



ISSN 1415-5273

**Volume 23 | Número 3**

*Maio - Junho • 2010*

**Revista de Nutrição**  
*Brazilian Journal of Nutrition*

Revista de Nutrição é continuação do título Revista de Nutrição da Puccamp, fundada em 1988. É uma publicação bimestral, editada pela 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 Pontifícia Universidade Católica de Campinas. It publishes works in the field of Nutrition and Food.*

#### INDEXAÇÃO / INDEXING

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, Scopus, Web of Science. Fator de Impacto / Factor Impact JCR: 0,309.

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.

#### Editora Científica / Editor

Vânia Aparecida Leandro Merhi

#### Editora Adjunta / Assistant Editor

Silvana Mariana Srebernick

#### Editores Associados / Associate Editors

##### Alimentação e Ciências Sociais

Ligia Amparo da Silva Santos - Universidade Federal da Bahia

Rosa Wanda Diez Garcia - Universidade de São Paulo

Shirley Donizete Prado - Universidade Estadual do Rio de Janeiro

##### Avaliação Nutricional

Pedro Israel Cabral de Lira - Universidade Federal de Pernambuco

Regina Mara Fisberg - Universidade de São Paulo

Rosângela Alves Pereira - Universidade Federal do Rio de Janeiro

##### Bioquímica Nutricional

Nadir do Nascimento Nogueira - Universidade Federal do Piauí

Teresa Helena Macedo da Costa - Universidade de Brasília

##### Dietética

Eliane Fialho de Oliveira - Universidade Federal do Rio de Janeiro

Líliã Zago Ferreira dos Santos - Universidade Federal de São Paulo

Kênia Mara Baiocchi de Carvalho - Universidade de Brasília

Semíramis Martins Álvares Domene - Universidade Federal de São Paulo

##### Educação Nutricional

Inês Rugani de Castro - Universidade do Estado do Rio de Janeiro

##### Epidemiologia e Estatística

Denise Petrucci Gigante - Universidade Federal de Pelotas

##### Micronutrientes

Jaime Amaya Farfán - Universidade Estadual de Campinas

##### Nutrição Clínica

Josefina Bressan - Universidade Federal de Viçosa

Lilian Cuppari - Universidade Federal de São Paulo

Paula Ravasco - Universidade de Lisboa - Portugal

##### Nutrição Experimental

Alceu Afonso Jordão - Universidade de São Paulo

Maria Margareth Veloso Neves - Universidade Federal de Goiás

Raul Manhães de Castro - Universidade Federal de Pernambuco

##### Nutrição e Geriatria

Maria Rita Marques de Oliveira - Universidade Estadual Paulista

Aline Rodrigues Barbosa - Universidade Federal de Santa Catarina

##### Nutrição Materno-Infantil

Joel Alves Lamounier - Universidade Federal de Minas Gerais

Mônica Maria Osório de Serqueira - Universidade Federal de Pernambuco

#### 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: +55-19-3343-6875

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

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

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.

#### Nutrição em Produção de Refeições

Helena Maria Pinheiro Sant'Ana - Universidade Federal de Viçosa

Karin Eleonora Savio de Oliveira - Universidade de Brasília

Rossana Pacheco da Costa Proença - Universidade Federal de Santa Catarina

#### Políticas Públicas de Alimentação e Nutrição

Bethsáida de Abreu Soares Schmitz - Universidade de Brasília

Francisco de Assis G. de Vasconcelos - Universidade Federal de Santa Catarina

Patrícia Constante Jaime - Universidade de São Paulo

#### Saúde Coletiva

Haroldo da Silva Ferreira - Universidade Federal de Alagoas

Maria Angélica Tavares de Medeiros - Universidade Federal de São Paulo

Maria Teresa Anselmo Olinto - Universidade do Vale do Rio dos Sinos

#### Editora Gerente / Manager Editor

Maria Cristina Matoso - Pontifícia Universidade Católica de Campinas

#### Conselho Editorial / Editorial Board

Adriano Dias - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho

Alcides da Silva Diniz - Universidade Federal de Pernambuco

Alice Teles de Carvalho - Universidade Federal da Paraíba

Ana Lydia Sawaya - Universidade Federal de São Paulo

Ana Maria Segall Correa - Universidade Estadual de Campinas

Carlos A. Caramori - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho

Cephora Maria Sabarense - Universidade Federal de Juiz de Fora

César Gomes Victora - Universidade Federal de Pelotas

Cláudia Maria da Penha Oller do Nascimento - Universidade Federal de São Paulo

Dillina do Nascimento Marreiro - Universidade Federal de Piauí

Dirce Maria Lobo Marchioni - Universidade de São Paulo

Eliane Beraldi Ribeiro - Universidade Federal de São Paulo

Emília Addison Machado Moreira - Universidade Federal de Santa Catarina

Fernando Colugnati - Instituto de Pesquisas em Tecnologia e Inovação

Gilberto Kac - Universidade Federal do Rio de Janeiro

Iná da Silva dos Santos - Universidade Federal de Pelotas

Iracema Santos Veloso - Universidade Federal da Bahia

Jean-Pierre Poulain - Universidade de Toulouse-Le-Mirail - France

Júlio Sérgio Marchini - Universidade de São Paulo

Lúcia Kiyoko Ozaki Yuyama - Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia

Marina Kiyomi Ito - Universidade de Brasília

Paula Garcia Chiarello - Universidade de São Paulo

Rosely Sichieri - Universidade Estadual do Rio de Janeiro

Tânia Lúcia Montenegro Stamford - Universidade Federal de Pernambuco

Thomas Prates Ong - Universidade de São Paulo

Walter Belik - Universidade Estadual de Campinas

**ERRATA** Página 273 - Tabela 2

Onde se lê:

**Tabela 2.** Composição em aminoácidos de nozes verdadeiras e de sementes comestíveis em comparação ao padrão WHO/ FAO/UNU\* de aminoácidos essenciais.

Nozes e sementes comestíveis	Aminoácido (mg.g <sup>-1</sup> de proteína)															
	Essencial									Não-essencial						
	His	Ile	Leu	Lys	Met +	Phe +	Thr	Trp	Val	Asp	Glu	Ala	Arg	Gly	Pro	Ser
Amêndoa	29,7	37,9	71,9	30,6	11,1	76,7	26,0	7,0	44,1	-	-	48,5	100,9	68,8	50,9	36,7
Amendoim	25,4	34,5	70,3	38,8	16,4	87,8	22,1	7,3	39,5	-	-	45,8	110,4	64,3	58,1	48,1
Avelã	26,5	36,9	74,0	29,3	24,2	73,6	29,5	9,8	46,6	-	-	51,2	125,1	47,3	48,1	46,9
Amêndoa de baru	23,4	37,5	77,8	48,4	22,0	77,2	44,9	20,2	51,8	101,6	216,8	46,1	85,6	47,2	55,3	44,1
Castanha	57,0	58,6	93,1	79,3	9,1	74,2	41,4	-	70,7	175,9	131,0	103,4	93,1	67,2	43,1	51,7
Castanha-de-caju	26,8	41,5	80,0	45,9	28,1	72,6	32,2	13,1	56,5	-	-	44,4	98,4	45,5	53,7	52,1
Castanha-do-pará	30,2	31,5	82,4	37,4	95,9	71,8	26,4	10,1	49,2	101,1	250,1	43,0	151,0	52,4	49,8	46,2
Macadâmia	24,5	32,6	65,5	41,0	29,9	76,5	28,1	5,9	43,1	-	-	45,1	125,3	48,7	67,7	43,0
Noz	24,3	40,0	77,6	27,1	21,9	80,4	30,0	5,5	46,1	-	-	46,9	138,0	48,9	55,0	53,3
Pecã	28,0	40,8	75,1	31,7	29,7	81,0	29,0	4,7	47,2	-	-	50,6	124,5	47,3	55,0	52,1
Pistache	23,8	41,0	75,6	46,4	24,1	73,2	29,7	7,8	56,9	-	-	47,8	91,5	49,3	55,3	62,5
Padrão Escolar	16	31	61	48	24	41	25	6,6	40	-	-	-	-	-	-	-
FAO/WHO Adulto	15	30	59	45	22	38	23	6	39	-	-	-	-	-	-	-

\*Para crianças em idade escolar e adultos<sup>8</sup>.

Valores sombreados correspondem aos aminoácidos que, em geral, em nozes e sementes comestíveis, estão em quantidades limitantes em relação às necessidades de crianças em idade escolar.

Fonte: Venkatachalam & Sathe<sup>2</sup>, exceto para amêndoa de baru<sup>24</sup>, castanha<sup>30</sup> e castanha-do-pará<sup>2,15</sup> (valores médios).

Leia - se:

**Tabela 2.** Composição em aminoácidos de nozes verdadeiras e de sementes comestíveis em comparação ao padrão WHO/ FAO/UNU\* de aminoácidos essenciais.

Nozes e sementes comestíveis	Aminoácido (mg.g <sup>-1</sup> de proteína)															
	Essencial									Não-essencial						
	His	Ile	Leu	Lys	Met +	Phe +	Thr	Trp	Val	Asp	Glu	Ala	Arg	Gly	Pro	Ser
Amêndoa	29,7	37,9	71,9	30,6	11,1	76,7	26,0	7,0	44,1	-	-	48,5	100,9	68,8	50,9	36,7
Amendoim	25,4	34,5	70,3	38,8	16,4	87,8	22,1	7,3	39,5	-	-	45,8	110,4	64,3	58,1	48,1
Avelã	26,5	36,9	74,0	29,3	24,2	73,6	29,5	9,8	46,6	-	-	51,2	125,1	47,3	48,1	46,9
Amêndoa de baru	23,4	37,5	77,8	48,4	22,0	77,2	44,9	20,2	51,8	101,6	216,8	46,1	85,6	47,2	55,3	44,1
Castanha	57,0	58,6	93,1	79,3	9,1	74,2	41,4	-	70,7	175,9	131,0	103,4	93,1	67,2	43,1	51,7
Castanha-de-caju	26,8	41,5	80,0	45,9	28,1	72,6	32,2	13,1	56,5	-	-	44,4	98,4	45,5	53,7	52,1
Castanha-do-pará	30,2	31,5	82,4	37,4	95,9	71,8	26,4	10,1	49,2	101,1	250,1	43,0	151,0	52,4	49,8	46,2
Macadâmia	24,5	32,6	65,5	41,0	29,9	76,5	28,1	5,9	43,1	-	-	45,1	125,3	48,7	67,7	43,0
Noz	24,3	40,0	77,6	27,1	21,9	80,4	30,0	5,5	46,1	-	-	46,9	138,0	48,9	55,0	53,3
Pecã	28,0	40,8	75,1	31,7	29,7	81,0	29,0	4,7	47,2	-	-	50,6	124,5	47,3	55,0	52,1
Pistache	23,8	41,0	75,6	46,4	24,1	73,2	29,7	7,8	56,9	-	-	47,8	91,5	49,3	55,3	62,5
Padrão Escolar	16	31	61	48	24	41	25	6,6	40	-	-	-	-	-	-	-
FAO/WHO Adulto	15	30	59	45	22	38	23	6	39	-	-	-	-	-	-	-

\*Para crianças em idade escolar e adultos<sup>8</sup>.

Valores sombreados correspondem aos aminoácidos que, em geral, em nozes e sementes comestíveis, estão em quantidades limitantes em relação às necessidades de crianças em idade escolar.

Fonte: Venkatachalam & Sathe<sup>2</sup>, exceto para amêndoa de baru<sup>24</sup>, castanha<sup>30</sup> e castanha-do-pará<sup>2,15</sup> (valores médios).

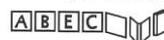


ISSN 1415-5273

# Revista de Nutrição

*Brazilian Journal of Nutrition*

Revista de Nutrição é associada à  
Associação Brasileira de Editores Científicos



## 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.23 n.3 maio/jun. 2010

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**

- 323 Adesão a um programa de aconselhamento nutricional para adultos com excesso de peso e comorbidades  
*Adherence to a nutritional counseling program for adults with excess weight and comorbidities*  
• Norma Gonzaga Guimarães, Eliane Said Dutra, Marina Kiyomi Ito, Kenia Mara Baiocchi de Carvalho
- 335 Desnutrição, inflamação e outros fatores de risco para doença cardiovascular em pacientes sob diálise peritoneal  
*Malnutrition, inflammation and other risk factors for cardiovascular diseases in patients undergoing peritoneal dialysis*  
• Maria Helena Lima Gusmão, Alessandra Fortes Almeida, Lia Santa Isabel Michelle, Mayara Nogueira Moreira, Sara Ribeiro Campos, Luis José Cardoso Pereira, Jairza Maria Barreto Medeiros
- 347 Estado nutricional e sua associação com risco cardiovascular e síndrome metabólica em idosos  
*Nutritional status and its association with cardiovascular risk and metabolic syndrome in the elderly*  
• Fernanda Scherer, José Luiz da Costa Vieira
- 357 Ingestão do cálcio na obesidade de mulheres atendidas pelo Sistema Único de Saúde  
*Calcium intake in obese women treated at Sistema Único de Saúde, Brazil*  
• Patricia Maria Candido Silva, Cyro Rego Cabral Junior, Sandra Mary Lima Vasconcelos
- 369 Taxa metabólica basal em universitários: comparação entre valores medidos e preditos  
*Basal metabolic rate of university students: comparison between measured and predicted values*  
• Bruna Camargo Brunetto, Dartagnan Pinto Guedes, Antonio Fernando Brunetto
- 379 Hábitos alimentares de escolares adolescentes de Pelotas, Brasil  
*Food habits of adolescent students from Pelotas, Brazil*  
• Marilda Borges Neutzling, Maria Cecília Formoso Assunção, Maura Cavada Malcon, Pedro Curi Hallal, Ana Maria Baptista Menezes
- 389 Influência do processamento na qualidade proteica de novos cultivares de soja destinados à alimentação humana  
*Influence of processing on the protein quality of new soybean cultivars intended for human food*  
• Cassiano Oliveira da Silva, Gláucia Ferreira Andrade, Maria Inês de Souza Dantas, Neuza Maria Brunoro Costa, Maria do Carmo Gouveia Peluzio, Edimar Aparecida Filomeno Fontes, Hércia Stampini Duarte Martino
- 399 Proposta metodológica para avaliação de formação em alimentação saudável  
*Proposal of a methodology for evaluating training in healthy eating*  
• Nilza Aparecida Tuler Sobral, Sandra Maria Chaves dos Santos

- 417 Dieta hiperlipídica com farinha de soja como fonte proteica: utilização na seleção de ratos propensos e resistentes à obesidade  
*High-fat diet using soybean meal as protein source: use for selecting rats prone and resistant to obesity*  
• Ludimila Canuto Cabeço, Mayumi Akiba, Marcela Silva Calsa, Denise Rangel da Silva Sartori, Maria de Lourdes Mendes Vicentini-Paulino, Daniela Felipe Pinheiro
- 425 Percepções de pacientes sobre alimentação no seu processo de adoecimento crônico por síndrome metabólica: um estudo qualitativo  
*Perceptions of patients with metabolic syndrome regarding their diet during onset of the disease: a qualitative study*  
• Carla Maria Vieira, Egberto Ribeiro Turato

### **Revisão | Review**

- 433 Prevalência de anemia em crianças brasileiras, segundo diferentes cenários epidemiológicos  
*Prevalence of anemia in Brazilian children in different epidemiological scenarios*  
• Regina Coeli da Silva Vieira, Haroldo da Silva Ferreira
- 445 Modulação e composição de ácidos graxos do leite humano  
*Modulation and composition of fatty acids in human milk*  
• André Gustavo Vasconcelos Costa, Céphora Maria Sabarense

### **Comunicação | Communication**

- 459 População indígena: uma reflexão sobre a influência da civilização urbana no estado nutricional e na saúde bucal  
*Indigenous peoples: reflection about the influence of urban civilization on nutritional status and oral health*  
• Patrícia Garcia de Moura, Luciana Rodrigues Vieira Batista, Emilia Addison Machado Moreira
- 467 Doença celíaca, hábitos e práticas alimentares e qualidade de vida  
*Celiac disease, eating habits and practices and life quality of life*  
• Halina Mayer Chaves Araújo, Wilma Maria Coelho Araújo, Raquel Braz Assunção Botelho, Renata Puppim Zandonadi
- 475 Recomendações para alimentação complementar de crianças menores de dois anos  
*Recommendations for the complementary feeding of children under age two years*  
• Mara Cláudia Azevedo Pinto Dias, Lincoln Marcelo Silveira Freire (*In memoriam*), Sylvia do Carmo Castro Franceschini
- 487 Instruções aos Autores  
*Instructions for Authors*

# Adesão a um programa de aconselhamento nutricional para adultos com excesso de peso e comorbidades

## *Adherence to a nutritional counseling program for adults with excess weight and comorbidities*

Norma Gonzaga GUIMARÃES<sup>1</sup>  
Eliane Said DUTRA<sup>2</sup>  
Marina Kiyomi ITO<sup>2</sup>  
Kenia Mara Baiocchi de CARVALHO<sup>2</sup>

### **RESUMO**

---

#### **Objetivo**

Investigar adesão a programa de aconselhamento nutricional em grupo para indivíduos com excesso de peso e comorbidades.

#### **Métodos**

Estudo analítico de intervenção controlada e aberta. Oitenta adultos, de ambos os sexos, com índice de massa corporal entre 25 e 35kg/m<sup>2</sup>, portadores de dois ou mais fatores de risco cardiovascular associados foram alocados aleatoriamente em dois grupos para acompanhamento por três meses. O grupo de intervenção com aconselhamento nutricional em grupo recebeu atendimento individual e participou de seis reuniões grupais para discussão sobre alimentação saudável e atividade física, com dinâmicas e método participativo. O grupo-controle, com atendimento padrão individual, foi assistido em três consultas ambulatoriais. Consideraram-se repercussões dietéticas antes e após a intervenção e assiduidade às reuniões como parâmetros de adesão ao tratamento.

#### **Resultados**

Trinta e três participantes concluíram o estudo. Do total inicial, 45,8% e 40,7% do grupo de intervenção com aconselhamento nutricional em grupo e do grupo-controle com atendimento padrão individual, respectivamente, atingiram nível ótimo de assiduidade. Os fatores mais citados como barreiras à adesão ao tratamento foram fazer refeições fora de casa (46,7% - grupo-controle com atendimento padrão individual) e dificuldade

<sup>1</sup> Secretaria de Estado de Saúde do Distrito Federal, Programa de Residência em Nutrição Clínica. Brasília, DF, Brasil.

<sup>2</sup> Universidade de Brasília, Faculdade de Ciências da Saúde, Departamento de Nutrição. Campus Universitário Darcy Ribeiro, 70910-900, Brasília, DF, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: K.M.B. CARVALHO. E-mail: <kenia@unb.br>.

em aplicar os conhecimentos na prática, principalmente em eventos sociais (33,3% - grupo de intervenção com aconselhamento nutricional em grupo). Verificou-se aumento significativo do percentual médio do uso de temperos naturais e do número de refeições ao dia nos dois grupos após a intervenção. Porém, não houve diminuição significativa do consumo energético intra ou entre os grupos.

### **Conclusão**

Apesar da abrangência do conteúdo e do emprego de um método participativo no grupo de intervenção, a adesão foi insuficiente para alterar significativamente os principais parâmetros dietéticos estudados. O aprofundamento da abordagem comportamental, continuada e multiprofissional deve ser objeto de mais investigações.

**Termos de indexação:** Aconselhamento nutricional. Adesão. Adultos. Obesidade.

---

## **A B S T R A C T**

### **Objective**

*The objective of this study was to verify adherence to a nutritional group counseling program for patients with excess weight and comorbidities.*

### **Methods**

*This was an analytical, open, controlled, intervention study. Eighty adults from both genders with a body mass index ranging from 25 to 35kg/m<sup>2</sup> with two or more associated cardiovascular risk factors were randomly allocated to two groups for a three-month follow-up. The intervention group with nutritional group counseling received personalized care and participated in six group meetings to discuss healthy eating and physical activity, with group dynamics and participatory method. The control group was given standard personalized care in three outpatient visits. The parameters of adherence to treatment were the dietary repercussions before and after the intervention and attendance to the meetings.*

### **Results**

*Thirty-three participants concluded the study. In all, 45.8% and 40.7% of intervention group and control group, respectively, had excellent attendance. The main barriers to adherence to treatment were the need of eating out (46.7% - control group) and the difficulty of putting their knowledge to use, especially in social occasions (33.3% - intervention group). There was a significant increase in the mean percentage use of natural seasonings and in the number of daily meals of both groups after the intervention. However, there was no significant decrease in energy intake within groups or between groups.*

### **Conclusion**

*Despite the breadth of the content and the use of a participatory method in the intervention group, adherence was not enough to change the main dietary parameters significantly. A deeper, continuous and multidisciplinary behavioral approach should be object of further investigations.*

**Indexing terms:** *Nutritional counseling. Adherence. Adults. Obesity.*

---

## **I N T R O D U Ç Ã O**

A obesidade é uma doença crônica relacionada às mudanças de comportamento, principalmente com relação à alimentação e à atividade física. Afeta desfavoravelmente a saúde e a qualidade de vida do indivíduo e, conseqüentemente, gera mais custos para a sociedade e para o governo<sup>1</sup>.

No Brasil, ao longo das últimas décadas, o processo de transição nutricional foi acompanhado

por aumento significativo da obesidade e diminuição das taxas de desnutrição da população pobre e rica do País. Inicialmente, o problema atingia, em particular, as mulheres; dados mais recentes, contudo, mostram um aumento da obesidade - em torno de 40% - de forma equilibrada entre os gêneros na população adulta<sup>2</sup>.

O tratamento da obesidade, baseado em dieta e atividade física, com o objetivo de uma perda ponderal de 5% a 10% do peso inicial, parece ser medida efetiva para controlar as alte-

rações metabólicas e os fatores de risco cardiovascular<sup>3</sup>. Porém, observam-se altas taxas de insucesso desse tratamento principalmente pela baixa adesão aos programas dietéticos, dificuldade de emagrecimento e precária manutenção dos resultados<sup>4</sup>. Inelmen *et al.*<sup>5</sup> apontam que, entre os fatores que podem dificultar a adesão ao tratamento da obesidade, destacam-se os problemas pessoais, a ausência de apoio familiar, a falta de motivação e os resultados negativos na perda de peso durante o tratamento. Segundo os mesmos autores, estudos clínicos têm demonstrado taxa de desistência de até 80%.

Acredita-se que novas estratégias de atendimento nutricional devam ser desenvolvidas para promover uma motivação autônoma. O paciente torna-se, assim, capaz de identificar barreiras para o autocontrole e desenvolver mecanismos para superá-las. O indivíduo deverá prevenir recaídas, fazer melhores escolhas diante dos desafios cotidianos (*empowerment*) e adquirir a habilidade para resolver problemas e, portanto, obter melhores resultados no tratamento da obesidade<sup>6</sup>.

O objetivo deste estudo foi avaliar a adesão de adultos portadores de excesso de peso e outros fatores de risco cardiovascular a um programa de aconselhamento nutricional em grupo, por meio da assiduidade às reuniões e repercussões nos parâmetros dietéticos.

## MÉTODOS

Trata-se de estudo analítico de intervenção controlada e aberta para o qual foram cadastrados 250 indivíduos no ano de 2005, por meio de anúncio em jornal, rádio e televisão. Desses, 80 foram considerados elegíveis para participar do estudo segundo o critério adotado: ambos os gêneros, idade entre 18 e 65 anos, Índice de Massa Corporal (IMC) entre 25 e 35kg/m<sup>2</sup> e portadores de dois ou mais fatores de risco cardiovascular associados, como hipertensão arterial, dislipidemia, intolerância à glicose ou diabetes *Mellitus*. Foram excluídos indivíduos que estivessem participando de outro programa de educação nutricional, que

tivessem realizado cirurgia de obesidade ou que fossem portadores de doença que necessite de plano alimentar específico.

Os indivíduos foram aleatoriamente alocados em dois grupos de acompanhamento: Aconselhamento Nutricional em Grupo (ANG), no qual os voluntários receberam acompanhamento individual mensal e participaram de um programa de aconselhamento nutricional em grupo durante três meses (n=40), e Atendimento Padrão Individual (API), representado pelo acompanhamento individual mensal no Ambulatório de Nutrição e Dietética do Hospital Universitário de Brasília (n=40), com consultas de uma hora de duração pelo mesmo período.

Para caracterização da amostra e avaliação dos resultados, foram coletados dados sociodemográficos, antropométricos (peso, estatura e circunferência da cintura) e informações clínicas, como a presença de comorbidades e a medida de pressão arterial de consultório. Para a circunferência da cintura utilizou-se o ponto médio entre a última costela e a espinha íliaca ântero-posterior e para as demais medidas seguiram-se os procedimentos padrões<sup>7,8</sup>. Os voluntários foram classificados em sedentários ou ativos, sendo considerados ativos os que praticavam alguma atividade física ou exercício programado como caminhada, natação ou ginástica no mínimo três vezes por semana por trinta minutos.

A renda dos participantes foi classificada de acordo com os critérios da Sociedade de Pesquisa de Mercado<sup>9</sup> em sete classes socioeconômicas: A1, A2, B1, B2, C, D e E, em um gradiente decrescente de poder de compra.

Para avaliação do consumo alimentar, solicitou-se, no início da pesquisa, que os participantes realizassem um registro alimentar de três dias, sendo um deles de final de semana. Repetiu-se o mesmo procedimento ao final do período da intervenção. Os cálculos dos registros alimentares foram realizados com base na Tabela de Composição de Alimentos<sup>10</sup> e na Tabela para Avaliação de Consumo Alimentar em Medidas Caseiras<sup>11</sup>.

Verificaram-se, também, características qualitativas do padrão alimentar antes e depois da intervenção por meio de um Questionário de Frequência Alimentar (QFA) simplificado, aplicado pelo pesquisador ou entrevistador treinado para investigar o consumo de frutas, hortaliças e o uso de temperos.

Conceitos relativos ao papel da alimentação na saúde das pessoas foram avaliados por meio de questionário de conhecimento específico aplicado antes e após o período de intervenção, consistindo de 10 questões objetivas, resultando em escore de 0 a 10.

Para participarem do programa de aconselhamento nutricional em grupo, os voluntários foram divididos em turmas de 20 participantes. Esse programa foi composto por seis reuniões quinzenais com três horas de duração cada uma, totalizando, ao final de três meses, uma carga horária de 18 horas.

Nesses encontros foram abordados os seguintes conteúdos: grupos de alimentos e pirâmide dos alimentos, princípios de uma alimentação saudável, rotulagem nutricional, composição de um prato saudável, dietas da moda e apresentação de documentário sobre a cultura do *fast food*. Foi empregado método participativo com dinâmicas de grupo<sup>12</sup>, quando os participantes apresentavam seus conhecimentos prévios por meio de jogos, simulação de compra em supermercado ou trabalhos em grupo e os instrutores realizavam uma explanação e promoviam uma análise crítica sobre o tema do dia. Foi fornecido material educativo acerca dos conteúdos apresentados e estratégias de como adequar o comportamento em diferentes situações do cotidiano. Todo o material foi elaborado especificamente para a pesquisa.

Para avaliação da adesão ao tratamento, consideraram-se o registro da assiduidade às consultas e às reuniões em grupo e a avaliação dos parâmetros dietéticos, pesquisados no QFA simplificado, antes e ao final do período da pesquisa. Não se considerou perda ponderal ou outra repercussão clínica na análise da adesão uma vez que o comportamento alimentar precede tais

indicadores e foi o foco principal dessa intervenção.

Ao final do estudo, foi solicitado a todos os participantes que respondessem a um questionário sobre fatores que favorecem ou prejudicam o seguimento das orientações nutricionais recebidas durante o tratamento.

Para a análise descritiva e comparação dos grupos no momento inicial do protocolo, utilizaram-se o test *t* de Student e o qui-quadrado por meio do programa estatístico SAS versão 8.2<sup>13</sup>. Os possíveis fatores preditores associados à adesão entre os voluntários que completaram ou não o estudo e as dificuldades relatadas pelos pacientes para um seguimento adequado das recomendações alimentares recebidas durante o tratamento foram verificados por ajustamento de uma regressão logística multivariada. Do resultado do modelo calculou-se a razão de chances. Para avaliar o efeito da intervenção sobre o consumo energético entre os grupos, foram utilizados o teste de análise de variância a dois fatores e o test *t* pareado para avaliar o efeito intragrupo. Para todas as análises, utilizou-se um nível de significância de 5%.

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade de Brasília, protocolo nº 021/2004, e a participação, condicionada à assinatura de termo de consentimento livre e esclarecido.

## RESULTADOS

Após três meses de acompanhamento, dos 80 indivíduos considerados elegíveis, 33 concluíram o estudo (41,2%). A taxa de desistência foi superior a 50% entre os participantes de ambos os grupos. Não houve diferença significativa em relação às características sociodemográficas e clínicas dos participantes que saíram e dos que permaneceram no estudo (Figura 1).

Os grupos eram homogêneos, apesar da diferença em relação à idade. O perfil amostral era composto basicamente de mulheres de aproximadamente 50 anos, com elevado grau de instrução e renda, obesidade central e, em sua maioria,

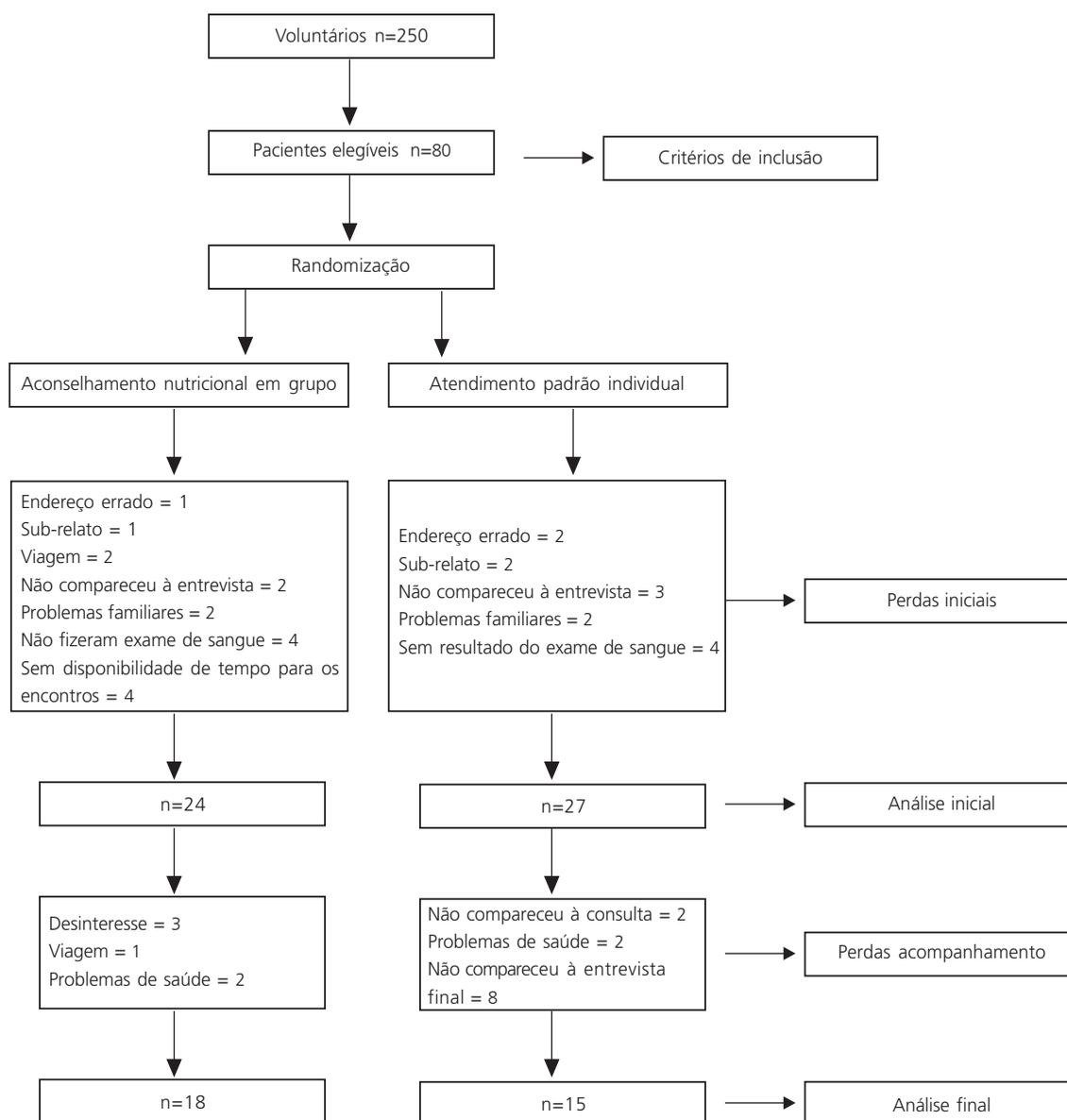


Figura 1. Composição e perdas amostrais dos grupos de estudo. Brasília (DF), 2005.

apresentando hipertensão e dislipidemias (Tabela 1).

Em relação à frequência dos pacientes às reuniões do Atendimento Nutricional em Grupo, houve decréscimo de assiduidade com a progressão do curso, com um ligeiro aumento correspondente ao 4º encontro, quando se trabalhou com as famílias dos voluntários (Tabela 2).

A análise da assiduidade dos pacientes às consultas individuais revelou que aproxima-

damente 40% dos indivíduos completaram todo o protocolo - três consultas - sem que houvesse diferença entre os grupos (Figura 3).

Os participantes de ambos os grupos apresentaram alto nível de conhecimento das questões avaliadas antes mesmo do início da intervenção, com escore superior a 8,0. Não houve diferença significativa dos resultados quando comparados ao período final da pesquisa (dados não apresentados).

**Tabela 1.** Perfil sociodemográfico, diagnóstico clínico, antropometria, pressão arterial e consumo energético dos grupos de Aconselhamento Nutricional em Grupo (ANG) e de Atendimento Padrão Individual (API) no início do estudo. Brasília (DF), 2005.

Variável	ANG (n=24)	API (n=27)	p
<i>Gênero</i>			0,562
Feminino (%)	66,7	74,1	
Idade (anos)	M=47,8, DP=10,6	M=54,2, DP=7,6	0,018
<i>Grau de escolaridade (%)</i>			0,358
Ensino Fundamental	12,5	3,7	
Ensino Médio	33,3	37,0	
Ensino Superior (completo)	54,2	59,3	
<i>Prática de atividade física referida (%)</i>	50,0	51,9	0,895
Renda (%) <sup>a</sup>			0,375
A1	16,7	11,1	
A2	29,2	40,7	
B1	25,0	11,1	
B2	12,5	29,6	
C	12,5	7,4	
D	4,2	0,0	
<i>Diagnóstico clínico referido (%)</i>			0,517
HAS <sup>b</sup> + DM <sup>c</sup>	8,3	18,5	
HAS + Dislipidemias	62,5	48,1	
DM + Dislipidemias	12,5	7,4	
HAS + DM+ Dislipidemias	16,7	25,9	
Peso corporal (kg)	M= 83,5, DP= 9,8	M= 80,1, DP=13,8	0,314
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	M= 31,2, DP= 2,7	M= 30,6, DP= 2,3	0,404
Circunferência da cintura (cm)	M= 102,2, DP= 6,4	M= 101,9, DP= 8,3	0,902
<i>Pressão arterial (mmHg)</i>			
Sistólica	M= 134,0, DP= 16,4	M= 142,0, DP= 24,5	0,156
Diastólica	M= 83,0, DP= 8,8	M= 83,0, DP= 14,1	0,887
Consumo energético (kcal) <sup>b</sup>	M=2239,0, DP=600,0	M=1872,0, DP=489,0	0,955

<sup>a</sup> Sete classes socioeconômicas em um gradiente decrescente de poder de compra de acordo com os critérios da Sociedade de Pesquisa de Mercado.

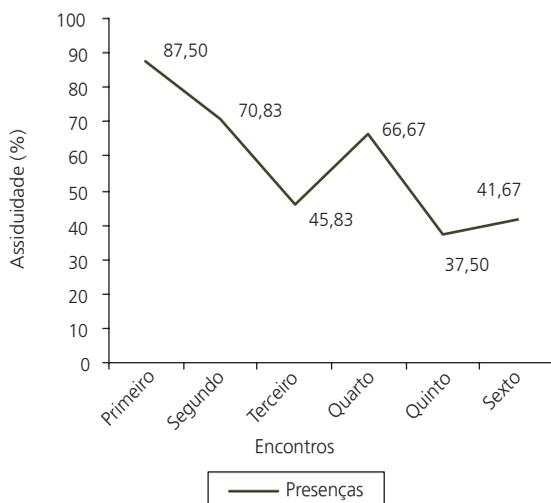
M: média; DP: desvio-padrão, <sup>b</sup> HAS: hipertensão arterial; <sup>c</sup> DM: diabetes *Mellitus*; <sup>d</sup> média de consumo determinada pelo registro alimentar de três dias.

**Tabela 2.** Barreiras referidas como limitantes para um ótimo nível de adesão<sup>a</sup> nos grupos de Aconselhamento Nutricional em Grupo (ANG) e Atendimento Padrão Individual (API). Brasília (DF), 2005.

Variável	Frequência de barreiras referidas(%)		Razão de Chances	Intervalo de 95% de Confiança
	ANG n=14	API n=11		
Ser a dieta diferente da alimentação da família	14,3	18,2	0,673	(0,028-10,379)
Não preparar sua própria refeição	28,6	18,2	1,774	(0,216-22,338)
Fazer refeições fora de casa	27,8	46,7	0,719	(0,121-3,336)
Ser a dieta de alto custo	14,3	14,3	1,115	(0,064-16,348)
Ter dificuldade de aplicar os conceitos	33,3	20,0	1,232	(0,254-7,302)

<sup>a</sup> ótimo nível de adesão: 100% de frequência às três consultas do atendimento individual para o grupo de atendimento padrão (API) e pelo menos sete presenças entre as três consultas ambulatoriais e as seis reuniões de aconselhamento para o grupo.

Quando se investigaram os fatores preditores de adesão - definida pela conclusão do protocolo, nenhuma variável apresentou associação



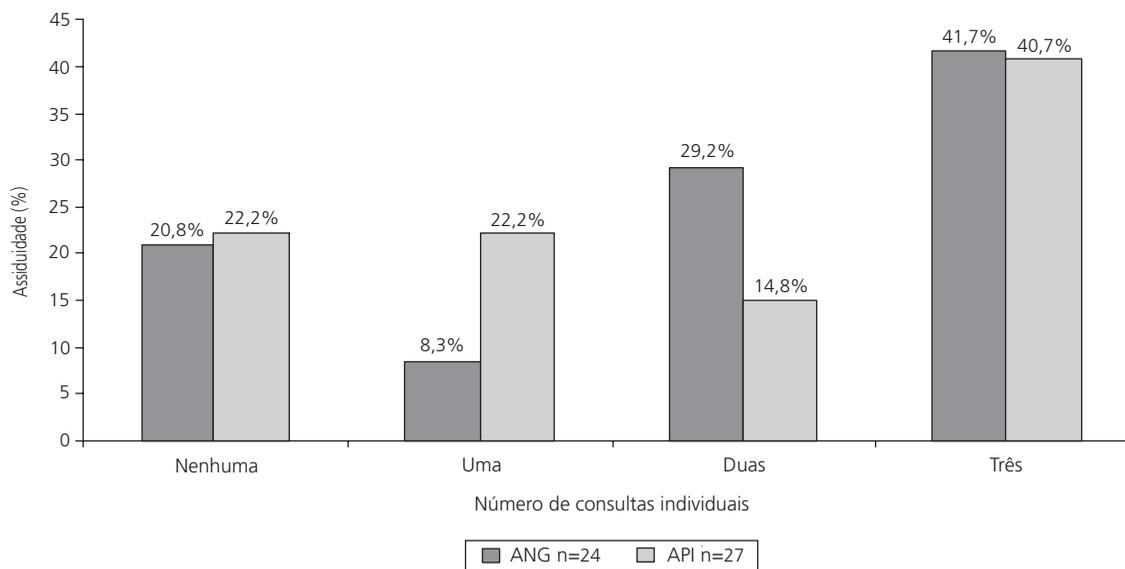
**Figura 2.** Assiduidade aos encontros entre os pacientes do grupo de aconselhamento nutricional (n=24). Brasília (DF), 2005.

**Nota:** Primeiro encontro: Grupo alimentares e pirâmide dos alimentos; 2º encontro: dez passos de uma alimentação saudável; 3º encontro: rotulagem nutricional; 4º encontro: composição de um prato saudável com participação da família; 5º encontro: Dietas da moda; 6º encontro: apresentação e discussão de um documentário sobre hábitos alimentares

significativa que diferenciava os voluntários que completaram dos que não completaram o estudo (resultados não apresentados).

A adesão também foi avaliada pela frequência às reuniões em grupo e às consultas. Foi considerada ótima quando houve 100% de frequência às três consultas do atendimento padrão individual e pelo menos sete presenças entre as três consultas ambulatoriais e as seis reuniões de aconselhamento para o grupo ANG. Com esse critério, apenas 45,8% e 40,7% dos participantes dos grupos ANG e API, respectivamente, atingiram esse nível de adesão. Os fatores mais citados pelos voluntários como barreira à adesão ao tratamento foram fazer refeições fora de casa (46,7% - API) e dificuldade em aplicar os conhecimentos na prática, principalmente em eventos sociais (33,3% - ANG) em ambos os grupos. Não foi evidenciada, contudo, nenhuma associação estatística entre as variáveis independentes após análise multivariada dos fatores limitantes para um ótimo nível de adesão dos dois grupos (Tabela 2).

De acordo com a análise do QFA simplificado, não houve diferença significativa entre os



**Figura 3.** Assiduidade às consultas individuais ambulatoriais entre os pacientes dos grupos ANG e API. Brasília (DF), 2005.

**Nota:** ANG: aconselhamento nutricional em grupo; API: atendimento padrão individual.

grupos ao longo do tempo entre as variáveis estudadas. Verificou-se, no entanto, que o percentual médio do uso de temperos naturais e do número de refeições ao dia aumentou significativamente quando comparado à situação anterior e posterior à intervenção, com  $p=0,0469$  e  $p=0,0247$ , respectivamente.

Com relação ao padrão alimentar quantitativo, houve redução média não significativa no consumo energético de 433kcal e de 416kcal em relação a situações anteriores e posteriores para o grupo ANG ( $p=0,1018$ ) e API ( $p=0,0610$ ), respectivamente. Quando realizada a análise entre os grupos, novamente a redução não foi estatisticamente significativa ( $p=0,9550$ ).

## DISCUSSÃO

O crescimento da incidência de Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT), observado nas últimas décadas, relaciona-se, em grande parte, com mudanças econômicas, sociais e demográficas que determinaram novos hábitos de vida, entre eles os comportamentos que desequilibram o balanço energético, induzindo ganho de peso, principalmente a alimentação inadequada e a redução da atividade física<sup>14,15</sup>.

Os grupos do presente estudo demonstravam um claro perfil de risco cardiovascular, compatível com os objetivos do trabalho. A randomização permitiu a comparabilidade entre os grupos. Notou-se que, tanto no grupo de aconselhamento nutricional quanto no de atendimento padrão, houve predomínio de mulheres com alto nível de escolaridade e renda. Esse extrato da população parece ter acesso aos veículos de informação e demonstra preocupação com questões de saúde e estética e disposição para iniciar um tratamento clínico - convencional ou não, porém apresenta dificuldade em se manter em um programa de controle de peso.

Segundo dados mais recentes da Pesquisa de Orçamentos Familiares<sup>2</sup>, a evolução de excesso de peso e obesidade entre as mulheres dos grandes centros urbanos apresentou relativa estabi-

lidade quando comparada às estimativas de pesquisa anterior realizada no País em 1989 (Pesquisa Nacional sobre Saúde e Nutrição - PNSN). O grau de instrução parece ter sido determinante para o controle da obesidade, apesar de os índices permanecerem altos para esse grupo populacional.

Bautista-Castaño *et al.*<sup>4</sup> relataram que existe uma grande dificuldade e variabilidade na definição de critérios que retratem adequadamente a adesão ao tratamento da obesidade. Em geral, considera-se sucesso quando 20% a 45% dos participantes completam o protocolo. Nesse estudo, dois grupos de pacientes com excesso de peso foram acompanhados durante três meses, recebendo orientação nutricional específica para mudança no comportamento alimentar e, consequentemente, para redução dos fatores de risco cardiovascular. A adesão medida por meio da assiduidade ao tratamento foi de aproximadamente 40% tanto para o grupo submetido a um modelo API quanto para o grupo ANG.

Os indivíduos do grupo ANG participaram de seis reuniões em grupo, com discussão sobre alimentação saudável e atividade física. Notadamente, no quarto encontro, houve um aumento na assiduidade para 66,7%; nesse dia, os familiares foram convidados a participar da reunião. Esses dados sugerem que a adesão pode ser facilitada quando se envolve a família em função do seu contexto e do suporte tão importantes para o manejo da obesidade<sup>16</sup>.

Contrariamente ao presente estudo, Rickheim *et al.*<sup>16</sup> verificaram uma adesão de 72,0% após três meses de acompanhamento com pacientes diabéticos tipo 2. Todos os indivíduos que completaram a pesquisa, independentemente da orientação recebida (aconselhamento individual ou em grupo), apresentaram melhora do comportamento alimentar. Da mesma forma, em estudo de intervenção com aconselhamento nutricional realizado por Aldana *et al.*<sup>17</sup>, a mudança no estilo de vida resultou em melhora significativa a curto prazo (um mês) nas variáveis dietéticas e metabólicas. Com uma amostra de 337 indivíduos, a taxa de desistência foi baixa entre os grupos estu-

dados (7,2% intervenção e 8,6% controle), provavelmente devido à complexidade organizacional da intervenção, além de uma elevada motivação intrínseca e de um estilo de vida favorável às mudanças pelos participantes.

É comum encontrarmos referências de baixa adesão ao tratamento nutricional a curto e longo prazo. Inelmen *et al.*<sup>5</sup>, em protocolo com 383 pacientes em tratamento ambulatorial individual para obesidade, relataram que após o período de um ano, 296 pacientes haviam desistido do estudo: 69,7% desses abandonaram o tratamento ao final dos primeiros três meses e somente 22,7% dos pacientes completaram todo o protocolo proposto. Segundo os autores, o insucesso do tratamento foi associado ao tipo de estratégia utilizada: o atendimento individual não foi suficiente para motivar os indivíduos; eles sugerem que um programa com reuniões em grupo periódicas seria uma medida eficaz para melhorar o nível de adesão. Diferentes autores apontam outras estratégias para diminuir as perdas inerentes ao tratamento convencional: estabelecer metas realistas, programas que associem atividade física e educação nutricional, além do suporte social e familiar<sup>4,17,18</sup>, ou sugerem ainda o estabelecimento de uma aliança terapêutica que dê ao paciente a possibilidade de solucionar problemas relacionados à alimentação<sup>6</sup>.

Em estudo prospectivo realizado por Teixeira *et al.*<sup>19</sup>, foram acompanhadas 158 mulheres adultas com excesso de peso submetidas à terapia em grupo para mudança de comportamento, e verificaram-se como principais motivos de desistência nos primeiros quatro meses do tratamento: falta de tempo para a participação no programa, insatisfação com o programa, problemas pessoais e limitações de saúde. No estudo em Brasília, as perdas iniciais e no seguimento tiveram características semelhantes: problemas familiares, pessoais e de saúde, desinteresse e não comparecimento às entrevistas e consultas por falta de tempo.

Ainda não estão bem esclarecidos os motivos pelos quais alguns indivíduos adotam e

sustentam comportamentos que contribuem para a perda de peso e sua manutenção e outros não. Estudos sugerem como fatores preditores de boa adesão: ter elevado grau de motivação intrínseca, manter assiduidade aos encontros<sup>20</sup>, ser mais ativo<sup>19</sup>, ser do sexo masculino, ter idade avançada, apresentar IMC menor, ausência de tratamentos anteriores e de história familiar de obesidade<sup>4</sup>. Dentre as variáveis analisadas neste estudo, nenhuma foi considerada como fator preditor para adesão; possivelmente esses resultados são consequência das perdas amostrais, resultando em diminuição do poder estatístico da amostra final.

Com relação aos fatores referidos como barreira para adesão ótima às orientações recebidas ao longo do estudo, eles foram bastante variados em ambos os grupos; mais uma vez, possivelmente, o tamanho amostral não tenha sido suficiente para detectar os determinantes de baixa adesão. Fazer refeições fora de casa e dificuldade em aplicar, na prática, os conhecimentos, principalmente em eventos sociais, foram os fatores limitantes mais citados pelos voluntários deste estudo. Para Rickheim *et al.*<sup>16</sup> e Schlundt *et al.*<sup>21</sup>, a adesão relaciona-se com fatores inseridos no contexto domiciliar, de trabalho e social. As desistências podem estar relacionadas também ao maior número de doenças associadas e à depressão<sup>5</sup>. Neste estudo, esses fatores não foram analisados.

O nível elevado de conhecimento, antes da intervenção, parece ser compatível com o elevado grau de escolaridade e renda da população estudada e não sofreu alteração após o acompanhamento. Esse perfil pode explicar os resultados diferentes obtidos em outras pesquisas, que evidenciaram melhora do nível de conhecimento com aplicação de modelos de intervenção<sup>16,17</sup>.

Qualitativamente, as orientações recebidas tanto individualmente quanto pelas dinâmicas de grupo repercutiram no padrão alimentar pelo menos com relação ao cumprimento de todas as refeições, inclusive o café da manhã e a diminuição do consumo de sal, dando preferência por

outros temperos naturais. Parece que pequenas modificações do padrão alimentar, mesmo não alterando a curto prazo o estado de saúde, podem ser alcançadas com modelos de aconselhamento nutricional<sup>16,22,23</sup>. As repercussões clínicas e metabólicas dependem de um período maior de intervenção, o que não estava previsto no presente estudo.

Com relação ao impacto do tratamento da obesidade no consumo energético, no estudo de Kearney & McElhone<sup>24</sup> não foram encontradas reduções significativas da ingestão quantitativa após três meses. Os autores referem que os indivíduos obesos apresentam inabilidade em avaliar adequadamente o padrão alimentar, podendo subestimar o valor energético da dieta habitual principalmente por considerarem seu padrão de ingestão suficientemente saudável. Johnson *et al.*<sup>25</sup>, após seis meses de acompanhamento de mulheres com sobrepeso e obesidade, verificaram que o sub-relato é maior após o término de programas para perda de peso, sugerindo que essa alteração aconteça para coincidir com as recomendações recebidas no decorrer do tratamento. O consumo energético inicial dos participantes do presente estudo também parece ter sido subestimado, sendo incompatível com o grau de obesidade apresentado. Por sua vez, a redução do consumo observada após três meses de acompanhamento, em aproximadamente 400kcal, não foi estatisticamente significativo e, apesar de estar de acordo com as orientações recebidas, mais uma vez pode não refletir a realidade.

Os resultados mostraram que a despeito do emprego de um modelo de intervenção com abordagem diferenciada, aplicação de dinâmicas de grupo e conteúdo diversificado, o aconselhamento nutricional em grupo proposto obteve adesão compatível com resultados da literatura, porém insuficiente para determinar nível maior ou diferenciado quando comparado ao grupo controle de atendimento padrão. Verificou-se que independentemente do tipo de acompanhamento, houve pouca repercussão nas práticas alimentares. Alguns programas podem falhar diante da com-

plexidade do problema e das inúmeras dificuldades impostas no ambiente urbano atual. O tempo ideal de intervenção, o modelo a ser empregado para públicos distintos, assim como envolvimento de suporte social e familiar ainda não estão completamente esclarecidos e podem ter influenciado os resultados desse estudo. Como a obesidade é uma desordem heterogênea e multifatorial, a identificação de características individuais com aprofundamento da abordagem comportamental continuada e multiprofissional deve ser objeto de mais investigação.

#### COLABORADORES

N.G. GUIMARÃES participou da concepção, do desenho, da coleta de dados, da análise, da interpretação dos dados e da redação do artigo. E.S. DUTRA e M.K. ITO participaram do desenho da pesquisa e da análise e da interpretação dos dados. K.M.B. CARVALHO, orientadora do trabalho, participou das etapas de planejamento da pesquisa, da análise e interpretação dos dados e da redação do artigo.

#### REFERÊNCIAS

1. World Health Organization. Diet, nutrition and prevention of chronic diseases. Report of a Joint WHO/FAO Expert Consultation. Geneva: WHO; 2003. WHO Technical Report Series, 916.
2. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa de orçamentos familiares 2002-2003: análise da disponibilidade domiciliar de alimentos e do estado nutricional no Brasil. Rio de Janeiro: IBGE; 2004.
3. Goldstein DJ. Beneficial health effects of modest weight loss. *Int J Obes Relat Metab Disord.* 1992; 16(6):397-415.
4. Bautista-Castaño I, Molina-Cabrillana J, Montoya-Alonso JA, Serra-Majem L. Variables predictive of adherence to diet and physical activity recommendations in the treatment of obesity and overweight, in a group of spanish subjects. *Int J Obes Relat Metab Disord.* 2004; 28(5):697-705.
5. Inelmen EM, Toffanello ED, Enzi G, Gasparini G, Miotto F, Sergi G, *et al.* Predictors of drop-out in overweight and obese outpatients. *Int J Obes (London).* 2005; 29(1):122-8.

