and runners
•Karla de Jesus Fernandes de Oliveira, Josely Correa Koury, Carmen Marino Donangelo
- 181 Avaliação da eficiência da nutrição parenteral quanto à oferta de energia em pacientes oncológicos pediátricos**
Evaluation of parenteral nutrition efficiency in supplying energy for pediatric oncology patients
•Adriana Garófolo, Susiane Gusi Boim, Patrícia Claudia Modesto, Antonio Sérgio Petrilli

Comunicação | Communication

- 191 Alimentação, estado nutricional e condição bucal da criança**
Food, nutritional status and oral condition of the child
•Luciana Rodrigues Vieira Batista, Emília Addison Machado Moreira, Arlete Catarina Tittoni Corso
- 197 Effect of glycemic index on satiety and body weight**
Efeito do índice glicêmico na saciedade e no peso corporal
•Rita de Cássia Gonçalves Alfenas, Enauê Paiva

Ensaio | Essay

- 203 A qualidade dos alimentos: análise de algumas categorias da dietética popular**
Quality of foods: analysis of some folk dietary categories
•Ana Maria Canesqui