6. Rodrigues EM, Soares FFTP, Boog MCF. Resgate do conflito de aconselhamento no contexto do atendimento nutricional. *Rev Nutr.* 2005; 18(1): 119-28. doi: 10.1590/s1415-52732005000100011.
7. Brasil. Ministério da Saúde. Antropometria: como pesar e medir. [acesso 2004 nov]. Disponível em: <[http://dtr2004.saude.gov.br/nutricao/documentos/album\\_antropometria.pdf](http://dtr2004.saude.gov.br/nutricao/documentos/album_antropometria.pdf)>.
8. Sociedade Brasileira de Cardiologia. III Consenso Brasileiro de Hipertensão Arterial. Hiperativo. 1999; 6(1):67-106.
9. Sociedade Brasileira de Pesquisa de Mercado. Critério de classificação econômica Brasil. [acesso 2004 jan 10]. Disponível em: <<http://www.sbp.m.org.br>>.
10. Philippi ST. Tabela de composição de alimentos: suporte para decisão nutricional. São Paulo; 2001.
11. Pinheiro ABV, Lacerda EMA, Benzecry EH, Gomes MCS, Costa VM. Tabela para avaliação de consumo alimentar em medidas caseiras. São Paulo: Atheneu; 2000.
12. Holli BB, Calabrese RJ, Maillet JO. Communication and education skills for dietetics professionals 4<sup>th</sup> ed. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins; 2003.
13. Statistics Analysis System. [software]. Statistics Analysis Institute. Cary (NC): SAS Institute Inc; 2004.
14. Drewnowski A, Popkin BM. The nutrition transition: new trends in the global diet. *Nutr Rev.* 1997; 55(2): 31-43.
15. World Health Organization. Global strategy on diet, physical activity and health. Resolution WHA57.17. The 57<sup>th</sup> World Health Assembly. Geneva: WHO; 2004.
16. Rickheim PL, Weaver TW, Flader JL, Kendall DM. Assessment of group versus individual diabetes education: a randomized study. *Diabetes Care.* 2002; 25(2):269-74.
17. Aldana SG, Greenlaw RL, Diehl HA, Salberg A, Merrill RM, Ohimine S, *et al.* Effects of an intensive diet and physical activity modification program on the health risks of adults. *J Am Diet Assoc.* 2005; 105(3):371-81.
18. Andersson I, Rössner S. Weight development, drop-out pattern and changes in obesity-related risk factors after two years treatment of obese men. *Int J Obes Relat Metab Disord.* 1997; 21(3):211-6.
19. Teixeira PJ, Going SB, Houtkooper LB, Cussler EC, Metcalfe LL, Blew RM, *et al.* Pretreatment predictors of attrition and successful weight management in women. *Int J Obes Relat Metab Disord.* 2004; 28(9):1124-33.
20. Wadden TA, Foster GD, Wang J, Pierson RN, Yang MU, Moreland K, *et al.* Clinical correlates of short- and long-term weight loss. *Am J Clin Nutr.* 1992; 56(1Suppl):271S-4S.
21. Schlundt DG, Rea MR, Kline SS, Pichert JW. Situational obstacles to dietary adherence for adults with diabetes. *J Am Diet Assoc.* 1994; 94(8): 874-6, 879; quiz 877-8.
22. Appel LJ, Moore TJ, Obarzanek E, Vollmer WM, Svetkey LP, Sacks FM, *et al.* The effect of dietary patterns on blood pressure: results from the Dietary Approaches to Stop Hypertension (DASH) clinical trial. *N Engl J Med.* 1997; 336(16):1117-24.
23. Appel LJ, Champagne CM, Harsha DW, Cooper LS, Obarzadek E, Elmer PJ, *et al.* Writing Group of the PREMIER Collaborative Research Group. Effects of comprehensive lifestyle modification on blood pressure control: main results of the PREMIER clinical trial. *JAMA.* 2003; 289(16):2083-93.
24. Kearney JM, McElhone S. Perceived barriers in trying to eat healthier: results of a pan-EU consumer attitudinal survey. *Br J Nutr.* 1999; 81(2Suppl): 133S-7S.
25. Johnson RK, Friedman AB, Harvey-Berino J, Gold BC, McKenzie D. Participation in a behavioral weight-loss program worsens the prevalence and severity of underreporting among obese and overweight women. *J Am Diet Assoc.* 2005; 105(12):1948-51.

Recebido em: 28/7/2008

Versão final reapresentada em: 13/7/2009

Aprovado em: 18/3/2010

# Desnutrição, inflamação e outros fatores de risco para doença cardiovascular em pacientes sob diálise peritoneal

## *Malnutrition, inflammation and other risk factors for cardiovascular diseases in patients undergoing peritoneal dialysis*

Maria Helena Lima GUSMÃO<sup>1</sup>  
Alessandra Fortes ALMEIDA<sup>2</sup>  
Lia Santa Isabel MICHELLE<sup>2</sup>  
Mayara Nogueira MOREIRA<sup>2</sup>  
Sara Ribeiro CAMPOS<sup>2</sup>  
Luis José Cardoso PEREIRA<sup>3</sup>  
Jairza Maria Barreto MEDEIROS<sup>1</sup>

### RESUMO

---

#### **Objetivo**

Identificar a ocorrência de desnutrição, inflamação e outros fatores de risco para doença cardiovascular em pacientes sob diálise peritoneal.

#### **Métodos**

Estudo transversal, envolvendo 61 pacientes em duas unidades de diálise em Salvador (BA). O estado nutricional foi avaliado por meio da Avaliação Subjetiva Global. Realizou-se a dosagem de proteína C reativa ultrasensível para determinar inflamação. Foram estudados fatores de risco tradicionais para doença cardiovascular, como gênero, idade, etilismo, tabagismo, sedentarismo, hipertensão, diabetes, dislipidemia e hábitos alimentares e fatores não tradicionais, como alterações no metabolismo de cálcio, fósforo e anemia.

#### **Resultados**

Nessa população, 36,0% dos pacientes encontravam-se desnutridos e 49,2% com processo inflamatório. Desnutrição e inflamação foram evidenciadas em 21,3% dos pacientes. O grupo de pacientes desnutridos

<sup>1</sup> Universidade Federal da Bahia, Escola de Nutrição, Programa de Pós-Graduação em Alimentos, Nutrição e Saúde. R. Araújo Pinho, 32, Canela, 40110-150, Salvador, BA, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: M.H.L. GUSMÃO. E-mail: <mhgusmao@terra.com.br>.

<sup>2</sup> Universidade Federal da Bahia, Escola de Nutrição. Salvador, BA, Brasil.

<sup>3</sup> Universidade Federal da Bahia, Complexo Hospitalar Universitário Professor Edgard Santos. Salvador, BA, Brasil.

apresentou níveis maiores de proteína C reativa ultrasensível do que o de pacientes com bom estado nutricional ( $p=0,04$ ). A elevada ocorrência dos outros fatores risco para doença cardiovascular também foi observada na população.

### Conclusão

A desnutrição ainda é frequente nos pacientes sob diálise peritoneal, assim como a inflamação. Pacientes desnutridos apresentam maiores níveis séricos de proteína C reativa ultrasensível do que aqueles com bom estado nutricional. Observa-se que muitos dos fatores de risco evidenciados na população estudada são passíveis de terapêutica.

**Termos de indexação:** Desnutrição. Diálise Peritoneal. Doença Cardiovascular. Inflamação.

---

## ABSTRACT

### Objective

*This study aimed to identify the occurrence of malnutrition, inflammation and other risk factors for cardiovascular diseases in patients undergoing peritoneal dialysis.*

### Methods

*This is a cross-sectional study comprising 61 patients from two dialysis units in Salvador (Bahia, Brazil). Nutritional status was determined by the global subjective assessment and inflammation by the ultra sensitive c-reactive protein levels. Traditional risk factors for cardiovascular diseases, such as gender, age, consumption of alcoholic beverages, smoking, inactivity, hypertension, diabetes, dyslipidemia and food habits, as well as non-traditional factors such as disturbed calcium and phosphorus metabolism and anemia, were investigated.*

### Results

*Malnutrition was found in 36.0% of the patients in the population under study whereas inflammation was present in 49.2% of them. Patients with both malnutrition and inflammation were shown to comprise 21.3% of the sample. Ultra sensitive c-reactive protein levels were found to be higher ( $p=0.04$ ) in malnourished patients than in those with good nutritional status. High rates of other risk factors for cardiovascular disease were also observed in this population.*

### Conclusion

*Malnutrition and inflammation are still common among patients undergoing peritoneal dialysis. Ultra sensitive c-reactive protein levels were found to be higher among malnourished patients than in well-nourished patients. Many of the risk factors found in the studied population are treatable.*

**Indexing terms:** Malnutrition. Peritoneal Dialysis. Cardiovascular Disease. Inflammation.

---

## INTRODUÇÃO

Apesar dos avanços no tratamento dialítico, a mortalidade na população com Doença Renal Crônica (DRC) continua elevada, sendo influenciada por diversos fatores, dentre eles a desnutrição<sup>1</sup>. A Doença Cardiovascular (DCV), contudo, é a principal causa de óbito em pacientes com DRC, principalmente naqueles em diálise<sup>2</sup>. A taxa de mortalidade por DCV em pacientes em diálise é aproximadamente de 9%<sup>3</sup>.

Fatores de risco para DCV considerados tradicionais, como idade avançada, gênero masculino, hipertensão arterial, dislipidemia, diabetes

*mellitus*, tabagismo, etilismo e inatividade física, são responsáveis por grande parte da alta mortalidade observada nessa população<sup>3-8</sup>. Pacientes em Diálise Peritoneal (DP), além de apresentarem alta prevalência de hipertensão e diabetes, também podem desenvolver hipertrigliceridemia grave, provavelmente devido à absorção de glicose do dialisato. Alterações nos níveis de colesterol, devido à perda de fração de colesterol de Lipoproteína de Alta Densidade (HDL-c), apolipoproteína A e lecitina colesterol acil transferase para o líquido de diálise também têm sido observadas<sup>2</sup>.

Fatores de risco não tradicionais para DCV também estão comumente presentes nessa popu-

lação, como hiper-homocisteinemia, estresse oxidativo, alteração do metabolismo do cálcio e do fósforo, anemia e principalmente o binômio inflamação e desnutrição<sup>3,4,7,8</sup>. A prevalência de inflamação é descrita em torno de 61,9% na população em DP, mesmo em condições clínicas estáveis<sup>9</sup>. A prevalência de desnutrição varia de 32,9% a 51,2% na forma leve a moderada e de 2,6% a 4,2% para desnutrição grave<sup>1,10-12</sup>. A associação entre inflamação, desnutrição e aterosclerose tem sido relacionada à alta mortalidade por DCV em pacientes portadores de DRC<sup>3,7</sup>.

Considerando, assim, a importância da desnutrição no prognóstico dos pacientes em DP e a participação do binômio inflamação e desnutrição no desenvolvimento da DCV, este estudo teve como objetivo identificar a ocorrência de desnutrição, inflamação e outros fatores de risco para DCV em pacientes sob DP.

## MÉTODOS

O estudo observacional transversal foi realizado nas unidades de tratamento dialítico do Complexo Hospitalar Universitário Professor Edgard Santos (HUPES) e da Clínica São Marcos (CSM), Salvador (BA), no período de março a agosto de 2007, e envolveu 61 pacientes. Esse número representa 33% da população em diálise peritoneal de Salvador. Participaram do estudo pacientes adultos ( $\geq 20$  e  $< 60$  anos) e idosos ( $\geq 60$  anos) de ambos os gêneros, em Diálise Peritoneal Ambulatorial Contínua (DPAC) ou Diálise Peritoneal Automatizada (DPA) há pelo menos três meses, em uso de dieta via oral e com *clearance* de creatinina menor do que 10mL/min/1,73m<sup>2</sup> para pacientes não diabéticos e menor do que 15mL/min 1,73m<sup>2</sup> para pacientes diabéticos.

Foram considerados critérios de exclusão: ser portador de câncer, síndrome da imunodeficiência adquirida e/ou doença hepática, possuir história clínica de doença inflamatória crônica, peritonite, abandono da terapia dialítica nos últimos três meses, história de alcoolismo, insucesso no transplante renal nos últimos seis meses, uso

de corticosteroides, uso de nutrição enteral e/ou nutrição parenteral exclusiva ou associada à dieta via oral e DCV. Como DCV foram consideradas: doença vascular periférica, hipertrofia do ventrículo esquerdo, insuficiência cardíaca, insuficiência coronariana, infarto do miocárdio, angina e acidente vascular encefálico.

Para caracterizar a população, foram utilizados dados demográficos, como idade e gênero, e dados clínicos, como a etiologia da doença renal, o tipo de DP e o tempo de DP em meses. O estado nutricional dos pacientes foi avaliado por meio da Avaliação Subjetiva Global (ASG) e classificado em desnutrição grave, desnutrição leve ou moderada e estado nutricional adequado<sup>1,13</sup>. Para avaliar a presença de inflamação, foi utilizada a dosagem de Proteína C Reativa Ultrasensível (PCR US) por meio do método de Nefelometria<sup>3</sup>. Foram considerados com processo inflamatório e em risco de doença cardiovascular os indivíduos com valores acima de 3mg/L<sup>14</sup>.

Foram adotados como fatores de risco demográficos para DCV, gênero masculino e idade maior do que 60 anos. Informações sobre fatores clínicos, como hipertensão arterial sistêmica e *diabetes mellitus*, foram coletadas do prontuário médico. A presença de dislipidemia foi avaliada por meio das dosagens de Colesterol Total (CT), HDLc, fração de colesterol de Lipoproteína de Baixa Densidade (LDL-c), Lipoproteína de Muito Baixa Densidade (VLDL) e Triglicérides (TG), seguindo as recomendações determinadas pela Sociedade Brasileira de Cardiologia (SBC)<sup>14</sup>. Os níveis séricos de CT e TG foram determinados pelo método colorimétrico enzimático automatizado, o nível de HDLc, por meio do método direto e os níveis de LDLc e VLDLc, pela Fórmula de Friedewald<sup>15</sup>.

Como fatores de risco comportamentais foram considerados ingestão de bebida alcoólica<sup>16</sup>, quantidade de etanol consumida por dia<sup>17</sup>, hábito de fumar<sup>16</sup> e sedentarismo<sup>18</sup>. Classificou-se como consumo alto de etanol para homens valores  $> 30$ mL/dia e para mulheres  $> 15$ mL/dia<sup>17</sup>. O hábito de fumar foi classificado em duas cate-

gorias: consumo <20 cigarros/dia e consumo  $\geq$ 20 cigarros/dia<sup>16</sup>.

Dentre os fatores de riscos alimentares foram avaliados o Valor Calórico Total (VCT) da dieta, a ingestão de carboidratos, lipídeos totais, gordura saturada, gordura poli-insaturada, gordura monoinsaturada, colesterol e fibras<sup>14</sup>. A avaliação da ingestão alimentar habitual foi realizada utilizando o registro alimentar de três dias (dois dias durante a semana e um do final de semana). Para o cálculo da ingestão de nutrientes foi utilizado o programa *Diet Pro* versão 4.0.<sup>19</sup>, tomando-se como referência a Tabela Americana de Composição dos Alimentos<sup>19</sup>. Alimentos regionais ausentes na tabela foram acrescentados ao programa, utilizando-se a Tabela de Composição Química dos Alimentos do Estudo Nacional da Despesa Familiar<sup>20</sup> ou a Tabela de Composição Química dos Alimentos de Philipp<sup>21</sup>. A glicose absorvida do dialisato também foi acrescentada ao consumo alimentar e foi estimada pela equação proposta por Grodstein *et al.*<sup>22</sup>. O Consumo total de nutrientes foi comparado às recomendações específicas da Sociedade Brasileira de Cardiologia<sup>14</sup>. Já os valores de absorção de glicose foram comparados às estimativas de Tiogo *et al.*<sup>23</sup>. Como parâmetro de referência para o consumo alimentar de carboidrato, foi utilizada a recomendação específica para pacientes renais em DP<sup>23</sup>.

Como fatores de risco clínicos não tradicionais para DCV foram avaliados os níveis de Paratormônio Intacto (PTHi), cálcio e fósforo sérico e produto cálcio x fósforo, pois alterações nesses parâmetros podem predispor a calcificação vascular. Para análise do paratormônio intacto, foi usado o método da quimioluminescência, e para as dosagens de cálcio e fósforo, o método titulométrico e de Basques e Lustosa respectivamente. Os valores de cálcio foram corrigidos pelos níveis de albumina sérica<sup>24</sup>. A dosagem de albumina foi realizada pelo método verde de bromocresol. Os valores encontrados foram comparados aos referenciados pelo *National Kidney Formulation K/DOQI*<sup>24</sup>. Além disso, a presença de anemia foi verificada por meio da dosagem de hemoglobina

sérica<sup>25</sup>. Os resultados foram comparados aos preconizados pelo *National Kidney Formulation*<sup>25</sup>.

Os dados foram apresentados como Média (M), Desvio-Padrão (DP) ou mediana (valores mínimo e máximo) para variáveis contínuas e porcentagem para variáveis categóricas. Para análise estatística, os dados obtidos foram classificados pelo teste de Kolmogorov-Smirnov como de distribuição normal (dados paramétricos) e não normal (dados não-paramétricos). Na comparação entre dois grupos, foi utilizado o teste *t* de Student para os dados paramétricos e de Mann-Whitney para os não-paramétricos. Para comparação entre mais de dois grupos, foi empregada análise de variância ANOVA seguida do teste Tukey para os dados paramétricos e, para os dados não-paramétricos, o teste de Kruskal-Wallis seguido do teste de Mann-Whitney. As proporções foram comparadas pelo teste do qui-quadrado ou teste exato de Fisher. O Programa *Statistical Package for Social Science* (SPSS)<sup>®</sup> (Versão 13.0) foi utilizado para todas as análises estatísticas, com significância de 5% ( $p < 0,05$ ).

O protocolo deste estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Escola de Nutrição da Universidade Federal da Bahia, parecer nº 04/2006.

## RESULTADOS

A população estudada apresentou média de idade de 51,97 e DP=16,45 anos. Verificou-se predominância de pacientes adultos (63,9%) e do gênero feminino (59,0%). Observou-se que 41,0% dos pacientes tiveram como causa de doença renal a nefroesclerose hipertensiva; 23,0%, as glomerulopatias; 19,7%, a nefropatia diabética, e 16,4%, outras causas. Com relação ao tipo de doença peritoneal, evidenciou-se que 86,9% dos pacientes realizavam DPAC, enquanto 13,1% DPA. A mediana do tempo em DP foi de 13 meses (3-94).

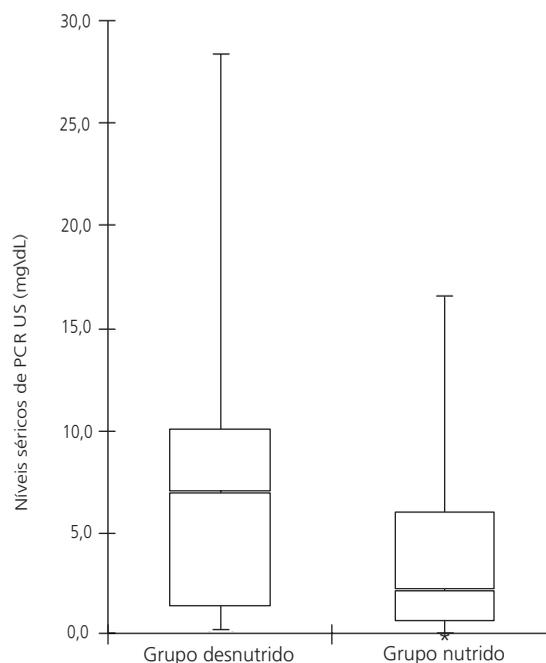
A avaliação do estado nutricional por meio da ASG permitiu verificar que somente 1,6% dos

pacientes apresentavam desnutrição grave, enquanto 34,4% apresentavam desnutrição na forma leve a moderada. Da população estudada, 49,2% apresentaram níveis de PCR US acima de 3mg/L e 21,3% se encontravam desnutridos e com processo inflamatório. Nessa população, o nível sérico de PCR US, expresso em mediana, foi 2,5mg/L (0,08-28,40). Quando se dividiu a população em dois grupos - bom estado nutricional e desnutrido -, foi evidenciado que o grupo desnutrido apresentou níveis maiores de PCR US - expresso em mediana, 6,91mg/dL (0,23-28,40) - em relação aos apresentados pelo grupo com bom estado nutricional, 2,13mg/dL (0,08-16,50), ( $p=0,04$ ) (Figura 1). O nível sérico de albumina nessa população foi em média  $M=3,06$ ,  $DP=0,52$ mg/dL, de forma que 75,4% dos pacientes apresentavam níveis de albumina sérica menor do que 3,5mg/dL.

Em relação aos fatores de risco tradicionais demográficos e comportamentais, observou-se que 36,1% dos indivíduos estudados eram idosos e 41,0% do gênero masculino. A frequência de etilismo foi de 16,4%, e dentre os que consumiam bebida alcoólica, 60% apresentavam ingestão elevada de etanol. Além disso, 44,3% dos pacientes foram classificados como ex-etilistas. A frequência de tabagismo foi de 3,3%. Apenas um paciente apresentou consumo de mais de 20 cigarros por dia. A frequência de ex-tabagistas, contudo, foi de 34,4%. O sedentarismo foi evidenciado em 86,9% dos estudados.

Dentre os fatores clínicos, observou-se que a frequência de hipertensão arterial sistêmica nessa população foi de 77,0% e a de diabetes 24,6% e que 91,8% dos pacientes apresentavam dislipidemia. A elevação do CT foi evidenciada em 50,8% da população, hipertrigliceridemia em 62,3%, níveis elevados de LDL-c em 31,1% e níveis baixos de HDL-c em 73,8%.

Quanto ao perfil de consumo alimentar, observou-se que a população estudada apresentou ingestão energética diária média de  $M=1770,14$ ,  $DP=573,11$ kcal. De acordo com a distribuição percentual dos macronutrientes, iden-



**Figura 1.** Nível sérico de PCR US de pacientes sob diálise peritoneal contínua, expresso em mediana no grupo desnutrido e bom estado nutricional, por meio da ASG. Salvador (BA), 2007.

Nota: Teste de Mann-Whitney,  $p=0,04$ ; PCR US: proteína C reativa ultrasenssível.

tificou-se que  $M=64,08$ ,  $DP=8,27\%$  correspondem aos carboidratos, dos quais  $M=47,22$ ,  $DP=9,26\%$  são oriundos da dieta e  $M=16,82$ ,  $DP=8,99\%$  da glicose absorvida do dialisato. O consumo de lipídeo representou  $M=22,49$ ,  $DP=6,87\%$  do VCT, e as gorduras saturadas, poli-insaturadas e monoinsaturadas representaram, respectivamente,  $M=7,22$ ,  $DP=2,89\%$ ,  $M=3,49$ ,  $DP=1,61\%$ , e  $M=7,39$ ,  $DP=3,02\%$ . O consumo de fibra dietética foi de  $M=16,81$ ,  $DP=10,57$ g/dia e de colesterol,  $M=175,75$ ,  $DP=107,38$ mg/dia.

Em relação aos fatores de risco não tradicionais para DCV, identificou-se que os pacientes apresentavam níveis de PTHi expressos em mediana de 170pg/mL (9-2390), níveis médios de cálcio e fósforo de  $M=9,78$ ,  $DP=1,06$ mg/dL e  $M=4,44$ ,  $DP=1,18$ mg/dL, respectivamente. O produto cálcio e fósforo expresso em mediana foi de  $38,71$ mg<sup>2</sup>/dL<sup>2</sup> (16,15-78,84) e o valor médio de hemoglobina foi de  $M=11,35$ ,  $DP=1,84$ mg/dL.

**Tabela 1.** Fatores de risco tradicionais para doença cardiovascular - demográficos, comportamentais e clínicos, em pacientes sob diálise peritoneal contínua com e sem sinais de desnutrição e inflamação. Salvador (BA), 2007.

Variáveis	Desnutridos				Bom estado nutricional				p valor
	Com Inflamação (n=13)		Sem Inflamação (n=9)		Com Inflamação (n=17)		Sem Inflamação (n=22)		
	n	%	n	%	n	%	n	%	
<i>Demográficos</i>									
Idosos	4	30,8	4	44,4	8	47,1	6	27,3	0,56***
Gênero masculino	6	46,2	5	55,6	8	47,1	6	27,3	0,40****
<i>Comportamentais</i>									
Etilismo	4	30,8	-	-	4	23,5	2	9,1	0,16***
Ex-etilistas	4	30,8	7	77,8	7	41,2	9	40,9	0,16***
Consumo elevado de álcool*	2	50,0	-	-	2	50,0	2	100,0	0,43***
Tabagismo	1	7,7	1	11,1	-	-	-	-	0,27***
Ex-tabagista	5	38,5	1	11,1	7	41,2	8	36,4	0,45***
Consumo ≥20 cigarros/dia**	1	100,0	-	-	-	-	-	-	1,00***
Sedentarismo	11	84,6	7	77,8	15	88,2	2	9,9	0,78***
<i>Clínicos</i>									
Hipertensão	10	76,9	5	55,6	15	88,2	17	77,3	0,31****
Diabetes	2	15,4	3	33,3	5	29,4	5	22,7	0,75***
Dislipidemia	11	84,6	8	88,9	16	94,1	21	35,5	0,68****
CT ≥200mg/dL	6	46,1	4	44,4	9	52,9	12	54,5	0,93***
TG ≥150mg/dL	6	46,1	5	55,5	11	64,7	16	72,7	0,44****
HDL-c <40mg/dL (Homens) e <50mg/dL (Mulheres)	8	61,5	6	66,6	14	82,3	17	77,3	0,56***
LDL-c ≥160mg/dL	3	23,1	1	11,1	8	47,0	7	31,8	0,25***

\*Considerados indivíduos etilistas; \*\* Considerados indivíduos tabagistas; \*\*\* Teste qui-quadrado; \*\*\*\* Teste exato de Fisher.

CT: colesterol total, TG: triglicérides, HDLc: fração de colesterol de lipoproteína de alta densidade, LDLc: fração de colesterol de lipoproteína de baixa densidade;

Nota: Sinal convencional utilizado; dado numérico igual a zero, não resultante de arredondamento.

**Tabela 2.** Fatores de risco tradicionais para doença cardiovascular - alimentares (M e DP) em pacientes sob diálise peritoneal contínua, com e sem sinais de desnutrição e inflamação. Salvador (BA), 2007.

Variáveis	Desnutridos				Bom estado nutricional				p valor
	Com Inflamação (n=13)		Sem Inflamação (n=9)		Com Inflamação (n=17)		Sem Inflamação (n=22)		
	M	DP	M	DP	M	DP	M	DP	
<i>Fatores alimentares</i>									
VCT (kcal/dia)	1 489,91	273,62	1 866,44	562,96	1 881,67	661,96	1 810,15	613,80	0,25**
Carboidrato alimentar (%VCT)	43,33	11,01	49,38	9,58	48,69	9,48	47,51	7,71	0,36**
Glicose absorvida do dialisato (%VCT)	20,14	8,49	14,67	8,58	17,95	10,07	14,87	8,40	0,31**
Carboidratos totais (%VCT)	63,48	8,50	64,27	8,90	66,64	6,61	62,39	9,07	0,46**
Lípideos (%VCT)	23,56	6,98	21,69	6,76	20,68	6,08	23,58	7,53	0,54**
Gordura saturada (%VCT)	7,80	3,31	5,98	3,45	6,69	2,21	7,80	3,08	0,34**
Gordura poli-insaturada (%VCT)	3,51	1,58	3,74	1,18	3,80	2,31	3,14	1,10	0,61**
Gordura monoinsaturada (%VCT)	8,18	3,28	6,56	3,40	7,00	2,56	7,58	3,12	0,59**
Fibras (g/dia)	10,70	6,67	18,14	11,73	18,84	11,68	18,32	10,39	0,13**
Colesterol (mg/dia)	135,04	56,46	203,34	178,26	178,15	98,30	186,65	100,85	0,45**

\*\* análise de variância ANOVA seguida do teste Tukey. VCT: valor calórico total; M: média; DP: desvio-padrão.

**Tabela 3.** Fatores de risco não tradicionais para DCV, expresso em média e desvio-padrão ou em mediana e valor mínimo e máximo, pacientes sob contínua com e sem sinais de desnutrição e inflamação. Salvador (BA), 2007.

Variáveis	Desnutridos				Bom estado nutricional				p valor
	Com Inflamação (n=13)		Sem Inflamação (n=9)		Com Inflamação (n=17)		Sem Inflamação (n=22)		
	M/ Mediana	DP/ VMM	M/ Mediana	DP/ VMM	M/ Mediana	DP/ VMM	M/ Mediana	DP/ VMM	
Metabolismo cálcio e fósforo									
PTH (pg/mL)**	229,00	31-441	170,00	25-263	161,00	16,50-2390	149,00	9,00-740	0,54***
Produto cálcio e fósforo mg <sup>2</sup> /dL <sup>2</sup> **	42,72	16,15-75,33	35,67	27,30-73,53	39,84	24,65-78,84	37,11	25,23-63,80	0,63***
Cálcio (mg/dL)*	10,00	0,76	9,90	1,26	9,72	0,94	9,65	1,24	0,80****
Fósforo (mg/dL)*	4,66	1,68	4,21	0,81	4,61	1,17	4,32	0,99	0,65****
Anemia Hemoglobina (mg/dL)*	10,93	1,86	12,26	2,05	11,15	1,47	11,37	2,00	0,39****

PTH: paratormônio; \* Variável expressa em M e DP; \*\* Variável expressa em Mediana e VMM; \*\*\* análise de variância ANOVA seguida do teste Tukey; \*\*\*\* teste de Kruskal-Wallis seguido de Mann-Whitney.

DCV: doença cardiovascular; M: média; DP: desvio-padrão.

Quando se dividiu a população em grupos de acordo com a presença ou ausência de desnutrição e inflamação para avaliar a distribuição dos outros fatores de risco para DCV tradicionais - demográficos, comportamentais e clínicos (Tabela 1), alimentares (Tabela 2) e não tradicionais (Tabela 3), não foram evidenciadas diferenças entre os grupos estudados.

## DISCUSSÃO

Prevenir e tratar complicações cardiovasculares em pacientes em diálise têm sido considerado prioridade. Estratégias de prevenção e tratamento de complicações cardiovasculares nessa população necessitam de conhecimento dos fatores de risco e da relação entre eles<sup>6</sup>.

Ao iniciar o tratamento dialítico, o estado nutricional dos pacientes é preditor da sua evolução clínica<sup>1</sup> e constitui um fator de risco para DCV<sup>2</sup>. A hipoalbuminemia determina alterações fisiopatológicas no metabolismo lipídico por meio da diminuição da pressão oncótica, o que estimula

síntese hepática de albumina e outras proteínas, inclusive as apolipoproteínas, determinando também alterações nas frações lipídicas<sup>2</sup>.

Este estudo identificou que o *deficit* nutricional na população estudada ainda é frequente. Contudo os percentuais encontrados foram menores do que os registrados em alguns estudos, nos quais a desnutrição na forma leve a moderada se situa entre 39,2% e 51,2% e na forma grave entre 2,6% a 4,2%<sup>1,10-12</sup>. O nível sérico de albumina neste estudo também se encontrou abaixo do valor recomendado. Wang *et al.*<sup>12</sup> também evidenciaram esse achado, contudo com níveis de albumina sérica menor do que na população avaliada. Diferenças da população, como características clínicas e menor tempo de diálise da população, podem ter contribuído para discrepância entre os resultados.

A desnutrição em pacientes em DP tem múltiplas causas e, dentre elas, registra-se a inflamação. Nessa situação, as proteínas de fase aguda, como a proteína C reativa e as citocinas pró-inflamatórias, exercem marcada influência sobre

o estado nutricional, pois se associam à anorexia, aumento do catabolismo proteico e diminuição do anabolismo<sup>3</sup>.

Pacientes desnutridos em diálise frequentemente possuem sinais de inflamação, caracterizada por aumento nos níveis plasmáticos de Proteína C Reativa (PCR), que é um forte preditor de mortalidade por DCV<sup>3</sup>.

Neste estudo, foi observado que 49,2% dos pacientes apresentavam níveis de PCR US considerados elevados (>3mg/L<sup>17</sup>). A mediana do nível sérico de PCR US foi 2,5mg/L (0,08-28,40), resultado que se aproxima do encontrado por Wang *et al.*<sup>12</sup>, em que a mediana de PCR US foi de 2,72mg/L<sup>12</sup>.

Observou-se também no trabalho realizado que 21,3% dos pacientes estavam desnutridos e com processo inflamatório. Entre os desnutridos, os níveis de PCRUS eram maiores que aqueles do grupo com bom estado nutricional, resultado semelhante ao encontrado por Stenvinkel *et al.*<sup>26</sup>. Esses pesquisadores, utilizando a ASG para classificar o estado nutricional de pacientes com DRC, observaram que o grupo desnutrido também apresentava níveis maiores de PCR US<sup>26</sup>.

Merece atenção a elevada ocorrência de fatores de risco para DCV observada na população estudada. Essa tendência se manteve mesmo quando a amostra foi dividida em grupos de acordo com a presença ou ausência de desnutrição e inflamação. Apesar disso, não foi encontrada diferença entre os grupos estudados em relação à distribuição desses fatores de risco para DCV. Ressalta-se que o tamanho da amostra e alta prevalência dos fatores de risco nessa população podem ter contribuído para tal achado.

Dentre os fatores de risco comportamentais, observou-se prevalência de tabagismo de 3,3%, enquanto outros estudos encontraram prevalência de 25% a 37,0%<sup>5,12</sup>. Entretanto, a frequência de pacientes ex-tabagistas, ex-etilistas e sedentários foi elevada na população e nos grupos estudados. A temporalidade do estudo transversal deve ser considerada na interpretação dos resultados.

Em relação aos fatores de risco clínicos, a frequência de hipertensão foi elevada na população e em todos os grupos estudados. Prevalências de hipertensão de magnitude semelhante também foram descritas por outros estudos<sup>5,6</sup>. Assim, Gowdak *et al.*<sup>5</sup>, estudando fatores de risco cardiovascular em candidatos a transplante renal, encontraram um percentual de 74,0% de hipertensão arterial. Da mesma maneira, Longenecker *et al.*<sup>6</sup> encontraram que 95,0% dos pacientes sob diálise eram portadores de hipertensão. A frequência de diabetes na população estudada foi de 24,6%, enquanto Wang *et al.*<sup>12</sup> evidenciaram frequência de 31,0% em pacientes em DP.

Dislipidemia também foi evidenciada em altas proporções no presente estudo, assim como as alterações nas frações lipídicas. Resultados semelhantes foram encontrados por Klafke *et al.*<sup>2</sup>. Esses pesquisadores observaram que, dos pacientes estudados, 53,0% possuíam TG elevado, 68,0% elevação do CT, 41,2% elevação do LDL-c e 11,0% redução do HDL-c<sup>2</sup>. Ressalta-se que o valor de HDL-c encontrado por eles foi inferior ao do presente trabalho. Essa diferença pode estar relacionada a questões metodológicas, como a consideração de um ponto de corte único independente do gênero do paciente.

São escassos os dados na literatura sobre o consumo alimentar de pacientes em doença peritoneal. Inúmeros estudos epidemiológicos realizados nas últimas décadas têm demonstrado a estreita relação entre a casualidade de doenças crônicas não transmissíveis e fatores dietéticos<sup>27</sup>. No presente estudo, elevada contribuição energética dos carboidratos e alto consumo de gordura saturada, além do baixo consumo de gordura monoinsaturadas e de fibras da dieta, foram observados na população e nos grupos<sup>14</sup>. O elevado consumo de carboidrato alimentar - acima de 35% do VCT<sup>23</sup> - contribuiu para a alteração do percentual desse macronutriente no VCT, já que a quantidade de glicose absorvida do dialisato se encontrou dentro dos valores estimados para o programa de diálise<sup>22,23</sup>.

Entre os fatores de risco não tradicionais, sabe-se que a hiperfosfatemia, hipercalemia, elevação do produto cálcio e fósforo e hiperparatireoidismo constituem fatores de risco para calcificação vascular, isquemia e adversas complicações cardíacas<sup>28</sup>. No presente estudo, os níveis médios de cálcio sérico estavam acima do recomendado pelo *National Kidney Foundation*<sup>24</sup> em todos os grupos e na população. Resultados semelhantes foram observados por Noordzij *et al.*<sup>28</sup>.

Ademais, a média do nível sérico de hemoglobina apresentada pelos pacientes estava abaixo do recomendado somente no grupo desnutrido e inflamado<sup>25</sup>. É relevante considerar que a anemia constitui um fator importante na patogênese da hipertrofia ventricular, imprimindo omissivo prognóstico. A anemia é um achado comum nos pacientes renais crônicos devido à deficiência de eritropoetina e se associa de forma independente com o processo inflamatório nessa população<sup>29</sup>.

A associação entre o processo inflamatório e a desnutrição nos pacientes em diálise merece atenção, uma vez que ambas as condições podem contribuir para mortalidade por doença cardiovascular. Observa-se também que muitos dos fatores de risco evidenciados na população estudada, apesar de não apresentarem diferença quando analisados em grupos, de acordo com a presença ou ausência de desnutrição e inflamação, são passíveis de terapêutica, principalmente os relacionados com hábitos de vida.

## CONCLUSÃO

Os dados observados neste estudo mostram que a desnutrição e a inflamação são situações frequentemente observadas em pacientes sob DP. Entre os desnutridos, os níveis de PCRUS eram maiores que aqueles do grupo com bom estado nutricional. A elevada ocorrência de fatores de risco para DCV observada na população estudada se manteve mesmo quando a amostra foi dividida em grupos de acordo com a presença ou ausência de desnutrição e inflamação. Contudo, nas condi-

ções em que foi realizado o presente estudo, não foi encontrada diferença entre os grupos estudados em relação à distribuição desses fatores de risco para DCV.

Estudos com número maior de indivíduos e que busquem identificar a associação entre desnutrição na presença de inflamação e de outros fatores de risco para DCV se fazem necessários, já que o percentual de ocorrência desses fatores é alto nessa população, assim como trabalhos que contemplem entre suas variáveis as possíveis causas desses fatores de risco nessa população.

## AGRADECIMENTOS

À equipe da unidade de diálise e laboratório do Complexo Hospitalar Universitário Professor Edgard Santos e da Clínica São Marcos. Ao Prof. Dr. Antonio Raimundo Pinto de Almeida. Ao Dr. Stênio Ataíde e à estatística Sandra Pinheiro.

## COLABORADORES

M.H.L. GUSMÃO participou como mentora do trabalho científico, responsável pelo planejamento, execução e supervisão do projeto de pesquisa bem como pela elaboração do artigo. A.F.A. ALMEIDA, L.S.I. MICHELLE, M.N. MOREIRA e S.R. CAMPOS participaram da coleta e análise dos dados e da discussão dos resultados. L.J.C. PEREIRA participou da concepção do projeto de pesquisa e da discussão dos resultados. J.M.B. MEDEIROS responsável, como orientadora, pelo planejamento e supervisão do projeto de pesquisa.

## REFERÊNCIAS

1. CANADA-USA: peritoneal dialysis study group. Adequacy of dialysis and nutrition in continuous peritoneal dialysis: association with clinical outcomes. *J Am Soc Nephrol.* 1996; 7:198-207.
2. Klafke A, Moriguchi E, Barros EJ. Perfil lipídico de pacientes com insuficiência renal crônica em tratamento conservador, hemodiálise ou diálise peritoneal. *J Bras Nefrol.* 2005; 27(3):116-23.
3. Stenvinkel P. Inflammation in end-stage renal failure: could it be treated? *Nephrol Dial Transplant.*

- 2002; 17(Suppl 8):33-8. doi:10.1093/ndt/17.suppl\_8.33.
4. Canziani MEF. Doenças cardiovasculares na doença renal crônica. *J Bras Nefrol.* 2004; 26(3):20-1.
  5. Gowdak LHW, Paula FJ, Giorgi DMA, Vieira MLC, Krieger EM, Lima JG. Doença cardiovascular e fatores de risco cardiovascular em candidatos a transplante renal. *Arq Bras Cardiol.* 2005; 84(2): 156-60. doi: 10.1590/S0066-782X2005000200012.
  6. Longenecker JC, Coresh J, Powe NR, Levey AS, Fink NE, Martin A, *et al.* Traditional cardiovascular disease risk factors in dialysis patients compared with the general population: the choice study. *J Am Soc Nephrol.* 2002; 13:1918-27. doi: 10.1097/01.ASN.0000019641.41496.1E.
  7. Pecoits-Filho R, Stevinkel P, Lindholm B, Bergstrom J, Noronha I, Abensur H. Desnutrição, inflamação e aterosclerose (síndrome MIA) em pacientes portadores de insuficiência renal crônica. *J Bras Nefrol.* 2002; 24(3):136-46.
  8. Pecoits-Filho R, Lindholm B, Stenvinkel P. The malnutrition, inflammation, and atherosclerosis (MIA) syndrome: the heart of the matter. *Nephrol Dial Transplant.* 2002; 17(Suppl 11):28-31. doi: 10.1093/ndt/17.suppl\_11.28.
  9. Papagianni A, Kokolina E, Kalovoulos M, Vainas A, Dimitriadis C, Memmos D. Carotid atherosclerosis is associated with inflammation, malnutrition and intercellular adhesion molecule-1 in patients on continuous ambulatory peritoneal dialysis. *Nephrol Dial Transplant.* 2004; 19:1258-63. doi:10.1093/ndt/gfh078.
  10. Chan JYW, Che KI, Lam KMC, Chow K, Chung K, Li PK, *et al.* Comprehensive malnutrition inflammation score as a marker of nutritional status in Chinese peritoneal dialysis patients. *Nephrology.* 2007; 12(2):130-4. doi: 10.1111/j.1440-1797.2006.00693.x.
  11. Ghun HS, Lindholm B, Lee HB. Is malnutrition an independent predictor of mortality in peritoneal dialysis patients? *Nephrol Dial Transplant.* 2003; 18:2134-40. doi:10.1093/ndt/gfg318.
  12. Wang AY, Woo J, Lam CW, Wang M, Chan IH, Gao P, *et al.* Associations of serum fetuin-A with malnutrition, inflammation, atherosclerosis and valvular calcification syndrome and outcome in peritoneal dialysis patients. *Nephrol Dial Transplant.* 2005; 20:1676-85. doi:10.1093/ndt/gfh891.
  13. National Kidney Foundation. Clinical practice guidelines for nutrition in chronic renal failure. *Adult Guidelines.* *Am J Kidney Dis.* 2000; 35(Suppl 2):s1-140. doi:10.1053/kd.2000.6671.
  14. Sposito AC, Caramelli B, Fonseca FAH, Bertolami MC. IV Diretriz brasileiras sobre dislipidemia e prevenção da aterosclerose do departamento de aterosclerose da Sociedade Brasileira de Cardiologia. *Arq Bras Cardiol.* 2007; 88(Suppl 1):2-19. doi: 10.1590/S0066-782X2007000700001.
  15. Friedewald WT, Levy RJ, Fredrickson DS. Estimation of the concentration of low-density lipoprotein cholesterol in plasma, without use of the preparative ultracentrifuge. *Clin Chem.* 1972; 18(6):499-502.
  16. Castanheira M, Olinto MTA, Gigante DP. Associação de variáveis sócio-demográficas e comportamentais com a gordura abdominal em adultos: estudo de base populacional no Sul da Brasil. *Cad Saúde Pública.* 2003; 19(Suppl 1):s55-s65. doi: 10.1590/S0102-311X2003000700007.
  17. Santos RD. III Diretriz brasileiras sobre dislipidemia e diretriz de prevenção da aterosclerose do departamento de aterosclerose da Sociedade Brasileira de Cardiologia. Disponível. *Arq Bras Cardiol.* 2001; 77(Suppl 3):1-48. doi: 10.1590/S0066-782X2001001500001.
  18. Matsudo SM, Matsudo VR, Araújo T, Andrade D, Andrade E, Oliveira L, *et al.* Nível de atividade física da população do Estado de São Paulo: análise de acordo com gênero, idade, nível socioeconômico, distribuição geográfica e de conhecimento. *Rev Bras Ciên Mov.* 2002; 10(4):41-50.
  19. Bressan J. Sistema de Suporte à Avaliação Nutricional e Prescrição de Dietas. 4<sup>th</sup> ed. Agromídia Software - DietPro; 2003.
  20. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Tabela de composição de alimentos. 4<sup>a</sup> ed. Rio de Janeiro: IBGE; 1996.
  21. Philippi ST. Tabela de composição de alimentos: suporte para decisão nutricional. Brasília: ANVISA; 2001.
  22. Grodstein GP, Blumenkratz MJ, Kopple J, Morgan JK, Coburn JW. Glucose absorption during continuous ambulatory peritoneal dialysis. *Kidney Int.* 1981; 19 (4):564-67. doi:10.1038/ki.1981.53.
  23. Toigo G, Aparicio M, Oattman P, Cano N, Cianciaruso B, Engel B, *et al.* Expert working group report on nutrition in adult patients with renal insufficiency (Part 2 of 2). *Clin Nutr.* 2000; 19(4): 281-91. doi:10.1054/clnu.2000.0129.
  24. National Kidney Foundation. Clinical practice guideline for bone metabolism and disease in chronic kidney disease. *Am J Kidney Dis.* 2003; 42(Suppl 3):S1-S202. doi:10.1053/S0272-6386(03)00905-3.

25. National Kidney Foundation. Clinical practice guideline and clinical practice recommendations for anemia in chronic kidney disease: 2007 Update of Hemoglobin Target. *Am J Kidney Dis.* 2007; 50(3):471-530. doi:10.1053/j.ajkd.2007.06.008.
26. Stenvinkel P, Heimbürger O, Paultre F, Diczfalussy U, Wang T, Berlund L, *et al.* Strong association between malnutrition, inflammation and atherosclerosis in chronic renal failure. *Kidney Int.* 1999; 55:1899-1911. doi:10.1046/j.1523-1755.1999.00422.x.
27. Neumann AILCP, Shirassu MM, Fisberg RM. Consumo de alimentos de risco e proteção para doenças cardiovasculares entre funcionários públicos. *Rev Nutr.* 2006; 19(1):19-28. doi: 10.1590/S1415-52732006000100002.
28. Noordzij M, Korevaar JC, Bos WJ, Boeschoten EW, Dekker FW, Bossuyt PM, *et al.* Mineral metabolism and cardiovascular morbidity and mortality risk: peritoneal dialysis patients compared with haemodialysis patients. *Nephrol Dial Transplant.* 2006; 21:2513-20. doi:10.1093/ndt/gfl257.
29. Choncho M, Lippi G, Montagnana M, Muggeo M, Targher G. Association of inflammation with anaemia in patients with chronic kidney disease not requiring chronic dialysis. *Nephrol Dial Transplant.* 2008; 23(9):2879-83. doi:10.1093/ndt/gfn109.

Recebido em: 16/4/2008

Versão final reapresentada em: 7/10/2009

Aprovado em: 17/3/2010

# Estado nutricional e sua associação com risco cardiovascular e síndrome metabólica em idosos<sup>1</sup>

## *Nutritional status and its association with cardiovascular risk and metabolic syndrome in the elderly*

Fernanda SCHERER<sup>2</sup>  
José Luiz da Costa VIEIRA<sup>3</sup>

### RESUMO

#### Objetivo

Caracterizar o estado nutricional de uma população de idosos e verificar sua associação com fatores de risco cardiovascular e síndrome metabólica.

#### Métodos

Foram avaliados o estado nutricional e prevalências de fatores de risco cardiovascular de síndrome metabólica em amostra de idosos em município da região central do Rio Grande do Sul. O estado nutricional foi determinado por meio de índice de massa corporal, conforme classificação de Lipschitz/1994. O diagnóstico de síndrome metabólica foi obtido por meio dos critérios da *International Diabetes Federation*.

#### Resultados

Entre os idosos avaliados, a prevalência de excesso de peso foi de 42% entre os homens e de 50% entre as mulheres. As prevalências de hipertensão arterial sistêmica, diabetes *mellitus*, síndrome metabólica, obesidade central, lipoproteína de alta densidade - colesterol baixo e triglicerídeos elevados foram maiores naqueles com excesso de peso de ambos os sexos. Usando como referência os com estado nutricional normal, os portadores de excesso de peso apresentaram aumento no risco de hipertensão arterial sistêmica, diabetes *mellitus* e síndrome metabólica, com razão de chances de, respectivamente, 3,3 (IC95%: 1,7 a 6,4), 3,3 (IC95%: 1,48 a 7,11) e 6,9 (IC95%: 3,2 a 14,6), enquanto aqueles com magreza tiveram tendência à razão de chances reduzidas para essas doenças.

<sup>1</sup> Artigo elaborado a partir da dissertação de F. SCHERER, intitulada "Estado nutricional e sua associação com fatores de risco cardiovascular e síndrome metabólica em idosos". Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul; 2008.

<sup>2</sup> Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Instituto de Geriatria e Gerontologia. Av. Ipiranga, 6681, Partenon, 90619-900, Porto Alegre, RS, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: F. SCHERER. E-mail: <frscherer@ibest.com.br>.

<sup>3</sup> Fundação Universitária de Cardiologia, Instituto de Cardiologia, Curso de Pós-Graduação em Ciências da Saúde. Porto Alegre, RS, Brasil.

### Conclusão

As razões de chances de apresentar hipertensão arterial sistêmica, diabetes *mellitus* e síndrome metabólica na população de idosos da pesquisa estão associadas ao estado nutricional definido pelo índice de massa corporal, sendo progressivamente maiores naqueles com excesso de peso e menores nos com magreza, independente de gênero e idade.

**Termos de indexação:** Estado nutricional. Fatores de risco cardiovascular. Idoso. Índice de massa corporal. Síndrome metabólica.

---

## ABSTRACT

### Objective

*This study aimed to characterize the nutritional status of an elderly population and verify its relationship with cardiovascular risk factors and metabolic syndrome.*

### Methods

*Nutritional status and prevalence of cardiovascular risk factors and metabolic syndrome were assessed in an elderly population from a city in the state of Rio Grande do Sul, in the South of Brazil. Body mass index, according to the Lipschitz classification of 1994, was used to determine their nutritional status. Metabolic syndrome diagnosis was based on the International Diabetes Federation criteria.*

### Results

*Among the studied elderly, 42% of the males and 50% of the females were overweight. Hypertension, diabetes mellitus, metabolic syndrome, central obesity, low high density lipoprotein-cholesterol levels and high triglyceride levels were more common in overweight individuals than in normal weight individuals of both genders. Using the normal weight individuals as reference, the overweight were at greater risk of systemic hypertension, diabetes mellitus and metabolic syndrome, with an odds ratio of 3.3 (CI95%: 1.7 to 6.4), 3.3 (CI95%: 1.48 to 7.1) and 6.9 (CI95%: 3.2 to 14.6) respectively, while the underweight tended towards a lower odds ratio for the same diseases.*

### Conclusion

*The odds ratios for the presence of hypertension, diabetes mellitus and metabolic syndrome were associated with nutritional status determined by body mass index. The odds ratios are progressively higher in the overweight and lower in the underweight, regardless of age and gender.*

**Indexing terms:** Nutritional status. Cardiovascular risk factors. Elderly. Body mass index. Metabolic syndrome.

---

## INTRODUÇÃO

A obesidade desencadeia e/ou exacerba Doenças Crônico-Degenerativas (DCD), como as Doenças Cardiovasculares (DCV), Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS), Diabetes *Mellitus* (DM), dislipidemias - hipertrigliceridemia e níveis de Lipoproteína de Alta Densidade-Colesterol (HDL-c) diminuídos - e Síndrome Metabólica (SM). A obesidade do tipo central pode ser responsabilizada por aproximadamente 20% dos casos diagnosticados de infarto agudo do miocárdio, independentemente de outros fatores de risco<sup>1</sup>. A Associação Norte-Americana de Cardiologia tem classificado a obesidade como principal fator de risco

modificável para DCV e para SM<sup>2</sup>. Sabe-se que a DM está intimamente associada ao aumento de risco cardiovascular. A SM, caracterizada por obesidade central, dislipidemia, hiperglicemia e hipertensão, é hoje um dos maiores desafios para a saúde pública em todo o mundo, por associar-se a importante risco para DCV e DM<sup>3</sup>. Importante destacar a associação da SM com a DCV, aumentando a mortalidade cardiovascular em cerca de 2,5 vezes e a mortalidade total em cerca de 1,5 vezes<sup>4</sup>.

Considerando que a obesidade e a SM aumentam sua prevalência com o avanço da idade e que os idosos são do grupo da população com maior prevalência de eventos cardiovasculares, a

importância do tema se torna ainda maior, já que a população idosa vem crescendo em todo o mundo, principalmente em países em desenvolvimento como o Brasil<sup>5</sup>.

Embora a prevalência de obesidade venha aumentando, existem controvérsias acerca de seu diagnóstico e tratamento em idosos<sup>6</sup>. Dados relativos à prevalência de obesidade e outros fatores de risco cardiovasculares na população geriátrica em nosso meio são escassos. Identificar a associação de estado nutricional e fatores de risco cardiovascular nessa população adquire grande importância para medidas de controle de risco, pois pode ajudar a identificar aqueles sob maior risco dentre um grupo já com risco elevado. Dentro dessa visão, este estudo tem por objetivo avaliar o estado nutricional de idosos de uma população do interior do Estado do Rio Grande do Sul (RS) e verificar sua associação com fatores de risco cardiovascular e SM.

## MÉTODOS

Foi realizado estudo transversal, de base populacional, em Marques de Souza, município de colonização alemã e italiana, localizado na região central do Estado do Rio Grande do Sul, e que tem como principais atividades a agricultura e a pecuária, sendo, por essas características, semelhante à grande parcela do interior desse estado. A população total do município, pelo censo de 2000, era de 4 241 habitantes, dos quais 777 eram idosos, sendo, segundo dados não publicados da Secretaria Municipal de Saúde, 424 mulheres e 353 homens, morando 363 na área rural e 414 na urbana. Foram candidatos a participarem do estudo todos idosos habitantes do município cadastrados pelos agentes de saúde.

O tamanho amostral foi calculado em 195 idosos para avaliar a prevalência de obesidade dessa população com margem de erro de 0,05, tendo por base prevalência de obesidade nesse grupo etário de 19%<sup>7</sup>. Foram então convidados a participar do estudo 25% da população de idosos, selecionados aleatoriamente após estratificação

por gênero, faixa etária (60 a 69 anos, 70 a 79 anos e 80 anos ou mais) e local de moradia (rural e urbano). Os dados foram coletados em março de 2007. O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética Científica do Instituto de Geriatria e Gerontologia e pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, registro CEP 06/03559.

Após assinarem o termo de consentimento livre e esclarecido, os idosos que aceitaram participar do estudo responderam a um questionário estruturado, no qual foram registrados dados sociodemográficos e presença de fatores de risco cardiovascular. Medidas clínicas - peso, estatura, circunferência abdominal e pressão arterial - foram realizadas por pesquisadores treinados. O peso e a estatura foram avaliados em balança antropométrica com estadiômetro acoplado Welmy®. O cálculo do Índice de Massa Corporal (IMC) foi efetuado considerando o peso em quilos dividido pelo quadrado da altura em metros e classificado conforme critério de Lipschitz<sup>8</sup>. A circunferência abdominal foi medida com fita métrica inelástica, no ponto médio entre as últimas costelas e a crista ilíaca ântero-superior, no final do movimento respiratório de expiração, em pé. A pressão arterial foi verificada nos dois braços, com o paciente sentado, após 10 minutos de descanso, com um esfigmomanômetro aneróide previamente calibrado, sendo utilizada a média dos dois valores encontrados.

As coletas de sangue foram realizadas com jejum de 12 horas e posteriormente analisadas no Laboratório Hermann Ltda de Lajeado, com certificação do Conselho Regional de Farmácia do RS. Para dosagem sérica de glicemia, colesterol total, HDL-C e triglicérides, foram usados os materiais da marca Labtest®. As amostras foram analisadas por método enzimático colorimétrico em equipamento de semiautomação.

O critério utilizado para o diagnóstico de SM foi o do *International Diabetes Federation* (IDF), sendo necessária a presença da circunferência abdominal alterada como fator pré-requisito para o diagnóstico da síndrome e a presença adicional

de dois ou mais dos seguintes componentes: glicose plasmática em jejum  $\geq 100\text{mg/dL}$  ou diagnóstico prévio de diabetes *mellitus* tipo 2; pressão sistólica  $\geq 130\text{mmHg}$  ou diastólica  $\geq 85\text{mmHg}$  ou uso de anti-hipertensivo; HDL-C  $< 40\text{mg/dL}$  nos homens e  $< 50\text{mg/dL}$  nas mulheres ou uso de medicação específica para aumentar HDL-C; triglicerídeos  $\geq 150\text{mg/dL}$  ou uso de medicação específica para tratar hipertrigliceridemia. Como a população era na sua totalidade de descendentes de europeus, foram utilizados pontos de corte de 94cm para os homens e 80cm para as mulheres<sup>3</sup>.

Os dados quantitativos foram descritos por média e desvio-padrão e os categóricos, por contagens e percentuais. Para a comparação entre os gêneros, foram utilizado o teste *t* de Student e o teste do qui-quadrado. Para a comparação entre as categorias de estado nutricional, utilizaram-se a ANOVA e o teste do qui-quadrado. ANCOVA com médias ajustadas para idade foi utilizada para avaliar a associação de fatores de risco para SM com a faixa do estado nutricional definida pelo IMC nos dois gêneros. Para calcular a razão de chances (*odds ratio*) do diagnóstico de HAS, DM e SM em cada uma das categorias de estado nutricional, foi utilizada regressão logística, em modelo ajustado para idade e gênero. O nível de significância utilizado foi definido em  $\alpha=0,05$

bi-caudal. Para a análise estatística, utilizou-se o programa estatístico SPSS, versão 13 (SPSS Chicago, IL).

## RESULTADOS

Participaram do estudo 199 idosos, 102 mulheres e 97 homens, com idade média dos homens de 71,4 anos e das mulheres de 69,9 anos (Tabela 1). Em relação ao nível de escolaridade, 87% dos homens e 88% das mulheres apresentavam ensino fundamental incompleto. A faixa de renda com maior prevalência foi entre um e três salários-mínimos *per capita*, tanto para homens (44%) como para mulheres (57%). Moravam na zona urbana 54% dos homens e 69% das mulheres.

Em relação ao estado nutricional, o excesso de peso foi constatado em 42% dos homens e 50% das mulheres, enquanto 22% dos homens e 13% das mulheres apresentavam magreza. A prevalência de DM não foi diferente entre os dois gêneros (22% nos homens vs. 23% nas mulheres,  $p=0,87$ ), mas a SM foi menos prevalente entre os homens do que entre as mulheres (26% vs. 44%, respectivamente,  $p=0,008$ ). Considerando os limites estabelecidos para cada gênero, a prevalência de obesidade central e a de níveis de HDL-C baixos foram maiores no gênero feminino (Tabela 2).

**Tabela 1.** Características demográficas dos participantes homens e mulheres. Marques de Souza (RS), 2007.

Característica	Homens n=97		Mulheres n=102		<i>p</i>
Idade (anos)	M=69,9, DP=6,7		M=71,4, DP=8,1		0,15
<i>Escolaridade</i>	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	
Analfabeto	6	6	6	6	
Fundamental incompleto	84	87	90	88	
Fundamental completo ou mais	7	7	6	6	0,95
<i>Renda mensal per capita</i>	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	
Até 1 salário-mínimo	36	37	45	44	
>1 e <3 salários-mínimos	55	57	45	44	
>3 salários-mínimos	6	6	12	12	0,15
<i>Local de moradia</i>	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	
Área rural	45	46	32	31	
Área urbana	52	54	70	69	0,04*

Os dados são apresentados como M: média, DP: desvio-padrão ou número (%); \*  $p < 0,05$ .

**Tabela 2.** Características clínicas e laboratoriais dos participantes homens e mulheres. Marques de Souza (RS), 2007.

Característica	Homens n=97		Mulheres n=102		p
	M	DP	M	DP	
Peso (kg)	74,9	14,8	65,3	10,7	<0,001*
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	26,3	4,9	26,9	4,4	0,36
<i>Estado nutricional</i>	<i>n</i>	<i>%</i>	<i>n</i>	<i>%</i>	
Magreza	21	22	13	13	
Normal	35	36	38	37	
Excesso de peso	41	42	51	50	0,126
<i>Circunferência da cintura (cm)</i>	<i>M</i>	<i>DP</i>	<i>M</i>	<i>DP</i>	
	93,5	12,8	86,8	11,3	<0,001*
<i>Tabagismo</i>	<i>n</i>	<i>%</i>	<i>n</i>	<i>%</i>	
	22	23	0	0	<0,001*
HAS	46	47	60	59	0,12
DM	21	22	24	23	0,87
SM	25	26	45	44	0,008*
<i>Glicemia (mg/dL)</i>	<i>M</i>	<i>DP</i>	<i>M</i>	<i>DP</i>	
	91	20	93	30	0,55
<i>Perfil lipídico (mg/dL)</i>	<i>M</i>	<i>DP</i>	<i>M</i>	<i>DP</i>	
Colesterol total	207	47	234	56	<0,001*
LDL colesterol	132	43	150	47	0,006*
HDL colesterol	52	15	56	17	0,08
Triglicerídeos	118	64	135	69	0,07
	<i>n</i>	<i>%</i>	<i>n</i>	<i>%</i>	
Obesidade central**	44	45	73	72	<0,001*
PA elevada***	46	47	60	59	0,12
Glicemia elevada****	21	22	24	24	0,87
Hipertrigliceridemia*****	20	21	30	29	0,19
HDL-C baixo*****	15	16	37	36	0,001*

Os dados são apresentados como M:média; DP: desvio-padrão; n: número; %: porcentagem.

\*Diferença significativa; \*\*Obesidade central: circunferência da cintura >80cm em mulheres e >94cm em homens; \*\*\*Pressão arterial elevada: sistólica ≥130mmHg, diastólica ≥85mmHg, uso de medicação anti-hipertensiva; \*\*\*\*Glicemia de jejum elevada: ≥100mg/dL ou diagnóstico médico de diabetes tipo 2; \*\*\*\*\*Hipertrigliceridemia: >150mg/dL em jejum; \*\*\*\*\*HDL-C baixo: <40mg/dL em homens e <50mg/dL em mulheres, em jejum.

IMC: índice de massa corporal; PA: pressão arterial; HDL-C: colesterol da lipoproteína de alta densidade.

As características demográficas de faixa etária, renda *per capita* e local de moradia, estratificadas por gênero, não demonstraram nenhuma associação com as categorias de estado nutricional.

Em relação ao perfil lipídico, observa-se que os homens com excesso de peso apresentaram níveis significativamente maiores de LDL-C e triglicerídeos e menores de HDL-C em relação àqueles com estado nutricional classificado como magreza e normal, diferença não encontrada entre as mulheres (Tabela 3).

As prevalências de HAS, SM, DM e de todos os componentes da síndrome metabólica tiveram, em ambos os gêneros, relação significativamente maior com excesso de peso quando comparados com os idosos classificados como magros e normais.

Quando comparados os idosos, de ambos os gêneros, de estado nutricional normal aos com excesso de peso, a razão de chances de estes últimos apresentarem HAS foi de 3,3 (IC 95%: 1,7 a 6,4), DM, 3,3 (IC 95%: 1,48 a 7,11) e SM, 6,9 (IC 95%: 3,2 a 14,6). Quando compa-

## DISCUSSÃO

ramos o risco de os idosos magros apresentarem as mesmas doenças, encontramos uma tendência à redução da razão de chance para HAS e DM respectivamente de 0,42 (IC95%: 0,17 a 1,06) e 0,37 (IC 95%: 0,08 a 1,78). Não foi encontrado nenhum caso de SM entre os idosos classificados como magros (Tabela 4).

Nesta amostra representativa de parcela da população de idosos do interior do Rio Grande do Sul, com a determinação do estado nutricional por meio do IMC, utilizando-se os pontos de corte normalmente utilizados para essa população, as

**Tabela 3.** Características clínicas dos participantes homens e mulheres de acordo com o estado nutricional. Marques de Souza (RS), 2007.

Característica	Homens						<i>p</i>	Mulheres						<i>p</i>
	Magreza n=21		Normal n=35		Excesso de peso n=41			Magreza n=13		Normal n=38		Excesso de peso n=51		
	M	DP	M	DP	M	DP		M	DP	M	DP	M	DP	
Glicemia (mg/dL)	85	11	92	25	92	19	0,39	84	10	86	11	100	40	0,04*
<i>Perfil Lipídico (mg/dL)</i>	M	DP	M	DP	M	DP		M	DP	M	DP	M	DP	
Colesterol total	198	44	199	43	220	51	0,09	248	63	229	56	234	53	0,57*
LDL-colesterol	118	42 <sup>3</sup>	124	38	145	45 <sup>1</sup>	0,02*	167	62	148	53	146	37	0,33
HDL-colesterol	61	14 <sup>3</sup>	54	15 <sup>3</sup>	46	14 <sup>1,2</sup>	<0,001*	59	16	56	19	55	16	0,77
Triglicerídeos	94	38 <sup>3</sup>	103	59 <sup>3</sup>	142	71 <sup>1,2</sup>	0,04*	107	30	128	67	146	75	0,14
	n	%	n	%	n	%		n	%	n	%	n	%	
Tabagismo	9	43	8	23	5	12	0,04*	0	0	0	0	0	0	
HAS	4	19	12	34	30	73	<0,001*	4	31	20	53	36	71	0,04*
Diabetes mellitus	1	5	7	20	13	32	0,006*	1	8	4	10	19	37	0,001*
Síndrome metabólica	0	0	2	6	23	56	<0,001*	0	0	13	34	32	63	<0,001*
Componentes da Síndrome Metabólica	n	%	n	%	n	%		n	%	n	%	n	%	
Obesidade central**	0	0	10	29	34	83	<0,001*	1	8	23	61	49	96	<0,001*
PA elevada***	14	67	28	80	41	100	<0,001*	10	77	32	84	47	92	0,04*
Glicemia elevada****	1	5	7	20	14	34	0,003*	1	8	4	11	19	37	0,001*
Hipertrigliceridemia*****	2	10	3	9	15	37	0,002*	2	15	8	21	20	39	0,01*
HDL-C baixo*****	0	0	4	11	11	27	0,002*	3	23	14	37	20	39	0,07

Os dados são apresentados como M: média; DP: desvio-padrão; n: número; %: porcentagem.

<sup>1</sup>*p*<0,05 para comparação com grupo magreza; <sup>2</sup>*p*<0,05 para comparação com grupo normal; <sup>3</sup>*p*<0,05 para comparação com grupo excesso de peso. \**p*<0,05; \*\*Obesidade central: circunferência da cintura >80cm em mulheres e >94cm em homens; \*\*\*Pressão arterial elevada: sistólica ≥130mmHg, diastólica ≥85mmHg, uso de medicação anti-hipertensiva; \*\*\*\*Glicemia de jejum elevada: ≥100mg/dL ou diagnóstico médico de diabetes tipo 2; \*\*\*\*\*Hipertrigliceridemia: >150mg/dL em jejum; \*\*\*\*\*HDL-C baixo: <40mg/dL em homens e <50mg/dL em mulheres, em jejum.

**Tabela 4.** Odds ratio (IC 95%) de apresentar hipertensão arterial sistêmica, diabetes mellitus e síndrome metabólica nos diferentes níveis de estado nutricional. Marques de Souza (RS), 2007.

Característica	Magreza n=34	Normal n=73	Excesso de peso n=92
HAS	0,42 (0,17 a 1,06)	1	3,3 (1,70 a 6,4)
Diabetes mellitus	0,37 (0,08 a 1,78)	1	3,3 (1,48 a 7,1)
Síndrome metabólica	-	1	6,9 (3,2 a 14,6)

<sup>1</sup> Odds ratio (IC de 95%) calculado por modelo de regressão logística ajustado por idade e sexo, utilizando o grupo "Normal" como referência. IMC: índice de massa corporal; HDL: lipoproteína de alta densidade; LDL: lipoproteína de baixa densidade; HAS: hipertensão arterial sistêmica; PA: pressão arterial.

prevalências de HAS, DM e SM foram progressivamente maiores naqueles com excesso de peso quando comparados aos com estado nutricional magreza e normal, independentemente do gênero e da idade.

Dentre os parâmetros antropométricos utilizados para avaliação do estado nutricional, o mais utilizado na prática clínica atualmente é o IMC, por ser prático, de manejo simples e capaz de identificar facilmente a obesidade generalizada. Segundo Lipschitz<sup>3</sup>, considera-se excesso de peso idosos com níveis de IMC acima de 27kg/m<sup>2</sup>.

Em adultos, valores de IMC acima de 25kg/m<sup>2</sup> estão associados, de forma significativa, com maior risco de DCV, de forma independente do Escore de Framingham, e com aumento de morbidade, principalmente relacionada à DM e DCV. Níveis de IMC acima de 30kg/m<sup>2</sup> levam a um aumento de mortalidade e morbidade associadas à DM, DCV e acidente vascular cerebral<sup>9</sup>. O IMC não perde seu valor na avaliação de risco cardiovascular também quando associado à medida da obesidade abdominal<sup>10</sup>. Em idosos pouco se tem estudado em relação aos pontos de corte do IMC para determinação de excesso de peso e sua associação com riscos à saúde. Assim sendo, valores inadequados poderiam estar sendo utilizados para pacientes geriátricos.

Neste estudo, a prevalência de excesso de peso nos idosos foi de 46% (42% nos homens e 50% nas mulheres), inferior à prevalência encontrada entre idosos chineses, de 56% (54% nos homens e 58% nas mulheres)<sup>11</sup>. As diferentes categorias de estado nutricional avaliadas pelo IMC, conforme esperado, apresentaram associação com a prevalência dos componentes para SM de obesidade central, pressão arterial elevada, glicemia elevada e hipertrigliceridemia em ambos os gêneros, com os idosos com excesso de peso apresentando maior prevalência dessas doenças quando comparados com os idosos de IMC normal e magreza. Já em relação ao HDL-C baixo, foi encontrada associação com as categorias de IMC apenas entre os homens. Talvez tenha faltado poder estatístico, com o pequeno número de

mulheres em cada faixa de estado nutricional, não possibilitando encontrar associação com níveis de HDL-C baixo. A prevalência de hipertensão arterial, diabetes *mellitus* e de síndrome metabólica também foram significativamente superior entre os idosos com excesso de peso.

Encontramos diferença significativa na prevalência de SM entre os gêneros: em 26% dos homens e em 44% das mulheres. Um estudo australiano, utilizando IMC >29,3kg/m<sup>2</sup> no lugar da circunferência abdominal elevada para diagnosticar SM, encontrou 31% de homens e 34% de mulheres com presença da síndrome<sup>12</sup>, mas a diferença no critério diagnóstico poderia justificar a diferença de nossos resultados. Em outro estudo, em uma população de idosos chineses, utilizando os critérios do IDF, a prevalência de SM em homens foi de 35% e em mulheres de 54%, resultados semelhantes aos nossos<sup>11</sup>.

A razão de chances de os idosos com excesso de peso apresentarem HAS, DM ou SM foi várias vezes maior do que aqueles com estado nutricional normal, independentemente do gênero e da idade. Estudos prévios salientaram a associação da SM com doença cardiovascular aterosclerótica, apresentando os portadores dessa síndrome maior incidência de eventos coronarianos<sup>13,14</sup>. No presente estudo, os idosos com excesso de peso tiveram razão de chances de 6,9 (IC95% 3,2 a 14,6) de apresentar SM em relação àqueles com estado nutricional normal. Entre os idosos magros não foi encontrado nenhum caso de SM.

Existe menor correlação entre IMC e mortalidade em idosos em comparação à encontrada em pessoas jovens<sup>6</sup>, possivelmente devido às alterações corporais do envelhecimento ou pelo fato de idosos já serem sobreviventes, tendo aqueles mais suscetíveis a esse fator de risco morrido anteriormente. Também o peso de outros tradicionais fatores de risco para DCV, como o colesterol, muda nessa faixa etária<sup>15-16</sup>. Níveis de IMC entre 25 e 27kg/m<sup>2</sup> não são considerados fator de risco para mortalidade cardiovascular e morte por todas as causas na população idosa de ambos

os gêneros. Em uma revisão sistematizada, a maioria dos estudos avaliados mostra associação negativa ou ausente entre IMC e todas as causas de morte em idosos, ao contrário do mostrado para jovens e adultos jovens. Nessa metanálise, poucos estudos evidenciaram valores de IMC iguais ou acima de 27kg/m<sup>2</sup> como fator prognóstico para mortalidade cardiovascular e por todas as causas em pessoas de 65 a 74 anos, com apenas um demonstrando que níveis de IMC iguais ou acima de 28kg/m<sup>2</sup> estiveram associados a maior risco de morte em pacientes com mais de 75 anos<sup>17</sup>. Em estudo recente em população chinesa, o IMC foi fortemente associado ao aumento da prevalência de doenças cardiovasculares, independentemente da presença de SM.

A escolaridade e a renda não apresentaram associação significativa com o estado nutricional dos idosos estudados. No que se refere à escolaridade, observamos que a maioria dos idosos deste estudo tem apenas o ensino fundamental incompleto, semelhante ao que Pereira<sup>18</sup> também encontrou no Rio Grande do Sul, com 71,0% de idosos com menos de quatro anos de estudo. Em relação à renda, foi encontrada a maioria dos idosos vivendo com um a três salários-mínimos *per capita*; e 37,0% dos homens e 44,0% das mulheres com menos de um salário-mínimo. Esses dados corroboram os da população brasileira de 2003, que revelam 43,8% dos idosos com rendimento inferior a um salário-mínimo *per capita*<sup>19</sup>.

Já quanto ao local de moradia, os percentuais de homens e mulheres idosos com excesso de peso foram maiores na área urbana do que na rural, mas sem diferença significativa. A atividade física exercida por esses idosos pode ter influenciado a diferença de estado nutricional encontrada entre eles. A maioria dos idosos da área rural ainda se dedica ao trabalho agrícola, enquanto os da área urbana são mais sedentários. Em estudo de Tavares e Anjos, com base nos dados da Pesquisa Nacional sobre Saúde e Nutrição realizada em 1989, foi observado que o sobrepeso e a obesidade também eram mais prevalentes em homens e mulheres nas áreas urbanas de todas as regiões do Brasil<sup>20</sup>.

## CONCLUSÃO

Segundo este estudo, em idosos, o diagnóstico de excesso de peso está associado a importante risco cardiovascular, pois encontramos forte associação entre o estado nutricional determinado pelo IMC e fatores de risco já estabelecidos. Embora o aumento de mortalidade cardiovascular só possa ser demonstrado em estudos longitudinais, nossos achados em estudo transversal sugerem que, em idosos, o diagnóstico de excesso de peso com a utilização do IMC pode ajudar a definir um subgrupo sob maior risco, de maneira simples e eficaz, o que poderá ajudar na formulação de políticas públicas que desenvolvam a prevenção de DCV nessa população com menor custo operacional e uma visão interdisciplinar dos profissionais envolvidos. Pode-se incluir, portanto, como rotina do processo de triagem de pacientes atendidos no serviço público, a determinação do IMC a fim de detectar precocemente os riscos aumentados de DCV.

## COLABORADORES

F. SCHERER responsável pela concepção, desenho e pela aquisição dos dados do estudo e pela redação do artigo. J.L.C. VIEIRA responsável pelo desenho do artigo, pela análise e pela interpretação dos dados e pela redação do artigo.

## REFERÊNCIAS

1. Yusuf S, Hawken S, Ounpuu S, Dans T, Avezum A, Lanas F, *et al.* Effect of potentially modifiable risk factors associated with myocardial infarction in 52 countries (the INTERHEART study): case-control study. *Lancet*. 2004; 364(9438):937-52. doi: 10.1016/S0140-6736(04)17018-9.
2. Hayman LL, Meininger JC, Daniels SR, McCrindle BW, Helden L, Ross J, *et al.* Primary prevention of cardiovascular disease in nursing practice: focus on children and youth. *Circulation*. 2007; 116(3): 344-57.
3. Alberti KG, Zimmet P, Shaw J. The metabolic syndrome: a new worldwide definition. *Lancet*. 2005; 366(9491):1059-62. doi:10.1016/S0140-6736(05)67402-8.

4. I Diretriz da Síndrome Metabólica. Rev Soc Bras Hipert. 2004; 7(4):123-60.
5. Ramos R, Rosa TE, Oliveira ZM, Medina MC, Santos FR. Perfil do idoso em área metropolitana na região sudeste do Brasil: resultados de inquérito domiciliar. Rev Saúde Pública. 1993; 27(2):87-94.
6. McTigue KM, Hess R, Ziouras J. Obesity in older adults: a systematic review of the evidence for diagnosis and treatment. Obesity (Silver Spring). 2006; 14(9):1485-97.
7. Cabrera MAS, Filho WJ. Obesidade em idosos: prevalência, distribuição e associação com hábitos e comorbidades. Arq Bras Endocrinol Metab. 2001; 45(5):494-501.
8. Lipschitz DA. Screening for nutritional status in the elderly. Prim Care. 1994; 21(1):55-67.
9. Mora S, Yanek LR, Moy TF, Fallin MD, Becker LC, Becker DM. Interaction of body mass index and framingham risk score in predicting incident coronary disease in families. Circulation. 2005; 111(15):1871-6. doi: 10.1161/01.CIR.0000161956.75255.7B.
10. Janssen I, Heymsfield SB, Allison DB, Kotler DP, Ross R. Body mass index and waist circumference independently contribute to the prediction of nonabdominal, abdominal subcutaneous, and visceral fat. Am J Clin Nutr. 2002; 75(4):683-8.
11. He Y, Jiang B, Wang J, Feng K, Chang Q, Zhu S, et al. BMI versus the metabolic syndrome in relation to cardiovascular risk in elderly Chinese individuals. Diabetes Care. 2007; 30(8):2128-34. doi: 10.2337/dc06-2402.
12. Simons LA, Simons J, Friedlander Y, McCallum J. Does a diagnosis of the metabolic syndrome provide additional prediction of cardiovascular disease and total mortality in the elderly? The Dubbo Study. Med J Aust. 2007; 186(8):400-3. doi: 10.1007/s00125-009-1271-5.
13. Ford ES. The metabolic syndrome and mortality from cardiovascular disease and all-causes: findings from the National Health and Nutrition Examination Survey II Mortality Study. Atherosclerosis. 2004; 173(2):309-14.
14. Isomaa B, Almgren P, Tuomi T, Forsen B, Lahti K, Nissen M, et al. Cardiovascular morbidity and mortality associated with the metabolic syndrome. Diabetes Care. 2001; 24(4):683-9. doi: 10.1007/s1126-008-9088-9.
15. Fried LP, Kronmal RA, Newman AB, Bild DE, Mittelmark MB, Polak JF, et al. Risk factors for 5-year mortality in older adults: the cardiovascular health study. JAMA. 1998; 279(8):585-92.
16. Psaty BM, Furberg CD, Kuller LH, Bild DE, Rautaharju PM, Polak JF, et al. Traditional risk factors and subclinical disease measures as predictors of first myocardial infarction in older adults: the cardiovascular health study. Arch Intern Med. 1999; 159(12):1339-47.
17. Heiat A, Vaccarino V, Krumholz HM. An evidence-based assessment of federal guidelines for overweight and obesity as they apply to elderly persons. Arch Intern Med. 2001; 161(9):1194-203.
18. Pereira RJ. Contribuição dos domínios físico, social, psicológico e ambiental para a qualidade de vida global de idosos. Rev Psiquiatr. 2006; 28(1):27-38. doi: 10.1590/S1517-86922009000300002.
19. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Síntese de indicadores sociais 2004. Rio de Janeiro: IBGE; 2005.
20. Tavares EL, Anjos LA. Perfil antropométrico da população idosa brasileira. Resultados da Pesquisa Nacional sobre Saúde e Nutrição. Cad Saúde Pública. 1999; 15(4):759-68.

Recebido em: 28/7/2008  
 Versão final reapresentada em: 14/7/2009  
 Aprovado em: 18/3/2010

# Ingestão do cálcio na obesidade de mulheres atendidas pelo Sistema Único de Saúde<sup>1</sup>

## *Calcium intake in obese women treated at Sistema Único de Saúde, Brazil*

Patricia Maria Candido SILVA<sup>2</sup>

Cyro Rego CABRAL JUNIOR<sup>3</sup>

Sandra Mary Lima VASCONCELOS<sup>2</sup>

### RESUMO

#### Objetivos

Verificar a associação entre consumo de cálcio e obesidade em uma amostra de mulheres obesas ou eutróficas.

#### Métodos

Por meio de inquéritos alimentares, estimou-se a ingestão de cálcio de 177 mulheres hipertensas e/ou diabéticas mediante recordatórios de 24h e frequência de consumo alimentar. Estudo caso-controle teve o grupo-estudo composto por 102 mulheres obesas e o grupo-controle por 75 mulheres eutróficas. Os dados de ingestão foram comparados às recomendações dietéticas e às porções de alimentos de origem animal, recomendados pela pirâmide alimentar brasileira, que são fontes de cálcio. Na análise estatística dos dois grupos segundo faixa etária, utilizou-se o coeficiente de correlação linear simples de Pearson com nível de significância de até 5% de probabilidade de erro experimental.

#### Resultados

A ingestão quantitativa de cálcio foi semelhante entre os grupos e igualmente insuficiente para atingir as recomendações nutricionais. A análise da frequência de consumo de fontes de cálcio revelou que os dois grupos apresentavam consumo inferior a três porções/dia, merecendo destaque o grande número que referiu "raramente" consumir tais alimentos.

#### Conclusão

Não foi observada nessa população a associação entre obesidade e ingestão de cálcio. Seu consumo foi insuficiente para atingir as quantidades recomendadas, um achado relevante. Considerando a idade das

<sup>1</sup> Trabalho desenvolvido em projeto de pesquisa para o SUS (PPSUS/CNPq/FAPEAL), processo 007/2004-PPSUS-AL.

<sup>2</sup> Universidade Federal de Alagoas, Faculdade de Nutrição, Laboratório de Nutrição em Cardiologia. Campus A.C. Simões, BR 104 Norte, km 97, Tabuleiro dos Martins, 57072-970, Maceió, AL, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: S.M.L. VASCONCELOS. E-mails: <sandramary@uol.com.br>; <sandra-mary@hotmail.com>.

<sup>3</sup> Universidade Federal de Alagoas, Faculdade de Nutrição. Maceió, AL, Brasil.

mulheres estudadas e o diagnóstico de hipertensão e diabetes, é evidente a necessidade de atividades de educação nutricional para estimular o consumo de fontes alimentares de cálcio com o intuito de auxiliar no controle da hipertensão e de prevenir agravos importantes, como a obesidade e a osteoporose.

**Termos de indexação:** Cálcio. Ingestão dietética. Obesidade.

## ABSTRACT

### Objective

The objective of this study was to assess the relationship between calcium intake and obesity in a sample of obese and normal weight women.

### Methods

The 24-hour recall and food frequency questionnaire were used to determine the calcium intake of 177 hypertensive and/or diabetic women. This was a case-control study. The study group consisted of 102 obese women and 75 normal weight women (control). Intake data were compared with the dietary reference intakes and with the animal-source food portions, which are the sources of calcium recommended by the Brazilian food pyramid. The Pearson correlation coefficient with a significance level of 5% of experimental error probability was used for the statistical analysis of both groups according to age groups.

### Results

Calcium intake was similar between the groups and both failed to reach the recommended intake levels. Analysis of the intake frequency of calcium-rich foods showed that both groups consumed less than 3 portions a day. The high percentage of women who reported hardly ever eating such foods is worthy of notice.

### Conclusion

An association between obesity and calcium intake was not found in this population. Calcium intake failed to reach the recommended levels, which was a relevant finding. Considering the age of the studied women and the diagnoses of diabetes and hypertension, there is a clear need for nutrition education activities that encourage the intake of calcium-rich foods, which aid in the control of hypertension, as well as in the prevention of important diseases, such as obesity and osteoporosis.

**Indexing term:** Calcium. Dietary intake. Obesity.

## INTRODUÇÃO

A obesidade constitui um grave problema de saúde pública no mundo, e tem sido associada ao risco de hipertensão arterial, doenças cardiovasculares, diabetes tipo 2, doenças da vesícula biliar, alguns tipos de câncer, osteoartrite, apneia do sono e outras desordens<sup>1-4</sup>. Trata-se de uma enfermidade crônica multifatorial caracterizada por fenômenos sociais, ambientais, fisiológicos e clínicos de diversas origens que induzem ao desequilíbrio crônico entre a energia ingerida e o gasto energético. Nesse desequilíbrio podem estar implicados diversos fatores relacionados ao estilo de vida, alterações neuroendócrinas e uma predisposição genética sobre a qual atuam fatores ambientais<sup>5</sup> que, na população brasileira, levaram a uma transição nutricional devido ao estilo de

vida, caracterizado pela diminuição nos níveis de atividade física e pela ingestão de alimentos de alta densidade energética e baixo conteúdo de nutrientes<sup>6,7</sup>.

Na relação nutrição-obesidade, destaca-se o perfil de consumo alimentar que, com a dieta afluyente<sup>8</sup>, incluiu o decréscimo do consumo de alimentos de origem vegetal e o aumento daqueles de origem animal (e, portanto, de proteína e gordura saturada), além do aumento de alimentos processados e fontes de carboidratos simples, gorduras e sal. A ingestão de energia e de nutrientes específicos tem despontado como importantes contribuintes nessa relação de causalidade<sup>1,7</sup>. Além da influência dos macronutrientes, estudos nessa área relatam a presença de distúrbios na ação de minerais envolvidos no metabolismo

energético que contribuem para a fisiopatologia da obesidade, destacando-se o zinco, o magnésio, o potássio e, principalmente, o cálcio<sup>9</sup>.

A participação do cálcio na fisiopatologia da obesidade e seu elo com a osteoporose foi discutida numa revisão publicada no ano de 2009, na qual Rosen & Klibanski<sup>10</sup> discutem que o hipotálamo modula a reserva de gordura e de osso por meio do Sistema Nervoso Simpático (SNS) através da regulação do apetite, sensibilidade à insulina, e remodelação do esqueleto, e que a medula óssea, osteoblastos e adipócitos originam-se do mesmo precursor, de modo que a obesidade e a osteoporose não só podem coexistir, mas que o excesso de gordura visceral pode contribuir para a perda da massa óssea. Apontam estudos que corroboram essa ligação, uma vez que encontraram maior risco de fraturas em portadores de síndrome metabólica e importante redução da massa óssea em indivíduos que se submeteram à cirurgia bariátrica, indicando a necessidade de avaliar a massa óssea na monitorização de indivíduos obesos.

A associação do cálcio à doença da obesidade tem motivado muitos estudos observacionais e de intervenção. Dados epidemiológicos sugerem que indivíduos com alta ingestão de cálcio têm menor prevalência de sobrepeso, obesidade e resistência à insulina<sup>11</sup>. Os estudos nessa linha se iniciaram com McCarron<sup>12</sup>, que verificou, com base nos dados do *National Health and Nutrition Examination Survey* (NHANES I), uma associação inversa entre ingestão de cálcio e peso corporal na população norte-americana. Zemel *et al.*<sup>13</sup>, avaliando dados do NHANES III, observaram que, após ajuste pela idade, gênero, raça e consumo de energia, o risco de obesidade era reduzido em 85% entre aqueles indivíduos que tinham ingestão adequada de cálcio.

Recentemente Dubnov-Raz & Berry<sup>14</sup>, revisando o tratamento da obesidade, citam 24 estudos publicados de 2000 a 2007 cujos resultados são conflitantes: associação positiva, negativa ou nenhuma associação da ingestão de cálcio com perda ou ganho de peso corporal. Da mesma

forma Major *et al.*<sup>15</sup> publicaram um documento com as discussões de pesquisadores durante simpósio sobre cálcio e obesidade; analisando as conclusões de 19 estudos sobre o tema, encontraram que elas também divergiam entre positiva, negativa e nenhuma associação.

Existem dois mecanismos fisiológicos propostos para explicar como a ingestão de cálcio influi no peso e na quantidade de gordura corporal: (1) a diminuição da absorção de cálcio, consequente à menor ingestão dietética, induz ao aumento do Paratormônio (PTH) e da 1,25-di-hidroxi vitamina D<sub>3</sub> ou calcitriol, que aumentam o influxo do cálcio intracelular no tecido adiposo, estimulando a expressão da enzima ácido graxo sintetase, e assim inibindo a lipólise, promovendo a lipogênese e diminuindo a oxidação de gorduras; e (2) a complexação do cálcio com ácido graxo no intestino, formando sabões insolúveis excretados pelas fezes e portanto diminuindo a absorção de gordura<sup>11,16-18</sup>. O primeiro mecanismo tem sido apontado como o mais consistente para explicar como a baixa ingestão dietética de cálcio contribuiria para o ganho de peso.

Nessa perspectiva, este estudo teve como objetivo avaliar e comparar a ingestão de cálcio entre mulheres obesas e eutróficas para verificar a possível associação entre ingestão de cálcio e peso corporal.

## MÉTODOS

A amostra foi obtida do banco de dados dos pacientes estudados no projeto de pesquisa para o Sistema Único de Saúde (SUS) *Hábitos Alimentares e Estado Nutricional de Hipertensos e Diabéticos. Uma Contribuição às Ações de Controle de Fatores de Risco Cardiovascular do HIPERDIA/MS do Município de Flexeiras/AL* (PPSUS/CNPq/FAPEAL/SESAU-AL), aprovado pelo comitê de ética em pesquisa da UFAL. Nessa pesquisa foram estudados 476 pacientes portadores de Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS) e/ou diabetes *mellitus*, dos quais foram obtidos Inquéritos Dietéticos tipo Recordatório de 24h (IDR24h),

com auxílio de registro fotográfico<sup>19</sup>; os dados foram analisados no *software* Virtual Nutri<sup>®20</sup>, no qual se obtiveram os níveis de ingestão de energia e nutrientes, inclusive de cálcio.

Com base nesse banco de dados foram selecionados os pacientes do gênero feminino, com IDR24h analisados e com Índice de Massa Corporal (IMC) na faixa de eutrofia ou de obesidade segundo critérios do Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional do Ministério da Saúde (SISVAN-MS)<sup>21</sup>, que classifica segundo faixa etária: adulto ( $\geq 20$  e  $< 60$  anos):  $IMC \geq 18,5 \text{ kg/m}^2$  e  $< 25 \text{ kg/m}^2$  (eutrofia) e  $IMC \geq 30 \text{ kg/m}^2$  (obesidade); e idoso ( $\geq 60$  anos):  $IMC > 22 \text{ kg/m}^2$  e  $< 27 \text{ kg/m}^2$  (eutrofia) e  $IMC \geq 27 \text{ kg/m}^2$  (sobrepeso).

Foram excluídos os pacientes do sexo masculino e as mulheres com IMC em faixas de sobrepeso e adulto IMC de 25 a 30  $\text{kg/m}^2$  e baixo peso (adulto  $IMC < 18,5 \text{ kg/m}^2$  e idoso  $IMC \leq 22 \text{ kg/m}^2$ ), que contabilizaram 299 pacientes excluídos. Para atender ao propósito deste estudo, chegou-se a um total de 102 mulheres obesas para o Grupo-Estudo (GE) e 75 mulheres eutróficas para o Grupo-Controle (GC), totalizando 177 mulheres. A amostra distribuiu-se em 154 hipertensas (87%), 13 diabéticas e hipertensas (7%) e 10 diabéticas (6%). Essas pacientes eram acompanhadas pelas equipes de saúde da família através do HIPERDIA, estavam clinicamente controladas e monitorizadas, com ou sem medicação, dependendo da condição clínica. Quando necessário, as pacientes recebiam a medicação disponibilizada para o HIPERDIA, que constitui de um anti-hipertensivos hidroclorotiazida 25mg, propranolol 40mg e captopril 25mg; e (2) hipoglicemiantes orais glibenclamida 5mg e metformina 850mg, em posologia individualizada e a critério médico.

Das 177 mulheres selecionadas, dispunha-se de um banco de dados com 233 IDR24H - um IDR24H de 100% dessa amostra (177) e mais 46 com um 2º IDR24H, de modo que 25% da amostra tinham 2 IDR24H - para avaliação da frequência de ingestão inadequada de cálcio, pelo método da *Estimated Adequate Intake* (EAR) como ponto

de corte. Esse método requer a repetição do IDR24H em pelo menos 20% da amostra para avaliação da ingestão de nutrientes de um grupo de indivíduos, uma vez que é necessário calcular a variância intrapessoal e interpessoal e o fator de ajuste para que as médias de consumo sejam comparadas às *Dietary Reference Intakes* (DRI) (ingestão dietética de referência), no caso do cálcio à Ingestão Adequada (AI)<sup>22</sup>.

Além dos IDR24H, os grupos foram avaliados quanto à ingestão de fontes alimentares de cálcio de alta biodisponibilidade; para isso foi aplicado inquérito dietético qualitativo de frequência de consumo alimentar de leite e derivados (FCA-LD) em 20% de cada grupo estudado por meio de sorteio, o que correspondeu a 20 mulheres do GE e 15 mulheres do GC.

A ingestão de cálcio pelos grupos, nos dois tipos de inquéritos dietéticos, foi avaliada pelas recomendações de ingestão adequada estabelecidas pelas DRI<sup>23</sup>, segundo faixa etária (19-50 anos AI = 1000mg e  $> 51$  anos AI = 1200mg por dia), o que implicou subdividir obesas (Ob) e eutróficas (Eu) nos seguintes grupos: Ob1 = obesas, 19-50 anos; Ob2 = obesas  $> 51$  anos; Eu1 = eutróficas, 19-50 anos; Eu2 = eutróficas  $> 51$  anos.

Para análise dos dados obtidos foi utilizado o programa estatístico SPSS 13.0. Além das estatísticas descritivas, os grupos de pacientes eutróficas e obesas foram analisados pelo coeficiente de correlação linear simples de Pearson segundo faixa etária. Adotou-se como nível de significância até 5% de probabilidade de erro experimental.

O projeto foi aprovado pelo comitê de ética da Universidade Federal de Alagoas, processo nº 013287/2004-11, e os pacientes participaram da pesquisa mediante Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

## RESULTADOS

Dentre as 177 pacientes do gênero feminino estudadas, as 102 obesas distribuíram-se em 31 no grupo Ob1 e 71 no grupo Ob2, e as 75

eutróficas distribuíram-se em 21 no grupo Eu1 e 54 no grupo Eu2 (Tabela 1).

Os testes de correlação entre as variáveis antropométricas e entre estas e a ingestão de cálcio por faixa etária, comparando as obesas com as eutróficas (Tabela 2), revelaram uma associação positiva entre peso e altura ( $p=0,04$ ) e entre peso e IMC ( $p=0,00$ ) na faixa etária de 19 a 50 anos. Entre as mulheres com idade  $\geq 51$  anos, verificou-se uma associação negativa entre idade e peso ( $p=0,02$ ), idade e altura ( $p=0,04$ ) e idade e IMC ( $p=0,038$ ); e uma associação positiva entre peso e altura ( $p=0,00$ ), peso e IMC ( $p=0,00$ ) e entre altura e ingestão de cálcio ( $p=0,03$ ). Considerando que, na segunda faixa etária, a altura associou-se diretamente à ingestão de cálcio e ao aumento do peso, que por sua vez associou-se positivamente ao IMC, pode-se inferir uma tendência de maior ingestão de cálcio à medida que aumenta

o IMC. No entanto, a ingestão desse mineral foi deficiente (abaixo do recomendado), como será apresentado a seguir. A ingestão de cálcio entre as participantes do Ob2 apresentou correlação negativa com a idade e IMC, e positiva com peso e altura, sendo com esta última significativa, como supracitado; entre as do Ob1, a ingestão de cálcio correlacionou-se negativamente com peso e IMC e positivamente com a altura, embora não significativamente (Tabela 2).

Uma vez subdivididos os grupos Ob e Eu com base na faixa etária de recomendação de cálcio, verificou-se que a avaliação da ingestão desse nutriente em cada um dos subgrupos foi realizada cobrindo o mínimo de 20% de um segundo IDR24H estabelecido para o método da "EAR como ponto de corte para grupos", exceto no grupo Eu1, em que um paciente não completou o protocolo, como segue: Ob1= 7 (22,5% de 31);

**Tabela 1.** Distribuição dos grupos estudados segundo idade e dados antropométricos. Flexeiras (AL), 2007.

Variáveis	Obesas (n=102)				Eutróficas (n=75)			
	Ob1: 19-50 anos (n=31)		Ob2: $\geq 51$ anos (n=71)		Eu1: 19-50 anos (n=21)		Eu2: $\geq 51$ anos (n=54)	
	M	DP	M	DP	M	DP	M	DP
Idade (anos)	41,54	6,69	63,65	7,00	40,52	7,63	66,41	10,63
Peso (kg)	84,26	10,83	73,87	7,65	52,89	5,81	51,59	6,58
Altura (m)	1,56	0,06	1,49	0,05	1,52	0,07	1,49	0,08
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	36,17	4,20	33,43	2,47	22,69	1,25	23,02	1,14

M: média; DP: desvio-padrão; IMC: índice de massa corporal; Ob obesas; EU: eutróficas.

**Tabela 2.** Análise de correlação entre variáveis estudadas nas mulheres obesas versus eutróficas segundo faixa etária. Flexeiras (AL), 2007.

Variáveis		Mulheres obesas versus eutróficas							
		Mulheres 19 a 50 anos n=52 (31 obesas vs 21 eutróficas)				Mulheres $\geq 51$ anos n=125 (71 obesas vs 54 eutróficas)			
		Idade	Peso	Altura	IMC	Idade	Peso	Altura	IMC
Peso	<i>C. pearson</i>	0,05	-	-	-	-0,27*	-	-	-
	<i>p</i>	0,68	-	-	-	0,00	-	-	-
Altura	<i>C. pearson</i>	-0,05	0,28*	-	-	-0,25**	0,39**	-	-
	<i>p</i>	0,68	0,04	-	-	0,00	0,00	-	-
IMC	<i>C. pearson</i>	0,09	0,94**	-0,03	-	-0,18*	0,90**	-0,01	-
	<i>p</i>	0,49	0,00	0,81	-	0,03	0,00	0,88	-
Ingestão de cálcio	<i>C. pearson</i>	-0,04	-0,69	0,13	-0,13	-0,12	0,04	0,19*	-0,03
	<i>p</i>	0,74	0,62	0,35	0,35	0,16	0,65	0,03	0,73

\*  $p < 0,05$ , \*\*  $p < 0,01$ ; IMC: índice de massa corporal.

Ob2= 21 (29,5% de 71); Eu1= 3 (14,2% de 21); Eu2= 15 (27,7% de 71). O mesmo ocorreu no FCA-LD.

Quanto ao Eu1, a perda de uma paciente de 2ºIDR24H e o fato de o grupo ter menos de trinta participantes comprometeram a aplicação do método "EAR como ponto de corte aplicado a grupos". Isso foi observado ao ajustar o consumo de cálcio pela variância intrapessoal e interpessoal, pois o consumo médio que era de 200mg, após o ajuste, passou a ser de 1000mg de cálcio (Tabela 2). Diante disso, avaliou-se também a ingestão de Ca através do método "EAR como ponto de corte aplicado a indivíduos" nas três pacientes com 2 IDR24H e verificou-se que, em todas elas, a probabilidade da ingestão estar adequada era de 15%. Ou seja, nesse grupo, 14% das mulheres (n=3/21) apresentaram uma ingestão inadequada de cálcio. Esse resultado corrobora a necessidade de considerar o método aplicado a indivíduos nesse grupo específico (Eu1).

A quantidade de cálcio ingerida (média - M e Mediana - Md), obtida dos recordatórios de 24 horas, antes de aplicar o fator ajuste, foi de M=245,69, Desvio-Padrão - DP=161,27 e

Md=241,57, e de M=292,63, DP=210,87 e Md=242,72 para o grupo Ob1 e Ob2 respectivamente, e de M=298,18, DP=187,03 e Md=280,54 e de M=347,74, DP=361,53 e Md=270,35 para o grupo Eu1 e Eu2 respectivamente. Após o ajuste, os dados apresentados na Tabela 3 considerando obesas e eutróficas como um todo e os subgrupos Ob1 e Ob2 e Eu1 e Eu2, assim como a ingestão obtida pelo inquérito dietético de frequência de consumo. Os resultados revelaram uma ingestão abaixo do recomendado pelas DRI em ambos os grupos (eutróficas e obesas) e em ambas as faixas etárias (Ob1, Ob2, Eu1 e Eu2), para os dois tipos de inquéritos aplicados.

A Figura 1 ilustra a ingestão de cada um dos indivíduos estudados, obtida segundo IDR24h, comparada à recomendação por faixa etária.

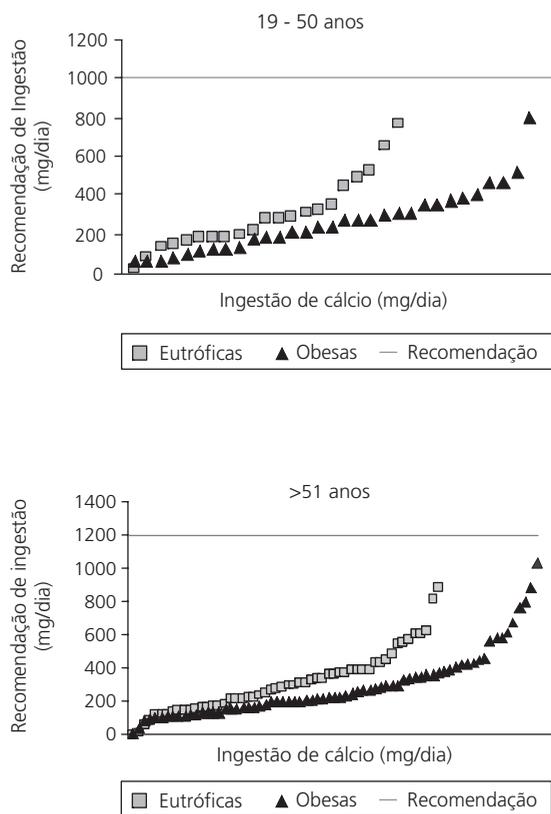
O consumo de fontes alimentares de cálcio em frequência mensal foi relatado por 39,13% e 17,39% das mulheres obesas e eutróficas respectivamente, em frequência semanal, por 34,78% e 26,08%. A frequência diária foi referida por 30,43% e 17,39% das mulheres obesas e eutróficas, respectivamente (Figura 2). Em relação ao

**Tabela 3.** Distribuição dos grupos estudados segundo ingestão de cálcio estimada por inquérito dietético recordatório de 24h e de frequência de consumo alimentar de leite e derivados *versus* recomendações de ingestão diária. Flexeiras (AL), 2007.

Tipo de ID vs Grupos e AI	Ingestão de cálcio (mg/dia)			
	Mulheres obesas (n=102)		Mulheres eutróficas (n=75)	
<i>IDR24h*</i>	Total (Ob1=31 e Ob2=71)		Total (Eu1=21 e Eu2=54)	
Ob vs Eu	M= 281,47, DP=115,32		278,21, DP=116,00	
Média, DP	249,66		275,28	
Mediana	Ob1: 19 - 50a (n=31; 100%)	Ob2: ≥51a (n=71; 100%)	Eu1: 19 - 50 a (n=21; 100%)	Eu2: ≥51 a (n=54; 100%)
<i>IDR24h*</i>	M=261,63, DP=72,86	M=290,13, DP=160,84	M=1000, DP=77,26	M= 304,82, DP=139,62
Ob1 e 2 vs Eu1 e 2	252,61	239,77	993,71	292,47
Média, DP	Mediana		Mediana	
Mediana	252,61		292,47	
<i>ID FCA-LD</i>	Ob1 e 2 vs Eu1 e 2 (n=7; 22,58%)	(n=16; 22,56%)	(n=3; 14,28%)	(n=11; 20,3%)
Média, DP	M=218,25, DP=240,73	M=165,05, DP=224,84	M= 43,25, DP=30,73	M=196,96, DP=234,65
Mediana	120	82,28	43,25	71,14
AI**	1000	1200	1000	1200

\* Valores ajustados pela variância intrapessoal e interpessoal. \*\*National Research Council.

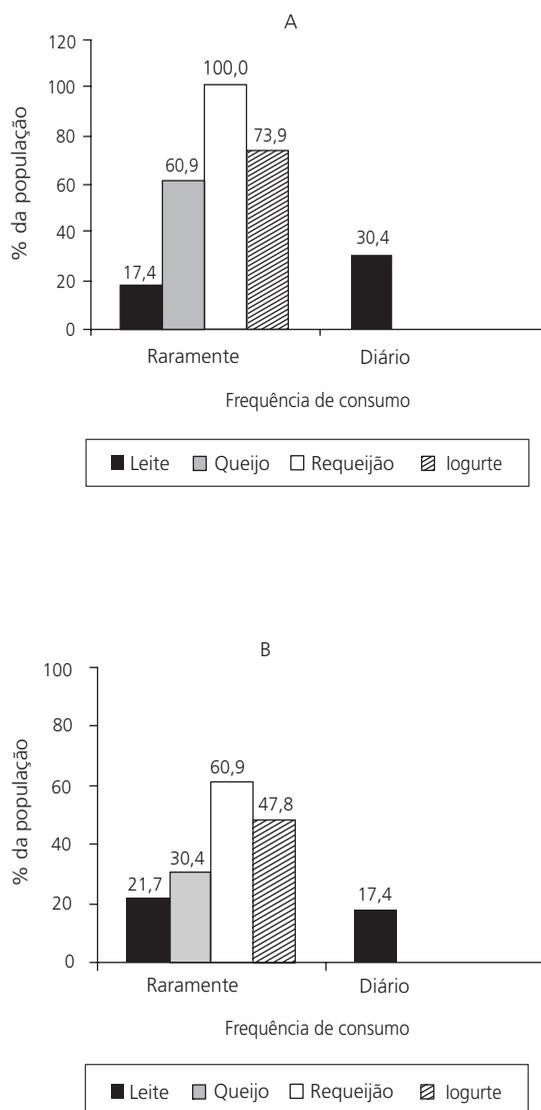
ID: ingestão diária; AI: ingestão adequada; IDR 24h: inquérito dietético recordatório de 24h; Ob: Obesa; EU: eutróficas; M: Média; DP: desvio-padrão; IDFCA-LD: frequência de consumo alimentar de leite e derivados.



**Figura 1.** Distribuição dos grupos estudados (triângulo: grupo estudo, mulheres obesas, quadrado: grupo controle, mulheres eutróficas) segundo ingestão de cálcio (mg/dia) por inquérito dietético recordatório de 24h versus recomendações de ingestão diária de 1 000mg/dia, 19 a 50 anos e ingestão adequada = 1 200mg/dia, >51 anos), sinalizadas na linha horizontal que atravessa o gráfico. Flexeiras (AL), 2007.

número de porções diárias, foi referido o consumo de uma porção/dia por 14,28% e 4,34% das eutróficas e obesas, respectivamente e duas porções ou mais por 14,28% das eutróficas e 21,73% das obesas. Os dados do FCA-LD revelaram, portanto, um consumo diário muito baixo de fontes alimentares de cálcio de maior biodisponibilidade (provenientes de leite e derivados) em ambos os grupos, destacando-se, também em ambos, a referência a “raramente” consumir leite e derivados (Figura 2).

Os resultados obtidos com os inquéritos dietéticos IDR24H e FCA-LD sinalizam na mesma direção: consumo insuficiente de cálcio.



**Figura 2.** Frequência de consumo de cálcio proveniente de leite e derivados nos grupos estudados. Flexeiras (AL), 2007.

Nota: A) mulheres obesas e B) mulheres eutróficas.

## DISCUSSÃO

Neste estudo não houve associação significativa entre ingestão de cálcio e IMC em ambos os grupos. Entretanto, a relação direta observada entre altura e ingestão de cálcio na faixa etária de maiores de 50 anos, considerando a associação direta entre altura e peso, e deste com IMC, permite inferir que haveria uma tendência para associação positiva entre ingestão de cálcio e obesidade. Do ponto de vista teórico, tal associação se

explica o consumo insuficiente do mineral acarretar maior absorção de gordura e induzir ao aumento de paratormônio (PTH) e de vitamina D, que induzem e sustentam a concentração de cálcio intracelular, que, associada à expressão do gene *agouti*, implica em maior expressão e ativação da ácido graxo sintetase, pelo cálcio, induzindo ao aumento da lipogênese *de novo*<sup>24</sup>. Como a ingestão observada, no entanto, foi inferior às DRI nos dois grupos, a associação com a obesidade não pode ser confirmada no presente estudo, divergindo do observado em outras investigações<sup>11,13,25,26</sup>, muito embora Heaney<sup>27</sup>, observando a ingestão de cálcio e densidade óssea em mulheres, tenha constatado que o grupo com ingestão no percentil 25 apresentava 15% de prevalência de sobrepeso; em contrapartida, o grupo com ingestão de acordo com a recomendação teve apenas 4% de sobrepeso. Dentre aqueles estudos que encontraram relação inversa entre consumo de Ca e obesidade, destacam-se dois recentes: um avaliou dois grupos de obesos, submetidos à restrição energética, com ou sem suplementação de cálcio dietético durante quatro meses, e observaram que o grupo em dieta rica em cálcio apresentou redução significativa da circunferência da cintura, sugerindo que a dieta rica em cálcio pode potencializar os efeitos da restrição energética sobre a obesidade abdominal<sup>28</sup>; o outro avaliou mulheres segundo faixas de IMC e observou após 30 meses que as obesas consumiam significativamente menos cálcio e que as eutróficas consumiam mais leite<sup>29</sup>.

De forma semelhante ao observado neste estudo, porém, Snijder *et al.*<sup>30</sup> não encontraram associação; eles avaliaram 2064 indivíduos entre 50 e 75 anos, e verificaram que o consumo elevado de cálcio não apresentou associação com menor peso corporal ou melhores níveis dos componentes da síndrome metabólica, exceto com pressão arterial. Resultados também semelhantes foram verificados por Oliveira *et al.*<sup>31</sup>, com 85 mulheres no climatério: a ingestão de cálcio não apresentou correlação significativa com o IMC.

Ao comparar a frequência de consumo de fontes de cálcio do presente estudo à recomendada pelo guia alimentar para a população

brasileira<sup>32</sup>, verificou-se que, entre as consumidoras de porções diárias de tais fontes alimentares, todas, de ambos os grupos, independentemente da faixa etária, apresentavam consumo abaixo do recomendado: três porções diárias, correspondentes à faixa de 800mg a 1200mg de cálcio<sup>33</sup>. Considerando as características da população estudada (idade, obesidade, DM e HAS), deve-se estimular o consumo de leite e derivados por serem fontes de maior biodisponibilidade do mineral e pela ação do cálcio na regulação da hipertensão, na resistência à insulina e na obesidade, pois desequilíbrios do fluxo de cálcio extracelular, ou de sua sinalização, podem representar fatores fundamentais para estabelecer uma relação de causalidade entre essas três condições<sup>25</sup>.

Vale salientar que a avaliação da FCA-LD enfoca apenas as fontes de maior biodisponibilidade, deixando-se de considerar o cálcio obtido do consumo de outros alimentos, como os vegetais, muitas vezes as maiores fontes na dieta da população, principalmente em população de baixa renda como a aqui estudada, cuja renda *per capita* é de R\$ 64,34 (<http://www.frigoletto.com.br/GeoAlagoas/idhal.htm>)<sup>34</sup>. Esse aspecto é corroborado pela análise do consumo por meio do IDR24h, que foi muito superior ao encontrado pela FCA-LD. Ficou claro, mediante os dois tipos de inquéritos utilizados, que o consumo de cálcio é baixo nessa população.

Em função de o grupo estudado ser composto por mulheres, o baixo consumo de cálcio torna-se preocupante por contribuir para futuros problemas de osteoporose. Apesar de o esqueleto funcionar como uma reserva grande de cálcio para a manutenção das concentrações no líquido extracelular e funções celulares, a deficiência no nível celular e tecidual essencialmente nunca é encontrada. Seja qual for a redução dessa reserva, ela implicará a diminuição da resistência óssea, comprometendo a função mecânica do esqueleto. Além disso, os adultos perdem massa óssea a uma taxa de aproximadamente 1% ao ano, e isso culmina com as alterações que ocorrem na menopausa: ingestão declinante de cálcio, redução da

atividade física, diminuição dos hormônios sexuais, da concentração de vitamina D ativa e da resistência intestinal<sup>35</sup>. Outro aspecto igualmente importante é a relação entre osteoporose, síndrome metabólica e obesidade andróide, cuja plausibilidade biológica apresentada em revisão atual<sup>10</sup> foi discutida e deve ser considerada.

O baixo consumo de cálcio é resultado da própria evolução humana, pois o homem primitivo consumia em média 1500g de cálcio/dia de raízes, tubérculos, nozes e feijões. Com a utilização de cereais, a ingestão de cálcio diminuiu substancialmente, porque os alimentos básicos tornaram-se os grãos (frutos), parte do vegetal que possui menos cálcio. O homem moderno consome, em média, cálcio insuficiente para otimizar a densidade óssea<sup>36</sup>. Os principais motivos para a baixa ingestão de cálcio observada na população brasileira são decorrentes do hábito alimentar, com substituição do leite por bebidas com baixo teor de cálcio, como os refrigerantes, refeições fora de casa, além do alto custo dos alimentos com maior biodisponibilidade<sup>37</sup>. Na dieta ocidental, as maiores fontes de cálcio são leite e derivados. Como a população estudada consome pouco esses alimentos, é provável que o cálcio dietético seja obtido predominantemente de vegetais. Para esse perfil de ingestão, cabe ressaltar ainda que, mesmo obtendo na dieta quantidades suficientes de cálcio a partir dos vegetais, outros componentes desses alimentos podem diminuir sua biodisponibilidade, como ácido oxálico, ácido fítico, fibras etc.<sup>35</sup>, e pode, conseqüentemente, comprometer sobremaneira a utilização do cálcio.

## CONCLUSÃO

O presente estudo não verificou associação positiva significativa, podendo apenas inferir uma tendência ao consumo deficiente de cálcio estar associado à obesidade. No entanto, o estudo revelou um achado relevante: o consumo quantitativo (IDR24H) - obtido do cálcio total ingerido de vegetais, leite e derivados - e o qualitativo (FCA-LD) -

obtido apenas de fontes de maior biodisponibilidade do mineral - foram insuficientes para atingir as quantidades recomendadas tanto entre as mulheres obesas quanto entre as eutróficas estudadas. Considerando tratar-se de um grupo acompanhado pelo programa de controle da HAS e diabete *mellitus*, é evidente a necessidade de atividades de educação nutricional para estimular o consumo de fontes alimentares de cálcio de maior biodisponibilidade como parte de uma dieta adequada. Além disso, o mineral é importante auxiliar no controle da HAS e na prevenção de agravos importantes, como a osteoporose, assim como sua falta é fator de risco em potencial para a obesidade.

Nesse sentido, os resultados obtidos neste estudo foram disponibilizados para as equipes da estratégia de saúde da família que assistem tais pacientes, bem como para a população estudada.

## AGRADECIMENTOS

Às pacientes e à Secretaria Municipal de Saúde de Flexeiras (AL). Às instituições de financiamento MS-DECIT-PPSUS/CNPq/FAPEAL/SESAU-AL e à revisora Ana Maria Vasconcelos Martins de Castro.

## COLABORADORES

P.M.C. SILVA participou da definição do trabalho, coleta, tabulação, análise dos dados e escrita do artigo. C.R. CABRAL JUNIOR participou da análise dos dados e escrita do trabalho. S.M.L. VASCONCELOS participou da definição do trabalho, coleta, análise dos dados e escrita do artigo. Coordenadora do projeto de pesquisa para o SUS e orientadora do trabalho.

## REFERÊNCIAS

1. Carvalho KMB. Obesidade. In: Cuppari L. Guia de nutrição: nutrição clínica no adulto. 2ª ed. Barueri: Manole; 2005.
2. Choban PS, Jackson B, Poplawski S, Bistolarides P. Bariatric surgery for morbid obesity: why, when, how, where and then what? *Clev Clin J Med*. 2002; 69(11):897-903. doi: 10.3949/ccjm.69.11.897.

3. Detel M, Shikora SA. The development of the surgical treatment of morbid obesity. *J Am Coll Nutr.* 2002; 21(5):365-71.
4. MacDonald Jr. KG. Overview of the epidemiology of obesity and the early history of procedures to remedy morbid obesity. *Arch Surg.* 2003;138(4): 357-60.
5. Marques-Lopes I, Marti A, Moreno-Aliaga MJ, Martinez A. Aspectos genéticos da obesidade. *Rev Nutr.* 2004;17(3):327-38. doi: 10.1590/S1415-52732004000300006.
6. Popkin BM. The nutrition transition in low-income countries: an emerging crisis. *Nutr Rev.* 1994; 52(9): 285-98.
7. Monteiro CA, Mondini 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.
8. Garcia RWD. Reflexos da globalização na cultura alimentar: considerações sobre as mudanças na alimentação urbana. *Rev Nutr.* 2003;16(4):483-92. doi: 10.1590/S1415-52732003000400011.
9. Cozzolino SMF. Minerais e obesidade. *In: Cozzolino SMF. Biodisponibilidade de nutrientes.* São Paulo: Manole; 2005. p.878.
10. Rosen CJ, Klibanski A. Bone, fat, and body composition: evolving concepts in the pathogenesis of osteoporosis. *Am J Med.* 2009; 122:409-14. doi:10.1016/j.amjmed.2008.11.027.
11. Schragger S. Dietary calcium intake and obesity. *J Am Board Fam Pract.* 2005; 18(3):205-10.
12. McCarron DA. Calcium and magnesium nutrition in human hypertension. *Ann Intern Med.* 1983; 98(5):800-5.
13. Zemel MB, Shi H, Greer B, Dirienzo D, Zemel PC. Regulation of adiposity by dietary calcium. *FASEB J.* 2000; 14(9):1132-38.
14. Dubnov-Raz G, Berry EM. The dietary treatment of obesity. *Endocrinol Metab Clin N Am.* 2008; 37: 873-86.
15. Major GC, Chaput JP, Ledoux M, St-Pierre S, Anderson GH, Zemel MB, *et al.* Recent developments in calcium-related obesity research. *Obes Rev.* 2008; 9:428-45. doi: 10.1111/j.1467-789X.2007.00465.x.
16. Kamycheva E, Joakimsen RM, Jorde R. Intakes of calcium and vitamina D predict body mass index in the population of northern Norway. *J Nutr.* 2003; 133(1):102-6.
17. Astrup A. The role of calcium in energy balance and obesity: the search for mechanisms. *Am J Clin Nutr.* 2008; 88:873-74.
18. Santos LC, Martini LA, Freitas SN, Cintra IP. Ingestão de cálcio e indicadores antropométricos entre adolescentes. *Rev Nutr.* 2007; 20(3):275-83. doi: 10.1590/S1415-52732007000300006.
19. Zabotto CB, Vianna RPT, Gil MF. Registro fotográfico para inquéritos dietéticos, utensílios e porções. Goiânia: Metha; 1996.
20. Philippi, ST. Virtual nutri. versão 1.0. [software] for windows. São Paulo: Universidade de São Paulo; 1996.
21. Brasil. Ministério da Saúde. Vigilância Alimentar e Nutricional. SISVAN: orientações básicas para a coleta, o processamento, a análise de dados e a informação em serviços de saúde. Brasília: Ministério da Saúde; 2004.
22. Fisberg RM, Slater B, Marchioni DML, Martini LA. Inquéritos alimentares: métodos e bases científicas. Barueri: Manole; 2005.
23. National Research Council. Dietary reference intakes for calcium, phosphorus, magnesium, vitamin D and fluoride. Washington (DC): National Academy Press; 1999.
24. Yanovski JA, Parikh SJ. Calcium intake and adiposity. *Am J Clin Nutr.* 2003; 77(2):281-87.
25. Zemel MB, Kim JH, Woychik RP, Michaud EJ, Kadwell SH, Patel IR, *et al.* Agouti intracellular calcium: role in the insulin resistance of viable yellow mice. *Proc Natl Acad Sci.* 1995; 92(11): 4733-7.
26. Zemel MB. Regulation of adiposity and obesity risk by dietary calcium: mechanisms and implications. *J Am Coll Nutr.* 2002; 21(2):146-51.
27. Heaney RP. Normalizing calcium intake: projected population effects for body weight. *J Nutr.* 2003; 133(1):268-70.
28. Torres MSG, Abreu VG, Francischetti EA, Nogueira LP, Todesco L, Miceli D, *et al.* Efeitos do cálcio dietético sobre a perda ponderal, obesidade abdominal, perfil metabólico e níveis de pressão arterial em obesos submetidos à restrição calórica. Resumos do 14º Hipertensão. Congresso Brasileiro de Hipertensão; 2008.
29. Dicker D, Belnic Y, Goldsmith R, Kaluski DN. Relationship between dietary calcium intake, body mass index, and waist circumference in MABAT: the Israeli National Health and Nutrition Study. *IMAJ.* 2008; 10:512-15.
30. Snijder MB, van der Heijden AAWA, Dam RM, Stehouwer CDA, Hiddink GJ, Nijpels G, *et al.* Is higher dairy consumption associated with lower body weight and fewer metabolic disturbances? The Hoorn Study. *Am J Clin Nutr.* 2007; 85: 989-95.

31. Oliveira JR, Assumpção SR, Sotelo YM, Bon AX. Consumo de cálcio e relação cálcio/proteína da dieta em mulheres no climatério. *Nutrire: Rev Soc Bras Aliment Nutr.* 2007; 32(S):233.
32. Brasil. Ministério da Saúde. Guia alimentar para a população brasileira: promovendo a alimentação saudável. Brasília: Ministério da Saúde; 2006.
33. Philippi ST, Laterza AR, Cruz ATR, Ribeiro LC. Pirâmide alimentar adaptada: guia para a escolha dos alimentos. *Rev Nutr.* 1999; 12(1):65-80. doi: 10.1590/S1415-52731999000100006.
34. Menezes EF. Frigoletto.com.br: a geografia em primeiro lugar. [Internet]. Maceió; 2000 [acesso 2009 out 26]. Disponível em: <<http://www.friigoletto.com.br/GeoAlagoas/idhal.htm>>.
35. Weaver CM, Heaney RP. Cálcio. *In*: Shils ME, Olson JA, Shike M, Ross AC. Tratado de nutrição moderna na saúde e na doença. 9ª ed. São Paulo: Manole; 2003. v.1
36. Eaton SB, Konner M. Paleolithic nutrition: a consideration of its nature and current implications. *N Engl J Med.* 1985; 312(5):283-9.
37. Pereira GAP, Genaro PS, Pinheiro MM, Szejnfeld VL, Martini LA. Cálcio dietético: estratégias para otimizar o consumo. *Rev Bras Reumatol.* 2009; 49(2):164-80.

Recebido em: 18/4/2008

Versão final reapresentada em: 12/11/2009

Aprovado em: 17/3/2010

## Taxa metabólica basal em universitários: comparação entre valores medidos e preditos

### *Basal metabolic rate of university students: comparison between measured and predicted values*

Bruna Camargo BRUNETTO<sup>1</sup>

Dartagnan Pinto GUEDES<sup>1</sup>

Antonio Fernando BRUNETTO<sup>2</sup>

## RESUMO

### **Objetivo**

Comparar a taxa metabólica basal medida por recursos de calorimetria indireta com a taxa metabólica basal estimada por equações de predição em universitários.

### **Métodos**

A amostra foi constituída por 48 voluntários (23 moças e 25 rapazes) na faixa etária entre 20 e 25 anos. A taxa metabólica basal medida por calorimetria indireta foi comparada à taxa metabólica basal estimada pelas equações de predição propostas pela *World Health Organization* e por Henry & Rees. As informações foram analisadas mediante o teste *t* pareado, coeficiente de correlação intraclasse, desvio-padrão das diferenças e técnica de Bland-Altman.

### **Resultados**

Não ocorreram diferenças significativas entre os valores da taxa metabólica basal medidos e estimados por ambas as equações de predição. Os coeficientes de correlação intraclasse entre os valores medidos e estimados foram significativos em linguagem estatística nos dois gêneros e mais elevados nos rapazes, e a magnitude do desvio-padrão das diferenças foi similar em ambos os gêneros. A técnica de Bland-Altman sugere comportamento de variabilidade similar entre a taxa metabólica basal medida e predita por ambas as equações, porém a taxa metabólica basal predita pela equação de Henry & Rees apresentou coincidências mais elevadas, sobretudo entre as moças.

### **Conclusão**

Mediante indicadores estatísticos mais conservadores, conclui-se que a taxa metabólica basal medida por recursos de calorimetria indireta e predita por ambas as equações não apresentam diferenças significativas.

<sup>1</sup> Universidade Estadual de Londrina, Centro de Educação Física e Esporte. Rod. Celso Garcia Cid (PR 445), km 380, 86051-990, Londrina, PR, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: B.C. BRUNETTO. E-mail: <bruna\_84@hotmail.com>.

<sup>2</sup> Universidade Estadual de Londrina, Centro de Ciências da Saúde. Londrina, PR, Brasil.

No entanto, ao considerar procedimentos estatísticos aparentemente de maior sensibilidade na detecção de eventuais diferenças entre os valores medidos e preditos, verificou-se algum comprometimento quanto à potencialidade das equações para estimar a taxa metabólica basal, apresentando viés entre 12,5% e 15,6% em comparação com a taxa metabólica basal medida por recursos de calorimetria indireta.

**Termos de indexação:** Calorimetria indireta. Estudantes. Metabolismo basal. Previsões.

## ABSTRACT

### Objective

*The aim of this work is to compare the basal metabolic rate determined by indirect calorimetry with the basal metabolic rate estimated by prediction equations in university students.*

### Methods

*The sample consisted of 48 Brazilian volunteers (23 women and 25 men), aged 20-25 years. The basal metabolic rate determined by indirect calorimetry was compared with the basal metabolic rate estimated by the World Health Organization and Henry & Rees equations. The data was analyzed by the paired t-test, intra-class correlation coefficients, standard deviation of differences and Bland and Altman technique.*

### Results

*There were no statistically significant differences between measured and estimated basal metabolic rates by both equations. Correlation coefficients between measured and estimated values were higher in men, however statistically significant in both genders. The magnitude of the standard deviation of differences was similar in both genders. The Bland and Altman technique suggests a similar variability behavior between the measured basal metabolic rate and that estimated by both equations. However, basal metabolic rate predicted by the Henry & Rees equation showed greater concordance than that predicted by the World Health Organization equation, especially in women.*

### Conclusion

*Due to the use of more conservative statistical indicators, it appears that the basal metabolic rates measured by indirect calorimetry and predicted by both equations do not differ significantly. However, when statistical procedures with an apparently higher sensitivity for detecting differences between measured and predicted rates are used, the potential of the equations to estimate the basal metabolic rate was somewhat compromised. There was a bias of 12.5% to 15.6% in comparison with the basal metabolic rate determined by indirect calorimetry.*

**Indexing terms:** Calorimetry indirect. Students. Basal metabolism. Forecasting.

## INTRODUÇÃO

A Taxa Metabólica Basal (TMB), definida como a quantidade básica de energia para a manutenção das funções do organismo em condições de repouso, varia em função do gênero e da idade, sendo comumente empregada como indicador associado à porção significativa (60-70%) da quantidade total do dispêndio de energia diário<sup>1</sup>. Dessa forma, o conhecimento quanto aos valores da TMB torna-se extremamente útil para o controle do equilíbrio energético no corpo humano.

A calorimetria indireta, considerada um procedimento de elevada precisão e exatidão para

a medida da TMB, é uma técnica que mede a taxa de captação de oxigênio e a taxa de produção de gás carbônico mediante as trocas respiratórias, associadas à oxidação de carboidratos, lipídeos e proteínas<sup>2-4</sup>. No entanto, o elevado custo dos equipamentos envolvidos, a sofisticação de seus procedimentos e a necessidade de pessoal especializado limitam muito sua utilização quando da necessidade de desenvolver avaliações equivalentes à TMB em ambiente clínico.

O primeiro estudo envolvendo a estimativa da TMB por intermédio de equações de predição foi realizado por Harris & Benedict em 1919<sup>5</sup>. Nesse caso, as equações foram derivadas envolvendo

variáveis antropométricas e uma amostra representativa de homens, mulheres e crianças. Atualmente as equações propostas por Harris & Benedict, apesar de não estarem isentas de limitações e vieses de estimativa, são frequentemente empregadas para a predição da TMB<sup>6</sup>. Porém foi somente a partir da disseminação das equações sugeridas pela *World Health Organization*<sup>1</sup>, mediante ajustes em uma compilação de dados publicados por Schofield<sup>7</sup>, que se despertou o interesse pela tentativa de validação de equações para estimativa da TMB em diferentes populações. Foi, sobretudo, pela recomendação da *World Health Organization*, na época, de que as necessidades energéticas diárias fossem estabelecidas em múltiplos da TMB, e não mais pela ingestão energética, como se fazia até então<sup>1</sup>. Dessa forma, acreditava-se que a proposição e a validação de equações de predição poderiam trazer maior facilidade e praticidade na realização de estudos populacionais.

Recentemente, a *World Health Organization* procurou atualizar as equações propostas originalmente em 1985; contudo, embora as novas equações possam apresentar algum mérito, como é o caso de reduções na magnitude dos erros de predição e dos vieses de superestimativa entre os valores observados nos homens, foi concluído que as adaptações realizadas não são robustas o suficiente para justificar sua adoção.

Nesse sentido, estudos têm demonstrado que as equações sugeridas pela *World Health Organization* fornecem, na maioria dos casos, valores de estimativa da TMB mais elevados quando comparados aos valores medidos da TMB, tanto em populações pediátricas<sup>9,10</sup> como em adultos<sup>11</sup>, e particularmente entre os residentes nos trópicos<sup>12</sup>. Essas diferenças possivelmente possam ser explicadas pelo fato de as equações terem sido derivadas de populações europeia e norte-americana, bem como pela importante influência de alguns componentes relacionados ao gênero, à idade e, especialmente, à composição corporal, que possivelmente possam apresentar algum impacto proveniente das diferentes condições ambientais e climáticas em que vivem os indivíduos.

Considerando essas evidências, Henry & Rees<sup>12</sup> propuseram uma série de equações direcionadas à predição dos valores da TMB para populações que vivem em regiões tropicais. Em geral, o uso dessas equações tem apresentado valores associados à estimativa da TMB menores do que os obtidos pela equação da *World Health Organization*<sup>13-15</sup>.

Tentativas de validação envolvendo recursos de calorimetria indireta direcionados à medida da TMB apontam para valores médios que superestimam por volta de 2% a 14% a TMB obtida por intermédio de equações preditivas. No entanto, analisando casos individuais, os valores preditos em uma mesma condição podem coincidir ou subestimar discretamente a TMB medida em alguns indivíduos<sup>16</sup>.

Especificamente na população brasileira, estudos têm apontado limitações quanto ao emprego das equações sugeridas para uso internacional, tanto em amostras provenientes de região temperada<sup>15</sup> como de região tropical<sup>14</sup> do país, fato que coloca em questão a aplicabilidade dessas equações em nossa realidade. Mesmo assim, não se pode deixar de considerar aspectos relacionados à heterogeneidade das populações dos estudos referenciais, à metodologia empregada e à variabilidade nos valores da TMB, que podem influenciar decisivamente a magnitude dos resultados.

Dessa forma, baseando-se nos pressupostos de que as equações preditivas propostas até então não têm oferecido satisfatório nível de concordância; que a variação dos vieses de estimativa é de considerável magnitude em diferentes populações; e que as intervenções em programas de controle do peso corporal são facilitadas quando o equilíbrio energético é realizado mediante a identificação dos valores da TMB<sup>17</sup>, o objetivo do presente estudo foi comparar as medidas da TMB obtidas mediante recursos de calorimetria indireta com medidas estimadas por intermédio das equações preconizadas pela *World Health Organization* e pelo Henry & Rees<sup>12</sup> em uma amostra de universitários, na tentativa de apontar novos direcionamentos para a predição da TMB.

## MÉTODOS

A amostra do estudo foi constituída por 48 universitários (23 moças e 25 rapazes) de diferentes cursos da Universidade Estadual de Londrina (PR) na faixa etária de 20 a 25 anos. A participação no estudo foi de caráter voluntário e como critérios de exclusão foram considerados: (a) desistência anterior à realização das medidas; (b) não adesão ao protocolo de estudo; (c) utilização de algum medicamento que pudesse modificar as variáveis de estudo; e/ou (d) intolerância ao protocolo de medida por questões de desconforto e de não adaptação ao equipamento de calorimetria indireta.

Para a determinação dos indicadores antropométricos foram utilizadas medidas de peso corporal e estatura, realizadas previamente ao início da coleta de gases. Para as medidas de estatura, foi empregado estadiômetro de madeira com definição de 0,1cm, e para as medidas de peso corporal, balança antropométrica eletrônica marca Filizola com definição de 0,1kg.

Para as medidas da TMB foi utilizada a técnica de calorimetria indireta, mediante o aparelho portátil VO2000 - *Medical Graphics*, que consiste de máscara facial conectada ao medidor de ventilação e ao analisador de gases e oclusor nasal. Antes do início de cada medida, o equipamento foi calibrado com concentrações conhecidas de gases (17% O<sub>2</sub> e 5% CO<sub>2</sub>). Dados da captação de oxigênio e da produção de gás carbônico foram convertidos em dispêndio energético, utilizando-se a equação  $[3,9(\text{VO}_2) + 1,1 (\text{VCO}_2)]$ , descrita por Weir<sup>18</sup>.

O protocolo foi aplicado no período matutino, entre sete e nove horas da manhã, sob condições de 12 horas de jejum, oito horas de sono e ausência de esforços físicos intensos no dia anterior. O procedimento consistiu de 10 minutos de repouso absoluto, seguidos de 20 minutos de coleta e análise dos gases com os indivíduos deitados na posição supino em condições similares para todos os participantes da amostra, na tentativa de minimizar eventual variabilidade aleatória dos resul-

tados. Durante a coleta, os sujeitos foram adequadamente orientados para que permanecessem em repouso absoluto. As medidas dos gases foram coletadas em um tempo fixo a cada 10 segundos durante os 20 minutos. O experimento foi realizado em sala com condições adequadas para a medida da TMB: temperatura ambiente controlada entre 22 e 24°C, baixa luminosidade e sem ruídos.

As equações de predição da TMB utilizadas para comparação foram:

*World Health Organization*<sup>1</sup>

Moças -  $[(0,0615 \times \text{massa corporal}) + 2,08]$

Rapazes -  $[(0,0640 \times \text{massa corporal}) + 2,84]$

Henry & Rees<sup>12</sup>

Moças -  $[(0,048 \times \text{massa corporal}) + 2,562]$

Rapazes -  $[(0,056 \times \text{massa corporal}) + 2,800]$

Originalmente, os valores preditos pelas equações são apresentados em unidades de medida quilojoule. Dessa forma, para a conversão em unidades de medida quilocaloria, os resultados foram multiplicados por 239.

Para análise das informações coletadas, foi utilizado o pacote computadorizado *Statistical Package for the Social Science* (SPSS), versão 17.0. A caracterização da amostra foi realizada mediante procedimentos da estatística descritiva (Média - M, Desvio-Padrão - DP). Recursos relacionados ao teste *t* pareado, ao coeficiente de correlação intraclasse e ao desvio-padrão das diferenças foram empregados para análise das informações associadas aos valores medidos e preditos pelas equações da TMB. Foram empregados, também, plotagens em diagramas de dispersão de acordo com a técnica desenvolvida por Bland & Altman<sup>19</sup> para análise das coincidências entre os valores medidos e preditos da TMB. Todas as análises utilizaram nível de significância de  $p < 0,05$ .

Os procedimentos empregados no estudo foram aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual de Londrina (Parecer CEP 081/2007).

## RESULTADOS

Indicadores estatísticos quanto à comparação das medidas da TMB obtidas mediante recursos de calorimetria indireta e preditas por intermédio das equações são disponibilizadas na Tabela 1. Os resultados mostram que não ocorreram diferenças significativas entre os valores medidos e os valores preditos por ambas as equações (Tabela 2). Os coeficientes de correlação intraclasse entre os valores medidos e preditos foram mais elevados nos rapazes, porém significativos em linguagem estatística nos dois gêneros. Os valores equivalentes ao desvio-padrão das diferenças foram similares em ambos os gêneros (Tabela 1).

Os diagramas de dispersão com a plotagem dos valores médios medidos e preditos da TMB (abscissa) e as diferenças individuais entre os valores medidos e preditos pelas duas equações (ordenada) são procedimento de análise proposto por Bland e Altman<sup>19</sup> que permite visualizar as diferenças médias e os limites extremos de concor-

dância (2 DP da diferença) entre os valores medidos e preditos da TMB. A disposição gráfica dos dados sugere comportamento de variabilidade similar entre as moças e os rapazes, e entre os valores medidos e preditos da TMB por ambas as equações. Porém os valores da TMB preditos pela equação proposta por Henry & Rees<sup>12</sup> apresentaram coincidências mais elevadas, sobretudo entre as moças (Figura 1).

## DISCUSSÃO

No presente estudo, a TMB não apresentou diferenças significativas entre os valores medidos e preditos por ambas as equações consideradas. Mesmo assim, a equação da *World Health Organization* apresentou, em média, valores preditos com diferença de 15,6% (211kcal/dia) para as moças e de 13,1% (225kcal/dia) para os rapazes em comparação com os valores medidos por calorimetria indireta, enquanto a equação de Henry & Rees<sup>12</sup> apresentou diferença média de 14,1%

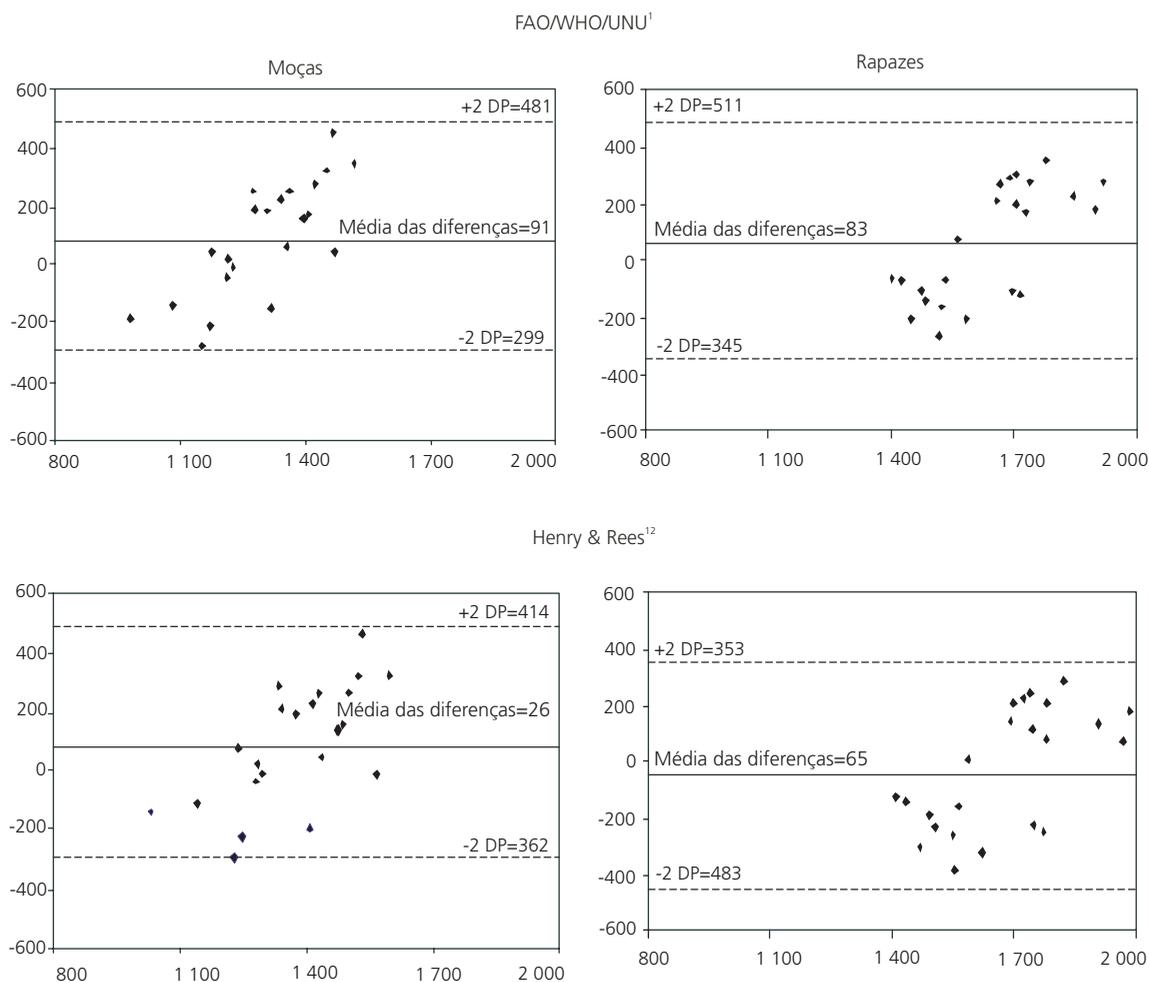
**Tabela 1.** Comparações entre os valores da taxa metabólica basal medida por intermédio da técnica de calorimetria indireta e por equações preditivas em universitários de diferentes cursos da Universidade Estadual de Londrina. Londrina (PR), 2007.

Sexo	Teste <i>t</i>	Correlação intraclasse	Desvio-padrão das diferenças
<i>Moças</i>			
Equação <small>FAO/WHO/UNU-1985</small>	1,840 ( <i>p</i> =0,0725)	0,456 ( <i>p</i> =0,020)	211kcal
Equação <small>Henry &amp; Rees<sup>12</sup></small>	0,498 ( <i>p</i> =0,6212)	0,467 ( <i>p</i> =0,020)	191kcal
<i>Rapazes</i>			
Equação <small>FAO/WHO/UNU-1985</small>	1,329 ( <i>p</i> =0,1903)	0,649 ( <i>p</i> =0,000)	225kcal
Equação <small>Henry &amp; Rees<sup>12</sup></small>	1,022 ( <i>p</i> =0,3117)	0,651 ( <i>p</i> =0,000)	215kcal

**Tabela 2.** Estatística descritiva de variáveis analisadas em estudo envolvendo universitários de diferentes cursos da Universidade Estadual de Londrina. Londrina (PR), 2007.

	Moças (n=23)		Rapazes (n=25)		Teste <i>t</i>
	M	DP	M	DP	
Peso corporal (kg)	56,31	7,48	72,10	9,83	<i>p</i> <0,001
Estatura (cm)	164,29	7,46	177,86	7,88	<i>p</i> <0,001
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	20,80	1,79	22,82	3,06	<i>p</i> <0,008
TMB <small>medida</small> (kcal/dia)	1 349,39	221,35	1 716,76	281,79	<i>p</i> <0,001
TMB <small>FAO/WHO/UNU</small> (kcal/dia)	1 258,29	85,80	1 634,13	131,53	<i>p</i> <0,001
TMB <small>Henry &amp; Rees<sup>12</sup></small> (kcal/dia)	1 323,74	109,94	1 782,07	150,36	<i>p</i> <0,001

M: média; DP: desvio-padrão; IMC: índice de massa corporal; TMB: taxa metabólica basal.



**Figura 1.** Plotagem de Bland-Altman para os limites de concordância entre os valores medidos e preditos da taxa metabólica basal pelas equações FAO/WHO/UNU<sup>1</sup> e Henry & Rees<sup>12</sup> em universitários de diferentes cursos da Universidade Estadual de Londrina. Londrina (PR), 2007.

(191kcal/dia) para as moças e de 12,5% (215kcal/dia) para os rapazes. Essas diferenças se mostraram superiores às encontradas no estudo de Cruz *et al.*<sup>14</sup>, que, ao avaliarem mulheres universitárias, encontraram diferenças de 12,5% quando da comparação dos valores da TMB medida por calorimetria indireta e da TMB predita pela equação recomendada pela *World Health Organization*<sup>1</sup>, e diferenças de 7,2% quando da comparação dos valores da TMB medida e a TMB predita pela equação sugerida por Henry & Rees<sup>12</sup>.

Resultados similares foram encontrados nos estudos de Wahrlich & Anjos<sup>15</sup>. Chama a atenção o fato de Wahrlich & Anjos<sup>15</sup> terem realizado seus estudos envolvendo amostras da cidade de Porto

Alegre (RS), região considerada temperada, e encontrado viés de estimativas pelas equações de Henry & Rees<sup>12</sup> similares aos de Cruz *et al.*<sup>14</sup>, que envolveram sujeitos residentes em região tropical (Rio de Janeiro). A expectativa, no entanto, era de que as estimativas se mostrassem adequadas quando da utilização das equações da *World Health Organization*, uma vez que essas foram derivadas em populações de zonas temperadas. Outros fatores, além do clima, podem ter influenciado esses resultados, considerando a grande variabilidade de condições ambientais e de vida nas diversas regiões do país.

No presente estudo, apesar de as comparações entre a TMB medida por calorimetria indireta

ta e a TMB predita pelas equações apontarem diferenças associadas à TMB predita pela equação de Henry & Rees de menor magnitude que pela equação da *World Health Organization*, esperava-se que essas diferenças fossem ainda menores por utilizar uma equação destinada a populações vivendo nos trópicos. No estudo original, quando da comparação entre os valores da TMB predita pelas equações ajustadas por Henry & Rees e pelas equações da *World Health Organization*, foram encontradas diferenças significativas em torno de 9% menores entre os homens e 5,4% entre as mulheres. Uma possível explicação para esses achados é o fato de a amostra selecionada no presente estudo, aparentemente homogênea com relação às características morfológicas, ter apresentado uma variabilidade excessivamente elevada entre os valores medidos da TMB (DP de 221,35kcal/dia nas moças e 281,79kcal/dia nos rapazes). Essa maior variabilidade, por sua vez, pode ter sido ocasionada pelos fatores biológicos característicos da amostra e pelo método e equipamento empregado na coleta dos dados de calorimetria indireta.

Lawrence *et al.*<sup>20</sup> não encontraram diferenças significativas na TMB medida por calorimetria indireta de mulheres entre 20 e 30 anos da Escócia, Gâmbia e Tailândia com composição corporal similar. No entanto, ao utilizar a equação da *World Health Organization*, os resultados de seus estudos apontaram valores que subestimam em torno de 5 a 10% a TMB das mulheres de Gâmbia e Tailândia, e elevada coincidência entre os valores medidos e preditos da TMB das mulheres escocesas. Da mesma forma, Soares *et al.*<sup>21</sup>, em uma amostra de homens, ao desenvolverem equações específicas para a população da Índia, não encontraram diferenças significativas ao utilizá-las na população norte-americana. Porém, ao utilizarem essas mesmas equações em populações de países europeus, a TMB se mostrou superestimada em 6,3%. Estudos de Nhung *et al.*<sup>22</sup>, também envolvendo amostras de sujeitos que vivem em região tropical (Vietnã), na tentativa de delinear equações específicas, sugerem valores de TMB predita pelas suas equações 7,4% e 9,0%

menores que valores preditos pelas equações preconizadas pela *World Health Organization* para homens e mulheres respectivamente. Considerando os estudos mencionados, parece não ser conclusivo o impacto do clima e da etnia na estimativa por equações preditivas dos valores associados à TMB de diferentes populações.

Estudos desenvolvidos por Müller *et al.*<sup>23</sup>, ao reanalisarem o banco de dados que originou as equações sugeridas pela *World Health Organization*, colocam em questão sua utilização nas sociedades modernas, considerando que, desde sua recomendação para uso internacional em 1985, a população mundial se tornou mais obesa, menos ativa fisicamente e modificou acentuadamente seus hábitos alimentares especialmente pela inserção dos avanços tecnológicos no cotidiano, o que contribui para possíveis alterações na composição corporal e, por consequência, no equilíbrio energético diário. Mesmo assim, acreditamos que uma das justificativas para o uso das equações da *World Health Organization*, apesar de suas limitações, seja o fato de os estudos de proposição de novas equações se restringirem a amostras de pequeno tamanho e se limitarem a características bastante específicas.

De fato, são grandes as dificuldades no desenvolvimento de estudos epidemiológicos nos dias atuais, especialmente pelas constantes modificações nas características das populações. Essa situação tem contribuído para que os estudos comparativos sejam realizados em segmentos específicos da população. No entanto, na realização de estudos de caráter comparativo, um aspecto que preocupa é a ausência de consenso quanto à padronização de métodos destinados à medida da TMB. Recentemente, estudos de Wahrlich *et al.*<sup>24</sup> procuraram validar a utilização do aparelho de calorimetria indireta VO2000, equipamento também utilizado no presente estudo, diante do calorímetro de referência Deltatrac™. Apesar de serem encontrados indicadores de validação satisfatórios, os autores ressaltam a ocorrência de casos de hiperventilação e de não adaptação à máscara facial, ocasionando desconforto em

alguns sujeitos. Situação similar foi observada no presente estudo, no entanto não houve controle da frequência desses acontecimentos, impedindo, portanto, a obtenção de informações com relação ao grau de comprometimento desses fenômenos nos valores da TMB medida.

No que se refere aos procedimentos metodológicos, o tempo de coleta dos gases e o critério de seleção dos dados para o cálculo da TMB se mostram bastante diferentes entre os estudos. No presente estudo, a coleta de gases foi realizada por 20 minutos, sendo utilizados todos os dados para o cálculo da TMB. No entanto, alguns estudos utilizaram protocolos com coleta de gases por 15-25 minutos, não considerando os 5 minutos iniciais para efeito de cálculo<sup>14,15</sup>. Outros estudos coletaram dados por 60 minutos, desconsiderando os 20 minutos iniciais<sup>25</sup> ou selecionando o período de tempo de maior estabilidade dos dados, resultando em um tempo de coleta maior ou menor de acordo com a variabilidade observada<sup>26</sup>. Assumindo que a variabilidade da medida da TMB possa ser estabelecida por fatores biológicos, instrumentos de medida e viés de medida, e que os vieses de medida incluem o erro técnico do avaliador e as variações quanto à adaptação dos avaliados aos equipamentos de medida<sup>17</sup>, parece razoável assumir que esses fatores possam explicar a acentuada variabilidade dos valores individuais encontrados no presente estudo. Não obstante, quantificar a contribuição desses vieses na medida da TMB torna-se uma tarefa difícil visto a subjetividade desses fatores.

Diante dos resultados encontrados no presente estudo, pode-se inferir que indicadores estatísticos mais conservadores sugerem que a TMB medida por recursos de calorimetria indireta e predita pelas equações recomendadas pela *World Health Organization*<sup>1</sup> e pelo Henry & Rees<sup>12</sup> não apresentam diferenças significativas. No entanto, ao considerar procedimentos estatísticos aparentemente de maior sensibilidade na detecção de eventuais diferenças individuais entre os valores medidos e preditos, verifica-se algum comprometimento quanto à potencialidade de ambas as

equações para estimar a TMB, apresentando viés entre 12,5% e 15,6% em comparação com a TMB medida por recursos de calorimetria indireta.

A inadequação das equações de predição pode comprometer o estabelecimento de requerimentos energéticos adequados nos diferentes segmentos da população, induzindo eventualmente a equívocos nas tomadas de decisões em programas de controle do peso corporal. Dessa forma, faz-se necessário o estabelecimento de melhores entendimentos acerca dos determinantes da TMB na tentativa de obter valores preditos da TMB mais próximos dos valores reais, na perspectiva de definir alternativas apropriadas para o estabelecimento do equilíbrio energético e a manutenção de um estado apropriado de saúde da população.

#### COLABORADORES

B.C. BRUNETTO participou da coleta de dados e da redação do artigo. D.P. GUEDES participou da análise dos dados e da correção final do artigo. A.F. BRUNETTO participou da redação do artigo.

#### REFERÊNCIAS

1. World Health Organization. Energy and protein requirements. Geneva: WHO; 1985. WHO Technical Report Series, 724.
2. Ferrannini E. The theoretical bases of indirect calorimetry: a review. *Metabolism*. 1988; 37(3): 287-301.
3. Murgatroyd PR, Shetty PS, Prentice AM. Techniques for the measurement of human energy expenditure: a practical guide. *Int J Obes Relat Metab Disord*. 1993; 17(10):549-68.
4. Green JH. Assessment of energy requirements. *In*: Heatley RV, Green JH, Losowsky MS. Consensus in clinical nutrition. Cambridge: University Press; 1994.
5. Harris J, Benedict G. A biometric study of basal metabolism in man. Washington (DC): Carnegie Institution; 1919. Carnegie Institution of Washington Publication, 279.
6. Frankenfield DC, Muth ER, Rowe WA. The Harris-Benedict studies of human basal metabolism:

- history and limitations. *J Am Diet Assoc.* 1998; 98(4):439-45.
7. Schofield WN. Predicting basal metabolic rate, new standards and review of previous work. *Hum Nutr Clin Nutr.* 1985; 39(Suppl.1):5-41.
  8. World Health Organization. Human energy requirements: food and nutrition. Rome: WHO; 2001. Technical Report Series 1.
  9. 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.
  10. Dietz WH, Bandini LG, Schoeller DA. Estimates of metabolic rate in obese and non obese adolescents. *J Pediatr.* 1991; 118(1):146-9.
  11. Frankenfield DC, Rowe WA, Smith JS, Cooney RN. Validation of several established equations for resting metabolic rate in obese and nonobese people. *J Am Diet Assoc.* 2003; 103(9):1152-9.
  12. Henry CJK, Rees DG. New predictive equations for the estimation of basal metabolic rate in tropical peoples. *Eur J Clin Nutr.* 1991; 45(4):177-85.
  13. Piers LS, Shetty OS. Basal metabolic rates of Indian women. *Eur J Clin Nutr.* 1993; 47(8):586-91.
  14. Cruz CM, Silva AF, Anjos LA. A taxa metabólica basal é superestimada pelas equações preditivas em universitárias do Rio de Janeiro, Brasil. *Arch Latinoam Nutr.* 1999; 49(3):232-7.
  15. Wahrlich V, Anjos LA. Validação de equações de predição da taxa metabólica basal em mulheres residentes em Porto Alegre, RS, Brasil. *Rev Saúde Pública.* 2001; 35(1):39-45.
  16. Wahrlich V, Anjos LA. Aspectos históricos e metodológicos da medição e estimativa da taxa metabólica basal: uma revisão de literatura. *Cad Saúde Pública.* 2001; 17(4):801-17.
  17. Haugen HA, Melanson EL, Tran ZV, Kearney JT, Hill JO. Variability of measured resting metabolic rate. *Am J Clin Nutr.* 2003; 78(6):1141-5.
  18. Weir JB. New methods for calculating metabolic rate with special reference to protein metabolism. *J Physiol.* 1949; 5(2):99-114.
  19. Bland JM, Altman DG. Statistical methods for assessing agreement between two methods for clinical measurement. *Lancet.* 1986; 1(8476): 307-10.
  20. Lawrence M, Thongprasert K, Durnin JVGA. Between-group differences in basal metabolic rate: an analysis of data collected in Scotland, the Gambia and Thailand. *Eur J Clin Nutr.* 1988; 42(10): 877-91.
  21. Soares MJ, Francis DG, Shetty PS. Predictive equations for basal metabolic rates of Indian males. *Eur J Clin Nutr.* 1993; 47(6):389-94.
  22. Nhung BT, Khan NC, Hop LT, Lien DT, Le DS, Hien VT, et al. FAO/WHO/UNU equations overestimate resting metabolic rate in Vietnamese adults. *Eur J Clin Nutr.* 2005; 59(10):1099-104.
  23. Müller MJ, Westphal AB, Klaus S, Kreyman G, Lührmann PM, Berthold M, et al. World Health Organization equations have shortcomings for predicting resting energy expenditure in persons from a modern, affluent population: generation of a new reference standard from a retrospective analysis of a German database of resting energy expenditure. *Am J Clin Nutr.* 2004; 80(5): 1379-90.
  24. Wahrlich V, Anjos LA, Going SB, Lohman TG. Validation of the VO2000 calorimeter for measuring resting metabolic rate. *Clin Nutr.* 2006; 25(4):687-92.
  25. Jones A, Shen W, ST-Onge MP, Gallagher D, Heshka S, Wang Z, et al. Body-composition differences between African American and white women: relation to resting energy requirements. *Am J Clin Nutr.* 2004; 79(5):780-6.
  26. Schneider P, Meyer F. As equações de predição da taxa metabólica basal são apropriadas para adolescentes com sobrepeso e obesidade? *Rev Bras Med Esporte.* 2005; 11(3):193-6.

Recebido em: 16/4/2007

Versão final reapresentada em: 3/12/2009

Aprovado em: 16/3/2010

# Hábitos alimentares de escolares adolescentes de Pelotas, Brasil<sup>1</sup>

## *Food habits of adolescent students from Pelotas, Brazil*

Marilda Borges NEUTZLING<sup>2,3</sup>

Maria Cecília Formoso ASSUNÇÃO<sup>2,3</sup>

Maura Cavada MALCON<sup>3</sup>

Pedro Curi HALLAL<sup>2,4</sup>

Ana Maria Baptista MENEZES<sup>3</sup>

### RESUMO

#### Objetivo

Descrever a frequência com que escolares adolescentes de Pelotas (RS) estão seguindo as recomendações nacionais para uma alimentação saudável.

#### Métodos

Estudo transversal aninhado a um estudo longitudinal em 2004, incluindo adolescentes de 13 e 14 anos matriculados em 32 escolas públicas de Pelotas (RS). A amostra incluiu 2 209 adolescentes. Para avaliação da frequência de consumo alimentar, foi utilizado questionário proposto pelo Instituto Nacional do Câncer. Foram construídos desfechos baseados nos dez passos para a alimentação saudável propostos pelo Ministério da Saúde do Brasil.

#### Resultados

Os hábitos alimentares saudáveis mais frequentes foram o consumo diário de feijão e leite, relatado por cerca de metade dos adolescentes. Quase metade dos jovens referiu ingerir batata frita e salgadinhos no máximo uma vez por semana. Verificou-se consumo adequado de alimentos conservados e enlatados em 44,6% dos adolescentes. Pouco menos da metade dos jovens (43,6%) nunca colocava sal adicional na comida. Quanto ao consumo de doces e outros alimentos ricos em açúcar, constatou-se que aproximadamente um terço deles consumia bolos ou biscoitos no máximo duas vezes por semana.

#### Conclusão

Verificou-se baixa frequência de hábitos alimentares saudáveis em todos os subgrupos estudados, sendo a frequência mais baixa entre jovens de maior nível socioeconômico e entre as meninas. O hábito alimentar que

<sup>1</sup> Apoio: Organização Mundial da Saúde e do Instituto Nacional do Câncer.

<sup>2</sup> Universidade Federal de Pelotas, Faculdade de Nutrição. Pelotas, RS, Brasil.

<sup>3</sup> Universidade Federal de Pelotas, Programa de Pós-Graduação em Epidemiologia. R. Mal. Deodoro 160, 3º piso, 96020-220, Pelotas, RS, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: M.B. NEUTZLING. E-mail: <mneutzling@terra.com.br>.

<sup>4</sup> Universidade Federal de Pelotas, Escola Superior de Educação Física. Pelotas, RS, Brasil.

apresentou mais baixa frequência - 5,3% dos adolescentes - foi o consumo de frutas e verduras cinco ou mais vezes por dia. Políticas públicas de promoção da saúde voltadas à melhoria da alimentação e nutrição dos adolescentes são necessárias e urgentes.

**Termos de indexação:** Adolescentes. Hábitos alimentares. Recomendações nutricionais.

---

## ABSTRACT

### **Objective**

*This study aimed to describe the extent to which adolescent students living in Pelotas, Brazil, follow the national recommendations for healthy eating.*

### **Methods**

*A cross-sectional study was undertaken in 2004, nested to a longitudinal project, including adolescents aged 13 to 14 years attending any of the 32 public schools of Pelotas. The sample included 2209 adolescents. A questionnaire developed by the National Cancer Institute was used to evaluate food consumption frequency. Outcomes were based on the ten steps to healthy eating developed by the Brazilian Ministry of Health.*

### **Results**

*The most common healthy habits were daily consumption of beans and milk, which were reported by approximately half the adolescents. Almost half the adolescents reported eating French fries and chips no more than once a week. Satisfactory consumption of cured and canned foods was observed in 44.6% of the adolescents. Almost half of them (43.6%) reported never adding extra salt to the food. Approximately 1/3 of the adolescents reported consuming candies and other sugar-rich foods no more than twice a week.*

### **Conclusion**

*Healthy eating habits were uncommon among all population subgroups, and the poorest eating habits were observed among adolescents of higher socioeconomic groups and girls. The most infrequent healthy eating habit (5.3% of the adolescents) was the consumption of fruits and vegetables five or more times per day. Public policies that promote healthy eating habits and nutrition among adolescents are urgently needed.*

**Indexing terms:** *Adolescents. Food habits. Nutrition policy.*

---

## INTRODUÇÃO

Os hábitos alimentares exercem grande influência sobre a saúde, o crescimento e o desenvolvimento dos indivíduos. Estudos recentes<sup>1-3</sup> sugerem que os padrões de ingestão dietética durante a infância e adolescência podem prever a ocorrência de obesidade e doenças cardiovasculares na idade adulta, bem como determinar o risco de alguns tipos de câncer relacionados à dieta.

Em muitos países, mudanças nos padrões de alimentação familiar - incluindo aumento no consumo de *fast food*, refeições pré-preparadas e refrigerantes - têm-se implantado nos últimos 30 anos<sup>4</sup>. O ambiente "obesogênico" parece estar amplamente direcionado ao mercado adolescente, tornando as escolhas alimentares saudáveis

muito mais difíceis. Elevação da pressão arterial e diminuição da tolerância à glicose, por exemplo, estão associadas, em crianças e adolescentes, a estilos de vida pouco saudáveis, tais como consumo de dietas contendo excessiva ingestão de gordura (principalmente saturada), colesterol e sal, inadequada ingestão de fibras e potássio, falta de exercício e aumento do tempo sentado na frente da televisão<sup>1,2</sup>. Embora alguns estudos<sup>5,6</sup> descrevam os padrões alimentares de adolescentes no que se refere ao consumo de macro e micronutrientes, pesquisas que comparam hábitos alimentares com as recomendações dietéticas nacionais são escassas. Em 1997, Muñoz *et al.*<sup>7</sup> mostraram que 60% dos jovens norte-americanos não seguiam as recomendações da pirâmide alimentar nacional, e apenas 1% alcançava todas as recomendações.

Considerando a importância da nutrição na prevenção de doenças, bem como no crescimento e no desenvolvimento do indivíduo, o Ministério da Saúde do Brasil elaborou dez recomendações para uma alimentação saudável<sup>8</sup>. O objetivo dessa recomendação é estimular práticas alimentares saudáveis, resgatar hábitos alimentares regionais, incentivar o consumo *in natura* de alimentos produzidos localmente e culturalmente referenciados e de elevado valor nutritivo, como frutas, legumes e verduras, grãos integrais e leguminosas, que devem ser consumidos desde a infância até a fase adulta e velhice.

O presente estudo descreve a extensão com que escolares adolescentes de escolas públicas de Pelotas estão seguindo as recomendações nacionais para uma alimentação saudável.

## MÉTODOS

No ano de 2004, o programa de pós-graduação em Epidemiologia da Universidade Federal de Pelotas realizou um estudo em parceria com o Instituto Nacional do Câncer (INCA), financiado pela Organização Mundial da Saúde (OMS), para avaliar a efetividade de uma intervenção educacional que objetivava a promoção de hábitos saudáveis - prevenção ou cessação do tabagismo, práticas saudáveis de dieta e atividade física - em adolescentes escolares. O delineamento do estudo foi experimental, no entanto os resultados aqui descritos são referentes aos dados coletados na linha de base do estudo. Todas as escolas públicas da zona urbana da cidade (n=105) foram listadas e 32 foram amostradas por meio de um protocolo de aleatorização com probabilidade proporcional ao tamanho. Alunos com idade entre 13 e 14 anos, cursando sétima ou oitava série de cada escola selecionada, foram incluídos no estudo. Aqueles pertencentes a outra faixa etária responderam ao questionário, mas não foram incluídos nas análises.

Este artigo descreve as informações sobre dieta coletadas no estudo de linha de base realizado de abril a maio de 2004, sendo por isso

classificado como um estudo transversal aninhado a um estudo longitudinal.

Os adolescentes responderam a um questionário sobre hábitos alimentares proposto pelo INCA e anteriormente utilizado no Inquérito Domíliciar sobre Comportamentos de Risco e Morbidade Referida de Doenças e Agravos não Transmissíveis, realizado em 15 capitais brasileiras em 2002-2003<sup>9</sup>. O questionário foi adaptado para escolares adolescentes<sup>10</sup> e auto-aplicado. As questões tinham o objetivo de avaliar o consumo de diversos alimentos, inclusive os ricos em gorduras e açúcar. Como forma de avaliar a qualidade da alimentação desses adolescentes a partir das informações coletadas, foram construídos vários desfechos referentes aos hábitos saudáveis de alimentação, que tiveram como princípio norteador os "dez passos para uma alimentação saudável" propostos pelo Ministério da Saúde, como uma ação dentro da Estratégia Mundial sobre Alimentação Saudável, Atividade Física e Saúde<sup>11</sup>.

Apesar da denominação - "dez passos para uma alimentação saudável" -, somente os seis primeiros estão relacionados ao consumo alimentar; os quatro últimos referem-se a comportamentos relacionados à vida saudável. Utilizando os passos especificamente relacionados à alimentação e adicionando-se a recomendação de ingerir leite diariamente - considerando a importância desse alimento para a faixa etária estudada<sup>12</sup> -, foram construídas variáveis para caracterização do comportamento alimentar.

O Quadro 1 contém a descrição dos passos propostos pelo Ministério da Saúde e das variáveis utilizadas neste estudo para apontá-los. Foram também coletadas informações demográficas (gênero e idade) e socioeconômicas (nível econômico, categorizado segundo a Classificação Econômica Brasil - ordenado em ordem decrescente, de A a E)<sup>13</sup> dos adolescentes.

Em cada sala de aula, havia um supervisor devidamente treinado para esclarecer dúvidas. Os adolescentes foram pesados e medidos por equipe de antropometristas treinados e, posteriormente, os dados foram padronizados segundo os critérios

de Habitch<sup>14</sup>, sendo o estado nutricional classificado conforme critérios da *World Health Organization*<sup>15</sup>.

Os dados foram duplamente digitados no programa Epi Info 6.0. Após checagem da sua amplitude e da sua consistência, a análise foi conduzida pelo programa *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) versão 10.0. Inicialmente foi realizada análise descritiva e, posteriormente, análise bivariada, por meio do teste de qui-quadrado de Pearson para heterogeneidade ou tendência linear.

O protocolo do estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade

Federal de Pelotas (protocolo 094/05), e o Consentimento Informado foi assinado pelos pais ou responsáveis pelos adolescentes.

## RESULTADOS

Dos 2 334 estudantes elegíveis para o estudo, 2 209 (94,6%) foram entrevistados, sendo a maioria do gênero feminino (55,6%; n=1 229). Cerca de metade da amostra tinha 13 anos e estava na 7ª série na data da entrevista. Aproximadamente 45% dos estudantes pertenciam ao nível econômico C (Tabela 1). A prevalência de sobre-

**Quadro 1.** Descrição dos “dez passos para uma alimentação saudável” proposto pelo Ministério da Saúde e variáveis correspondentes no presente estudo. Pelotas (RS), 2004.

Passo	Variável
<i>Passo 1</i> Ingerir frutas e verduras variadas, pelo menos cinco vezes por dia	1. Ingere vegetais e/ou frutas cinco ou mais vezes por dia
<i>Passo 2</i> Consumir feijão pelo menos uma vez por dia, no mínimo quatro vezes por semana	2. Ingere feijão diariamente
<i>Passo 3</i> Reduzir o consumo de alimentos gordurosos, como carne com gordura aparente, salsichas, mortadela, frituras e salgadinhos, para, no máximo, uma vez por semana	3. Sempre retira a gordura da carne e a pele do frango 4. Ingere alimentos embutidos no máximo uma vez por semana 5. Ingere batata frita ou salgadinho no máximo uma vez por semana 6. Nunca coloca sal adicional no prato de comida
<i>Passo 4</i> Reduzir o consumo de sal. Tirar o saleiro da mesa	7. Ingere alimentos conservados ou enlatados no máximo uma vez por semana
<i>Passo 5</i> Reduzir o consumo de doces, bolos, biscoitos e outros alimentos ricos em açúcar para no máximo duas vezes por semana	8. Ingere bolo ou biscoito no máximo duas vezes por semana
<i>Passo 6</i> Reduzir o consumo de álcool e refrigerantes. Evitar consumo diário	Sem informação para este item
<i>Passo 7</i> Fazer pelo menos três refeições e um lanche por dia. Não pular refeições	Sem informação para este item
<i>Passo 8</i> Apreciar a refeição. Comer devagar	Sem informação para este item
<i>Passo 9</i> Manter o índice de massa corporal dentro do limite saudável (18,5 a 24,9 kg/m <sup>2</sup> )	Sem informação para este item (não incluído porque o objetivo do artigo é avaliar hábitos alimentares)
<i>Passo 10</i> Fazer atividade física regularmente (pelo menos 30 minutos por dia)	Sem informação para este item (não incluído porque o objetivo do artigo é avaliar hábitos alimentares)
<i>Passo adicional</i> Ingerir leite diariamente	Ingere leite todos os dias

peso (Índice de Massa Corporal - IMC  $\geq$ percentil 85) foi de 18,3%. Apenas um adolescente (0,1%) relatou seguir todos os passos recomendados, e 37 (2,0%) afirmaram não seguir nenhum deles (dados não apresentados em Tabela).

O hábito alimentar saudável mais frequente foi o consumo diário de feijão e de leite, relatado por cerca de metade dos adolescentes (Tabela 2). Verificou-se que quase metade dos jovens referiu ingerir batata frita e salgadinhos no máximo uma vez por semana. O hábito de retirar a gordura da carne e a pele do frango esteve presente em um terço dos entrevistados, enquanto o consumo adequado de frios ou linguiça foi descrito

por cerca de 25,0% dos adolescentes. No que se refere ao consumo de alimentos conservados e enlatados, verificou-se frequência de consumo adequado igual a 44,6%. Cerca de metade dos adolescentes (43,6%) nunca colocavam sal adicional na comida. Quanto aos doces e outros alimentos ricos em açúcar, constatou-se que cerca de um terço consumia bolos ou biscoitos no máximo duas vezes por semana. Observou-se que 5,3% dos adolescentes consumiam vegetais ou frutas na frequência desejada (cinco ou mais vezes por dia).

Quanto à frequência de hábitos saudáveis por sexo, o consumo diário de feijão e leite, a ingestão de batata frita ou salgadinho no máximo uma vez por semana e o hábito de nunca colocar sal adicional na comida foram mais frequentes entre adolescentes do gênero masculino. O hábito de sempre retirar a gordura da carne ou pele do frango foi mais frequente entre as meninas (Tabela 3).

Verificou-se que os hábitos de consumir feijão diariamente, ingerir alimentos conservados ou enlatados no máximo uma vez por semana, ingerir bolos ou biscoitos no máximo duas vezes por semana, ingerir frios ou linguiça no máximo uma vez por semana estiveram inversamente associados ao nível socioeconômico. O hábito de consumir leite foi mais frequente entre adolescentes dos níveis socioeconômicos A e B (Tabela 3).

**Tabela 1.** Características socioeconômicas e demográficas da população (n=2209). Escolares de Pelotas (RS), 2004.

Variáveis	n	%
<i>Gênero</i>		
Masculino	980	44,4
Feminino	1 229	55,6
<i>Idade</i>		
13 anos	1 081	49,3
14 anos	1 111	50,7
<i>Escolaridade do adolescente</i>		
7ª série	1 041	47,1
8ª série	1 168	52,9
<i>Nível socioeconômico</i>		
Classe A + B	610	33,2
Classe C	815	44,4
Classe D + E	412	22,4

**Tabela 2.** Frequência de hábitos alimentares em escolares de 13 e 14 anos, segundo gênero (n=2 209). Pelotas (RS), 2004.

Hábitos alimentares	Total		Masculino		Feminino		<i>p</i> <sup>*</sup>
	n	%	n	%	n	%	
Ingere feijão diariamente	1 127	51,0	536	55,8	591	49,0	<0,01
Ingere leite diariamente	1 071	48,5	508	52,8	563	46,3	<0,01
Ingere batata-frita ou salgadinho no máximo 1 vez/semana	1 035	46,9	484	50,5	551	45,4	0,020
Nunca coloca sal adicional na comida	985	44,6	460	46,9	503	41,0	<0,01
Ingere conservados ou enlatados no máximo 1 vez/semana	963	43,6	443	46,3	542	44,7	0,470
Ingere bolo ou biscoitos no máximo 2 vezes/semana	765	34,6	340	35,1	425	34,9	0,920
Sempre retira a gordura da carne e a pele do frango	670	30,3	248	28,2	422	37,6	<0,01
Ingere frios ou linguiça no máximo 1 vez/semana	568	25,7	245	25,4	323	26,6	0,540
Ingere vegetais e/ou frutas 5 ou mais vezes/dia	116	5,3	47	4,9	69	5,7	0,390

\*Qui-quadrado de Pearson. Percentual máximo de observações desconhecidas: 10%.

**Tabela 3.** Frequência de hábitos alimentares em escolares de 13 e 14 anos, segundo nível socioeconômico (n=2 209). Pelotas (RS), 2004.

Hábitos alimentares saudáveis	Nível socioeconômico						p*
	A+B		C		D+E		
	n	%	n	%	n	%	
Ingere feijão diariamente	266	44,3	425	53,1	247	60,3	<0,001
Ingere leite diariamente	356	58,9	412	51,2	150	37,2	<0,001
Ingere batata-frita ou salgadinho no máximo 1 vez/semana	283	47,3	368	45,6	207	51,1	0,320
Ingere conservados ou enlatados no máximo 1 vez/semana	264	44,1	345	43,2	214	52,7	0,020
Nunca coloca sal adicional na comida	272	44,6	367	45,0	170	41,4	0,360
Ingere bolo ou biscoitos no máximo 2 vezes/semana	184	30,6	259	32,0	185	45,7	<0,001
Sempre retira a gordura da carne e a pele do frango	188	34,2	257	34,7	116	30,7	0,310
Ingere frios ou lingüiça no máximo 1 vez/semana	129	21,5	196	24,3	145	35,8	<0,001
Ingere vegetais e/ou frutas 5 ou mais vezes/dia	33	5,5	43	5,4	17	4,2	0,400

\*Qui-quadrado de Pearson. Percentual máximo de observações desconhecidas: 10%.

## DISCUSSÃO

Alguns dos destaques metodológicos do presente estudo são a padronização dos métodos de coleta de dados e o controle de qualidade e treinamento dos entrevistadores. Algumas limitações também precisam ser consideradas: o instrumento utilizado para a coleta de dados alimentares foi elaborado pelo INCA e utilizado no estudo por solicitação desse órgão pelo fato de o instrumento ser centrado no consumo de alimentos considerados fatores de risco de desenvolvimento do câncer. O instrumento, no entanto, não foi validado para a população estudada, sua apresentação foi modificada para permitir seu uso auto-aplicado<sup>10</sup> e não foi construído com o objetivo específico de avaliar os dez passos para alimentação saudável proposto pelo Ministério da Saúde. Foi necessária a adaptação dos resultados encontrados a esse método. É importante destacar ainda que a amostra incluiu apenas adolescentes matriculados em escolas públicas de ensino fundamental. Dessa forma, os resultados não podem ser generalizados para os adolescentes de Pelotas, embora permitam sugerir uma tendência de consumo.

O presente estudo não teve o objetivo de apontar os determinantes de hábitos alimentares saudáveis e nem sua relação com morbidades em uma população de adolescentes escolares. Pre-

tendeu apenas investigar aspectos da alimentação dessa população, chamando atenção para comportamentos inadequados que possam ser alvo de futuras campanhas de esclarecimento a serem feitas pelo Ministério da Saúde dentro da promoção da Estratégia Global para Alimentação Saudável<sup>11</sup>.

Os resultados mostram que hábitos alimentares saudáveis, segundo as diretrizes propostas pelo Ministério da Saúde, são pouco frequentes em escolares adolescentes de escolas públicas de Pelotas. Com exceção do consumo diário de feijão (51%), todos os demais hábitos alimentares saudáveis foram relatados por menos da metade dos adolescentes. Estudos norte-americanos<sup>7,16</sup> e europeus<sup>17</sup> têm apresentado resultados semelhantes. Em 1997, Muñoz *et al.*<sup>7</sup> observaram que 16% dos adolescentes estudados não alcançavam nenhuma das recomendações da pirâmide alimentar americana e apenas 1% alcançava todas as recomendações. Em 2003, Xie *et al.*<sup>16</sup> analisaram adolescentes de 11 a 20 anos que participavam de um estudo de coorte no sul dos EUA e constataram que a ingestão diária média de alimentos em relação ao número de porções esteve abaixo do mínimo recomendado para a maioria dos grupos de alimentos. No Brasil, Andrade *et al.*<sup>5</sup>, estudando consumo alimentar em escolares adolescentes no Rio de Janeiro, verificaram que o padrão alimentar caracterizava-se por uma ingestão ele-

vada (aproximadamente a quarta parte do consumo energético total) de produtos de alta densidade energética.

No presente estudo, o hábito de nunca colocar sal adicional na comida foi relatado por menos da metade: 43,6% dos adolescentes. O sal de cozinha - cloreto de sódio - é a principal fonte alimentar de sódio, cujo consumo excessivo, maior que 2,4g diárias (6g de sal), está diretamente relacionado com o aumento da pressão arterial, o maior fator de risco para doenças coronarianas e acidente vascular encefálico<sup>18</sup>. Estudo prospectivo<sup>19</sup> mostrou a relação positiva entre eventos coronarianos agudos e a excreção de sódio. Considerando-se que, além do sal adicional, frequentemente utilizado pelos adolescentes, grande parte dos produtos industrializados contém expressivas quantidades desse mineral, os resultados do presente estudo parecem indicar ingestão excessiva de sódio nessa faixa etária. O fato de menos da metade (44,6%) dos adolescentes relatarem o hábito de ingerir alimentos conservados ou enlatados no máximo uma vez por semana reforça a suposição anterior. Recente publicação da *World Health Organization*<sup>18</sup> conclui que tanto o sal quanto os alimentos conservados provavelmente aumentem o risco de câncer de estômago.

Nos resultados aqui apresentados, chama atenção ainda o reduzido percentual (5,3%) de adolescentes, em todos os níveis socioeconômicos, que consomem frutas e verduras cinco ou mais vezes por dia. Embora outros estudos tenham mostrado baixo consumo desses alimentos em adolescentes<sup>5,7,17</sup> e em adultos brasileiros<sup>20</sup>, nenhum deles apresenta frequências de consumo tão baixas e preocupantes. O último estudo nacional<sup>21</sup> que avaliou a disponibilidade familiar de alimentos evidenciou que famílias brasileiras adquirem pouca quantidade de frutas e hortaliças. A OMS recomenda o consumo diário mínimo de 400g de frutas ou vegetais (equivalente à frequência de cinco vezes ao dia). A base dessa recomendação está na possibilidade de substituição de alimentos industrializados e de *fast food* - densa-

mente energéticos - por frutas e hortaliças. Além de sua possível contribuição ao balanço energético, elas podem introduzir nutrientes com efeitos favoráveis para a saúde geral dos indivíduos. Hábitos alimentares saudáveis, como a ingestão aumentada de frutas e vegetais, têm sido apontados como medidas de prevenção da obesidade. Esse efeito se deve à menor densidade energética desses alimentos, com aumento da saciedade. Outro possível mecanismo é sua grande quantidade de fibra, que também aumenta a saciedade. Estudos prospectivos têm encontrado relação inversa entre consumo de fibras e câncer. Visto que alguns tipos de câncer têm como característica o desenvolvimento prolongado e sua origem possivelmente relacionada a uma alimentação inadequada, estabelecer hábitos alimentares saudáveis na infância e na adolescência é de suma importância para o desenvolvimento de uma vida adulta livre de doença<sup>18</sup>.

Diferenças por gênero na adoção de hábitos alimentares saudáveis foram observadas neste estudo. Similarmente a estudos prévios<sup>7</sup>, adolescentes do gênero masculino tiveram maior probabilidade de alcançar as recomendações de alguns hábitos alimentares saudáveis (consumo de grãos e leite, por exemplo) do que jovens do gênero feminino. Baixo consumo de leite e outros produtos lácteos na adolescência, especialmente em meninas, pode aumentar o risco de osteoporose na idade adulta uma vez que a ingestão de cálcio tem importante papel na formação da estrutura óssea. A adequada ingestão de cálcio durante o estirão da adolescência é necessária para que os adolescentes desenvolvam seu potencial genético para a aquisição de massa óssea<sup>12</sup>.

Com relação ao nível socioeconômico, identificou-se maior frequência de hábitos alimentares pouco saudáveis entre os adolescentes de maior nível socioeconômico. No Brasil, em 2005, Levy-Costa *et al.*<sup>21</sup> indicaram relação direta entre nível socioeconômico e consumo de dietas ricas em gordura. Por outro lado, estudo desenvolvido na Espanha<sup>17</sup> mostrou que o consumo de doces e produtos de padaria, ricos em gordura, bem como

o consumo de açúcar e lanches salgados eram maiores em adolescentes de mais baixo nível socioeconômico. Tal contraste talvez possa ser explicado pelo processo de transição nutricional. Em países ricos, as maiores prevalências de obesidade e de consumo de dieta rica em gordura e produtos industrializados são encontradas entre indivíduos mais pobres. Nos países pobres e de renda média, a obesidade e o consumo de dietas ricas em gordura e alimentos processados - que tendem a ser mais caros - é maior em adolescentes de melhor nível socioeconômico. À medida que as rendas aumentam e as populações tornam-se mais urbanizadas, dietas ricas em carboidratos complexos e fibras dão lugar a dietas mais densamente energéticas, ricas em gorduras e açúcares<sup>22</sup>. Outro exemplo do impacto da transição nutricional em nossos adolescentes é o abandono do tradicional e saudável hábito do consumo de feijão com o aumento da renda. Outros estudos têm evidenciado o gradativo abandono da ingestão de feijões e outras leguminosas em nosso país<sup>21</sup>.

A última Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) realizada no Brasil em 2002-2003 mostrou alguns padrões de consumo semelhantes aos encontrados no presente estudo. A disponibilidade de leite, de laticínios, de pães e biscoitos nos domicílios tende a aumentar de forma uniforme com os rendimentos familiares. O inverso ocorre com a disponibilidade de feijões<sup>21</sup>.

Outros estudos têm descrito que o nível socioeconômico das famílias tem impacto nos alimentos consumidos. Adolescentes de famílias de maior nível socioeconômico frequentemente relatam maior consumo de produtos lácteos. Segundo Muñoz *et al.*<sup>7</sup>, adolescentes de maior nível socioeconômico têm maior probabilidade de alcançar recomendações nutricionais para frutas e produtos lácteos.

O processo de globalização talvez possa explicar, ao menos em parte, o padrão alimentar encontrado no presente estudo, caracterizado pela baixa frequência de hábitos alimentares saudáveis, particularmente no que se refere ao consumo de frutas e vegetais. Crianças e adolescentes tendem

a se envolver mais rapidamente na cultura global do que seus pais e, portanto, é preciso estar atento aos indivíduos mais jovens.

Agressivas técnicas de *marketing* em direção ao consumo de alimentos não saudáveis têm sido constantemente usadas<sup>23</sup>. Almeida *et al.*<sup>24</sup>, analisando a quantidade e a qualidade de produtos alimentícios veiculados na televisão brasileira, concluíram que os produtos alimentícios foram os mais frequentemente veiculados, independentemente do horário, emissora ou dia de gravação. No que se refere à qualidade dos alimentos veiculados, constataram que a televisão promove, predominantemente, produtos com altos teores de gorduras e/ou açúcar e sal<sup>24</sup>. Existem evidências de que os comerciais de TV influenciam o comportamento alimentar infantil e que o hábito de assistir à TV está diretamente relacionado a pedidos, compras e consumo de alimentos anunciados<sup>25</sup>.

Em resumo, os adolescentes das escolas públicas na cidade de Pelotas apresentaram baixa frequência de hábitos alimentares saudáveis em todos os subgrupos populacionais, sendo a frequência mais baixa entre jovens de maior nível socioeconômico e entre as meninas. O hábito alimentar saudável que apresentou mais baixa frequência foi o consumo de frutas e verduras cinco ou mais vezes por dia.

De acordo com a Estratégia Global para Alimentação Saudável<sup>11</sup>, os governos devem desempenhar um papel fundamental para criar, em cooperação com outras partes interessadas, um segmento que potencialize e impulse mudanças de comportamento das pessoas, das famílias e das comunidades para que elas adotem decisões positivas em relação à saúde. Sendo assim, o papel de melhorar a alimentação dos adolescentes não deve ser encarado como um esforço meramente individual, pois depende também de esforços governamentais com a implementação de políticas públicas de promoção da saúde. A parceria com a indústria na produção de alimentos mais saudáveis talvez seja um caminho a ser buscado com urgência, pois modificar hábitos

alimentares, principalmente entre os jovens, não tem se mostrado uma tarefa fácil. Ao lado desse esforço, a escola deve ser um ambiente educativo e, nesse sentido, os alimentos oferecidos ou vendidos nas escolas devem ter o caráter de exemplo a ser seguido pelas crianças e adolescentes<sup>26</sup>.

#### COLABORADORES

M.B. NEUTZLING, M.C.F. ASSUNÇÃO, M.C. MALCON e P.C. HALLAL foram os investigadores responsáveis pelo trabalho de campo e pela análise dos dados. A.M.B. MENEZES foi a coordenadora geral do estudo. Todos os autores revisaram e aprovaram a versão final do presente manuscrito.

#### REFERÊNCIAS

- Aboderin I, Kalache A, Ben-Shlomo Y, Lynch JW, Yajnik CS, Kuh D, *et al.* Life course perspectives on coronary heart disease, stroke and diabetes: key issues and implications for policy and research. Geneva: World Health Organization; 2001.
- Mikkilä V, Räsänen L, Raitakari OT, Pietinen P, Viikari J. Longitudinal changes in diet from childhood into adulthood with respect to risk of cardiovascular diseases: the Cardiovascular Risk in Young Finns Study. *Eur J Clin Nutr.* 2004; 58(7):1038-45. doi: 10.1038/sj.ejcn.1601929.
- Ness AR, Maynard M, Frankel S, Smith GD, Frobisher C, Leary SD, *et al.* Diet in childhood and adult cardiovascular and all cause mortality: the Boyd Orr cohort. *Heart.* 2005; 91(7):894-8. doi:10.1136/hrt.2004.043489.
- Dietz WH. The obesity epidemic in young children. Reduce television viewing and promote playing. *BMJ.* 2001; 322(7282):313-4. doi:10.1136/bmj.322.7282.313.
- Andrade R G, Pereira RA, Sichieri R. Consumo alimentar de adolescentes com e sem sobrepeso do Município do Rio de Janeiro. *Cad Saúde Pública.* 2003; 19(5):1485-95. doi: 10.1590/S0102-311X2003000500027.
- Livingstone MB, Robson PJ, Wallace JMW. Issues in dietary intake assessment of children and adolescents. *Br J Nutr.* 2004; 92(Suppl. 2):S213-S22. doi: 10.1079/BJN20041169.
- Muñoz KA, Krebs-Smith SM, Ballard-Barbash R, Cleveland LE. Food intakes of US children and adolescents compared with recommendations. *Pediatrics.* 1997; 100(3Pt1):323-9.
- Brasil. Ministério da Saúde. Dez passos para uma alimentação saudável. [acesso 2009 out. 15]. Disponível em: <[http://dtr2004.saude.gov.br/nutricao/documentos/folder\\_teste.pdf](http://dtr2004.saude.gov.br/nutricao/documentos/folder_teste.pdf)>.
- Brasil. Instituto Nacional do Câncer. Inquérito domiciliar: comportamentos de risco e morbidade referida de doenças e agravos não transmissíveis. [acesso 2009 set. 15]. Disponível em: <[http://www.inca.gov.br/inquerito/docs/\\_dieta.pdf](http://www.inca.gov.br/inquerito/docs/_dieta.pdf)>.
- Centro de Pesquisas Epidemiológicas da UFPel. Questionário utilizado no estudo. [acesso 2009 jan. 15]. Disponível em: <[http://www.epidemioufpel.org.br/\\_projetos\\_de\\_pesquisas/questionario\\_inter.doc](http://www.epidemioufpel.org.br/_projetos_de_pesquisas/questionario_inter.doc)>.
- Barreto SMP, Oliveira AR, Sichieri R, Monteiro CA, Filho MB, Schimidt MI, *et al.* Análise da estratégia global para alimentação saudável, atividade física e saúde. 2004 [acesso 2009 jan. 15]. Disponível em: <[http://dtr2004.saude.gov.br/nutricao/documentos/doc\\_eg\\_final\\_submetido.pdf](http://dtr2004.saude.gov.br/nutricao/documentos/doc_eg_final_submetido.pdf)>.
- Greer FR, Krebs NF. American Academy of Pediatrics Committee on Nutrition. Optimizing bone health and calcium intakes of infants, children, and adolescents. *Pediatrics.* 2006; 117(2):578-85. doi: 10.1542/peds.2005-2822.
- Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa. Critério de Classificação Econômica Brasil. [acesso 2009 jan. 15]. Disponível em <[http://www.abep.org/codigosguias/Criterio\\_Brasil\\_2008.pdf](http://www.abep.org/codigosguias/Criterio_Brasil_2008.pdf)>.
- Habitch JP. Estandadización de métodos epidemiológicos cuantitativos sobre el terreno. *Bol Ofic Panam.* 1974; 76:375-84.
- World Health Organization. Expert Committee on Physical Status: the use and interpretation of anthropometry: report of a WHO expert committee. Geneva: WHO; 1995. Technical Series, 854.
- Xie B, Gilliland FD, Li YF, Rockett HR. Effects of ethnicity, family income, and education on dietary intake among adolescents. *Prev Med.* 2003; 36(1): 30-40. doi:10.1006/pmed.2002.1131.
- Aranceta J, Pérez-Rodrigo C, Ribas L, Serra-Majem L. Sociodemographic and lifestyle determinants of food patterns in Spanish children and adolescents: the enkid study. *Eur J Clin Nutr.* 2003; 57(Suppl 1): S40-S4. doi:10.1038/sj.ejcn.1601813.
- World Health Organization. Joint WHO/FAO Expert Conclulation on Diet, Nutrition and the prevention of chronic diseases. Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. Geneva: WHO; 2003. Technical Report Series 916. [cited 2009 Oct. 15]. Available from: <[http://whqlibdoc.who.int/trs/WHO\\_TRS\\_916.pdf](http://whqlibdoc.who.int/trs/WHO_TRS_916.pdf)>.
- Tuomilehto J, Jousilahti P, Rastenyte D, Moltchanov V, Tanskanen A, Pietinen P, *et al.* Urinary sodium

- excretion and cardiovascular mortality in Finland: a prospective study. *Lancet*. 2001; 357(9259): 848-51. doi: 10.1016/S0140-6736(00)04199-4.
20. Bonomo E, Caiaffa WT, César CC, Lopes AC, Lima-Costa MF. Consumo alimentar da população adulta segundo perfil sócio-econômico e demográfico: Projeto Bambuí. *Cad Saúde Pública*. 2003; 19(5): 1461-71. doi: 10.1590/S0102-311X2003000500025.
21. Levy-Costa RB, Sichieri R, Pontes NS, Monteiro CA. Disponibilidade domiciliar de alimentos no Brasil: distribuição e evolução (1974-2003). *Rev Saúde Pública*. 2005; 39(4):530-40. doi: 10.1590/S0034-89102005000400003.
22. Drewnowski A. Nutrition transition and global dietary trends. *Nutrition*. 2000; 16(7-8):486-7. doi: 10.1016/S0899-9007(00)00295-1.
23. Sobal J. Commentary: globalization and the epidemiology of obesity. *Int J Epidemiol*. 2001; 30(5):1136-7.
24. Almeida SS, Nascimento PC, Quaioti TC. Quantidade e qualidade de produtos alimentícios anunciados na televisão brasileira. *Rev Saúde Pública*. 2002; 36(3):353-5. doi: 10.1590/S0034-8910200200300016.
25. McGinnis JM, Gootman JA, Kraak VI, editors. Food marketing to children: threat or opportunity? Food and nutrition board and board on children, youth, and families of the Institute of Medicine of the National Academies. Washington (DC): National Academies Press; 2005.
26. Sichieri R, Souza RA. Estratégias para prevenção da obesidade em crianças e adolescentes. *Cad Saúde Pública*. 2008; 24(Suppl 2):S209-23; discussion S224-34. doi: 10.1590/S0102-311X2008001400002.

Recebido em: 15/3/2008  
Versão final reapresentada em: 22/7/2009  
Aprovado em: 16/3/2010

# Influência do processamento na qualidade proteica de novos cultivares de soja destinados à alimentação humana

## *Influence of processing on the protein quality of new soybean cultivars intended for human food*

Cassiano Oliveira da SILVA<sup>1</sup>  
Gláucia Ferreira ANDRADE<sup>2</sup>  
Maria Inês de Souza DANTAS<sup>1</sup>  
Neuza Maria Brunoro COSTA<sup>2</sup>  
Maria do Carmo Gouveia PELUZIO<sup>2</sup>  
Edimar Aparecida Filomeno FONTES<sup>1</sup>  
Hércia Stampini Duarte MARTINO<sup>2</sup>

### RESUMO

#### **Objetivo**

Avaliar o efeito do processamento na qualidade proteica de cultivares de soja destinados à alimentação humana.

#### **Métodos**

As dietas foram preparadas a partir dos grãos dos cultivares Embrapa 48, BRS 213, BRS 155 e UFVTN 105, que receberam tratamento térmico em estufa a 130 e 150°C, com posterior retirada ou não da casca para a produção das farinhas. Realizou-se ensaio biológico para avaliação de quociente de eficiência proteica, quociente de eficiência proteica líquida e digestibilidade verdadeira.

#### **Resultados**

Os valores de razão proteica líquida e digestibilidade das farinhas foram inferiores aos da caseína. As farinhas de soja com casca tratadas a 150°C apresentaram melhores índices de qualidade proteica que as farinhas sem casca tratadas a 130°C. O quociente de eficiência proteica e o quociente de eficiência proteica líquida dos cultivares Embrapa 48 e BRS 155 foram maiores ( $p < 0,05$ ) que os demais. O cultivar UFVTN 105 apresentou maior ( $p < 0,05$ ) digestibilidade quando processado a 130°C. No tratamento a 150°C, a digestibilidade foi

<sup>1</sup> Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Tecnologia de Alimentos. Viçosa, MG, Brasil.

<sup>2</sup> Universidade Federal de Viçosa, Centro de Ciências Biológicas II, Departamento de Nutrição e Saúde. Av. P.H. Rolfs, s/n., 36570-000, Viçosa, MG, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: H.S.D. MARTINO. E-mail: <hercia@ufv.br>.

inferior ( $p < 0,05$ ) para os cultivares BRS 213 e BRS 155. Não foi observada melhoria na digestibilidade da proteína de soja quando utilizado o cultivar com baixo teor de inibidor de tripsina (BRS 155) em comparação com o cultivar convencional (Embrapa-48).

### Conclusão

O tratamento térmico e a retirada ou não da casca interferiram na qualidade proteica de novos cultivares de soja destinados à alimentação humana, com melhores resultados para as farinhas com casca produzidas a partir de grãos tratados a 150°C por 30 minutos. O tratamento térmico favoreceu a qualidade proteica das farinhas de soja convencionais, que obtiveram valores semelhantes aos dos cultivares sem inibidor de tripsina e superiores aos dos cultivares sem lipoxigenase.

**Termos de indexação:** Alimentação. Digestibilidade. Processamento de alimentos. Qualidade proteica. Soja.

---

## ABSTRACT

### Objective

*The aim of this study was to evaluate the effect of processing on the protein quality of new soybean cultivars intended for human food.*

### Methods

*The diets were prepared from the cultivars Embrapa 48, BRS 213, BRS 155 and UFVTN 105. They were heat-treated in a vacuum oven at 130°C and 150°C, with subsequent removal or not of the hull for the production of soybean meals. A biological assay was done to determine the protein efficiency ratio, net protein ratio and true protein digestibility.*

### Results

*Soybean meals had lower protein efficiency ratio, net protein ratio and digestibility than casein. Whole soybean meals treated at 150°C had a better protein quality index than refined soybean meals heat-treated at 130°C. The protein efficiency ratio and net protein ratio of Embrapa 48 and BRS 155 cultivars were higher ( $p < 0.05$ ) than the other ones. The UFVTN 105 cultivar had the highest digestibility ( $p < 0.05$ ) when treated at 130°C. Among the cultivars heat-treated at 150°C, the BRS 213 and BRS 155 cultivars had the lowest digestibility ( $p < 0.05$ ). Protein digestibility of the cultivar with low trypsin inhibitor content (BRS 155) was not better than that of the conventional Embrapa-48 cultivar.*

### Conclusion

*Heating and removal or not of the hull affected the protein quality of the new soybean cultivars intended for human food. Whole soybean meals heat-treated at 150°C for 30 minutes presented the best results. Heating improved the protein quality of the conventional soybean meals. Their protein quality was similar to that of the cultivars without trypsin inhibitor and better than that of the cultivars without lipoxigenases.*

**Indexing terms:** Feeding. Digestibility. Food handling. Protein quality. Soybean.

---

## INTRODUÇÃO

A soja é uma leguminosa de grande interesse na economia mundial e de importante significado na alimentação humana em decorrência de suas propriedades nutricionais e funcionais<sup>1,2</sup>. A produção mundial vem aumentando<sup>3</sup>, e a soja vem sendo amplamente utilizada como fonte proteica na alimentação humana e animal<sup>4</sup>, fazendo parte do grupo das cinco principais fontes proteicas alimentares<sup>5</sup>.

Os cultivares convencionais de soja apresentam inibidores de proteases, tais como Inibidor de Tripsina Kunitz (KTI) e Inibidor de Tripsina e Quimotripsina Bowman-Birk (BBI). Esses antinutrientes inibem as enzimas proteolíticas e, consequentemente, reduzem a digestão proteica de alimentos, proporcionando diminuição no ganho de peso e crescimento de animais<sup>3,4</sup>.

Com o melhoramento genético, novos cultivares de soja sem KTI, lectinas e lipoxigenases vêm sendo desenvolvidos com o intuito de melho-

rar a qualidade proteica e o sabor, tornando-os mais apropriados para a alimentação humana<sup>4,6-8</sup>.

O processamento da soja é um determinante da sua qualidade proteica. Estudo realizado por Silva *et al.*<sup>9</sup> mostrou que a casca pode interferir na qualidade proteica da soja por ser fonte de fibra alimentar e fatores antinutricionais, justificando o uso de grãos de soja sem casca<sup>6,10</sup>. O tratamento térmico também é um determinante da qualidade proteica, pois pode inibir fatores antinutricionais de cultivar de soja convencional<sup>8</sup> e alterar a estrutura das proteínas, elevando a digestibilidade<sup>11</sup>.

Torna-se importante pesquisar o efeito do tratamento térmico em grãos de soja de cultivares não convencionais e convencionais, desenvolvidos para a alimentação humana, processados em farinhas com e sem casca. A preservação das características nutricionais e a inativação de fatores antinutricionais podem otimizar o consumo de soja na alimentação humana.

O objetivo do presente estudo foi avaliar o efeito do processamento na qualidade proteica de cultivares de soja destinados à alimentação humana.

## MÉTODOS

Foram utilizados quatro cultivares de soja destinados à alimentação humana. Os cultivares Embrapa 48, BRS 155 e BRS 213 foram fornecidos pela Embrapa Soja de Londrina (PR). O cultivar Embrapa 48 é convencional e tem sido preferido pela indústria brasileira de extrato de soja. O cultivar BRS 155 apresenta teor reduzido de inibidor de tripsina e o cultivar BRS 213 é isento de lipoxigenases. O cultivar UFVTN 105, sem lipoxigenase, foi fornecido pelo Instituto de Biotecnologia Aplicada à Agropecuária (BIOAGRO) da Universidade Federal de Viçosa.

### Produção da farinha de soja

Em um estudo prévio em laboratório (dados não publicados), os cultivares de soja Embrapa

48, BRS 213, BRS 155 e UFVTN 105, tratados termicamente a 130 e 150°C por 30 minutos em estufa com circulação de ar, apresentaram alta solubilidade proteica e o tratamento a 150°C foi eficiente em inativar urease. Diante desse resultado, os grãos de soja foram submetidos à temperatura de 130 e 150°C por 30 minutos em estufa com circulação de ar (marca Marconi), resfriados e moídos com casca em miniprocessador (marca Arno), e passados em peneira de 40 *mesh* (0,42mm), produzindo farinha de soja com casca, ou seja, integral. Para a produção da farinha de soja refinada, sem casca, os grãos após o tratamento térmico foram quebrados no miniprocessador para facilitar a remoção da casca. Os grãos em pedaços, sem casca, foram moídos e peneirados em peneira de 40 *mesh* (0,42mm). Ao final processaram-se 16 tipos de farinhas - obtidas de quatro cultivares de soja, com e sem casca, tratados a 130 e 150°C - que foram armazenados em sacos plásticos, codificados e mantidos sob refrigeração.

### Dietas experimentais

A composição das dietas experimentais foi baseada na dieta AIN-93G<sup>12</sup>, modificada de modo a fornecer 9,5% de proteína (Tabela 1). O teor de proteína das farinhas e das dietas foi determinado em triplicata, pelo método semimicro Kjeldahl<sup>13</sup>, multiplicando-se o teor de nitrogênio pelo fator de conversão 6,25.

O grupo padrão recebeu Dieta de Caseína (CAS) como fonte proteica, outro grupo recebeu dieta Livre de Nitrogênio (LN) e os demais grupos experimentais foram alimentados com dietas à base de farinhas de soja. Os grupos receberam as seguintes denominações: D1: Embrapa 48, 130°C com casca; D2: Embrapa 48, 150°C com casca; D3: Embrapa 48, 130°C sem casca; D4: Embrapa 48, 150°C sem casca; D5: UFVTN 105, 130°C com casca; D6: UFVTN 105, 150°C com casca; D7: UFVTN 105, 130°C sem casca; D8: UFVTN 105, 150°C sem casca; D9: BRS 213, 130°C com casca; D10: BRS 213, 150°C com casca; D11: BRS 213,

130°C sem casca; D12: BRS 213, 150°C sem casca; D13: BRS 155, 130°C com casca; D14: BRS 155, 150°C com casca; D15: BRS 155, 130°C sem casca; D16: BRS 155, 150°C sem casca.

Devido ao elevado teor de lipídeos da soja, não foi acrescentado óleo nas dietas experimentais com farinha de soja. Nas dietas com farinha de soja com casca também não foi acrescentada celulose, como fonte de fibra alimentar (Tabela 1).

### Desenho experimental

A avaliação da qualidade proteica das dietas experimentais foi conduzida por meio de ensaio biológico, durante 14 dias, utilizando-se 96 ratos machos (*Rattus norvegicus*, variedade *albinus*, classe *Rodentia*), da linhagem Wistar, recém-desmamados, com 23 dias de idade, com peso médio de 56g, obtidos do Biotério do Centro de Ciências Biológicas e da Saúde da Universidade Federal de Viçosa, Viçosa (MG).

Os animais foram divididos em grupos de seis, de forma sistemática, de modo que a diferença entre as médias dos pesos não excedesse 2,2g, atendendo a recomendação da *Association of Official Analytical Chemists (AOAC)*<sup>13</sup>. Foram mantidos em gaiolas de aço inoxidável individuais, em ambiente com temperatura controlada de 22°C, desvio-padrão=3°C, com ciclo de luz de 12 horas, recebendo água e alimento *ad libitum*. O peso corporal e o consumo alimentar dos animais foram registrados semanalmente durante o período experimental de 14 dias.

Para avaliação da digestibilidade proteica, no 8º e no 11º dias do experimento, os animais receberam dietas marcadas com 200mg de índigo carmim/100g de dieta. As fezes marcadas foram coletadas no 9º dia, bem como a totalidade das fezes no 10º e 11º dias e as fezes não marcadas no 12º dia. As fezes coletadas nesse período foram acondicionadas em recipientes individuais e mantidas sob refrigeração. Posteriormente, as fezes foram secas em estufa com circulação de ar (marca MARCONI) a 105°C, durante 24 horas.

**Tabela 1.** Composição das dietas experimentais e percentual de proteínas (g/100g). Viçosa (MG), 2007.

Dietas	CS	FS	AD	SC	ÓS	FB	MM	MV	LC	BC	AM	% proteínas
LN	-	-	13,2	10	7	5	3,5	1	0,3	0,25	59,6	0,5
CAS	12	-	13,2	10	7	5	3,5	1	0,3	0,25	47,7	9,2
D1	-	25,0	13,2	10	-	-	3,5	1	0,3	0,25	46,7	9,5
D2	-	24,5	13,2	10	-	-	3,5	1	0,3	0,25	46,3	9,8
D3	-	24,2	13,2	10	-	5	3,5	1	0,3	0,25	42,5	9,5
D4	-	24,0	13,2	10	-	5	3,5	1	0,3	0,25	42,8	9,6
D5	-	22,1	13,2	10	-	-	3,5	1	0,3	0,25	49,7	9,4
D6	-	22,3	13,2	10	-	-	3,5	1	0,3	0,25	49,5	9,9
D7	-	20,8	13,2	10	-	5	3,5	1	0,3	0,25	46,0	9,8
D8	-	22,0	13,2	10	-	5	3,5	1	0,3	0,25	44,8	10,1
D9	-	24,5	13,2	10	-	-	3,5	1	0,3	0,25	47,3	9,7
D10	-	23,8	13,2	10	-	-	3,5	1	0,3	0,25	47,9	9,4
D11	-	23,4	13,2	10	-	5	3,5	1	0,3	0,25	43,4	9,7
D12	-	23,7	13,2	10	-	5	3,5	1	0,3	0,25	43,0	9,5
D13	-	23,7	13,2	10	-	-	3,5	1	0,3	0,25	48,1	9,4
D14	-	22,8	13,2	10	-	-	3,5	1	0,3	0,25	48,9	9,3
D15	-	23,0	13,2	10	-	5	3,5	1	0,3	0,25	43,8	9,8
D16	-	23,0	13,2	10	-	5	3,5	1	0,3	0,25	43,8	9,8

Dietas - CAS: caseína; LN: dieta livre de nitrogênio; D1: Embrapa 48, 130°C com casca; D2: Embrapa 48, 150°C com casca; D3: Embrapa 48, 130°C sem casca; D4: Embrapa 48, 150°C sem casca; D5: UFVTN 105, 130°C com casca; D6: UFVTN 105, 150°C com casca; D7: UFVTN 105, 130°C sem casca; D8: UFVTN 105, 150°C sem casca; D9: BRS 213, 130°C com casca; D10: BRS 213, 150°C com casca; D11: BRS 213, 130°C sem casca; D12: BRS 213, 150°C sem casca; D13: BRS 155, 130°C com casca; D14: BRS 155, 150°C com casca; D15: BRS 155, 130°C sem casca; D16: BRS 155, 150°C sem casca.

Ingredientes - CS: caseína; FS: farinha de soja; AD: amido dextrinizado; SC: sacarose; OS: óleo de soja; FB: fibra (celulose); MM: mistura mineral; MV: mistura vitamínica; LC: L-cistina; BC: bitartrato de colina; AM: amido de milho.

Em seguida, foram resfriadas, pesadas e moídas em miniprocessador da marca Arno para determinação em triplicata do teor de nitrogênio pelo método semimicro Kjeldahl<sup>13</sup>. O teor de nitrogênio das fezes dos grupos experimentais foi utilizado para o cálculo da digestibilidade verdadeira<sup>14</sup>.

Os animais foram submetidos à eutanásia, ao término do experimento, por asfixia em meio contendo CO<sub>2</sub>.

O Quociente de Eficiência Proteica (PER) foi determinado considerando-se o ganho de peso do grupo-teste em relação ao consumo de proteína do grupo-teste, segundo o método de Hegsted modificado para 14 dias<sup>15</sup>. A Razão Proteica Líquida (NPR) foi determinada no 14º dia do experimento, considerando o ganho de peso do grupo-teste mais a perda de peso do grupo livre de nitrogênio, em relação ao consumo de proteína do grupo-teste, segundo o método de Bender & Doell<sup>14</sup>.

Os procedimentos adotados no ensaio biológico atenderam a prática didático-científica da vivisseção de animais, sendo aprovado pelo Comitê de Ética em Experimentação animal (CETEA) da Universidade Federal de Minas Gerais (protocolo nº 36/2007).

Para análise do PER, NPR e digestibilidade, os tratamentos experimentais foram dispostos em um delineamento inteiramente casualizado com seis repetições, utilizando um esquema fatorial 4 x 2 x 2, sendo quatro cultivares, dois tratamentos térmicos e duas farinhas de soja, com e sem casca.

Os dados foram interpretados por meio de análise de variância utilizando teste F e as médias comparadas utilizando o teste de Duncan ao nível de 5% de probabilidade. As análises estatísticas foram realizadas no programa *Statistical Analysis Systems (SAS)*, versão 9.1, licenciado para a Universidade Federal de Viçosa<sup>16</sup>.

## RESULTADOS

Os animais que receberam farinhas de soja de diferentes cultivares apresentaram índices de qualidade proteica, como PER, NPR e digestibilidade menores que ao da caseína. O percentual de adequação médio relativo à caseína, avaliado pelo R-PER, R-NPR e R-DV, variou de 37,3 a 68,5%, 51,8 a 72,3% e 75,5 a 87,8%, respectivamente (Tabela 2).

**Tabela 2.** Valores médios de PER, NPR e digestibilidade verdadeira dos grupos experimentais recebendo farinhas de diferentes cultivares de soja. Viçosa (MG), 2007.

Tratamentos	PER		R-PER (%)	NPR		R-NPR (%)	DV		R-DV (%)
	M	DP		M	DP		M	DP	
Caseína	3,75	0,39	100,0	4,34	0,37	100,0	95,52	2,60	100,0
Embrapa 48 130°C com casca	2,08	0,60	55,5	2,77	0,49	63,8	76,13	5,31	79,7
Embrapa 48 150°C com casca	2,40	0,26	64,0	3,14	0,33	72,3	83,83	5,21	87,8
Embrapa 48 130°C sem casca	1,76	0,25	46,9	2,53	0,18	58,3	72,59	5,42	76,0
Embrapa 48 150°C sem casca	2,57	0,22	68,5	3,21	0,24	74,0	79,68	2,81	83,4
UFVTN 105 130°C com casca	1,83	0,41	48,8	2,62	0,36	60,4	80,56	4,68	84,3
UFVTN 105 150°C com casca	2,25	0,31	60,0	2,97	0,30	68,4	82,40	3,76	86,3
UFVTN 105 130°C sem casca	1,58	0,41	42,1	2,32	0,41	53,5	79,11	4,88	82,8
UFVTN 105 150°C sem casca	1,99	0,21	53,1	2,77	0,21	63,8	78,80	4,63	82,5
BRS 213 130°C com casca	1,58	0,42	42,1	2,42	0,37	55,8	78,36	2,40	82,1
BRS 213 150°C com casca	2,11	0,10	56,3	2,89	0,12	66,6	74,96	3,91	78,5
BRS 213 130°C sem casca	1,40	0,56	37,3	2,25	0,42	51,8	72,11	2,77	75,5
BRS 213 150°C sem casca	1,80	0,46	48,0	2,55	0,48	58,7	78,30	3,16	82,0
BRS 155 130°C com casca	1,66	0,54	44,3	2,52	0,49	58,1	73,76	5,33	77,2
BRS 155 150°C com casca	2,56	0,32	68,3	3,26	0,30	75,1	78,57	0,77	82,3
BRS 155 130°C sem casca	1,68	0,39	44,8	2,37	0,31	54,6	71,45	9,25	74,8
BRS 155 150°C sem casca	2,41	0,17	64,3	3,09	0,23	71,2	78,30	4,05	82,0

M: média; DP: desvio-padrão. DV: digestibilidade verdadeira; PER: quociente de eficiência proteica; NPR: razão proteica líquida.

Não houve interação significativa entre cultivares de soja, tratamento térmico aplicado aos grãos e farinha de soja com ou sem casca ( $p>0,05$ ), uma vez que esses fatores atuam de forma independente sobre o PER e o NPR. Houve diferença ( $p<0,05$ ) de cada fator em estudo sobre os valores de PER, NPR e digestibilidade.

A farinha de soja do cultivar Embrapa 48 não apresentou diferença em relação à BRS 155 ( $p>0,05$ ), entretanto foi superior ( $p<0,05$ ) aos cultivares UFVTN 105 e BRS 213 (Tabela 3).

**Tabela 3.** Valores médios de PER e NPR de cultivares de soja cujos grãos foram submetidos a diferentes tratamentos térmicos para obtenção de farinha de soja com e sem casca. Viçosa (MG), 2007.

Cultivares de soja	PER		NPR	
	M	DP	M	DP
Embrapa 48	2,18	0,47 <sup>a</sup>	2,91	0,42 <sup>a</sup>
BRS 155	2,08	0,55 <sup>ab</sup>	2,81	0,50 <sup>ab</sup>
UFVTN 105	1,91	0,41 <sup>bc</sup>	2,67	0,39 <sup>bc</sup>
BRS 213	1,72	0,48 <sup>c</sup>	2,53	0,42 <sup>c</sup>
<i>Tratamento térmico</i>	PER		NPR	
150°C/30minutos	2,26	0,36 <sup>a</sup>	2,98	0,35 <sup>a</sup>
130°C/30minutos	1,69	0,46 <sup>b</sup>	2,47	0,39 <sup>b</sup>
<i>Farinha de soja</i>	PER		NPR	
Com casca	2,05	0,49 <sup>a</sup>	2,82	0,44 <sup>a</sup>
Sem casca	1,89	0,50 <sup>b</sup>	2,64	0,45 <sup>b</sup>

M: média; DP: desvio-padrão; PER: quociente de eficiência protéica; NPR: razão proteica líquida.

Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo Teste de Duncan ao nível de 5% de probabilidade.

**Tabela 4.** Valores médios da digestibilidade de farinha de soja obtida de diferentes cultivares cujos grãos foram submetidos a diferentes tratamentos térmicos. Viçosa (MG), 2007.

Farinhas de soja processadas	Tratamento térmico			
	130°C/30minutos		150°C/30minutos	
	M	DP	M	DP
UFVTN 105	79,83	4,62 <sup>aB</sup>	80,60	4,44 <sup>aA</sup>
Embrapa 48	74,36	5,44 <sup>bB</sup>	81,75	4,54 <sup>aA</sup>
BRS 155	72,60	7,29 <sup>bB</sup>	78,43	2,78 <sup>abA</sup>
BRS 213	75,23	4,09 <sup>bA</sup>	76,83	3,81 <sup>bA</sup>

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Duncan ao nível de 5% de probabilidade.

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Duncan ao nível de 5% de probabilidade.

M: média; DP: desvio-padrão.

As farinhas submetidas ao tratamento térmico de 150°C/30 minutos apresentaram valores de PER e NPR superiores ( $p<0,05$ ) àqueles apresentados pelas processadas a 130°C/30 minutos. Já nas farinhas processadas com casca, o PER e NPR foram superiores ( $p<0,05$ ) aos das processadas sem casca.

Para a digestibilidade houve efeito de interação das variáveis cultivar e temperatura. O cultivar UFVTN 105 apresentou digestibilidade superior ( $p<0,05$ ) aos demais quando o grão foi submetido à temperatura de 130°C/30 minutos. Quando os grãos foram tratados a 150°C/30 minutos, não houve diferença ( $p>0,05$ ) entre os cultivares UFVTN 105, Embrapa-48 e BRS 155, entretanto estes apresentaram digestibilidade superior ao BRS 213. Nos cultivares Embrapa-48 e BRS 155, a digestibilidade foi maior ( $p<0,05$ ) nas farinhas obtidas de grãos tratados a 150°C/30 minutos (Tabela 4).

Assim como o verificado para PER e NPR, os cultivares com casca apresentaram valores de digestibilidade de 78,57%, superiores ( $p<0,05$ ) aos cultivares sem casca - 76,29%.

## DISCUSSÃO

A superioridade da caseína em relação às farinhas de soja era esperada, tendo em vista que a proteína de soja, reconhecidamente, é deficiente em aminoácidos sulfurados, como metionina e cisteína, o que limita sua utilização para síntese proteica<sup>17,18</sup>.

Os valores de PER e NPR foram superiores aos encontrados por Monteiro *et al.*<sup>4</sup>, que utilizaram grãos de soja sem casca de características semelhantes às variedades utilizadas no presente estudo, tratados em estufa a 89°C/5 minutos. Esses autores encontraram valores de PER, respectivamente, de 1,25 e 1,16 para farinha de soja sem lipoxigenase, sem e com inibidor de tripsina Kunitz e os valores de NPR foram respectivamente 2,34 e 2,27.

Mendes *et al.*<sup>19</sup> obtiveram valores de PER e NPR respectivamente iguais a 1,83 e 3,03 para farinhas de soja integral sem lipoxigenase tratada em autoclave a 120°C por 12 minutos.

A adequada seleção da temperatura para o tratamento térmico dos grãos de soja possibilitou melhoria na qualidade da proteína, auxiliando no maior crescimento e manutenção de peso dos ratos, visto que o tratamento térmico das farinhas a 150°C apresentou PER e NPR superiores ( $p < 0,05$ ) ao das farinhas tratadas a 130°C.

O PER e o NPR da farinha de soja produzida a partir da cultivar BRS-155, com teor reduzido de inibidor de tripsina, foram ligeiramente superiores aos observados por Miura *et al.*<sup>7</sup>, que obteve PER e NPR iguais a 1,93 e 2,37, respectivamente, em ratos recebendo farinha de soja desengordurada com casca com baixa atividades residuais de inibidores de tripsina.

De acordo com os resultados apresentados, observa-se que os valores de PER relativo foram inferiores aos valores de NPR relativo (Tabela 2), o que demonstra que a proteína de soja presta-se melhor para a manutenção do peso dos ratos que para promover crescimento.

A medida da digestibilidade indica a eficiência com a qual as proteínas são hidrolisadas pelas enzimas digestivas e absorvidas pelo organismo, constituindo o primeiro fator que afeta a eficiência da utilização proteica da dieta. A digestibilidade das farinhas foi inferior ( $p < 0,05$ ) à da caseína e também aos valores encontrados por Monteiro *et al.*<sup>4</sup>, que obtiveram 87,9% e 91,5% de digestibilidade proteica em farinha de soja sem lipoxigenase e sem KTI, respectivamente. Machado *et al.*<sup>8</sup> obtiveram valores de digestibilidade próximos a 90% após 25 minutos de aplicação de calor úmido a 121°C tanto em soja convencional quanto em cultivar sem KTI e lectina.

O cultivar BRS-155 com teor reduzido de inibidor de tripsina Kunitz teve um resultado de NPR, PER e digestibilidade semelhante ao cultivar convencional, Embrapa 48. Provavelmente o trata-

mento térmico tenha favorecido a inativação dos fatores antinutricionais presentes no cultivar Embrapa 48, corroborando os achados de Machado *et al.*<sup>8</sup>, em que a maior inativação do inibidor de tripsina aconteceu em cultivares convencional e sem KTI e lectina, tratados termicamente em autoclave, 121°C por 15 minutos do que em tempos menores.

Herkelman *et al.*<sup>17</sup> estudaram, em suínos, o efeito do tratamento térmico sobre a digestibilidade aparente da proteína da soja de cultivar com teor normal e reduzido de inibidor de tripsina Kunitz. Os animais alimentados com dietas contendo soja convencional apresentaram desempenho inferior aos de animais que receberam dietas à base de soja com baixo teor de inibidor de tripsina Kunitz. Porém, quando os cultivares foram tratados termicamente em autoclave, 110°C/20min, houve um aumento do valor nutricional dos cultivares convencional e com baixo teor de inibidor de tripsina.

A casca da soja é fonte de fibra alimentar e tem fatores antinutricionais, podendo interferir na qualidade proteica das farinhas<sup>9</sup>. Entretanto, a farinha de soja com casca apresentou melhor qualidade proteica que a sem casca. Tal fato pode ter ocorrido pelo fato de o tratamento térmico ter reduzido o teor de fatores antinutricionais nas farinhas. Silva *et al.*<sup>9</sup>, comparando o resíduo da extração de óleo de soja com o grão integral processado em panela de pressão por 20 minutos, não observaram diferenças significativas entre esses tratamentos com relação aos índices biológicos NPR e Utilização Proteica Líquida (NPU).

## CONCLUSÃO

---

Os efeitos dos processamentos, tratamento térmico e retirada ou não da casca interferiram na qualidade proteica de novos cultivares de soja destinados à alimentação humana, ocorrendo melhora na qualidade proteica farinhas com casca produzidas a partir de grãos tratados a 150°C por 30 minutos.

Não foi observada melhora na digestibilidade da proteína de soja quando utilizada variedade com baixo teor de inibidor de tripsina Kunitz em comparação com o cultivar convencional, indicando que o tratamento térmico foi suficiente para reduzir o teor de fatores antinutricionais e melhorar a qualidade da proteína da soja do cultivar convencional.

O tratamento térmico adequado favoreceu a utilização de farinhas de soja convencionais, tornando-as de valor proteico semelhante ao cultivar sem inibidor de tripsina e superior aos cultivares sem lipoxigenase. São necessários novos estudos para quantificar o teor dos fatores antinutricionais nos cultivares estudados.

#### AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico pela concessão da bolsa de iniciação científica (PIBIC/CNPq/UFV). Ao Instituto de Biotecnologia Aplicada à Agropecuária e à dra. Mercedes C. Carrão-Panizzi da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária Soja de Londrina (PR) pela disponibilização dos cultivares de soja.

#### COLABORADORES

C.O. SILVA, G.F. ANDRADE e H.S.D. MARTINO contribuíram para o planejamento, a execução, as análises estatísticas e para a elaboração da versão escrita de todo o artigo. M.I.S. DANTAS e N.M.B. COSTA contribuíram para o planejamento do experimento e da discussão dos resultados do artigo científico. M.C.G. PELUZIO contribuiu para a execução do trabalho e discussão dos resultados do artigo. E.A.F. FONTES contribuiu para as análises estatísticas e discussão do artigo.

#### REFERÊNCIAS

- Magee PJ, Rowland IR. Phyto-oestrogens, their mechanism of action: current evidence for a role in breast and prostate cancer. *Br J Nutr.* 2004; 91: 513-31. doi: 10.1079/BJN20031075.
- Zhang X, Shu XO, Li H, Yang G, Li Q, Gao Y-T, *et al.* Prospective cohort study of soy food consumption and risk of bone fracture among postmenopausal women. *Arch Intern Med.* 2005;165:1890-5.
- Miura EMY, Silva RSSF, Mizubuti IY, Ida EI. Cinética de inativação de inibidores de tripsina e de insolubilização de proteínas de diferentes cultivares de soja. *Rev Bras Zootec.* 2005; 3:1659-65. doi: 10.1590/S1516-35982005000500028.
- Monteiro MRP, Costa NMB, Oliveira MGA, Pires CV, Moreira MA. Qualidade proteica de linhagens de soja com ausência do Inibidor de Tripsina Kunitz e das isoenzimas Lipoxigenases. *Rev Nutr.* 2004; 17(2):195-205. doi: 10.1590/S1415-52732004000200006.
- Mendes WS, Silva IJ, Fontes DO, Rodriguez NM, Marinho PC, Silva FO, *et al.* Composição química e valor nutritivo da soja crua e submetida a diferentes processamentos térmicos para suínos em crescimento. *Arq Bras Med Vet Zootec.* 2004; 56(2):207-13.
- Carrão-Panizzi MC. Melhoramento genético da soja para a obtenção de cultivares mais adequados ao consumo humano. *Rev Bras Nutr Clín.* 2000; 15(2):330-40.
- Miura EMY, Binotti MAR, Camargo DS, Mizubuti IY, Ida EI. Avaliação biológica de soja com baixas atividades de inibidores de tripsina e ausência do inibidor Kunitz. *Arch Latinoam Nutr.* 2001; 51(2): 1-8.
- Machado FPP, Queiróz JH, Oliveira MGA, Piovesan ND, Peluzio MCG, Costa NMB, *et al.* Effects of heating on protein quality of soybean flour devoid of Kunitz inhibitor and lectin. *Food Chem.* 2008; 107:649-55. doi:10.1016/j.physletb.2003.10.071.
- Silva MS, Naves MMV, Oliveira RB, Leite OSM. Composição química e valor proteico do resíduo de soja em relação ao grão de soja. *Cien Tecn Aliment.* 2006; 26(3):571-6. doi: 10.1590/S0101-20612006000300014.
- Pires CV, Oliveira MGA, Rosa JC, Costa NMB. Qualidade e escore químico de aminoácidos de diferentes fontes proteicas. *Ciênc Tecn Aliment.* 2006; 26(1):179-187. doi: 10.1590/S0101-20612006000100029.
- Carvalho MRB, Kirschnik PG, Paiva KC, Aiura FS. Evaluation of trypsin inhibitors activity after enzymatic digestion in heat-treated soybean. *Rev Nutr.* 2002; 15(3):267-72. doi: 10.1590/S1415-52732002000300002.
- Reeves PG, Nielsen FH, Fahey GC. AIN-93 purified diets for laboratory rodents: final report of the American Institute of Nutrition *ad hoc* writing

- committee on the reformulation of the AIN-76A rodent diet. *J Nutr.* 1993; 123(11):1939-51.
13. Association of Official Analytical Chemists. *Official Methods of Analysis of AOAC International*. 17<sup>th</sup> ed. Maryland: AOAC; 1997.
  14. Bender AE, Doell BH. Note on the determination of net protein utilization by carcass analysis. *Br J Nutr.* 1957; 11:138-43. doi:10.1079/BJN19570028.
  15. Hegsted DM. Protein quality and its determination. *In*: Whitaker JR, Tannenbaum SR, editors. *Food proteins*. Westport: AVI Publishing; 1977. p.347-62.
  16. SAS System for Windows. Version 9.00. Cary (NC): SAS Institute; 2002.
  17. Herkelman KL, Cromwell GL, Pfeiffer TW, Knabe DA. Apparent digestibility of amino acids in raw and heated conventional and low trypsin inhibitor soybeans for pigs. *J Anim Sci.* 1992; 70(3): 818-26.
  18. Friedman M, Brandon DL. Nutritional and health benefits of soy proteins. *J Agric Food Chem.* 2001; 49(3):1069-86. doi: 10.1021/jf0009246.
  19. Mendes FQ, Oliveira MGA, Cardoso LR, Costa NMB, Sant'ana RCO. Digestibilidade proteica e caracterização bromatológica de linhagens de soja com ausência ou presença de inibidor de tripsina Kunitz e das isozimas lipoxigenases. *Biosc J.* 2007; 23(1):14-21.

Recebido em: 30/7/2008  
Versão final reapresentada em: 7/10/2009  
Aprovado em: 18/3/2010

# Proposta metodológica para avaliação de formação em alimentação saudável<sup>1</sup>

## *Proposal of a methodology for evaluating training in healthy eating*

Nilza Aparecida TULER SOBRAL<sup>2</sup>

Sandra Maria Chaves dos SANTOS<sup>3</sup>

### **RESUMO**

---

#### **Objetivo**

Considerando a prioridade da promoção da alimentação saudável na escola e tendo a educação alimentar e nutricional como estratégia, este artigo descreve a construção e verifica a aplicabilidade de um método para avaliação de processos de formação nesta área.

#### **Métodos**

O desenvolvimento contemplou: definição do objeto e objetivos da avaliação; modelo da avaliação; definição das dimensões a serem avaliadas; seleção e construção de indicadores e do plano de análise. O método foi aplicado em programa de formação em Salvador (BA), para professores, gestores e merendeiras.

#### **Resultados**

Foi elaborado um protocolo com doze indicadores distribuídos em cinco dimensões e foram definidos parâmetros para avaliação de resultados. Na aplicação-piloto verificou-se que o curso alcançou desempenho global muito bom de acordo com o plano de análise. Os participantes se mostraram interessados e sem dificuldades para responder às questões, indicando adequação das variáveis em observação. De forma geral, os resultados alcançados com o uso do método se mostram compatíveis com o que encontra na literatura sobre o tema. Na medida em que a observação mostrou a existência de alguns problemas no desenvolvimento do programa, admite-se que reajustes precisam ser feitos nos indicadores e particularmente no plano de análise para que o resultado final seja capaz de discriminar problemas específicos.

#### **Conclusão**

O método se mostrou sensível às várias dimensões da formação. Sugerem-se, entretanto, novos testes com o protocolo por ser um tema de grande amplitude e dinamismo

**Termos de indexação:** Avaliação de programas. Educação alimentar e nutricional. Estudos de avaliação.

<sup>1</sup> Apoio: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (processo nº 402473/2005-1) e apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Bolsa Demanda Social).

<sup>2</sup> Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial, Centro de Educação e Tecnologia, Curso de Especialização em Gestão da Segurança de Alimentos a Distância. Av. Tancredo Neves, 1109, 5º andar, Pituba, 41820 021, Salvador, BA, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: N.A.T. SOBRAL. E-mail: <nilzatuler@terra.com.br>.

<sup>3</sup> Universidade Federal da Bahia, Núcleo de Políticas Públicas da Escola de Nutrição. Salvador, BA, Brasil.

## ABSTRACT

### Objective

*Considering that promoting healthy eating in school is a priority and having food and nutrition education as strategy, this article describes the construction and investigates the applicability of a method to assess the training processes in this area.*

### Methods

*The development of this method included: object definition and assessment objectives; assessment model; definition of the dimensions to be assessed; and selection and construction of indicators and plan of analysis. The method was administered in a training program in Salvador (BA) to professors, managers and cook assistants.*

### Results

*A protocol with twelve indicators distributed into five dimensions was developed, defining parameters to assess results. In the pilot-administration, the method revealed that the course reached a very good global performance according to the analysis plan. The participants demonstrated interest and no difficulties to answer the questions, indicating the appropriateness of the investigated variables. Generally, the results obtained with the method are compatible with the literature on the theme. As observation revealed the existence of some problems in the development of the program, readjustments of the indicators, and especially of the analysis plan, were admittedly needed for the final result to be able to discriminate specific problems.*

### Conclusion

*The method was sensitive to multiple training dimensions. However, new tests with the protocol are suggested since this is a theme of great breadth and dynamism.*

**Indexing terms:** Program evaluation. Food and nutrition education. Evaluation studies.

## INTRODUÇÃO

De acordo com o Ministério da Educação, a escola deve assumir a responsabilidade pela educação para a saúde devido à sua função social e à sua potencialidade para o desenvolvimento de um trabalho sistematizado e contínuo. Concebe-se, portanto, que a adequação de atitudes nos escolares esteja fortemente associada a valores que o professor e toda a comunidade escolar transmitem aos alunos no convívio escolar. Os valores que se expressam na escola por meio de aspectos concretos, como a qualidade da alimentação escolar, a limpeza das dependências, as atividades propostas, a relação professor-aluno, entre outros, são apreendidos pelas crianças na sua vivência diária<sup>1</sup>.

A preocupação com um espaço escolar capaz de também promover saúde está presente tanto nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) como nas avaliações sobre tensões e contradições desse processo<sup>2</sup>. Os PCN salientam a necessidade de que as concepções sobre saúde ou sobre o

que é saudável perpassem todas as áreas de estudo, e que a alimentação no ambiente escolar pode e deve ter função pedagógica, devendo estar inserida no contexto curricular<sup>1</sup>.

Mais recentemente, as mudanças observadas no perfil de adoecimentos e mortes na população brasileira, com aumentos significativos de doenças crônicas não transmissíveis e sem o controle efetivo das doenças infecciosas<sup>3</sup>, mobilizaram a ação conjunta dos Ministérios da Educação e da Saúde, resultando na publicação da Portaria Interministerial 1010, que instituiu, em âmbito nacional, as diretrizes para a Promoção da Alimentação Saudável nas Escolas de Educação Infantil, Fundamental e Nível Médio das redes públicas e privadas. Considerando que a alimentação saudável é um importante componente da prevenção desses problemas e a educação alimentar e nutricional, uma estratégia fundamental de intervenção no quadro referido, a Portaria prevê a incorporação do tema "alimentação saudável" no projeto político pedagógico das escolas, contemplando todas as áreas de estudo e propiciando

experiências no cotidiano das atividades escolares<sup>4</sup>.

No ambiente da escola, assume-se que os escolares conformam hábitos legitimados pelos diversos grupos em que se inserem e com os quais dialogam, e não apenas com aqueles considerados teórica ou tecnicamente adequados, cabendo considerar também outros fatores moduladores do consumo, como gênero e renda familiar<sup>5</sup>. Dessa forma, ao buscar constituir a escola como um espaço de promoção da alimentação e modos de vida saudáveis, importa alcançar o conjunto de seus atores, cujos valores incidem de forma direta ou indireta na alimentação escolar. Segundo Costa *et al.*<sup>6</sup>, pode-se explorar nesse momento e espaço situações que permitam adquirir conhecimentos significativos a partir da experiência cotidiana, criando assim condições para tornar o ambiente onde quem atua também ensina e aprende, num empenho conjunto na busca por melhores condições de saúde.

Pesquisas demonstraram melhora nos conhecimentos nutricionais após intervenções no campo da educação alimentar e nutricional<sup>7-9</sup>. Em oficinas teórico-práticas sobre temas relacionados à alimentação e à nutrição realizadas em 2006 no Distrito Federal, a estratégia de promoção da alimentação saudável no ambiente escolar apresentada propiciou a ampliação dos conhecimentos da maioria dos participantes, que demonstraram estar sensibilizados quanto ao seu papel de multiplicadores das informações obtidas<sup>10</sup>. Nessa perspectiva, professores, gestores e merendeiras podem ser aliados no processo de formação e mudanças do comportamento alimentar dos alunos. No entanto, a própria Política Nacional de Alimentação e Nutrição (PNAN), por exemplo, destaca que seja dada atenção especial aos processos educativos permanentes sobre alimentação e nutrição, mas não define suas diretrizes, além de afirmar que Educação Alimentar e Nutricional “contêm elementos complexos e até conflituosos” e que se deve buscar “consensos sobre conteúdos, métodos e técnicas do processo educativo, considerando os diferentes espaços geográficos, econômicos e culturais”<sup>11</sup>.

A educação tradicional e seus métodos apresentam o risco de adestramento, já tendo sido descrita por Freire & Nogueira<sup>12</sup> como bancária. Nela, o indivíduo recebe passivamente os conhecimentos dentro da inteligência silenciada de educando, tornando-se um depósito de informações e, naturalmente, sem desenvolver a criatividade potencial. Em direção contrária, os autores indicam que a informação pode ser aprendida estabelecendo conexões com o meio, desenvolvendo novos sentimentos, ideias e valores.

Santos<sup>13</sup>, analisando documentos oficiais, destacou como preocupação no estabelecimento das estratégias educativas o fato de que, em geral, os objetivos das propostas no campo da alimentação e nutrição eram voltados para subsidiar os indivíduos com informações em detrimento do auxílio para tomada de decisões. Desde 1999, L'Abbate<sup>8</sup> propôs que processos de formação cada vez mais eficientes e inovadores fossem um compromisso das instituições públicas formadoras em parceria com os serviços.

Para serem mudados os hábitos alimentares, devem-se considerar os componentes da história individual, da família ou do grupo social. De outra parte, avalia-se o despreparo dos profissionais da educação para atuar nesse campo. Mesmo entre profissionais de saúde, médicos e enfermeiras, foram identificados falta de embasamento teórico e até desconhecimento de técnicas para abordar problemas alimentares<sup>14</sup>. No entanto, apesar das dificuldades, experiências alcançaram resultados positivos na formação de professores para o ensino da nutrição<sup>9,10</sup>. Segundo Pereira<sup>15</sup>, a prática educativa norteadora pela pedagogia da problematização seria a mais adequada em saúde por promover a valorização do saber do educando. Rodrigues & Boog<sup>16</sup>, nesse contexto, sugerem que a educação nutricional agregue os conhecimentos do campo da antropologia da alimentação e os fundamentos teóricos do campo da educação.

Como afirmado por Paiva<sup>17</sup> em relação ao campo da prevenção da AIDS, e como em outros campos de ação, não se deve esperar “mágicas soluções”, e, sim, conforme defende o autor, a

adoção de uma educação dialógica, seguindo um processo de desconstrução e reconstrução, de apropriação das propostas educativas.

A expectativa, portanto, é que a educação alimentar e nutricional contribua para a mudança em favor da saúde. Reconhece-se, no entanto, que existem múltiplos desafios a enfrentar no plano dos conteúdos, das formas de transmissão e dos valores que estão em cena. Considera-se, dessa forma, relevante avaliar se os cursos que tratam do assunto são capazes de alcançar os objetivos. Os padrões adotados na avaliação de processos de formação tendem a valorizar muito mais os aspectos cognitivos, embora a promoção da alimentação saudável adentre fortemente no campo comportamental, em geral relegado. Considerando-se, de uma parte, a ênfase que vem sendo dada a programas de educação alimentar e nutricional, particularmente no ambiente escolar, e, de outra parte, a existência de limites nas avaliações dos programas realizados, torna-se fundamental desenvolver métodos para avaliação da ação educativa nesse campo.

Nesse contexto, pesquisadores da Escola de Nutrição da Universidade Federal da Bahia (ENUFBA) desenvolveram um projeto de pesquisa intitulado "Promoção da alimentação saudável nas escolas do ensino fundamental: desenvolvimento metodológico, implantação e avaliação de um Programa para Educadores" (PROESCOLAR), financiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e com apoio da Secretaria Municipal de Educação de Salvador (BA) (SMEC-BA). O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em pesquisa da Maternidade Climério de Oliveira da UFBA, parecer nº 20/2006.

O Proescolar considerou professores, gestores e merendeiras como educadores potenciais na promoção da alimentação saudável. Os professores porque são os responsáveis pelo desenvolvimento do currículo escolar; os gestores devido à responsabilidade na organização do ambiente escolar e como decisores quanto ao processo de fornecimento do benefício alimentar

do Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE), e as merendeiras por executarem o preparo das refeições, com relativa autonomia, muitas vezes orientadas por seus conhecimentos e sua cultura em alimentação e nutrição<sup>18</sup>.

Dessa forma, a partir de estudo qualitativo prévio sobre concepção de alimentação saudável entre os atores indicados, propuseram-se um programa de formação sobre o tema e, tendo em vista o acima exposto, o desenvolvimento e teste de um método para avaliação da formação em dimensões para além do cognitivo. Este artigo descreve, portanto, o processo de construção e a aplicabilidade de um método para avaliação de programas de formação em alimentação saudável para educadores e apresenta um protocolo de indicadores possível de ser aplicado em diferentes contextos.

## MÉTODOS

O desenvolvimento e a aplicação do método para avaliação de formação em alimentação saudável para educadores contemplaram os seguintes passos:

Definição de avaliação, seleção do objeto e estabelecimento dos objetivos do método.

O ponto de partida do trabalho de desenvolvimento de um método de avaliação é, sem dúvida, a definição do que se entende por avaliação. Neste trabalho, assumiu-se avaliação como elaboração, negociação, aplicação de critérios de análise com vistas a conhecer, medir, determinar e julgar o contexto, o valor ou o estado de um determinado objeto a fim de estimular e facilitar processos de aprendizagem<sup>19</sup>.

Quanto ao objeto desse método, trata-se de uma "Formação em alimentação saudável para educadores". Nessa perspectiva, entendeu-se formação como um processo educativo e contínuo, facilitador da construção de uma competência técnica e social que permite ao educando assumir autônoma e conscientemente comportamentos que promovam práticas alimentares saudáveis a fim de realizar as transformações necessárias.

Propôs-se, portanto, um método de avaliação para processos de formação que tenham por imagem-objetivo a provocação de mudanças, no plano social, dos valores e das práticas em relação à alimentação e modos de vida saudáveis.

### Dimensões consideradas pelo método

Neste trabalho, admitiu-se que todo processo de formação busca mudar o nível de apreensão cognitiva dos participantes sobre algo. Avaliar a “dimensão conceitual”, portanto, era fundamental, e, dessa forma, foram definidas questões relativas à adequação do curso quanto aos novos conhecimentos.

A incorporação de novos conhecimentos a partir de uma formação, por sua vez, guarda estreita relação com aspectos didático-pedagógicos do curso. O programa do curso, a qualidade do material didático e o desempenho dos monitores concorrem para a aprendizagem. Assim definiu-se uma dimensão didático-pedagógica para o método de avaliação da formação.

Consideraram-se, em uma “dimensão operacional”, outros aspectos da logística de um curso, como horário, cronograma, local de realização etc. Esse método valorizou condições físicas e ambientais que favoreçam a aprendizagem e preocupou-se ainda em delimitar a “dimensão da adesão”, voltada para identificar resultados que permitam reconhecer o êxito ou insucesso da formação junto à população-alvo.

Adotou-se, porém, a “dimensão comportamental” com o propósito de buscar respostas sobre a ocorrência de mudanças no ambiente escolar quanto à promoção da alimentação saudável que pudessem ser imputadas à formação recebida.

Dessa forma, na perspectiva adotada neste estudo, um programa de formação em alimentação saudável teria seu desempenho global avaliado a partir de resultados obtidos nas cinco dimensões indicadas, sendo possível aos envol-

vidos identificar os aspectos e as dimensões que estariam comprometendo o pleno êxito do programa.

### Definição dos indicadores e dos meios de verificação

No desenvolvimento deste trabalho, houve a preocupação com o marco conceitual e estruturante do objeto a avaliar, que, na definição de Jannuzzi & Arruda<sup>20</sup>, é a primeira questão a tratar na construção de um sistema de indicadores. Ainda segundo esses autores, o indicador é uma medida que operacionaliza um determinado conceito, em geral abstrato. Acompanhando esse raciocínio, a seleção e a construção do protocolo de indicadores se basearam na elaboração de premissas sobre as dimensões consideradas, de forma a tornar inteligível os resultados obtidos. Para cada dimensão, considerou-se como os resultados ajudavam ou obstavam para a criação de um ambiente favorável à promoção da alimentação saudável na escola. Em momento subsequente, foram elaboradas questões para identificar, selecionar e construir os indicadores<sup>21</sup>.

Uma das decisões na construção do método referiu-se à explicitação do que vem a ser um ambiente promotor da alimentação saudável na escola. Não foi possível identificar na literatura pertinente uma definição clara e consensual sobre isso, mas a pesquisa documental realizada - tendo em vista a concepção de promoção da saúde<sup>22</sup>, os PCN<sup>1</sup>, a Portaria 1010<sup>4</sup> e os documentos normativos do PNAE<sup>23</sup> permitiu a construção de premissas que orientaram todo o desenvolvimento do método. São elas:

- A maior satisfação com os conteúdos desenvolvidos, o atendimento das expectativas dos participantes, a incorporação efetiva de novos conhecimentos que sejam compreensíveis, úteis e aplicáveis na vida profissional e pessoal dos participantes contribuem para a criação de um ambiente favorável à promoção da alimentação saudável na escola.

- Uma carga horária bem planejada e suficiente para cumprir todo o programa proporciona um melhor desenvolvimento do curso e entendimento do tema, o que favorece a mudança de comportamento e a consequente criação de um ambiente favorável à promoção da alimentação saudável na escola.

- Um material didático de qualidade e de fácil entendimento proporciona melhor compreensão dos novos conhecimentos, o que favorece a mudança de comportamento e a consequente criação de um ambiente favorável à promoção da alimentação saudável na escola.

- Monitores bem preparados são capazes de instrumentalizar o educando com métodos e informações consistentes e pautados cientificamente e que proporcionam um maior entendimento do tema, o que favorece a mudança de comportamento e a consequente criação de um ambiente favorável à promoção da alimentação saudável na escola.

- Horários das aulas teóricas e práticas devem proporcionar condições de participação sem prejuízo da adesão e oferecer chance de abranger todo o público-alvo e proporcionar um maior alcance das informações. Um local adequado para o curso garante a satisfação de necessidades básicas de conforto, e recursos adequados oferecem auxílio para construção do aprendizado, o que favorece a criação de um ambiente favorável à promoção da alimentação saudável na escola.

- Se após definido o curso, o público-alvo aderir à proposta, efetuando a inscrição, aumentam-se as chances da criação de um ambiente favorável à promoção da alimentação saudável na escola.

- Se houver a participação efetiva daqueles que se inscreveram inicialmente no curso, os recursos serão dimensionados de forma correspondente, além de contribuir para maior disseminação do tema e criação de um ambiente favorável à promoção da alimentação saudável na escola.

- Um programa de formação em alimentação saudável na escola capaz de alcançar todo

seu público-alvo contribui para a formação de multiplicadores sobre o tema e favorece a criação de um ambiente favorável à promoção da alimentação saudável na escola.

- Quando a participação se dá de acordo com o planejado, aumenta-se a chance de aprendizado e favorece a criação de um ambiente favorável à promoção da alimentação saudável na escola.

- Uma formação capaz de promover a mudança, na operacionalização do ensino, de valores em relação à alimentação e modo de vida saudáveis atende ao objetivo da criação de um ambiente favorável à promoção da alimentação saudável na escola.

- Uma formação capaz de promover a mudança nas práticas de produção dos alimentos numa direção mais saudável atende aos objetivos do curso da criação de um ambiente favorável à promoção da alimentação saudável na escola.

- Uma formação capaz de gerar multiplicadores dos conceitos de alimentação saudável trabalhados atende aos objetivos do curso da criação de um ambiente favorável à promoção da alimentação saudável na escola.

Em seguida, foram propostas questões que gerassem respostas capazes de serem analisadas tendo como pano de fundo as premissas indicadas. Essas questões deram origem aos indicadores e forma aos instrumentos de coleta de dados. Ao final do processo descrito elaborou-se um protocolo com 12 indicadores compostos, distribuídos nas cinco dimensões.

Os dados coletados durante e ao final da atividade foram obtidos por meio de entrevistas, com a aplicação de questionários estruturados, contemplando questões acessíveis e diferenciadas de acordo com as especificidades de cada segmento em formação (professores, gestores e merendeiras).

As perguntas foram feitas propiciando oportunidades de respostas por meio de uma variação da escala de Likert<sup>24</sup>, a saber: concordo totalmente, concordo parcialmente, discordo par-

cialmente e discordo totalmente; pontuadas de forma decrescente de 3 a zero. Optou-se por fazer dessa maneira tendo em vista a compreensão de que esse tipo de escala permite captar a direção da resposta do entrevistado (concordo/discordo) e também a intensidade da opinião (totalmente/parcialmente), aumentando a sensibilidade da observação. A escolha dessa escala pareceu ser mais interessante aos objetivos da avaliação do que a adoção de uma escala de respostas dicotômicas (Sim/Não)<sup>25</sup>.

Adotaram-se, também, momentos de escuta aos participantes e elaboração por professores e gestores de projetos para trabalhar o tema alimentação saudável na escola, que serviriam de base para verificação da dimensão comportamental depois de decorridos três meses da formação<sup>26</sup>.

## Plano de análise dos resultados

Um protocolo de indicadores só é capaz de realizar um julgamento do fenômeno em estudo a partir da existência de critérios que permitam a avaliadores e avaliados reconhecerem se o

alcançado está adequado ou não ao desejado. Dessa maneira, cada indicador deve ser acompanhado de seu parâmetro. Os parâmetros, em geral, devem advir da clara explicitação do que se deseja e da experiência de avaliação acumulada naquela área. No caso do método proposto, em se tratando de uma nova composição, foi preciso que a equipe do projeto construísse parâmetros, que levaram em conta as premissas elaboradas. Observa-se também que todas as dimensões, em conjunto, devem contribuir para a criação de um ambiente favorável à promoção da alimentação saudável na escola, que seria a imagem-objetivo da formação definida. Portanto, os valores atribuídos, por pressuposto, estabelecem a distância entre o alcançado e o que seria desejado para realizar essa imagem-objetivo (Quadro 1).

Na aplicação do método, uma vez obtidas as respostas, deve-se contabilizar os pontos máximos possíveis no quesito. Por exemplo, se todos os respondentes “concordarem plenamente” com todas as 8 questões do indicador composto na dimensão conceitual, o resultado máximo seria 3 (o valor da resposta concordo plenamente), multi-

**Quadro 1.** Escala de categorias para análise dos resultados propostos no método de avaliação. Salvador (BA), 2007.

Desempenho	Intervalo	Descrição
Muito bom	Atinge $\geq 90\%$ do total de pontos possíveis	Significa dizer que o programa de formação atinge a maior parte dos resultados esperados para as dimensões avaliadas, convergindo para uma implementação que contribui para a <b>criação de um ambiente favorável à promoção da alimentação saudável na escola, de acordo com a imagem-objetivo proposta.</b>
Bom	Atinge $\geq 75\%$ a $< 90\%$ do total de pontos possíveis	Significa dizer que o programa de formação atinge parcialmente os resultados esperados nas dimensões avaliadas, o que pode dificultar o alcance da <b>criação de um ambiente favorável à promoção da alimentação saudável na escola, de acordo com a imagem-objetivo proposta.</b>
Regular	Atinge $\geq 50\%$ a $\leq 75\%$ do total de pontos possíveis	Significa dizer que o programa de formação atinge minimamente os resultados esperados nas dimensões avaliadas, o que o torna insuficiente para o alcance da <b>criação de um ambiente favorável à promoção da alimentação saudável na escola, de acordo com a imagem-objetivo proposta.</b>
Insuficiente	Atinge $\leq 50\%$ do total de pontos possíveis	Significa dizer que o programa de formação não alcança resultados nas dimensões avaliadas e na <b>criação de um ambiente favorável à promoção da alimentação saudável na escola, de acordo com a imagem-objetivo proposta.</b>

plicado por 8 (número de questões), multiplicado pelo número de respondentes. Esse seria o 100% desse indicador. Outros resultados para o indicador são calculados estabelecendo o percentual alcançado em relação ao máximo possível. Dessa forma, o resultado obtido para qualquer indicador do protocolo pode estar entre 0 e 100%.

Para informar o resultado de cada indicador, recomenda-se adotar uma escala que tem como melhor resultado possível 100% dos pontos e como limite inferior o zero%. Ela deve ser dividida em quatro intervalos, fazendo corresponder a cada um deles um conceito, a saber: resultados possíveis entre 0% e 50% - insuficiente; maior ou igual a 50% e menor que 75% - regular; maior ou igual a 75% e menor que 90% - bom; maior ou igual a 90% - muito bom. Com isso, o protocolo permite reconhecer o desempenho da formação em cada dimensão e os aspectos que mais contribuíram para os resultados finais (Quadro 1).

Em uma avaliação como a pretendida, no entanto, importa também a leitura geral dos resultados, considerando os limites que separam a qualidade aceitável da não aceitável. Arbitrou-se que os resultados podem estar entre 0% e 100% para cada dimensão e a média geral do percentual das dimensões vai gerar o desempenho global do programa de formação. Foram definidas as medidas de maior ou igual a 90% como um desempenho global muito bom do programa de formação em alimentação saudável quanto à contribuição para a criação de um ambiente favorável à promoção da alimentação saudável na escola. Quando maior ou igual a 75% e menor que 90%, considerou-se um desempenho global bom, e quando maior ou igual a 50% e menor que 75%, regular, podendo ainda ser avaliado como insuficiente quando menor que 50% (Quadro 1).

Propôs-se que a dimensão comportamental fosse avaliada de forma qualitativa, não se configurando pela própria natureza uma quantificação dos resultados. Nesse caso, importou reconhecer se mudanças ocorreram e se elas estariam relacionadas com a formação recebida, a partir das falas de um grupo de participantes escolhidos aleatoriamente.

Pela proposta metodológica apresentada, faz-se necessário ainda a análise documental após a realização do programa de formação para avaliação da dimensão da adesão.

## RESULTADOS

Obteve-se como resultado um protocolo com 12 indicadores. A aplicação desse protocolo foi propiciada pelo desenvolvimento do projeto "Proescolar", que optou por organizar o curso de formação em alimentação saudável (Quadro 2).

O resultado global do desempenho do curso de formação do "Proescolar" foi de 94,3% (muito bom), o que significa, de acordo com as premissas do método, que o curso, segundo os participantes, teria contribuído positivamente para a criação de um ambiente favorável à promoção da alimentação saudável na escola, de acordo com a imagem-objetivo esperada.

O curso obteve resultado muito bom nas seguintes dimensões: conceitual (98,9%), didático-pedagógica (95,8%), e de adesão (94,3%). A dimensão operacional teve um resultado bom (88,3%) e a dimensão comportamental indicou que o curso contribuiu para a construção de um ambiente favorável à promoção da alimentação saudável na escola.

A experiência, agregando a esse resultado a análise dos indicadores qualitativos da dimensão comportamental, foi considerada positiva em muitos aspectos, tais como motivação para realizar as atividades, valorização do segmento das merendeiras e melhora na confecção do alimento e na transmissão do tema alimentação saudável para criança. Esse resultado se baseou nas entrevistas realizadas com oito participantes do programa (dois gestores, dois professores e quatro merendeiras) três meses após a conclusão da formação, contemplando questões sobre dimensão comportamental a fim de verificar a contribuição da formação no cumprimento das expectativas e o nível de influência do programa no cotidiano (Anexo).

**Quadro 2.** Composição do programa de formação que serviu de oportunidade para aplicação do método de avaliação, denominado 'Apoio à promoção da alimentação saudável no ambiente escolar: desenvolvimento metodológico, implantação e avaliação de curso para educadores - PROESCOLAR'. Salvador (BA), 2007.

Bloco temático	Participação	Carga horária (horas)	Método
Abertura	Juntos (3 segmentos)	2	- Exposição dialogada - Apresentação do Filme "Ilha das Flores"
Direito a alimentação e segurança alimentar e nutricional	Separados (Professor/Gestor e (Merendeiras)	4	- Reflexão sobre o filme - Exposição dialogada do tema-Leitura de artigos - Apresentação PNAE** - Discussão em grupo
Alimentação saudável nos diferentes ciclos da vida	Separados	4	- Exposição do tema - Discussão em grupo - Apresentação de documentário - Leitura de reportagens - Estudo dirigido
Tópicos em nutrição	Separados	4	- Trabalho de resgate da memória alimentar. - Discussão de modelos gráficos de Alimentação Saudável
Alimentos seguros	Separados	4	- Exposição dialogada - Apresentação de placas demonstrativas de contaminação elaboradas no curso - Quebra cabeça contrapondo a Resolução RDC216*** - Leitura de reportagens
Aula prática	Juntos	4	- Confecção e degustação de receitas - Sugestão de projetos a serem executados - Encerramento

\*Parceria: Escola de Nutrição da Universidade Federal da Bahia e Secretaria Municipal de Ensino de Salvador (BA), com o apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico; \*\*Programa Nacional de Alimentação Escolar; \*\*\*Dispõe sobre Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação.

## DISCUSSÃO

O método propiciou dinamismo e participação de todos os atores do processo e os meios de verificação atenderam a necessidade de coleta de dados com algumas ressalvas que serão adiante discutidas.

Considerando as dimensões a serem avaliadas, a seleção do objeto e o estabelecimento dos objetivos, observou-se que a base conceitual definida pelo método correspondeu ao funcionamento do curso avaliado. O método proporcionou a utilização de indicadores que se mostraram favoráveis à verificação do impacto proporcionado, como pode ser constatado na publicação dos resultados da aplicação no "proescolar".

Considerou-se nesses resultados que a avaliação de forma institucionalizada como parte

do programa contribuiu para a transparência do processo e para o alinhamento da ação à sua missão, mobilizando os participantes na construção de políticas sociais, conforme interesse inicial do método. Observou-se que diante desse caráter social, composto por diversas variáveis, a avaliação comportamental tendeu a fornecer mais indícios que evidências; já as outras dimensões foram mais facilmente sistematizáveis, produzindo avaliações mais precisas e gerando no conjunto final uma abordagem qualitativa e quantitativa da formação.

Verificando-se a apuração dos resultados, inicialmente ficou evidente a ausência de indicadores de custo no protocolo apresentado. Algumas considerações serão feitas em relação a essa lacuna, à escolha da escala e do plano de análise.

Avaliar programas sociais e de saúde, segundo Bosi & Mercado<sup>27</sup>, tem sido cada vez mais

frequente e necessário em todo o mundo. Os autores destacam como fatores relevantes a exigência de organismos internacionais por resultados dos programas de ajuda, a necessidade das organizações de exercer a transparência na condução das ações e as exigências das políticas visando legitimar as intervenções estatais. Nessas últimas ainda se faz necessário justificar os gastos a fim de evitar cortes de verbas que ocorrem frequentemente. No campo da saúde, a Organização Mundial da Saúde (OMS) vincula o processo avaliativo ao planejamento, já que a avaliação deveria ser utilizada para tirar lições da experiência e aperfeiçoar atividades em curso ou a serem implantadas<sup>28</sup>.

Observou-se neste trabalho a concordância com essa tendência à institucionalização da avaliação como instrumento para melhorar o sistema de saúde. No entanto, assumindo essa iniciativa de usar os resultados da avaliação com esse objetivo, pode-se perceber tensões e contradições por desafiar o sistema atual. Segundo Contandriopoulos<sup>29</sup>, a institucionalização é paradoxal, embora justificada pela suposição de que a informação produzida contribua para racionalizar os processos de decisão. Observa-se, no entanto, que os diferentes atores que ocupam posições distintas frequentemente não conseguem chegar a um consenso quanto à pertinência dos resultados que a avaliação produz.

O método de avaliação proposto pretende ser sensível a esse conjunto de fatores e a outros que envolvem a apropriação de novos saberes e a conformação de novas práticas sobre um tema, no caso, as práticas alimentares, que, sem dúvida, vêm sofrendo enorme influência do que Minayo *et al.*<sup>19</sup> identificaram como a “entrada de novas instituições na arena da mobilização psíquica da sociedade”, com destaque para os meios de comunicação e de informação que socializam valores alimentares e de qualidade de vida nem sempre compatíveis com os parâmetros defendidos no campo da promoção da saúde. Quando se trata, portanto, de avaliar comportamento, vê-se que as entrevistas contidas no método

podem gerar resultados interessantes, mas, na medida em que são muitas na atualidade as fontes de informação sobre alimentação e nutrição, parece ser difícil imputar a um curso isolado os resultados encontrados.

Observou-se que a inclusão da dimensão comportamental configurou-se no maior desafio da proposta metodológica. Ao tratar-se de formação que mobiliza atores no ambiente da escola para a promoção da alimentação saudável, estão em jogo mudanças comportamentais em relação ao tema na vida pessoal e na forma de trabalhar na escola. Isso implica ir além de medir o cognitivo para buscar desvendar o quanto o aprendido poderia se tornar ou estaria se tornando ação. Souza & Caulliraux<sup>26</sup>, em estudo da curva de aprendizagem e seus impactos no comportamento humano, demonstraram que ocorre, imediatamente após a aquisição dos conhecimentos, um decréscimo natural do rendimento e um aumento dos erros em função da aplicação do novo. Os autores explicitam um período de adaptação e a retomada do domínio após três a seis meses da formação. Esse período pode ser estendido ou reduzido, dependendo dos estímulos e do reforço positivo nessa fase. Nesse caso, para verificação comportamental, o autor propõe uma perspectiva qualitativa tanto na coleta dos dados como na análise das respostas. Portanto, o período de três meses proposto pelo método deste trabalho para retorno aos participantes teve como base a observação de que a consolidação do comportamento acontece depois de decorrido, no mínimo, esse período da formação. Mesmo assim, considera-se que, progressivamente, com a aplicação do protocolo, a mensuração dos resultados da formação nessa dimensão deve ser aperfeiçoada.

Entende-se que o desenvolvimento de qualquer atividade de formação implica investimentos e custos, sendo importante avaliar esses aspectos para prover respostas sobre eficiência do processo, tendo sido essa a intenção inicial deste estudo. No entanto, as condições de desenvolvimento da proposta de aplicação, entretanto, dificultaram essa definição por contar com trabalhos

voluntários - e, dessa forma, não estimados inicialmente - dos profissionais e estudantes que atuaram no curso. Alerta-se para que essa limitação seja superada em aplicações posteriores como forma de maximizar o alcance e os resultados dos programas de formação.

Destacou-se positivamente a habilidade do método de representar múltiplos quesitos, selecionados dentro de cada dimensão, em um único indicador. Isso não impede, e ainda facilita, as verificações dos lugares onde o programa obteve maior sucesso ou fracasso, mas também não gera excesso de indicadores e conseqüentemente de dados a serem coletados. Essa redução evita a ocorrência, já descrita na literatura científica, de fatores desmotivadores ao uso de sistemas de indicadores, como o desenvolvido e utilizado por Costa *et al.*<sup>30</sup>.

O uso das categorias de respostas deve ser rediscutido. É importante que os entrevistadores tenham o cuidado de informar aos respondentes os componentes de direção (Concordo/Discordo) e força (Totalmente/Parcialmente) pesquisados. Percebeu-se, de fato, quando da análise, a predominância de respostas em campo dicotômico (concordo plenamente e concordo parcialmente), sendo a escolha da escala feita para fugir dessa ocorrência, evitando que as opiniões caiam em uma avaliação simplista pela subutilização das opções de respostas. Essa observação quanto aos componentes de direção e força tem sido feita por pesquisas que, de acordo com Albaum<sup>25</sup>, a utilizam como um alerta, destacando, dessa maneira, as duas fases de resposta diante da entrevista. Além disso, o resultado pouco matizado também pode ser devido ao número pequeno de respondentes, em se tratando de uma aplicação-piloto. Acredita-se que com um número maior de participantes haverá a tendência de maior disseminação das respostas entre as categorias apresentadas.

Na medida em que avaliar é atribuir valor, sempre se faz necessário definir os critérios de sucesso, ou de insucesso, portanto os parâmetros. No entanto, a falta de acúmulo de experiências

nesse campo torna a tarefa um desafio para os que nele adentram<sup>21,31,32</sup>. Nesta proposta, assumiram-se alguns parâmetros, tendo como direção a criação de um ambiente favorável à alimentação saudável na escola, e admite-se que eles também estejam em avaliação. A expectativa é de que a aplicação do protocolo e o debate dos resultados com os participantes possam colaborar com o aperfeiçoamento desses parâmetros.

Observa-se na análise que os resultados foram altamente positivos, o que pode sinalizar uma privação e/ou carência informativa. Essa valorização pode ter sido potencializada pela presença, na execução do curso, de pessoal especializado da ENUFBA, que utiliza técnicas inovadoras como a problematização por meio de reportagens atuais e a evocação da memória alimentar para verificação de hábitos alimentares a partir de atividades lúdicas como desenho, pintura e relatos teatrais. Deve-se, no entanto, considerar que o investimento da equipe do "proescolar" em executar uma proposta de qualidade foi determinante, e que o método de avaliação aplicada foi sensível a esse investimento.

A dimensão conceitual teve como destaque o alto índice de satisfação com os conteúdos, com citações a respeito do grande impacto causado por conhecimentos novos e descobertas feitas pelos participantes.

Quanto aos resultados didático-pedagógicos, considera-se que as estratégias de ensino-aprendizagem, com referência aos debates e à reflexão, tornaram o curso muito bem avaliado nessa dimensão. Houve referências, porém, ao uso excessivo de jargões científicos e siglas, além de sobrecarga de informações para o tempo estipulado, o que pode trazer oportunidades de reflexão para os executores.

A dimensão operacional foi a mais mal avaliada, apresentando, nos resultados, dificuldades explícitas quanto ao dia, local e horário de realização do curso. Destaca-se que o curso foi realizado em duas sextas-feiras e dois sábados - já que não seria possível retirar as pessoas de suas atividades profissionais - em uma unidade

escolar indicada pela SMEC-BA. Esses aspectos não foram bem avaliados pelos participantes, que não aprovaram o uso dos sábados, e alguns tiveram dificuldade de acesso ao local em função da distância. Nessa dimensão, considerou-se a necessidade de reestruturar a formação a fim de equacionar os problemas de logística apontados pela avaliação, como atrasos na montagem de equipamentos, espaço reduzido para execução das atividades e dia, horário e local inadequados. Dessa forma, a dimensão da adesão foi favorecida pela alta motivação dos participantes em frequentar as aulas na medida em que as condições operacionais não foram as mais adequadas.

Na dimensão comportamental, as enunciações com respeito à execução dos projetos de inserção do tema alimentação saudável esboçadas por professores/gestores durante a formação revelaram que a execução dos projetos não se deu de forma sistematizada e contínua e sim de forma parcial. Isso pode ser atribuído ao momento de realização do curso realizado no segundo período letivo. Quanto à disseminação do conhecimento obtido, várias respostas fizeram referência a trocas e divulgação do aprendido. As merendeiras referiram que houve mudanças, numa direção mais saudável, no modo de preparar os alimentos, no entanto tais mudanças se referiam quase sempre aos aspectos culinários e de higiene do preparo.

Após essas considerações, acredita-se ser esta proposta metodológica passível de reprodução e aplicação em qualquer formação delineada, conforme as definições conceituais apresentadas neste artigo. Para isso procurou-se ter clareza na descrição dos passos a serem seguidos.

---

## CONCLUSÃO

Este artigo objetivou apresentar os passos e o produto da construção de uma proposta metodológica para avaliação de cursos de formação em Alimentação Saudável para educadores. A tarefa se justificou tendo em vista que, na atualidade, à educação alimentar e nutricional

está sendo atribuída a condição de contribuir para a redução da incidência e prevalência de doenças crônicas não transmissíveis, sendo a escola considerada um espaço particularmente favorável para a promoção da alimentação saudável.

O processo de elaboração do protocolo de indicadores contemplou muitas decisões e escolhas. Houve necessidade de definir um conceito de formação e de avaliação que orientasse o trabalho, de elaborar perguntas orientadoras, de formular premissas que dessem conta de tornar inteligíveis os resultados dos indicadores, e de propor indicadores e parâmetros.

Tratou-se, enfim, de um processo de construção teórica e metodológica que partiu de perguntas e gerou novas questões, especialmente quanto à forma de mensurar e analisar possíveis mudanças comportamentais em alimentação e nutrição em função do que foi ensinado em um curso, tendo em vista a massificação das informações que circulam atualmente sobre o tema.

Dentro do contexto do “proescolar”, observou-se que um dos maiores êxitos do programa parece ter sido quanto ao diálogo e respeito mútuo estabelecido entre os atores sociais participantes. As merendeiras se sentiram valorizadas por receberem, juntamente com professores e gestores, capacitação ampla, não voltada apenas para o “fazer a comida”. Professores e gestores parecem ter ampliado seu reconhecimento sobre o trabalho das merendeiras e sobre a relevância de investir mais em alimentação e nutrição tanto no plano pedagógico quanto na implementação do PNAE.

Os desafios, no entanto, são grandes, porque, como revelado nas entrevistas, experiências prévias de formação em outros temas causaram descrença e desânimo dos sujeitos, segundo os quais faltam condições para implementar o aprendido. Em relação às normas para uma alimentação saudável na escola, tendo em conta a infraestrutura para operacionalização do PNAE, por exemplo, existem sérios problemas que demandam investimentos. Entende-se, no entanto, que ao desconcentrar saberes no campo da alimentação saudável, esse tipo de ação provoca

reflexões, mobiliza atores e energia e forma aliados para mudanças que interessam para a promoção da saúde a partir da alimentação e modos de vida saudáveis.

Considera-se importante retornar os resultados para serem debatidos com os atores do processo com a finalidade de aperfeiçoar os programas subsequentes de forma mais participativa.

Por ser um tema de grande amplitude e dinamismo, não se pretende e nem se considera possível esgotar as possibilidades de apontar indicadores que sejam eficientes e conclusivos nesse tipo de avaliação. Permanecerá este estudo, portanto, aberto a continuidades que possam contribuir com métodos de avaliação mais sensíveis.

#### COLABORADORES

N.A. TULER SOBRAL contribuiu na concepção da formação e atuou como monitora; desenvolveu o método de avaliação, realizou o trabalho de campo, sistematizou e analisou os resultados mais relevantes e realizou a redação do artigo final. S.M.C. SANTOS concebeu e coordenou o projeto "Proescolar" que originou e financiou o estudo; orientou e revisou o desenvolvimento do projeto de pesquisa de N.A. TULER SOBRAL.

#### REFERÊNCIAS

1. Brasil. Ministério da Educação e Cultura. Parâmetros curriculares nacionais. Brasília; 1998.
2. Bizzo MLG, Leder L. Educação nutricional nos parâmetros curriculares nacionais para o ensino fundamental. *Rev Nutr.* 2005; 18(5):661-667. doi: 10.1590/S1415-52732005000500009.
3. Batista Filho MRA. A transição nutricional no Brasil: tendências regionais e temporais. *Cad Saúde Pública.* 2003;19(1):181-91. doi: 10.1590/S0102-311X2003000700019.
4. Brasil. Ministério da Educação e Cultura. Portaria Interministerial nº1010, de 8 de maio de 2006. Institui as diretrizes para a Promoção da Alimentação Saudável nas Escolas de educação infantil, fundamental e nível médio das redes públicas e privadas, em âmbito nacional. Brasília; 2006.
5. Dalla CMC, Cordoni JL, MT. Hábito alimentar de escolares adolescentes de um município do oeste do Paraná. *Rev Nutr.* [Internet]. 2007 [acesso 2008 Ago 11]; 20(5):461-471. Disponível em: <http://www.scielo.br/rn>. doi: 10.1590/S1415-2732007000500002.
6. Costa EQ, Ribeiro VMB, Ribeiro ECO. Programa de alimentação escolar: espaço de aprendizagem e produção de conhecimento. *Rev Nutr.* 2001; 14(3): 225-9. doi: 10.1590/S1414-3283200800040012.
7. Triches RM, Giugliani ERJ. Obesidade, práticas alimentares e conhecimentos de nutrição em escolares. *Rev Saúde Pública.* 2005; 39(4):541-7. doi: 10.1590/S0034-89102005000400004.
8. L'Abbate S. Educação Nutricional e serviços de saúde: avaliando a capacitação dos profissionais. *Cad Saúde Pública.* 1999; 15(2):15-27. doi: 10.1590/S0102-311X1999000600003.
9. Davanço GM, Taddei JAAC, Gaglianone CP. Conhecimentos, atitudes e práticas de professores de ciclo básico, expostos e não expostos a curso de educação nutricional. *Rev Nutr.* 2004; 17(2): 177-84. doi: 10.1590/S1415-5273200400020004.
10. Schmitz BAS, et al. Proposta metodológica de capacitação para educadores e donos de cantina escolar. *Cad Saúde Pública.* 2008; 24(Supl 2): S312-S322. doi: 10.1590/S0102-311X200801400016.
11. Brasil. Ministério da Saúde. Política nacional de alimentação e nutrição. 2ª ed. Brasília: Ministério da Saúde; 2003.
12. Freire P, Nogueira A. Que fazer? Teoria e prática em educação popular. 2ª ed. Rio de Janeiro: Vozes; 1989.
13. Santos LAS. Educação alimentar e nutricional no contexto da promoção de práticas alimentares saudáveis. *Rev Nutr.* 2005; 18(5):681-92. doi: 10.1590/S1415-52732005000500011.
14. Boog MCF. Dificuldades encontradas por médicos e enfermeiros na abordagem de problemas alimentares. *Rev Nutr.* 1999; 12(3):261-272. doi: 10.1590/S1415-52731999000300006.
15. Pereira ALF. As tendências pedagógicas e a prática educativa nas ciências da saúde. *Cad Saúde Pública.* 2003;19(5):1527-34. doi: 10.1590/S0102-311X2003000500031.
16. Rodrigues EM, Boog MCF. Problematização como estratégia de educação nutricional com adolescentes obesos. *Cad Saúde Pública.* 2006; 22(5): 923-31. doi: 10.1590/S0102-311X2006000500005.
17. Paiva V. Sem mágicas soluções: a prevenção ao HIV e à AIDS como um processo de emancipação

- psicossocial. *Interface Comun, Saúde Educ.* 2002; 6(11):25-38. doi: 10.1590/S1414-32832002000200003.
18. Spinelli MAS, Canesqui AM. O Programa de merenda escolar em Cuiabá: da centralização à descentralização (1979-1995). *Rev Nutr.* 2002; 15(1): 105-17. doi: 10.1590/S1415-52732002000100011.
  19. Minayo, MCS, de Assis SG, Souza ER, Avaliação por triangulação de métodos: abordagem de programas sociais, Rio de Janeiro: Fiocruz; 2005.
  20. Jannuzzi PM, Arruda MR. Sistema de indicadores para acompanhamento da agenda de direitos humanos no Brasil: apontamentos metodológicos. *Bahia Anal Dados.* 2004; 14(1):243-7.
  21. Guimarães MCL, Santos SMC, Melo C, Sanches Filho A. Avaliação da capacidade de gestão de organizações sociais: uma proposta metodológica em desenvolvimento. *Cad Saúde Pública.* 2004; 20(6): 1642-50. doi: 10.1590/S0102-311X2004000600023.
  22. World Health Organization. Health Promotion Glossary. WHO/HPR/HEP/ 98.1. Geneve: WHO; 1998 [cited 2009 Jul. 2]. Available from: <[http://www.who.int/hpr/NPH/docs/hp\\_glossary\\_en.pdf](http://www.who.int/hpr/NPH/docs/hp_glossary_en.pdf)>.
  23. Brasil. Ministério da Educação e Cultura. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. Resolução/FNDE/CD/nº 32, de 10 de agosto de 2006. [acesso 2009 jul 2]. Disponível em: <[ftp://ftp.fnde.gov.br/web/resolucoes\\_2006/res032\\_10082006.pdf](ftp://ftp.fnde.gov.br/web/resolucoes_2006/res032_10082006.pdf)>.
  24. Likert R. A Technique for the measurement of attitudes. New York: Archives of Psychology; 1932.
  25. Albaum G. The Likert scale revisited: an alternate version (product preference testing). *Market Res Soc.* 1997; 39(i2):33.
  26. Souza AM, Caulliraux HM. A Curva de aprendizagem e seus impactos no comportamento humano nas organizações: um estudo de caso em empresa do setor automotivo. Grupo de produção integrada da UFRJ. [acesso 2009 jul 2]. Disponível em: <<http://www.gpi.ufrj.br/pdfs/artigos/Souza>>.
  27. Bosi MLM, Mercado FJ, organizadores Avaliação qualitativa de programas de saúde: enfoques emergentes. Petrópolis: Vozes; 2006.
  28. Furtado JP. Um método construtivista para a avaliação em saúde. *Ciêns Saúde Colet.* 2001; 6(1): 165-81. doi: 10.1590/S1413-81232001000100014
  29. Contandriopoulos AP. Avaliando a institucionalização da avaliação. *Ciêns Saúde Col.* 2006; 11: 705-11. doi: 10.1590/S1413-8123200600030017.
  30. Costa DB, Lima HMR, Barth KB, Formoso CT. Desenvolvimento de um sistema de indicadores para benchmarking na construção civil utilizando uma abordagem de aprendizagem. [acesso 2009 jul. 2]. Disponível em: <[http://www.indicadores.locaweb.com.br/arquivos/arquivos/artigocostaetal\\_sibragec2005\\_rev.pdf](http://www.indicadores.locaweb.com.br/arquivos/arquivos/artigocostaetal_sibragec2005_rev.pdf)>.
  31. Santos SMC, Guimarães MCL, Melo CMM, Sanches Filho A. Subsídios para avaliação da gestão pública: processo de constituição de indicadores para avaliação da capacidade de gestão de organizações sociais. *O&S Organ Soc.* 2006; 13: 109-24.
  32. Panelli-Martins BE, Santos SMC, Assis AMO. Segurança alimentar e nutricional: desenvolvimento de indicadores e experimentação em um município da Bahia, Brasil. *Rev Nutr.* 2008; 21 (Supl):65s-81s.

Recebido em: 13/3/2008  
 Versão final reapresentada em: 28/7/2009  
 Aprovado em: 17/3/2010

## ANEXO

PROTOCOLO DE INDICADORES PARA AVALIAÇÃO DE PROGRAMAS DE FORMAÇÃO EM ALIMENTAÇÃO SAUDÁVEL  
NO AMBIENTE ESCOLAR COM RESULTADO OBTIDO NA APLICAÇÃO EM SALVADOR (BA), 2007

Dimensão conceitual					
Questões	Indicador	Parâmetro	Cálculo	Resultado*	Desempenho
- Aprendeu coisas novas no curso?	*% obtido na avaliação	≥90%	Pontos	98,9%	
- O curso atendeu as suas expectativas em relação ao conteúdo?	dos novos conhecimentos proporcionados	=Muito Bom ≥75% e <90%	alcançados no quesito /		
- Os conhecimentos obtidos no curso: Foram satisfatórios?		=Bom ≥50% e <75%	Pontos máximos		
- Foram de fácil entendimento?		=Regular <50%	*100		
		=Insuficiente			
<i>São úteis:</i>					
- Ao seu trabalho na escola?					Muito Bom
- Na sua vida pessoal?					
<i>São aplicáveis:</i>					
- Ao seu trabalho na escola?					
- Na sua vida pessoal?					
Dimensão didático-pedagógica					
- A carga horária total foi adequada ao conteúdo do curso?	% obtido na avaliação do	≥90%	Pontos	95,8%	
- A distribuição da carga horária nos diferentes temas foi adequada?	programa do curso	=Muito Bom ≥75% e <90%	alcançados no quesito /		
- Os conteúdos do curso foram adequados ao alcance dos objetivos?		=Bom ≥50% e <75%	Pontos máximos		
		=Regular <50%	*100		
		=Insuficiente			
- O conteúdo do material distribuído correspondeu aos objetivos?	% obtido na avaliação do	≥90%	Pontos	97,7%	Muito Bom
- O material entregue no curso foi de fácil entendimento?	material de apoio distribuído	=Muito Bom ≥75% e <90%	alcançados no quesito /		
- O material entregue no curso foi de boa qualidade?		=Bom ≥50% e <75%	Pontos máximos		
		=Regular <50%	*100		
		=Insuficiente			
<i>O monitor:</i>					
- Planejou bem o desenvolvimento do curso?	% obtido na avaliação do	≥90%	Pontos	94,1%	
- Cumprir os horários de início e término das aulas?	desempenho dos monitores	=Muito Bom ≥75% e <90%	alcançados no quesito/		
- Demonstrou conhecer o assunto?		=Bom ≥50% e <75%	Pontos máximos		
- Demonstrou clareza na exposição dos conteúdos?		=Regular <50%	*100		
		=Insuficiente			

## ANEXO

## PROTOCOLO DE INDICADORES PARA AVALIAÇÃO DE PROGRAMAS DE FORMAÇÃO EM ALIMENTAÇÃO SAUDÁVEL NO AMBIENTE ESCOLAR COM RESULTADO OBTIDO NA APLICAÇÃO EM SALVADOR (BA), 2007

Continuação

Dimensão didático-pedagógico					
Questões	Indicador	Parâmetro	Cálculo	Resultado*	Desempenho
- Utilizou bem as técnicas de ensino?					
- Usou de forma adequada os recursos áudios-visuais disponíveis?					
- Estabeleceu bom relacionamento com o grupo?					
- Estimulou os participantes a opinarem durante as atividades propostas na sala de aula?					
- Considerou as opiniões dos participantes no desenvolvimento das aulas?					
Dimensão operacional					
- O horário das aulas foi adequado?	% obtido na avaliação do desenvolvimento do curso	≥90%	Pontos alcançados no quesito / Pontos máximos *100	83,3%	Bom
- Os dias estabelecidos para as aulas foram adequados?		=Muito Bom			
- O local de realização das aulas foi adequado?		≥75% e <90%			
- Os recursos áudios-visuais foram adequados?		=Bom			
		≥50% e <75%			
		=Regular			
		<50%			
		=Insuficiente			
Dimensão adesão					
Número de inscritos no curso	% de Adesão a proposta do curso	≥90%	Números de inscritos no curso/meta *100	**100%	Muito bom
		=Muito Bom			
		≥75% e <90%			
		=Bom			
		≥50% e <75%			
	=Regular				
		<50%			
		=Insuficiente			
Número de participantes conforme os inscritos	% Adesão real a proposta do curso	≥90%	Números participantes / Número de inscritos *100	87,8%	
		=Muito Bom			
		≥75% e <90%			
		=Bom			
		≥50% e <75%			
	=Regular				
		<50%			
		=Insuficiente			
Número de participantes conforme a meta	% Cobertura	≥90%	Número participantes / Meta *100	96,6%	
		=Muito Bom			
		≥75% e <90%			
		=Bom			
		≥50% e <75%			
	=Regular				
		<50%			
		=Insuficiente			

## ANEXO

PROTOCOLO DE INDICADORES PARA AVALIAÇÃO DE PROGRAMAS DE FORMAÇÃO EM ALIMENTAÇÃO SAUDÁVEL  
NO AMBIENTE ESCOLAR COM RESULTADO OBTIDO NA APLICAÇÃO EM SALVADOR (BA), 2007

Conclusão

Dimensão da adesão					
Questões	Indicador	Parâmetro	Cálculo	Resultado*	Desempenho
Frequência dos alunos ao curso	% Médio de frequência ao curso	≥90% =Muito Bom ≥75% e <90% =Bom ≥50% e <75% =Regular <50% =Insuficiente	Soma dos % de frequência participantes/ Número de participantes	83%	
Dimensão comportamental***					
Se algum projeto em alimentação saudável foi executado incentivado pelo curso - Executou as propostas de aproveitamento do curso conforme planejado? - Qual a sua avaliação dos resultados?	Enunciação avaliativa de prof/gest sobre execução na escola da proposta de trabalho em Alimentação Saudável elaborada no curso.	- "... porque assim, a gente voltou o olhar pra, assim, pra se preocupar com a questão da alimentação..."(professora) - Impossibilidade de execução do projeto de forma sistematizada			
Se o programa contribuiu com mudanças na produção dos alimentos numa direção mais saudável: - Mudou sua forma de trabalhar na escola após o curso? O que mudou?	Enunciação avaliativa de merendeiras quanto a mudanças na produção de alimentos em direção mais saudável	- "Mudou o ambiente de trabalho em relação ao uso do material". - "... a gente tomando o curso, já tem receitas novas". - "... depois do curso nós aprendemos como ensinar as crianças a comer frutas e verduras que eles não têm costume de comer".			
Se os conceitos sobre alimentação saudável trabalhados durante o curso foram disseminados pelos participantes: - Teve a oportunidade de compartilhar o que vivenciou no curso com outros profissionais na escola? - E com os alunos?	Enunciação avaliativa dos participantes quanto ao compartilhamento do aprendido no curso em alimentação saudável	- "... até eu mesma passei a ter outra visão e passo isso pra eles". (professora) - "... a gente reuniu os professores pra uma reunião que a gente chama de acerto, que é reunião de coordenação, foi passado todo o curso pro pessoal..." (professora) - "... a gente ensina o que foi aprendido no curso a outra colega, e ela cresce também junto com a gente" (merendeira)			

\*Dos resultados esperados para as dimensões avaliadas, convergindo para a criação de um ambiente favorável à promoção da alimentação saudável na escola, de acordo com a imagem-objetivo proposta; \*\*Adesão inicial 10% acima do previsto, observada nas fichas de inscrição;

\*\*\*Não se aplicam parâmetros e cálculos nesse caso.

# Dieta hiperlipídica com farinha de soja como fonte proteica: utilização na seleção de ratos propensos e resistentes à obesidade<sup>1</sup>

## *High-fat diet using soybean meal as protein source: use for selecting rats prone and resistant to obesity*

Ludimila Canuto CABEÇO<sup>2</sup>

Mayumi AKIBA<sup>2</sup>

Marcela Silva CALSA<sup>2</sup>

Denise Rangel da Silva SARTORI<sup>2</sup>

Maria de Lourdes Mendes VICENTINI-PAULINO<sup>2</sup>

Daniela Felipe PINHEIRO<sup>2</sup>

### RESUMO

#### Objetivo

Desenvolver uma dieta hiperlipídica de baixo custo, tendo farinha de soja como fonte proteica, que seja eficiente na seleção de ratos propensos e resistentes à obesidade e que permita alcançar fenótipo obeso nos animais propensos. Além desses requisitos, a dieta deve ser palatável e não rejeitada a curto prazo pelo animal.

#### Métodos

A dieta proposta foi obtida misturando-se leite condensado (15,5%), amendoim (18,5%), farinha de soja (20,0%), óleo de milho (6,0%), ração Bio Tec (30,0%) e bolacha *wafér* de chocolate (10,0%). A mistura foi peletizada e submetida à análise bromatológica. A dieta foi ofertada a ratos Wistar durante uma semana; posteriormente, os animais foram divididos em três grupos, de acordo com o ganho de peso. O terço superior foi considerado propenso à obesidade e o terço inferior, resistente à obesidade. Após 80 dias de oferta da dieta, os animais foram sacrificados e foram quantificados o peso corpóreo, consumo alimentar, gorduras retroperitoneal, periepididimal, de carcaça e gorduras totais.

#### Resultados

Verificou-se que a dieta apresentava 5,31kcal/g, com a seguinte composição: 22,3% de gordura, 22,2% de proteína, 15,9% de fibra, estimando-se 35,7% de carboidrato. Ratos propensos à obesidade, alimentados

<sup>1</sup> Artigo elaborado a partir da dissertação de L.C. CABEÇO, intitulada "Flexibilidade fenotípica do trato gastrointestinal de ratos propensos e resistentes à obesidade". Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho; 2008.

<sup>2</sup> Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Instituto de Biociências de Botucatu, Departamento de Fisiologia. Campus de Botucatu, Distrito de Rubião Júnior, s/n., 18618-000, Botucatu, SP, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: M.L.M. VICENTINI-PAULINO. E-mail: <mlvpauli@ibb.unesp.br>.

por 87 dias com a dieta hipercalórica, apresentaram peso corpóreo, gorduras retroperitoneal, periepididimal e totais significativamente maiores do que animais resistentes à obesidade ( $p < 0,05$ ). O consumo de alimentos também foi maior em animais propensos ( $p < 0,05$ ).

Verificou-se também que a substituição da caseína pela farinha de soja, como componente proteico da ração, levou à diminuição de 96,0% no custo do estudo.

### Conclusão

A dieta formulada com farinha de soja apresentou custo reduzido e foi capaz de desenvolver o fenótipo obeso em ratos propensos, à semelhança do observado na literatura com outras dietas.

**Termos de indexação:** Depósito de gorduras. Dieta hiperlipídica. Farinha de soja. Propensão e resistência à obesidade. Ratos.

---

## ABSTRACT

### Objective

*The objective was to develop a high-fat, low cost diet, using soybean meal as protein source. This diet should effectively discriminate between rats prone and resistant to obesity and allow the obese phenotype to be achieved in the animals that are prone to obesity. Furthermore, the diet must be palatable and not be rejected by the animal in the short run.*

### Methods

*The chow was obtained by mixing the following ingredients: condensed milk (15.5%), peanuts (18.5%), soybean meal (20.0%), corn oil (6.0%), Bio Tec chow (30.0%) and chocolate wafer cookies (10.0%). In order to make it appropriate for rats, the mixture was pelleted and subjected to food analysis. The chow was offered to Wistar rats for a week. The animals were subsequently separated according to weight gained. The upper third group was considered prone to obesity and the lower third group was considered resistant to obesity. The animals were sacrificed 80 days later to determine body weight, food intake, retroperitoneal, periepididymal and carcass fats and total fats.*

### Results

*Food analysis found that the chow had an energy density of 5.31 Kcal/g, 22.3% fat, 22.2% protein, 15.9% fiber and 35.7% carbohydrates. After being fed for 87 days with the high-fat diet, obesity-prone rats had higher body weight and retroperitoneal, periepididymal and total fats than obesity-resistant animals ( $p < 0.05$ ). Food intake was also higher among obesity-prone rats ( $p < 0.05$ ). The replacement of casein by soybean meal as protein source reduced the cost of the study by 96.0%.*

### Conclusion

*The substitution of casein by soybean meal in a high-fat diet allows cost reduction and the identification of obese-prone rats. Continuous use of this high-fat diet resulted in the development of the obese phenotype, as seen with other diets used in the literature.*

**Indexing terms:** Fat deposit. Hyperlipidic diet. Soya flour. Obesity-prone and obesity-resistant. Rats.

---

## INTRODUÇÃO

A obesidade é atualmente considerada epidemia mundial e suas causas são atribuídas a hábitos modernos - como consumo de alimentos altamente calóricos e sedentarismo - associados à predisposição genética do indivíduo. Muitas enfermidades, como hipertensão, diabetes, doenças cardiovasculares, apneia, neoplasias, doenças endócrinas e problemas pulmonares estão relacionadas ao sobrepeso<sup>1,2</sup>.

Por esse motivo, a obesidade se tornou alvo de muitos trabalhos científicos e hoje é extensamente estudada; muitos dos estudos experimentais exigem o emprego de dietas altamente energéticas<sup>3-8</sup>.

De fato, muitas dietas são manipuladas na tentativa de se alcançar os índices de gordura e açúcar ideais para indução da obesidade em animais de laboratório. Entre elas, a dieta hiperlipídica, cuja administração por tempo prolongado

resulta em balanço energético positivo e obesidade em animais de experimentação. Sendo assim, essa dieta foi considerada um modelo adequado para simulação ou estudo da obesidade humana<sup>7</sup>.

A proposta de uma dieta experimental deve levar em consideração não só a quantidade de calorias, mas também suas características físicas e de palatabilidade. De fato, existem evidências de que as propriedades físicas da dieta podem influenciar o consumo de alimentos. Embora alimentos pastosos, com alto teor de gordura e carboidratos, e alimentos hidratados sejam bem aceitos pelos ratos<sup>9,10</sup>, deve-se levar em conta o hábito alimentar dos animais, principalmente em experimentos de longo prazo. É importante, portanto, que ratos, por serem roedores, sejam alimentados com *pellets* para que mantenham seu hábito alimentar e não passem a apresentar comportamentos indesejáveis, como o de roer partes da gaiola de manutenção.

A alta palatabilidade da dieta hiperlipídica é considerada um dos fatores desencadeadores da hiperfagia dos animais tratados com esse tipo de ração<sup>11</sup>. No entanto, existem diferenças na preferência alimentar entre ratos propensos e resistentes à obesidade. De fato, ratos Osborne-Mendel, propensos a desenvolver a obesidade, têm maior palatabilidade por alimentos ricos em gordura, enquanto os ratos S5B/PL, resistentes a desenvolver a obesidade com dieta rica em gordura, preferem alimentos com alto conteúdo de carboidrato<sup>12</sup>. Também dentro de uma população de animais aparentemente homogênea, cujos indivíduos não tenham sofrido manipulação genética, é possível observar consumo diferenciado<sup>4</sup>.

Em experimentos realizados com ratos, foi observado que mesmo o emprego de uma dieta altamente palatável e energética não garante que todos animais se tornem obesos, pois muitos deles ganham peso como os animais controles, que são alimentados com dieta padrão<sup>13-15</sup>. A possível explicação está na evidência de que, também como ocorre entre homens, existem animais propensos e animais resistentes à obesidade<sup>13-15</sup>. Esses achados têm levado os pesquisadores da obesidade a

adotarem o modelo experimental que permite identificar animais propensos e resistentes à obesidade.

MacLean *et al.*<sup>16</sup> propuseram identificar ratos propensos e obesos analisando o ganho de peso após uma semana de tratamento com dieta de alto conteúdo de gordura. Depois desse período de tratamento, os animais são separados em três subgrupos de acordo com o ganho de peso obtido. O terço superior é considerado propenso à obesidade e o terço inferior, resistente à obesidade. Com a continuidade do tratamento, os animais propensos ganham mais peso e acumulam mais tecido adiposo do que os animais resistentes à obesidade, com a continuidade do tratamento.

A associação entre o consumo de dieta hipercalórica ou hiperlipídica e a predisposição genética, portanto, tem sido considerada, hoje em dia, o modelo mais realista e apropriado para estudos da obesidade<sup>17-19</sup>.

As dietas experimentais mais frequentemente utilizadas para provocar obesidade são formuladas com o acréscimo de itens lipídicos e energéticos à ração padrão. Entre esses itens estão amendoim, leite condensado, biscoitos tipo *waffer* ou "maizena", óleo e chocolate<sup>7,8</sup>.

A maior parte dessas dietas usa como fonte proteica<sup>3,5,12,13</sup> a caseína, um componente que eleva o custo da ração, principalmente se comparada à farinha de soja, cujo valor é aproximadamente 20 vezes menor. É interessante, portanto, o estudo de fontes proteicas alternativas para a composição das dietas utilizadas em pesquisas.

Com o objetivo de baratear o custo, na composição da ração animal são utilizados a soja e seus subprodutos<sup>20,21</sup>. A soja tem sido utilizada também na alimentação humana, até mesmo em dietas enterais<sup>21</sup>. O uso de tal ingrediente se justifica principalmente pelo seu alto valor nutritivo devido ao conteúdo de proteínas adequadas às necessidades nutricionais de adultos.

Com relação à forma de oferecimento, verificou-se que a farinha de soja apresenta maior conteúdo proteico do que os grãos, embora em

ambos a digestibilidade de proteína por ratos seja de 88%<sup>21</sup>.

Tendo em vista o interesse na utilização de ração de preço mais acessível e a dificuldade de se obter 100% de ratos obesos no final do tratamento com dietas hiperenergéticas<sup>17-20</sup>, nosso objetivo foi desenvolver uma dieta hiperlipídica de baixo custo, tendo farinha de soja como fonte proteica, que seja eficiente na seleção de ratos propensos e resistentes à obesidade e que permita alcançar fenótipo obeso nos animais propensos. Além desses requisitos, a dieta deve ser palatável e não rejeitada a curto prazo pelo animal.

## MÉTODOS

A dieta foi preparada no dietário do Laboratório Experimental do Departamento de Clínica Médica da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP), em Botucatu. A dieta proposta foi baseada na de Nascimento *et al.*<sup>19</sup> com a introdução de farinha de soja como fonte proteica - e foi constituída por leite condensado, amendoim - torrado em forno e posteriormente triturado -, farinha de soja, óleo de milho, ração para roedores Bio Tec® e bolacha de chocolate tipo *waffer* (Tabela 1). A ração Bio Tec® e a bolacha *waffer* também foram trituradas previamente.

Todos os ingredientes foram misturados em misturadeira elétrica. Para cada 12kg de dieta manipulada, foram adicionados 700mL de água. Após a mistura, a dieta pastosa foi colocada numa máquina peletizadora. Os *pellets* formados foram então colocados na estufa por período de 24 horas para secagem.

**Tabela 1.** Constituição da dieta hiperlipídica. Botucatu (SP), 2007.

Ingredientes	Proporção (%)
Amendoim	18,5
Bolacha <i>waffer</i>	10,0
Leite condensado	15,5
Farinha de soja	20,0
Óleo de milho	6,0
Ração Bio-Tec	30,0

A ração peletizada foi submetida à análise bromatológica, segundo método de Weende<sup>22</sup>, no Laboratório de Bromatologia da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da UNESP-Botucatu. A quantidade de energia foi determinada por bomba calorimétrica no laboratório de Química do Departamento de Bioquímica do Instituto de Biociências UNESP-Botucatu. A dieta foi ofertada a ratos Wistar inicialmente na seleção de animais propensos e resistentes à obesidade e, posteriormente, ao longo do tratamento.

Para a seleção, 48 ratos Wistar machos, com 54 dias de idade, pesando em Média M=258,4, Desvio-Padrão - DP=28g, foram alimentados *ad libitum* com dieta hiperlipídica por um período de sete dias; posteriormente foi avaliado o ganho de peso dos animais. Os 16 animais que ganharam mais peso (terço superior) foram classificados como propensos à obesidade, enquanto os 16 que ganharam menos peso (terço inferior) foram classificados como resistentes. Após a seleção, os animais de ambos os grupos foram alimentados *ad libitum* por 80 dias com a dieta hiperlipídica. Os animais do grupo intermediário não foram utilizados no experimento, sendo disponibilizados para aulas práticas.

Durante todo o experimento, os animais obesos e resistentes foram mantidos em gaiolas individuais, em ambiente com controle de temperatura M=24°C, DP=2°C e fotoperíodo (12h:12h), com livre acesso à água e à dieta hiperlipídica. O peso corpóreo foi quantificado semanalmente, e o consumo, de três em três dias, durante as dez semanas de fornecimento da dieta.

Para a quantificação do tecido adiposo, após sacrifício dos animais, por decapitação, o abdômen foi aberto, as vísceras e as gorduras periepídimal e retroperitoneal foram retiradas e pesadas. Em seguida, o conteúdo de gordura de carcaça foi determinado gravimetricamente após extração pelo método de Jansen *et al.*<sup>23</sup>.

Os grupos foram comparados por teste *t* para duas amostras independentes. O nível de significância adotado foi de 5%.

Este trabalho foi aprovado pela comissão do Comitê de Ética Local em experimentação animal (Instituto de Biociências, UNESP-Botucatu - protocolo nº 024/06-CEEA).

## RESULTADOS

A análise bromatológica e o conteúdo energético da dieta estão demonstrados na Tabela 2.

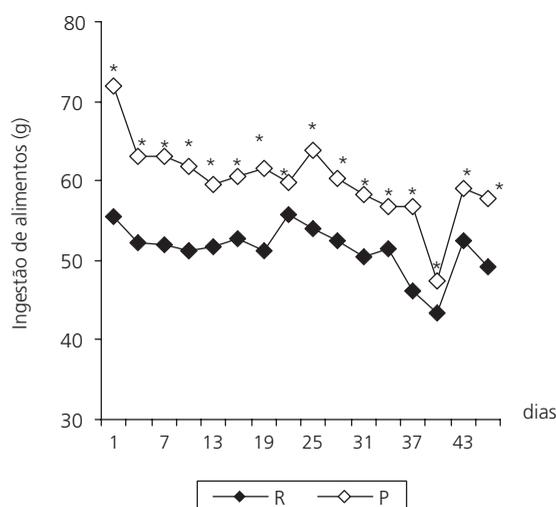
Ambos os grupos apresentaram pequena variabilidade na ingestão diária da dieta ao longo do tratamento (Figura 1). Animais propensos à obesidade, no entanto, apresentaram ingestão total de  $M=1385,9$ ,  $DP=122g$ , um valor estatisticamente diferente ( $p=0,00003$ ) da média observada em animais resistentes:  $M=1192,9$ ,  $DP=99g$ .

Após uma semana de tratamento, o ganho de peso foi diferente entre os grupos Propensos (P) e Resistentes (R) à obesidade. O ganho de peso do grupo P foi de  $M=61,4$ ,  $DP=7,6g$ , estatisticamente maior ( $p=0,0000002$ ) do que dos animais resistentes, que foi de  $M=42,6$ ,  $DP=8,2g$ . A porcentagem de ganho de peso do Grupo P foi de  $M=22,6\%$ ,  $DP=3,5$ , enquanto do grupo R foi de  $M=16,1\%$ ,  $DP=4,7$ .

A diferença no ganho de peso entre grupos foi mantida ao longo das 10 semanas de tratamento (Figura 2), sendo sempre maior para o grupo P. O ganho de peso total, após 87 dias de consumo de dieta hiperlipídica, foi de  $M=256,2$ ,  $DP=40g$  para os animais propensos e de  $M=187,8$ ,  $DP=35g$

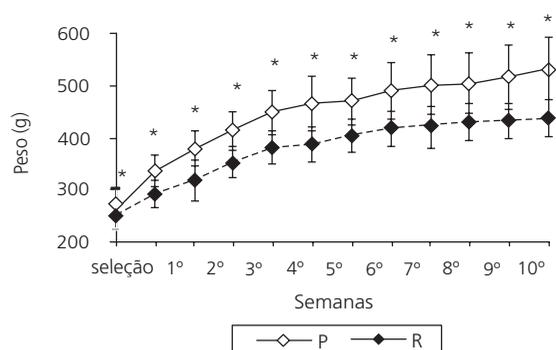
para os animais resistentes ( $p=0,0003$ ). Ao final do tratamento, o grupo propenso apresentou peso corpóreo médio de  $M=530,6$ ,  $DP=58g$ , que foi estatisticamente maior ( $p=0,00009$ ) que o apresentado pelo grupo resistente:  $M=436,7$ ,  $DP=33g$ .

O grupo propenso apresentou maior valor de gordura retroperitoneal ( $p=0,007$ ) e periepídimal ( $p=0,005$ ) do que os animais resistentes. A soma das gorduras retroperitoneal, periepídi-



**Figura 1.** Média e desvio-padrão da ingestão alimentar (g) de animais propensos (P) e resistentes (R) à obesidade. Consumo acumulado de três dias. Botucatu (SP), 2007.

Nota: Asteriscos indicam diferença significativa entre grupos ( $p<0,05$ ).



**Figura 2.** Média, desvio-padrão do peso corpóreo (g) de animais propensos (P) e resistentes (R) à obesidade. Botucatu (SP), 2007.

Nota: Asteriscos indicam diferença significativa entre grupos ( $p<0,05$ ).

**Tabela 2.** Composição bromatológica e conteúdo energético da ração. Botucatu (SP), 2007.

Componentes	Composição (%)
Gordura	22,3
Proteína	22,2
Carboidrato*	35,7
Fibra	15,9
Cinzas	3,9
Energia	5,31 kcal/g

\* Estimativa.

dimal e de carcaça foi também maior ( $p=0,00002$ ) no grupo propenso (Figura 3).

A utilização de farinha de soja reduziu o custo da fonte proteica, e consequentemente o custo da ração, em aproximadamente 96%.

## DISCUSSÃO

A dieta hiperlipídica manipulada com farinha de soja como fonte proteica permitiu a identificação de animais propensos e resistentes à obesidade, à semelhança do relatado na literatura quando do emprego de dietas com outras composições<sup>6,14-17,24</sup>. De fato, após uma semana de tratamento, já pudemos separar animais que ao fim do experimento teriam maior peso corpóreo.

Também o ganho de peso médio com a ração aqui empregada, que foi de 20,5g/semana, está bastante próximo ao apresentado com o uso de dietas hiperlipídicas com caseína como fonte proteica, cujos valores variam de 18,8 a 20g/semana<sup>6,25</sup>.

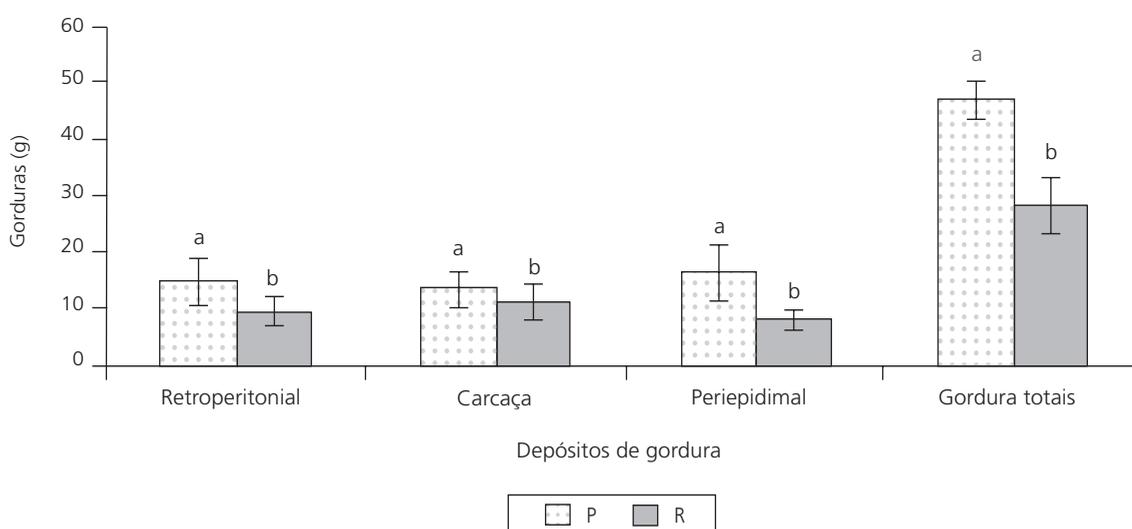
O ganho de peso observado pode ser atribuído a um maior depósito de gordura, uma vez que os animais propensos apresentaram maior

quantidade de gorduras totais, gordura periepididimal e retroperitoneal do que os animais resistentes. O maior peso corpóreo e de gordura apresentado pelo grupo propenso são sinais indicadores de que a dieta permitiu o desenvolvimento do fenótipo obeso. O aumento desses mesmos tecidos foi observado em trabalhos e são considerados indicativos de obesidade<sup>26-28</sup>.

Talvez a farinha de soja tenha contribuído para esse maior depósito de gordura, uma vez que foi verificado que ratos alimentados com dietas isoenergéticas contendo proteína de soja apresentam maior tolerância à glicose e maior sensibilidade à insulina do que animais cuja fonte proteica na dieta é a caseína<sup>29</sup>.

A pequena variabilidade na ingestão, dentro de cada grupo, na maior parte do tratamento, indica que a dieta foi bem aceita e que é palatável aos animais. Além disso, não houve diminuição da ingestão, como ocorre com outras dietas hiperlipídicas que levam mais rapidamente à saciedade e induzem a um tempo maior de saciação<sup>29,30</sup>.

A introdução de farinha de soja na formulação da ração pôde ser feita sem que houvesse alteração significativa da proporção dos demais



**Figura 3.** Peso das gorduras retroperitoneal, de carcaça, periepididimal e soma das gorduras. Botucatu, SP, 2007.

Nota: Letras minúsculas indicam diferença significativa ( $p < 0,05$ ) entre grupos propensos (P) e resistentes (R) à obesidade.

componentes, tendo sido obtidos níveis de 20,0% de gordura e 20,0% de proteína, valores semelhantes ao das dietas utilizadas por outros pesquisadores, que variam entre 20,0% e 32,7% de gordura e 20,0% e 29,3% de proteína<sup>6,10</sup>.

A diferença de preço entre caseína e farinha de soja muda acentuadamente o custo da ração quando se usa uma ou outra fonte proteica. De fato, considerando que os demais ingredientes foram utilizados em proporções bastante aproximadas às dietas hiperlipídicas com caseína, podemos concluir que a diferença entre o preço da caseína e da farinha de soja tem reflexo direto no preço das duas dietas.

Tomados em conjunto, esses resultados mostram a viabilidade do emprego dessa dieta em estudos de obesidade, com a vantagem de ser mais acessível por seu baixo custo.

## CONCLUSÃO

Conclui-se que a dieta proposta pode ser utilizada como alternativa às dietas hiperenergéticas encontradas na literatura, uma vez que promove o ganho de peso e de tecido gorduroso de animais propensos, além de não diminuir a ingestão de alimentos. Além do mais, o emprego de farinha de soja como fonte proteica, no lugar de caseína, permite significativa redução do custo da dieta.

## AGRADECIMENTOS

Aos técnicos do biotério do Departamento de Fisiologia do Instituto de Biociências da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, do dietário do Depto Experimental das Clínicas Médicas e do Laboratório de Bromatologia do Depto de Zootecnia da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho.

## COLABORADORES

L.C. CABEÇO contribuiu com a elaboração do projeto de pesquisa, da estratégia experimental, da elaboração e da manipulação da dieta da manutenção dos animais no biotério da coleta de dados da

tabulação e da discussão dos resultados e da elaboração do artigo. M. AKIBA e M.S CALSA participaram da manipulação da dieta, da manutenção dos animais no biotério e da coleta de dados. D.F. PINHEIRO participou da estratégia experimental e da orientação das técnicas laboratoriais. D.R. SARTORI participou da coleta de dados e da orientação das técnicas laboratoriais. M.L.M. VICENTINI-PAULINO participou da elaboração do projeto de pesquisa, da tabulação e da discussão dos resultados e da elaboração do artigo.

## REFERÊNCIAS

1. Pereira LO, Francischi RP, Lancha AH. Obesidade: hábitos nutricionais, sedentarismo e resistência à insulina. *Arq Bras Endocrinol Metab.* 2003; 47(2):111-27.
2. Korner J, Aronne LJ. The emerging science of body weight regulation and its impact on obesity treatment. *J Clin Invest.* 2003; 111(5):565-70.
3. Harris RBS. Factors influencing energy intake of rats fed either a high-fat or a fat mimetic diet. *Int J Obes.* 1994; 18(9):632-40.
4. Chang S, Graham B, Yakubu F, Lin D, Peters JC, Hill JO. Metabolic differences between obesity-prone and obesity-resistant rats. *Am J Physiol Reg Int Comp Physiol.* 1990; 259(6):1103-10.
5. Woods SC, Seeley RJ, Rushing PA, Dálessio D, Tso P. A controlled high-fat diet induces an obese syndrome in rats. *J Nutr.* 2003; 133(5):1081-7.
6. Estadella D, Oyama LM, Dâmaso AR, Ribeiro EB, Oller CM. Effect of palatable hyperlipidic diet on lipid metabolism of sedentary and exercised rats. *Nutrition.* 2004; 20(2):218-24.
7. Duarte ACGO, Fonseca DF, Soave CF, Fiorese MS, Dâmaso AR. Dieta hiperlipídica e capacidade secretória de insulina em ratos. *Rev Nutr.* 2006; 19(3):341-8. doi: 10.1590/S1415-52732006000300005.
8. Lucas F, Ackroff K, Sclafani A. Dietary fat-induced hyperphagia in rats as a function of fat type and physical form. *Physiol-Behav.* 1989; 45(5):937-46.
9. Ackroff K, Lucas F, Sclafani A. Flavor preference conditioning as a function of fat source. *Physiol-Behav.* 2005; 85(4):448-60.
10. Dourmashkin JT, Chang GQ, Hill JO, Gayles EC, Fried SK, Leibowitz SF. Model for predicting and phenotyping at normal weight the long-term propensity for obesity in Sprague-Dawley rats. *Physiol Behav.* 2006; 87(4):666-78.
11. Greenberg D, McCaffery J, Potack JZ, Bray GA, York DA. Differential satiating effects of fats in the small

- intestine of obesity-resistant and obesity-prone rats. *Physiol Behav.* 1999; 66(4):621-26.
12. Levin BE, Arcuate NPY. Neurons and energy homeostasis in diet-induced obese and resistant rats. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol.* 1999; 276(2):R382-R7.
  13. Levin BE, Hogan S, Sullivan AC. Initiation and perpetuation of obesity and obesity resistance in rats. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol.* 1989; 256(3):R766-R71.
  14. Levin BE, Keeseey RE. Defense of differing body weight set points in diet-induced obese and resistant rats. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol.* 1998; 274(3):R412-9.
  15. York DA. Genetic models of animal obesity. *In: Björntorp P, Brodoff BN, editors, Obesity.* Philadelphia: J.B. Lippincott Company; 1992. p.233-40.
  16. MacLean PS, Higgins JA, Johnson GC, Fleming-Elder BK, Peters JC, Hill JO. Metabolic adjustments with the development, treatment, and recurrence of obesity in obesity-prone rats. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol.* 2004; 287(2):R288-97.
  17. Marques-Lopes I, Marti A, Moreno-Aliaga A. Aspectos genéticos da obesidade. *Rev Nutr.* 2004; 17(3):327-38. doi: 10.1590/S1415-52732004000300006.
  18. Willet W. Is dietary fat a major determinant of body fat? *Am J Clin Nutr.* 1998; 67:556-62.
  19. Nascimento AF, Sugisaki MM, Leopoldo A, Lima-Leopoldo AP, Luvizotto RAM, Nogueira CR. A Hypercaloric pellet-dietcycles induces obesity and co-morbidities in Wistar Rats. *Arq Bras Endocrinol Metabol.* 2008; 52(8):968-74. doi: 10.1590/S0004-27302008000600007.
  20. Monteiro JBR, Costa NMB, Milagres EKH. Avaliação da qualidade proteica de dois formulados em pó, à base de soja enriquecidos com zinco, selênio e magnésio para utilização em nutrição enteral. *Ciênc Tecnol Aliment.* 2004; 24(1):6-10. doi: 10.1590/S0101-20612004000100002.
  21. Silva MS, Naves MMV, Oliveira RBO, Leite SM. Composição química e valor proteico do resíduo de soja em relação ao grão de soja. *Cienc Tecnol Aliment.* 2006; 26(3):571-6. doi: 10.1590/S0101-20612006000300014.
  22. Association of Official Analytical Chemists. *Official Methods of Analysis.* 15<sup>th</sup> ed. Arlington: AOAC; 1990.
  23. Jansen GR, Zanetti ME, Hutchison CF. Studies in lipogenesis *in vivo*. Fatty acid and cholesterol synthesis during starvation and refeeding. *Biochem J.* 1966; 101(3):811-8.
  24. Levin BE, Dunn-Meynell ADM. Defense of body weight against chronic caloric restriction in obesity-prone and -resistant rats. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol.* 2000; 278(1):R231-7.
  25. Commerford SR, Pagliassotti MJ, Melby CL, Wei Y, Hill JO. Inherent capacity for lipogenesis or dietary fat retention is not increased in obesity-prone rats. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol.* 2001; 280(6):1680-7.
  26. Levin BE, Dunn-Meynell AA, Ricci MR, Cummings DE. Abnormalities of leptin and ghrelin regulation in obesity-prone juvenile rats. *Am J Physiol End Metab.* 2003; 285(5):949-57.
  27. Takes NC, Levin BE. Obesity-prone rats have preexisting defects in their counterregulatory response to insulin-induced hypoglycemia. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol.* 2004; 287(5):1110-5.
  28. Lavigne C, Marette A, Jacques H. Cod and soy proteins compared with casein improve glucose tolerance and insulin sensitivity in rats. *Am J Physiol Endocrinol Metab.* 2000; 278(3):E491-E500.
  29. Himaya A, Fantino M, Antoine JM, Brondel L, Louis-Sylvestre J. Satiety power of dietary fat: a new appraisal. *Am J Clin Nutr.* 1997; 65(5):1410-8.
  30. Levin BE, Dunn-Meynell ADM. Defense of body weight depends on dietary composition and palatability in rats with diet-induced obesity. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol.* 2002; 282(1):R46-R54.

Recebido em: 6/5/2008

Versão final reapresentada em: 30/7/2009

Aprovado em: 22/2/2010

# Percepções de pacientes sobre alimentação no seu processo de adoecimento crônico por síndrome metabólica: um estudo qualitativo

## *Perceptions of patients with metabolic syndrome regarding their diet during onset of the disease: a qualitative study*

Carla Maria VIEIRA<sup>1</sup>  
Egberto Ribeiro TURATO<sup>1</sup>

### RESUMO

---

#### **Objetivo**

Investigar aspectos psicoculturais que envolvem as práticas alimentares e a imagem corporal no processo de adoecimento crônico por síndrome metabólica.

#### **Métodos**

Estudo clínico-qualitativo realizado por meio de entrevistas semidirigidas de questões abertas, submetidas à técnica de análise de conteúdo e interpretação dos dados com base no referencial teórico psicodinâmico. Foram entrevistados nove indivíduos em tratamento ambulatorial para síndrome metabólica em hospital universitário em Campinas (SP).

#### **Resultados**

Os resultados foram organizados empiricamente em três categorias: "Quem é gordo é horrível"; "O peso é muito e a gordura estorva demais"; "Como muito pouco. Ninguém acredita". Os sujeitos do estudo revelaram rejeição à obesidade, reforçada pela cultura de enaltecimento da magreza. A insatisfação com a imagem corporal leva os pacientes a um desvio de foco do problema, o que interfere no desenvolvimento do autocuidado e no manejo do tratamento dos distúrbios que caracterizam a síndrome metabólica. Tanto a dissociação entre as práticas alimentares e o excesso de peso quanto a utilização dos alimentos para preencher lacunas de ordem emocional expressam dificuldades de enfrentamento dos conflitos, o que colabora com o desvio de foco acima referido.

#### **Conclusão**

O cuidado nutricional e as propostas dietéticas para portadores de síndrome metabólica devem estabelecer escuta acurada das demandas emocionais, que se manifestam por meio da insatisfação com a imagem

---

<sup>1</sup> Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Ciências Médicas, Departamento de Psicologia Médica e Psiquiatria. Cidade Universitária Zeferino Vaz, Caixa Postal 6111, 13083-970, Campinas, SP, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: C.M. VIEIRA. E-mails: <carlmari@fcm.unicamp.br>; <cmvieira@unimep.br>.

corporal, das dificuldades para estabelecer mudanças nas práticas alimentares e/ou dos episódios de compulsão alimentar.

**Termos de indexação:** Autocuidado. Fatores psicológicos. Nutrição. Obesidade. Práticas alimentares. Síndrome Metabólica.

## ABSTRACT

### Objective

*This study aimed to investigate the psychological and cultural issues regarding dietary habits and body image during the onset of metabolic syndrome.*

### Methods

*A clinical, qualitative study was conducted with a sample of nine outpatients being treated for metabolic syndrome at a university teaching hospital in Campinas, São Paulo, Brazil. Data were collected using semi-structured interviews with open questions and then submitted to content analysis. Interpretation of data was based on a psychodynamic theoretical framework.*

### Results

*The results were organized empirically into three categories: "Fat people look terrible"; "I am too heavy and my weight bothers me"; and "I eat so little; nobody believes it". The participants in this study revealed their rejection of obesity, reinforced by a culture that exalts thinness. Dissatisfaction with their body image resulted in the patients deflecting the focus of the problem, thereby affecting the development of self-care and management of the treatment for the metabolic disorders that characterize metabolic syndrome. Dissociation between dietary habits and excess weight, as well as the use of food to fill emotional gaps, reflect difficulties in facing conflicts and contribute towards deflecting the focus of the problem.*

### Conclusion

*Nutritional care and diets proposed for patients with metabolic syndrome should take into consideration emotional demands resulting from dissatisfaction with body image, difficulties in implementing changes in dietary habits and episodes of compulsive overeating.*

**Indexing terms:** Self-care. Nutrition. Psychological factors. Obesity. Food practices. Metabolic Syndrome.

## INTRODUÇÃO

Considerada um dos problemas de saúde pública emergentes em nossa sociedade, a Síndrome Metabólica (SM) apresenta-se na literatura com amplo reconhecimento da complexidade de fatores envolvidos em sua conceituação, etiologia e tratamento<sup>1</sup>. A caracterização clínica da SM tem sido descrita por meio da associação de pelo menos três dos seguintes sintomas: alteração dos níveis de glicemia, com ou sem diabetes tipo II; gordura abdominal acumulada; dislipidemias; níveis pressóricos elevados; microalbuminúria e outros distúrbios renais que se agravam com a cronicidade do processo de adoecimento<sup>2</sup>.

Esse conjunto de agravos, no entanto, nem sempre é reconhecido como SM. Entidades

internacionais que organizam os consensos e estabelecem parâmetros de diagnóstico, tratamento e prevenção no campo de estudos da endocrinologia e metabologia apresentam divergências conceituais em virtude da complexidade dos fatores causais e das diferentes manifestações clínicas e abordagens terapêuticas, o que dificulta a delimitação epidemiológica do problema<sup>1,3,4</sup>. Apesar dessa dificuldade, há forte convergência de opiniões descritas na literatura sobre o aumento da prevalência dos sintomas e dos fatores de risco associados a padrões dietéticos do mundo ocidental<sup>3,5</sup>.

Ações preventivas e estímulo ao comportamento de autocuidado são frequentemente indicados como tratamento de primeira linha para portadores de SM<sup>4,6,7</sup>. No entanto, estudos envol-

vendo questões psicoculturais com pacientes de SM relatam baixa adesão às mudanças de hábitos, sobretudo no que se refere às práticas alimentares e ao estilo de vida<sup>8-10</sup>.

Em relação ao fenômeno alimentar, tem sido discutida a importância da determinação dos aspectos psicoculturais nas práticas alimentares. Ao discutirem a questão da adesão às propostas de mudanças de hábito, essas abordagens reforçam a necessidade de se considerar a subjetividade nas práticas de cuidado nutricional<sup>8,9,11,12</sup>.

Distúrbios no comportamento alimentar podem vincular-se a processos mentais muito primitivos da infância, com reflexos no desenvolvimento do aparelho psíquico e na formação do pensamento. Essas experiências primitivas que formam a base psicológica infantil podem interferir nas respostas futuras de aceitação dos alimentos e de sua rejeição, ampliadas ao longo da vida pelas redes de relações interpessoais e interações culturais socialmente constituídas<sup>13</sup>.

Do ponto de vista psicodinâmico, o comportamento de compulsão alimentar é também compreendido como uma associação de eventos da vida de uma pessoa em que a mente encontra-se insuficientemente forte para suportar uma dor, um sofrimento psíquico, e descarrega a tensão de origem emocional em atos repetitivos. Nessa perspectiva, o comer por impulso pode ser a manifestação da dificuldade de uma pessoa lidar com um momento de fragilidade, de estafa, de um trauma, ou com histórias de vida em que predominam situações de vulnerabilidade capazes de desencadear mecanismos psíquicos de compulsão no campo alimentar, com efeitos no estado nutricional<sup>13</sup>.

A dificuldade em aceitar e gostar do próprio corpo, entre outros problemas, encontra-se associada ao comportamento alimentar compulsivo. Muitos sujeitos que manifestam o excesso de peso como uma das consequências da compulsividade na maneira de se alimentar recorrem a dietas restritivas com o objetivo de perder peso e melhorar sua imagem corporal. Porém, com o desejo

potencializado pelos períodos de carência não satisfeita, eles voltam a engordar sistematicamente<sup>14,15</sup>.

Questões de ordem emocional mesclam-se às influências de origem cultural no campo alimentar, tais como a idealização de um modelo de beleza que se torna inatingível, o que dificulta o desenvolvimento de autoestima e aceitação da imagem corporal. Nesse sentido, estudos socioantropológicos denunciam o surgimento da moral da boa forma como padrão estético hegemônico, uma cultura que exige dos indivíduos o controle de sua aparência física. A rejeição à obesidade é propagada pela mídia através do enaltecimento da magreza, do culto ao corpo jovem e saudável, o que dissemina a ideia de que o corpo gordo não tem saúde<sup>16-18</sup>.

O fenômeno atual de repúdio à obesidade, entre outros aspectos psicoculturais que envolvem as práticas alimentares e a imagem corporal, tem reflexos no manejo das enfermidades metabólicas. A importância do tema é sugerida pelo estudo sobre as vivências e as percepções dos sujeitos relativas ao processo de adoecimento crônico com relações estreitas com o fenômeno alimentar.

A valorização do ponto de vista do paciente sobre a doença oferece contribuições singulares para a ampliação das práticas em saúde e para a formulação das ações e políticas públicas de prevenção e tratamento de agravos metabólicos crônicos vinculados à nutrição. Saberes sobre o manejo das diferentes fases do adoecimento crônico que se determina no contexto sociocultural e na história de vida dos pacientes complementam o conhecimento técnico dos profissionais da saúde e contribuem na condução do processo terapêutico.

Ao desenvolver a escuta acurada sobre as questões psicoculturais que envolvem o fenômeno alimentar, este estudo pretende contribuir para que esses aspectos sejam considerados no âmbito do cuidado, o que representaria melhora no atendimento a essa população.

## MÉTODOS

O modelo de pesquisa qualitativa em saúde foi aplicado neste estudo, adotando-se uma abordagem humanística na busca de sentidos e significados de experiências pessoais vivenciadas em situações cotidianas<sup>19</sup>. A adoção do método de pesquisa clínico qualitativa lhe confere um caráter exploratório, não experimental<sup>20</sup>.

O método de pesquisa clínico qualitativa se sustenta em três pilares que se caracterizam por: valorizar as angústias e ansiedades humanas, como força motriz para a pesquisa; desenvolver a postura clínica voltada a uma escuta qualificada sobre o sofrimento do indivíduo sob estudo, movida pela atitude de cuidado; e fazer a interação afetiva entrevistador - entrevistado<sup>20</sup>.

Este estudo contou com nove pacientes escolhidos de maneira intencional para compor o grupo de sujeitos<sup>19,21</sup> (Quadro 1). O critério de inclusão dos sujeitos foram: pacientes adultos em seguimento clínico com diagnóstico de SM, que concordaram explicitamente em participar da investigação, conforme Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas, (parecer nº 809/2005 CAAE 1738.0.146.000-05).

Foram considerados como elementos de identificação/especificação dados sociodemográficos como idade, estado civil, ocupação (Quadro 1). A pesquisa de campo foi realizada em

ambulatório para SM, localizado num complexo hospitalar universitário público, na cidade de Campinas, região sudeste do Brasil, durante o período de outubro de 2006 a fevereiro de 2008.

A coleta de dados ocorreu por meio da observação das atividades clínicas ambulatoriais, registradas em diário de campo, da aplicação de entrevistas em profundidade, semidirigidas, com questões abertas, assim como da identificação das manifestações não verbais e sentimentos percebidos nas entrevistas. Trata-se de um processo indutivo que procura atingir, mediante o diálogo, o aprofundamento da entrevista e a interpretação do que não está dito, buscando significados atribuídos ao objeto do estudo em lacunas que se encontram além do que é gravado e transcrito<sup>22</sup>. Para tanto, impressões do pesquisador e anotações em diário de campo foram fundamentais na análise dos dados<sup>19</sup>.

As entrevistas foram gravadas e transcritas em arquivos de texto para posterior aplicação da técnica de leituras e releituras flutuantes, deixando-se impregnar pelo seu conteúdo<sup>22</sup>. Para apreender a subjetividade dos entrevistados foram levados em conta o discurso manifesto e o discurso subentendido nas entrelinhas, nas expressões do olhar, nos gestos, ou seja, na linguagem corporal. O conjunto do material obtido a partir das entrevistas foi submetido à técnica de análise de conteúdo a fim de identificar as categorias empíricas. A categorização por núcleos de sentido foi a técnica adotada para o desenvolvimento da análise qualitativa de conteúdo<sup>23</sup>.

**Quadro 1.** Caracterização dos sujeitos entrevistados: dados sociodemográficos e nutricionais. Campinas (SP), 2006-2008.

Sujeitos	Idade; Situação conjugal; Ocupação atual; Tempo registrado de tratamento em prontuário; Estado nutricional
A	48 anos; Casada; Dona de casa; 2 anos de tratamento; Obesidade Grau III
B	63 anos; Casada; Empregada doméstica; 10 anos de tratamento; Sobrepeso com gordura abdominal acumulada
C	45 anos; Casada; Atividade agropecuária; 7 anos de tratamento; Obesidade Grau III
D	48 anos; Casado; Açougueiro licenciado; 4 anos de tratamento; Obesidade Grau III
E	53 anos; Casada; Dona de casa; 6 anos de tratamento; Obesidade grau III
F	37 anos; Casada; Dona de casa; 13 anos de tratamento; Obesidade grau III
G	49 anos; Divorciada; Cozinheira licenciada; 11 anos de tratamento; Obesidade grau III
H	55 anos; Casado; Pedreiro aposentado; 6 anos de tratamento; Obesidade grau II
I	54 anos; Solteira; Auxiliar de enfermagem; 17 anos de tratamento; Sobrepeso após cirurgia bariátrica em 2003

As categorias delineadas no presente estudo foram discutidas e interpretadas com base no referencial teórico psicodinâmico<sup>24</sup>. A abordagem interdisciplinar prevalece neste estudo, na qual conhecimentos das áreas da psicologia, da psicanálise e da socioantropologia são aplicados ao campo da saúde para a compreensão do fenômeno alimentar e questões subjacentes<sup>25</sup>.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram levadas em conta, para a análise, as experiências pessoais de convivência com o processo de adoecimento de sujeitos portadores de SM. Suas respostas foram classificadas em três categorias, que receberam como títulos fragmentos dos discursos dos sujeitos, utilizando metáforas para caracterizar o conteúdo que emergia das análises: 1 - “*Quem é gordo é horrível*”; 2 - “*O peso é muito! E a gordura estorva demais*”; 3 - “*Eu como muito pouco... ninguém acredita*”.

### Quem é gordo é horrível

A rejeição à obesidade e uma concepção de que o corpo gordo é um corpo sem saúde foram identificadas a partir da análise dos resultados:

*... Eu comecei a ver que eu não estava bem, estava ficando cada vez mais obesa, mais horrível, eu falo horrível mesmo, porque quem é gordo é horrível* (I, Q, 54 anos, sobrepeso).

A insatisfação em relação ao excesso de peso se fez evidente como uma questão central na sua compreensão sobre o processo de adoecimento:

*... não estou aguentando... por causa do peso...* (D, O, 48 anos, obesidade III).

*... problema de saúde sempre agrava... complicando mais porque fica mais pesado...* (E, Q, 53 anos, obesidade III).

O excesso de peso foi revelado como um pesado fardo emocional a ser carregado em suas

vidas. Os sujeitos condensam no corpo gordo toda a problemática e justificam seus conflitos emocionais pela questão do peso. Assim, ao fixar-se na insatisfação com sua imagem corporal, o paciente tende a perder o foco do processo de adoecimento crônico por SM e do desenvolvimento de atitudes de autocuidado.

Não aparece com o mesmo sentido a percepção dos sujeitos quanto à convivência com os outros distúrbios metabólicos que caracterizam a SM, tais como diabetes, hipertensão e dislipidemia. Diferentemente da obesidade, essas doenças não parecem sofrer o mesmo grau de rejeição.

As percepções sobre o excesso de peso são reforçadas pelo fenômeno de rejeição social e cultural à obesidade. A obesidade é visualmente considerada um incômodo, uma característica que não se pode esconder, enquanto que outros distúrbios metabólicos podem passar quase despercebidos nas relações sociais<sup>17</sup>.

Em estudo sobre a cultura de enaltecimento da magreza e preocupação excessiva com a gordura corporal, Sudo & Madel Luz<sup>17</sup> identificaram o respaldo dessa cultura pelas mensagens na mídia que colocam o gordo como vilão da sociedade, e que favorecem a opressão sobre um tipo de indivíduo que possui no seu corpo uma marca que o põe em uma condição oposta ao que é considerado ideal. Esse indivíduo não estaria cumprindo um dever, ao não aproveitar os recursos que estão sendo ofertados pela ciência e pelo saber biomédico, onerando a sociedade pelas consequências da obesidade para o sistema de saúde<sup>17</sup>.

Nesse contexto, a pessoa com excesso de peso vivencia estigmas paradoxais. Por um lado é simpática, extrovertida e corresponde ao gosto pela boa mesa e pelo convívio. Por outro lado, suscita reprovação, discriminação social por portar um estereótipo de doente, depressiva e irresponsável. Sem controle sobre si mesma, é considerada portadora de uma característica pessoal de fraqueza diante dos apelos da gula<sup>18</sup>.

## O peso é muito! E a gordura estorva demais

A percepção dos sujeitos sobre sua gordura corporal nos revela um sentido de desvitalização. O excesso de gordura foi revelado como algo que lhe rouba saúde e que não lhe pertence.

*E faz muito mal... sinto muito cansaço... O peso é muito! E a gordura... estorva demais...* (F, ♀, 37 anos, obesidade III).

A gordura, simbolizada pelos sujeitos como algo que, além de não lhes pertencer, atrapalha suas vidas, faz emergir a dificuldade em assumir a responsabilidade pela condição de excesso de peso. Os sujeitos, ao denunciarem a falta de controle sobre seu próprio corpo, revelam também a dificuldade de lidar com suas emoções e seus conflitos.

*Se tivesse peso normal não estaria correndo tanto risco assim...* (F, ♀, 37 anos, obesidade III).

*Eu pensei que eu tivesse emagrecido... o exame me deixou triste... Comi dois salgados, tomei refrigerante...* (G, ♀, 49 anos, obesidade III).

Foram revelados sentimentos de medo, tristeza e impotência em vista do insucesso na busca pela redução do excesso de peso. Associado a esses sentimentos, os sujeitos manifestaram o desejo de submeter-se às intervenções cirúrgicas indicadas para obesidade severa.

*A gente tenta, tenta e não consegue perder o peso... eu fico mais triste é que eu não consigo perder o peso. Mesmo fazendo a dieta... eu deveria perder pelo menos uns 40 quilos... eu faço de tudo (sorriso) ... prá ... fazer a redução do estômago, porque todos os regimes eu fiz mas... nada consegui* (F, ♀, 37 anos, obesidade III).

Nesse contexto, a cirurgia bariátrica significa uma possibilidade de livrar-se da gordura corporal. O significado da cirurgia, porém, como solução "mágica" denuncia a dificuldade dos

sujeitos em assumir uma postura ativa no manejo da obesidade assim como dos outros agravos metabólicos.

O desejo de submeter-se à cirurgia para solucionar seus problemas de excesso de peso revela também mais uma tentativa de camuflar seus conflitos de ordem emocional, vinculados à insatisfação com a imagem corporal e à rejeição do corpo gordo.

## Como muito pouco... ninguém acredita

Com o objetivo de explicar o ganho excessivo de peso, os sujeitos não consideram o excesso de gordura corporal como um resultado das suas práticas alimentares.

*Eu venho ganhando peso direto... como muito pouco... ninguém acredita... eu me sinto como uma mentirosa...* (C, ♀, 45 anos, obesidade III).

A contradição nos discursos sobre o fenômeno alimentar, expressa através de um jogo de palavras "muito" e "pouco", nos revela que o "muito" pode ser "pouco" para satisfazer ou preencher lacunas, que podem ser constatadas nas entrelinhas, nas manifestações não verbais ou no silêncio das entrevistas. Os alimentos, mesmo sendo "muito" e satisfazendo momentaneamente, ainda são insuficientes para aplacar uma fome de ordem emocional, que poderá se manifestar em atos de compulsão alimentar.

*Não acharam o problema que eu tenho por não comer... já passei muito mal por ficar sem comer* (C, ♀, 45 anos, obesidade III).

*Engordei devido à preocupação. Porque minha filha não está se dando bem também com meu genro* (G, ♀, 49 anos, obesidade III).

*Não alimento bem... tomo 30 comprimidos por dia... essa é a alimentação razoável minha... Tenho é raiva... da comida* (A, ♀, 48 anos, obesidade III).

Como os sujeitos que apresentam distúrbios alimentares nem sempre conseguem perceber a fome como uma manifestação fisiológica, o ato de comer acaba cumprindo funções de satisfazer demandas emocionais. Quando o ato de se alimentar se torna exclusivo do desejo, não sendo mais o apetite regulado pela fome, a alimentação pode configurar um pano de fundo de conflitos psíquicos, seja por excesso, seja por rejeição a ela<sup>26,27</sup>.

Bruno<sup>13</sup>, em artigo sobre compulsão, aborda os distúrbios alimentares como uma “articulação da mente que não está suficientemente preparada para enfrentar o real e desenvolve recursos de fuga”. Na medida em que o sofrimento psíquico não consegue ser vivenciado conscientemente, chega a provocar quebra do sistema regulador dos afetos, podendo ser canalizado para a ação motora: a compulsão. Portanto, a compulsão ocorreria para ajudar a suportar uma dor de ordem emocional, transformando-a em dor corporal. O corpo vem em socorro da mente através de um agir repetitivo e angustiado para proteger a pessoa de uma dor psíquica que ela não tem condições de resolver ou suportar<sup>13</sup>.

Esses indivíduos nem sempre conseguem perceber que utilizam os alimentos para “satisfazer” demandas emocionais. Dessa forma, o cuidado nutricional e as propostas dietéticas devem considerar as dificuldades dos portadores de SM em adequar suas práticas alimentares.

## CONCLUSÃO

A insatisfação com o excesso de peso e o sentimento de impotência diante de tentativas fracassadas para emagrecer significaram, tal como relatados pelos sujeitos deste estudo, uma esperada preocupação pessoal quanto às vivências da evolução crônica no adoecimento por SM. Enquanto a percepção desses indivíduos dava relevo ao fenômeno da obesidade, sua linguagem verbal e não verbal naturalmente ressaltavam sua rejeição à gordura corporal.

Mesmo que os pacientes reconheçam a obesidade como problema importante de saúde,

nosso resultados sugerem que o manejo adequado, por parte deles, da evolução crônica do adoecimento por distúrbios metabólicos pode estar fortemente dificultado pelo padrão cultural atual de enaltecimento da magreza e pela cultura lipofóbica.

Observamos, nas falas, determinada dissociação entre as práticas alimentares e os determinantes do ganho excessivo de peso, assim como emerge o uso dos alimentos para preencher lacunas de ordem afetiva, revelando dificuldades desses sujeitos em lidar com conflitos emocionais. A falta de elementos psicológicos internos para a elaboração da autonomia e do desenvolvimento da capacidade de tomar a responsabilidade por cuidar de si indica uma inibição das possibilidades de adaptações psicossociais referentes ao campo alimentar, dentre outras dimensões do autocuidado.

Sugerimos que a compreensão sobre os fenômenos alimentares, por parte dos pacientes e dos profissionais, deva ser ampliada para além dos aspectos nutricionais, justificando-se pela crucial importância da boa condição dessa nutrição para a melhora do quadro que compõe a SM, bem como para a prevenção em especial de eventos cardiovasculares. As dificuldades relatadas pelos pacientes para estabelecer mudanças nesse campo de vida confirmaram-se estar associadas aos afetos ambivalentes, mobilizados na sua relação simbólica com a comida e com o próprio corpo.

## COLABORADORES

Este artigo foi elaborado a partir da tese de doutoramento da primeira autora, em andamento, com dados das entrevistas por ela realizadas, com a participação do segundo autor na orientação, análise e discussão dos dados.

## REFERÊNCIAS

1. Alberti KGMM, Zimmet P, Shaw J. Metabolic syndrome: a new world-wide definition. A

- Consensus Statement from the International Diabetes Federation. *Diabetes Mellitus*. 2006; 23:469-80.
2. Sociedade Brasileira de Hipertensão. I Diretriz brasileira de diagnóstico e tratamento da síndrome metabólica. conceituação, epidemiologia e diagnóstico. *Rev Bras Hipertens*. 2004; 7(4):130-1.
  3. Geloneze B. Síndrome metabólica: mito ou realidade? *Arq Bras Endocrinol Metab*. 2006; 50(3): 409-11.
  4. Opie LH. Metabolic syndrome. *Circulation*. 2007; 115:e32-e35.
  5. Oliveira EP, Souza MLA, Lima MDA. Prevalência de síndrome metabólica em uma área rural do semi-árido baiano. *Arq Bras Endocrinol Metab*. 2006; 50(3):456-65.
  6. McLellan KCP, Barbalho SM, Cattalini M, Lerario AC. Diabetes *Mellitus* do tipo 2, síndrome metabólica e modificação no estilo de vida. *Rev Nutr*. 2007; 20(5):515-24. doi: 10.1590/S1415-52732007000500007.
  7. Santos CRB, Portella ES, Ávila SS, Soares EA. Fatores dietéticos na prevenção e tratamento de comorbidades associadas à síndrome metabólica. *Rev Nutr*. 2006; 19(3):389-401. doi: 10.1590/S1415-52732006000300010.
  8. Sharovsky LL, Perez GH, Romano BW, Lopes HF. Psicoterapia de grupo em pacientes portadores de síndrome metabólica. *Rev Soc Cardio Estado de São Paulo*. 2004; 14:646-51.
  9. Perez GH, Romano BW. O comportamento alimentar e síndrome metabólica: aspectos psicológicos. *Rev Soc Cardio Estado de São Paulo*. 2004; 14(4):652-60.
  10. Corica F, Corsonello A, Apolone G, Mannucci E, Lucchetti M, Bonfiglio C, *et al*. Metabolic syndrome, psychological status and quality of life in obesity: the QUOVADIS study. *Int J Obes*. 2008; 32(1):185.
  11. Viana V. Psicologia, saúde e nutrição: contributo para o estudo do comportamento alimentar. *Anál Psicol*. 2002; 4:611-24.
  12. Toral N, Slater B. Abordagem do modelo trans-teórico no comportamento alimentar. *Ciêns Saúde Coletiva*. 2007; 12(6):1641-50.
  13. Bruno CANB. Comulsão e distúrbios alimentares. *Psique*. 2009; 39.
  14. Contreras Hernández J. La obesidad: una perspectiva sociocultural. *Zainak*. 2005; 27:31-52.
  15. Bernardi F, Cichelero C, Vitolo MR. Comportamento de restrição alimentar e obesidade. *Rev Nutr*. 2005; 18(1):85-93. doi: 10.1590/S1415-52732005001000008.
  16. Ferreira FR. A produção de sentidos sobre a imagem do corpo. *Interface*. 2008; 12(26):47-83.
  17. Sudo N, Madel Luz T. O gordo em pauta: representações do ser gordo em revistas semanais. *Ciêns Saúde Coletiva*. 2007; 12(4):1033-40.
  18. Yoshino NL. O corpo "em excesso" e o culto da "boa forma". In: Canesqui AM, organizador. *Olhares socioantropológicos sobre os adoecidos crônicos*. São Paulo: Hucitec; 2007. p.111-27.
  19. Minayo MCS. *Desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde*. 8ª ed. São Paulo: Hucitec; 2004.
  20. Turato ER. *Tratado da metodologia da pesquisa clínico-qualitativa: construção teórico-epistemológica, discussão comparada e aplicação nas áreas humanas e da saúde*. 3ª ed. Petrópolis: Vozes; 2008.
  21. Fontanella BJB, Rica J, Turato ER. Abordagem por saturação em pesquisas qualitativas em saúde: contribuições teóricas. *Cad Saúde Pública*. 2008; 24(1):17-24.
  22. Fontanella BJB, Campos CJG, Turato ER. Coleta de dados na pesquisa clínico-qualitativa: uso de entrevistas não dirigidas de questões abertas por profissionais da saúde. *Rev Lat-Am Enfermagem*. 2006; 14(5):812-20.
  23. Campos CJG, Turato ER. Análise de conteúdo em pesquisas que utilizam metodologia clínico-qualitativa: aplicação e perspectivas. *Rev Lat-Am Enfermagem*. 2009; 17(2):259-64.
  24. Ferraz FC, Volich RM, organizadores. *Piscossoma: psicossomática psicoanalítica*. São Paulo: Casa do Psicólogo; 1997.
  25. Garcia RWD. A antropologia aplicada às diferentes áreas da nutrição. In: Canesqui AM, Garcia RWD, organizadores. *Antropologia e nutrição: um diálogo possível*. Rio de Janeiro: Fiocruz; 2005. p.287-303. Coleção Antropologia e Saúde.
  26. Espíndola CR, Blay SL. Bulimia e transtorno de compulsão alimentar periódica: revisão sistemática e metassíntese. *Rev Psiquiatr RS*. 2006; 28(3): 265-75.
  27. Castillo DC. *Apetito y nutricion*. *Rev Chil Pediatr*. 1990; 61(6):346-53.

Recebido em: 7/3/2008  
 Versão final reapresentada em: 3/5/2010  
 Aprovado em: 6/5/2010

## Prevalência de anemia em crianças brasileiras, segundo diferentes cenários epidemiológicos<sup>1</sup>

### *Prevalence of anemia in Brazilian children in different epidemiological scenarios*

Regina Coeli da Silva VIEIRA<sup>2</sup>

Haroldo da Silva FERREIRA<sup>2</sup>

#### RESUMO

Este trabalho teve por objetivo estimar a prevalência de anemia em crianças brasileiras segundo diferentes cenários epidemiológicos. Para isso, realizou-se uma revisão sistemática com metanálise dos resultados de estudos observacionais publicados nos últimos dez anos. A pesquisa de artigos foi efetuada nas bases do SciELO e PubMed, usando-se a palavra-chave “anemia” combinada com criança e Brasil. Após aplicação dos critérios de exclusão (artigos de revisão; anemia de etiologia não nutricional; diagnóstico não baseado no nível de hemoglobina (Hb<11g/dL); amostra envolvendo crianças >7 anos; ausência de dados de prevalência; e não identificação do local de estudo, da amostra, da faixa etária e/ou do método diagnóstico), foram selecionados 35 artigos, posteriormente categorizados segundo a origem de suas amostras: creches/escolas n=8, serviços de saúde n=12, populações em iniquidades n=6 e estudos de base populacional n=9. Por meio de metanálise, calcularam-se a prevalência média de anemia ponderada pelos respectivos tamanhos amostrais e a razão de chances para um intervalo de confiança de 95%, assumindo-se a prevalência de estudos de base populacional como referência n=1 (CRC=1), e obtiveram-se os seguintes resultados, respectivamente: creches/escolas: 52,0%, 1,61 (1,5-1,8); serviços de saúde: 60,2%, 2,26 (2,1-2,4); populações em iniquidades: 66,5%, 2,96 (2,6-3,4) e estudos de base populacional: 40,1%, com  $p<0,0001$  para todas as comparações ( $\chi^2$ ). A anemia continua representando um grave problema de saúde pública nos distintos cenários analisados, justificando receber atenção prioritária por parte dos gestores das políticas públicas das diferentes esferas de governo no País.

**Termos de indexação:** Anemia. Áreas de pobreza, Brasil. Creches. Crianças. Serviços de saúde.

#### ABSTRACT

*This study aimed to estimate the prevalence of anemia in Brazilian children, according to different epidemiological scenarios. For this purpose, we carried out a systematic review with meta-analysis of the*

<sup>1</sup> Artigo elaborado a partir da dissertação de R.C.S. VIEIRA, intitulada “Fatores associados à prevalência de anemia em crianças menores de cinco anos do estado de Alagoas, Brasil”. Universidade Federal de Alagoas; 2007.

<sup>2</sup> Universidade Federal de Alagoas, Faculdade de Nutrição. Campus A.C. Simões, BR 104 Norte, Tabuleiro do Martins, 57072-970, Maceió, AL, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: H.S. FERREIRA. E-mail: <haroldo.ufal@gmail.com>.

results of observational studies published in the last ten years. Articles were searched in the SciELO and PubMed databases using the keyword "anemia" combined with children and Brazil. After establishing the exclusion criteria (review article, anemia not of a nutritional etiology, diagnosis not based upon the level of hemoglobin (Hb<11g/dL), sample including children older than seven years, no prevalence data and no identification of study location, sample, age group and diagnostic method), 35 articles were selected, which were categorized according to the origin of their samples: daycare centers/schools n=8, health services n=12, populations subject to socioeconomic inequality n=6 and population-based studies n=9. A meta-analysis was used to estimate the prevalence of anemia weighted by the respective sample size, and odds ratio for a confidence interval of 95%, assuming the prevalence of population-based studies as reference (odds ratio = 1). The following results were obtained, respectively: centers/schools: 52.0%, 1.61 (1.5 to 1.8); health services: 60.2%, 2.26 (2.1 to 2.4); populations subject to injustice: 66.5%, 2.96 (2.6 to 3.4) and population-based studies: 40.1%, with  $p < 0.0001$  for all comparisons ( $\chi^2$ ). Anemia is still a serious public health problem in the different scenarios analyzed, justifying the fact that it is still considered a priority by managers of public health policies of different government levels in the country.

**Indexing terms:** Anemia. Areas of poverty, Brazil. Creches. Children. Health services;

## INTRODUÇÃO

A anemia é definida como uma enfermidade em que o paciente apresenta um quadro de hipoxia tissular consequente de uma redução da capacidade de transporte de oxigênio pelo sangue. Essa redução na capacidade de transporte é decorrente de reduzida concentração de hemoglobina e/ou do número de eritrócitos<sup>1</sup>. Dessa forma, a anemia pode resultar de um ou mais dos seguintes fatores: (a) reduzida produção de eritrócitos; (b) elevada destruição dos eritrócitos; e (c) hemorragias e outras formas de perdas sanguíneas.

Ainda que doenças hemolíticas congênitas, tais como anemia falciforme e talassemia, sejam encontradas com maior frequência em certas populações, particularmente na África, Ásia e algumas ilhas do Oceano Pacífico, e que infestações parasitárias e infecções desempenhem função importante na etiologia da anemia em países tropicais, as deficiências nutricionais são as principais causas de anemia no mundo<sup>2</sup>.

A anemia nutricional é um estado no qual a concentração de Hemoglobina (Hb) no sangue está abaixo dos níveis considerados normais para idade, gênero, estado fisiológico e altitude como consequência de uma deficiência de nutrientes essenciais, independentemente da causa dessa deficiência<sup>3</sup>. Do ponto de vista epidemiológico, a causa mais frequente decorre da deficiência de ferro, caracterizando a chamada anemia ferropriva ou ferropênica. Estima-se que 50% a 90% de to-

dos os tipos de anemia no mundo ocorram pela deficiência de ferro<sup>4</sup>.

A prevalência de anemia divulgada para o Brasil a partir de dados da Pesquisa Nacional de Demografia e Saúde da Criança e da Mulher (PNDS)<sup>5</sup> foi de 20,9%. Apesar da importância inquestionável desse estudo, o primeiro de abrangência nacional, tal resultado não discrimina situações específicas em que prevaleçam diferenciais importantes, conforme os distintos contextos epidemiológicos. Estudos recentes e pontuais têm encontrado valores superiores ao observado pela PNDS-2006, indicando, ainda, tendência de aumento da prevalência em crianças<sup>6,7</sup>, de modo que a anemia é considerada hoje a carência nutricional mais prevalente no Brasil, superando a desnutrição energético-proteica<sup>7,8</sup>.

A anemia na infância pode provocar dificuldades na aprendizagem da linguagem, distúrbios psicológicos e comportamentais, além de debilitar a defesa imunológica, facultando a ocorrência e/ou agravamento de doenças infecciosas<sup>9</sup>.

Em virtude da importância da anemia em crianças como problema de saúde pública, este trabalho teve por objetivo propiciar estimativas para sua prevalência, conforme diferentes cenários epidemiológicos.

## MÉTODOS

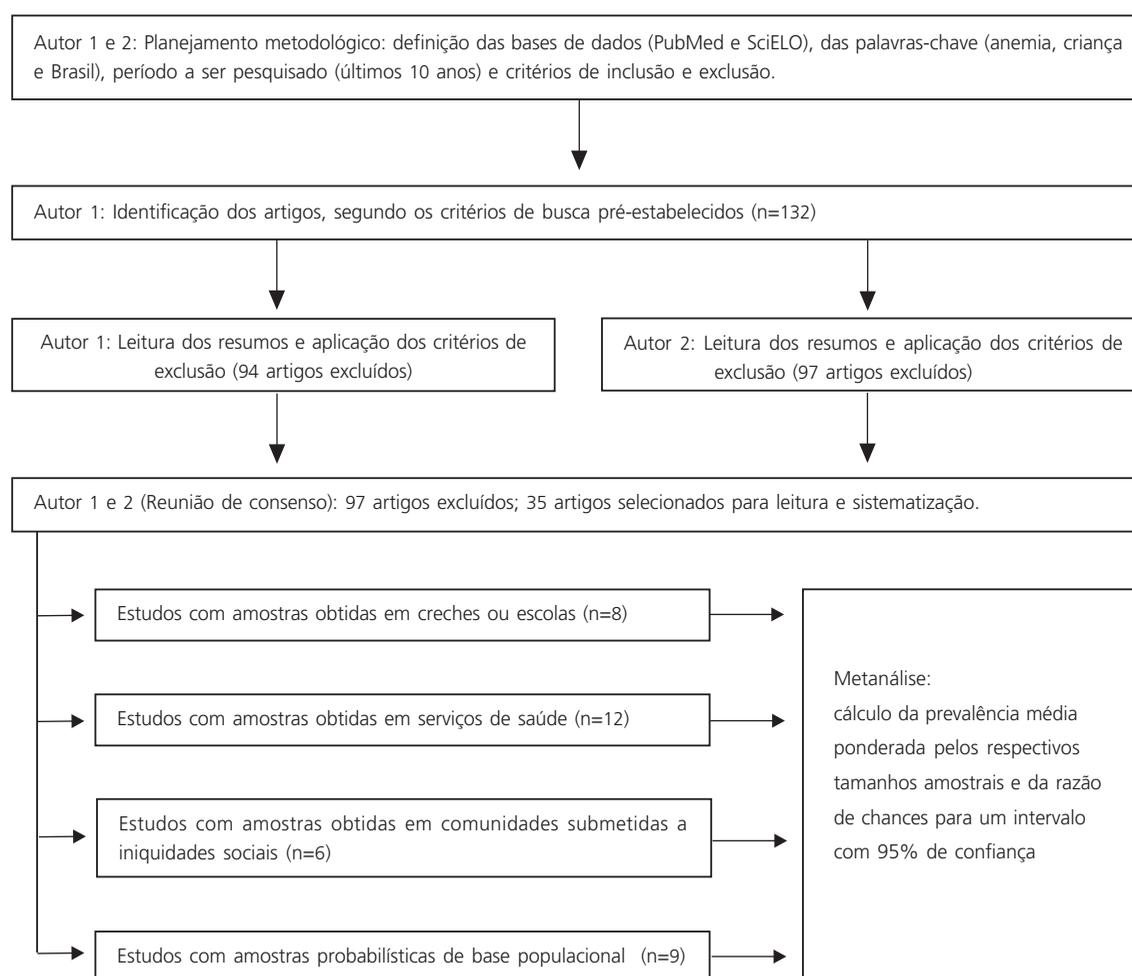
Para a consecução do objetivo proposto, procedeu-se a uma revisão sistemática da lite-

ratura, seguida de metanálise, de acordo com o método Moos<sup>10</sup>. A Figura 1 esquematiza a sequência de fases até a elaboração da análise estatística.

A identificação dos artigos de interesse foi realizada utilizando-se as bases do SciELO (<http://www.scielo.org/php/index.php>) e do do *PubMed* da *U.S. National Library of Medicine* (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>), a partir da palavra-chave pré-definida "anemia" combinada com "criança" ou "children" e "Brasil" ou "Brazil", limitando a busca para palavras do título ou do resumo, nos idiomas português ou inglês, estudos com seres humanos e publicações a partir de 1996. Para garantir a qualidade dos artigos, só foram

incluídas publicações indexadas nessas bases de dados.

Numa segunda etapa, foram aplicados os critérios de exclusão, considerando inadequados para os objetivos propostos os artigos de revisão de literatura, os que abordaram anemia de etiologia definitivamente não nutricional, os que adotaram critério diagnóstico não baseado na quantificação da hemoglobina, aqueles cuja amostra não era referente a crianças com idade inferior a sete anos, os que não dispunham de dados de prevalência, além daqueles que não apresentavam identificação precisa do local de estudo, da amostra, da faixa etária e do método de diagnóstico.



**Figura 1.** Fluxograma utilizado para sistematização e metanálise de resultados de estudos sobre prevalência de anemia em crianças realizados no Brasil nos últimos dez anos.

Resumos de artigos cujo conteúdo possibilitasse sua exclusão pelos critérios pré-definidos não tinham o texto completo selecionado para passar à fase seguinte. Já os que ultrapassaram esse processo foram submetidos à leitura e à sistematização dos resultados e, em seguida, agrupados em quatro categorias conforme a natureza de suas respectivas amostras: escolas/creches, serviços de saúde, populações em iniquidades sociais (comunidades indígenas, assentamentos rurais, favelas, clientela da Pastoral da Criança) e, por fim, estudos de base populacional representativos de cidades, regiões ou estados brasileiros.

Foram calculados para cada uma dessas quatro categorias a prevalência média ponderada pelos respectivos tamanhos amostrais, a amplitude e a Razão de Chances (RC) para um intervalo de confiança de 95% (IC95%), assumindo como prevalência de referência aquela encontrada para os estudos de base populacional (RC=1). A significância das diferenças ( $p < 0,05$ ) entre as frequências encontradas foi verificada por meio do teste qui-quadrado.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram identificados 132 artigos. Após a aplicação dos critérios de exclusão, 35 trabalhos foram considerados adequados e tiveram seus

resultados sistematizados. Destes, nove foram classificados como de base populacional, oito envolveram amostras obtidas em creches ou escolas, seis foram realizados com populações em situação de iniquidades e doze foram procedentes de serviços de saúde.

### Prevalência de anemia em amostras obtidas em escolas ou creches

Foram incluídos oito artigos, envolvendo amostras que variaram de 135 a 865 crianças. A menor prevalência encontrada foi de 35,0% e a maior de 68,8%. A prevalência média ponderada pelo tamanho amostral foi de 52,0%. A Tabela 1 sumariza os resultados encontrados.

De modo geral, a partir dos seis meses, quanto menor a idade, maior o risco de anemia, de forma que essa variável tem sido referida como o principal fator biológico associado a esse agravo, possivelmente, devido a diferenciais na velocidade de crescimento, aumentando a demanda nutricional e, conseqüentemente, uma maior susceptibilidade ao desenvolvimento da anemia quando em circunstâncias de ingestão deficiente de ferro. Dietas excessivamente baseadas em consumo de leite de vaca podem ser uma das causas do alto risco de anemia nos primeiros anos de vida, por esse ser um alimento pobre em ferro<sup>11</sup>.

**Tabela 1.** Prevalência de anemia em crianças, segundo estudos publicados a partir de 1996, envolvendo amostras obtidas em escolas ou creches situadas no Brasil.

Fonte	Local de estudo	Faixa etária (meses)	Tamanho amostral	Recurso diagnóstico	Prevalência (%)
Brunken <i>et al.</i> <sup>8</sup>	Creches públicas de Cuiabá (MT)	<36	271	Hemograma	63,1
Konstantyner <i>et al.</i> <sup>12</sup>	Creches públicas ou filantrópicas de São Paulo (SP)	<24	212	HemoCue	51,9
Spinelli <i>et al.</i> <sup>13</sup>	Uma creche pública de São Paulo (SP)	3 a 72	135	HemoCue	35,0
Brunken <i>et al.</i> <sup>14</sup>	Seis creches públicas de Cuiabá (MT)	<36	178	HemoCue	41,0
Silva <i>et al.</i> <sup>15</sup>	Todas as escolas municipais infantis de Porto Alegre (RS)	0 a 36	557	HemoCue	47,8
Almeida <i>et al.</i> <sup>16</sup>	Creches municipais de Pontal (SP)	12 a 72	192	Hemograma	62,5
Bueno <i>et al.</i> <sup>17</sup>	20 creches públicas de São Paulo (SP)	6 a 75	330	HemoCue	68,8
Matta <i>et al.</i> <sup>18</sup>	Creches públicas do Rio de Janeiro (RJ)	<60	865	HemoCue	47,3
Média ponderada pelo tamanho amostral			2 740		52,0

Além da idade, outros fatores estão envolvidos na etiologia do problema, pois diferentes estudos abrangendo crianças da mesma faixa etária matriculadas em creches têm encontrado diferentes prevalências.

Konstantyner *et al.*<sup>12</sup>, avaliando crianças menores de dois anos de creches públicas ou filantrópicas de São Paulo (SP), encontraram quase 20,0% mais anemia que Spinelli *et al.*<sup>13</sup> em uma creche da mesma cidade. Brunken *et al.*<sup>8</sup>, com dados de crianças menores de 36 meses que frequentavam creches públicas de Cuiabá, observaram que 63,1% delas tinham anemia. Revelaram que embora fontes de ferro (carnes e feijões) fizessem parte do consumo alimentar diário, provavelmente não ocorriam na proporção devida, além de serem ingeridos concomitantemente com fatores antinutricionais presentes nos chás que eram rotineiramente oferecidos, além do xarope à base de guaraná, muito comum na região. Estudo posterior, também em creches no mesmo município, encontrou 41% de anemia, representando uma redução de cerca de um terço em relação ao estudo anterior. Certamente o “alerta” sinalizado pelos dados então revelados proporcionou maior atenção ao problema, resultando numa melhoria razoável da situação<sup>14</sup>.

Silva *et al.*<sup>15</sup> estudaram crianças das escolas municipais de Porto Alegre (RS) aleatoriamente selecionadas e relataram que o baixo nível socioeconômico (renda *per capita* igual ou inferior a um salário-mínimo), a faixa etária de 12 a 23 meses e a presença de dois ou mais irmãos com menos de cinco anos foram os principais fatores determinantes da condição de anemia.

Almeida *et al.*<sup>16</sup>, ao estudar fatores determinantes de anemia e deficiência de ferro em crianças de duas creches da cidade de Pontal (SP), encontraram 62,5% de anemia, prevalência semelhante à verificada por Bueno *et al.*<sup>17</sup> creches públicas do município de São Paulo (68,8%). Em ambas as pesquisas, a anemia foi superior em mais de 15,0% ao valor encontrado em creches da capital do Rio de Janeiro<sup>18</sup>.

## Prevalência de anemia em amostras obtidas em serviços de saúde

Foram incluídos 12 artigos, envolvendo amostras que variaram de 110 a 5 146 crianças. A menor prevalência encontrada foi de 55,1% e a maior de 89,1%. A prevalência média ponderada pelo tamanho amostral foi de 60,2% (Tabela 2).

É plausível supor que estudos que envolvam amostras obtidas em serviços de saúde tendam a revelar maiores prevalências de anemia em relação à população geral em virtude de abranger, com maior probabilidade, pessoas debilitadas e portadoras de agravos que predisponham a essa carência nutricional.

Analisando crianças entre seis e doze meses em uma unidade pública de saúde de Goiânia, Hadler *et al.*<sup>19</sup> encontraram 60,9% com anemia. Silva *et al.*<sup>20</sup>, Silva *et al.*<sup>21</sup> e Miranda *et al.*<sup>22</sup> encontraram valores semelhantes em serviços de saúde da rede pública de Viçosa (MG).

No município de Angatuba (SP), das 269 crianças de 6 a 42 meses matriculadas no Programa de Suplementação Alimentar da Secretaria de Estado da Saúde e da Prefeitura Municipal, 62,3% apresentaram anemia. Porém, após seis meses, esse percentual reduziu-se para 41,8% e, ao final de um ano, para 26,4%<sup>23</sup>. Em instituições de cuidado diário na cidade de Pontal (SP), eram anêmicas 68,7% das 115 crianças de 12 a 72 meses avaliadas<sup>24</sup>.

No sul do País, no único hospital da cidade de São Leopoldo (RS), mais de 60% dos recém-nascidos tinham anemia<sup>25</sup>. A situação parece não mudar muito em unidades de saúde do município de Maringá (PR)<sup>26</sup>. É importante considerar, todavia, o maior risco de anemia existente nessa faixa etária específica.

Em estudo realizado no outro extremo do País<sup>27</sup>, avaliaram-se crianças de 6 a 24 meses atendidas em um centro de cuidado primário de Belém (PA), verificando-se que 55,1% eram anê-

**Tabela 2.** Prevalência de anemia em crianças, segundo diversos estudos publicados a partir de 1996, envolvendo amostras obtidas em serviços de saúde situados no Brasil.

Fonte	Local de estudo	Faixa etária (meses)	Tamanho amostral	Recurso diagnóstico	Prevalência (%)
Hadler <i>et al.</i> <sup>19</sup>	Unidade pública de saúde de Goiânia (GO)	6 a 12	110	Hemograma	60,9
Silva <i>et al.</i> <sup>20</sup>	Rede pública de saúde do município de Viçosa (MG)	6 a 12	204	HemoCue	60,8
Silva <i>et al.</i> <sup>21</sup>	Serviço de saúde da rede pública de Viçosa (MG)	6 a 12	205	HemoCue	57,6
Miranda <i>et al.</i> <sup>22</sup>	Serviço de saúde da rede pública de Viçosa (MG)	12 a 60	171	HemoCue	63,2
Torres <i>et al.</i> <sup>23</sup>	Programa de Suplementação Alimentar, Angatuba (SP)	6 a 42	269	HemoCue	62,3
Nogueira-de-Almeida <i>et al.</i> <sup>24</sup>	Instituições de cuidado diário na cidade de Pontal (SP)	12 a 72	115	Hemograma	68,7
Vitolo <i>et al.</i> <sup>25</sup>	Hospital Centenário, São Leopoldo (RS)	0 a 1	500	Hemograma	60,0
Uchimura <i>et al.</i> <sup>26</sup>	Unidades de saúde do Município de Maringá (PR)	<12	587	HemoCue	58,0
Neves <i>et al.</i> <sup>27</sup>	Centro de cuidado primário em Belém (PA)	6 a 24	365	Cianometahemoglobina	55,1
Leal & Osório <sup>28</sup>	Instituto Materno Infantil de Pernambuco, Recife (PE)	6 a 23	402	Hemograma	89,1
Spinelli <i>et al.</i> <sup>29</sup>	Clínicas públicas de 12 municípios das 5 regiões do Brasil	6 a 12	2 715	HemoCue	65,4
Szarfarc <i>et al.</i> <sup>30</sup>	Serviços públicos de saúde de cidades das cinco regiões geográficas brasileiras	<12	5 146	HemoCue	55,6
Média ponderada pelo tamanho amostral			10 789		60,2

micas. Na região Nordeste, Leal & Osório<sup>28</sup> encontraram prevalência de 89,1% em crianças de 6 a 23 meses que frequentavam o Instituto Materno Infantil de Pernambuco.

Spinelli *et al.*<sup>29</sup>, num estudo transversal com residentes de 12 municípios das cinco regiões do Brasil envolvendo crianças atendidas em clínicas públicas, verificaram que das 2 715 crianças de 6 a 12 meses investigadas, 65,4% apresentavam anemia. Estudo posterior com ampliação da amostra para 5 146 crianças menores de 12 meses, desenvolvido pelo mesmo grupo<sup>30</sup>, encontrou uma prevalência de 55,6%.

### Prevalência de anemia em amostras obtidas de populações em iniquidades sociais

Foram incluídos sete artigos envolvendo amostras que variaram de 69 a 369 crianças. A menor prevalência encontrada foi de 47,5% e a maior de 96,4%. A prevalência média ponderada

da pelo tamanho amostral foi de 63,5% (Tabela 3).

Em assentamento rural no Vale do Rio Doce (MG), estudo com crianças menores de 60 meses detectou 47,5% de anemia<sup>31</sup>. Moraes *et al.*<sup>32</sup>, no Mato Grosso do Sul, encontraram uma prevalência de anemia em crianças indígenas superior a 85,0% entre aquelas de 6 a 24 meses e 50,8% entre as de 24 e 60 meses.

Outros estudos com menores de cinco anos nessas comunidades de alto risco encontraram prevalências exorbitantes, tal como as verificadas nas aldeias Suruí da Amazônia (84,0%)<sup>33</sup> e em crianças de uma favela da periferia de Maceió (AL) (96,0%)<sup>34</sup>.

No Rio Grande do Sul, tanto em estudo realizado em comunidades atendidas pela Pastoral da Criança em Pelotas<sup>35</sup> quanto em famílias de baixo nível socioeconômico do município de São Leopoldo, a prevalência de anemia foi maior que 50,0%; nesta última cidade, 18,3% apresentaram a forma grave<sup>36</sup>.

### Prevalência de anemia em estudos de base populacional representativos de cidades, regiões ou estado

Foram incluídos nove artigos com amostras que variaram de 254 a 1 280 crianças. A menor prevalência encontrada foi de 22,2% e a maior de 54,0%. A prevalência média ponderada pelo tamanho amostral foi de 40,1% (Tabela 4).

Assis *et al.*<sup>37</sup> avaliaram crianças de áreas urbanas de municípios da região do semi-árido baiano e detectaram 22,2% de anemia, enquanto

na capital do Estado quase 50% das crianças apresentavam a doença<sup>38</sup>, valor superior ao observado em crianças pernambucanas, que foi de 40,9%<sup>39</sup>.

Na área urbana de dois municípios da Amazônia Ocidental Brasileira, Muniz *et al.*<sup>40</sup> encontraram anemia em cerca de 30% das crianças em idade pré-escolar.

Estudando crianças na cidade de São Paulo (SP), Monteiro *et al.*<sup>6</sup> relatam um adicional de 11,3% na prevalência de anemia no intervalo entre 1984/1985 e 1995/1996. As prevalências encon-

**Tabela 3.** Prevalência de anemia em crianças, segundo diversos estudos publicados nos últimos 10 anos, envolvendo amostras obtidas em populações em iniquidades sociais situadas no Brasil.

Fonte	Local de estudo	Faixa etária (meses)	Tamanho amostral	Recurso diagnóstico	Prevalência (%)
Castro <i>et al.</i> <sup>31</sup>	Assentamento rural no Vale do Rio Doce (MG)	0 a 60	69	Hemoglobinômetro portátil	47,5
Morais <i>et al.</i> <sup>32</sup>	Aldeias Terenas de Limão Verde e Córrego Seco, Aquidauana (MS)	6 a 60	108	HemoCue	64,8
Orellana <i>et al.</i> <sup>33</sup>	Reserva indígena (RO e MG)	6 a 59	144	HemoCue	84,0
Ferreira <i>et al.</i> <sup>34</sup>	Favela "Cidade de Lona", Maceió (AL)	6 a 60	137	Haemoglobin colour scale	96,4
Santos <i>et al.</i> <sup>35</sup>	Clientela da Pastoral da Criança na periferia de Pelotas (RS)	<72	304	HemoCue	53,0
Vitolo & Bortolini <sup>36</sup>	Famílias de baixo nível socioeconômico, São Leopoldo (RS)	6 e 12	369	Hemograma	63,7
Média ponderada pelo tamanho amostral			1 131		66,5

**Tabela 4.** Prevalência de anemia em crianças, segundo diversos estudos publicados nos últimos 10 anos, envolvendo amostras representativas de cidades, regiões ou estados no Brasil.

Fonte	Local de estudo	Faixa etária (meses)	Tamanho amostral	Recurso diagnóstico	Prevalência (%)
Monteiro <i>et al.</i> <sup>6</sup>	São Paulo (SP)	<60	1 280	HemoCue	46,9
Levy-Costa & Monteiro <sup>11</sup>	São Paulo (SP)	<60	854	HemoCue	45,2
Assis <i>et al.</i> <sup>37</sup>	Áreas urbanas de sete municípios da região semi-árida (BA)	1 a 74	745	Cianometahemoglobina	22,2
Assis <i>et al.</i> <sup>38</sup>	Salvador (BA)	6 a 72	603	HemoCue	46,3
Osório <i>et al.</i> <sup>39</sup>	Pernambuco	6 a 59	777	HemoCue	40,9
Muniz <i>et al.</i> <sup>40</sup>	Área urbana de Assis Brasil e Acrelândia (AC)	<60	677	HemoCue	30,6
Duarte <i>et al.</i> <sup>41</sup>	Área urbana de Itupeva (SP)	<24	254	HemoCue	41,7
Neumann <i>et al.</i> <sup>42</sup>	Área urbana do Município de Criciúma (SC)	<36	476	fotômetro BMS	54,0
Assunção <i>et al.</i> <sup>43</sup>	Pelotas (RS)	<60	453	HemoCue	30,2
Média ponderada pelo tamanho amostral			6 119		40,1

tradas em trabalhos subsequentes no mesmo Estado<sup>11,41</sup> demonstram que a situação pouco se alterou, ficando em torno dos 40%.

Estudos realizados em Criciúma (SC)<sup>42</sup> e em Pelotas (RS)<sup>43</sup>, no Sul do País, encontraram prevalências distintas embora elevadas (54% vs Pelotas 30,2%).

A Tabela 5 consolida os resultados encontrados para as quatro categorias de investigações avaliadas. Assumindo-se a prevalência observada a partir dos estudos de base populacional como referência (40,1%), verificou-se que os piores resultados foram encontrados entre crianças pertencentes às populações em situação de iniquidade social (66,5%), sendo um resultado surpreendente, pois, como foi anteriormente argumentado, seria esperada uma maior prevalência entre as crianças alocadas nos serviços de saúde (60,2%), pois elas apresentariam maiores risco de estarem doentes e susceptíveis à anemia. A chance de uma criança ser anêmica por pertencer a tais populações foi cerca de 30,0% maior em relação às crianças atendidas nos serviços de saúde e quase o triplo em relação à população geral.

A prevalência verificada nas escolas e creches também foi significativamente superior à encontrada na população em geral. O fato de a maior parte desses estudos envolver crianças de creche - e, portanto, um maior contingente de indivíduos na faixa etária de maior risco (<2 anos) - pode explicar parte desse resultado. No entanto, estando essas crianças ao abrigo do poder público ou de um serviço especializado, infere-se que essas instituições não estão atuando de forma adequada para prevenir e controlar esse agravo

em sua clientela. Todavia, estudos específicos são necessários para melhor fundamentar essa interpretação, pois a análise aqui realizada não teve como considerar a condição em que a criança chegou à creche nem se o tempo de frequência era suficiente para reverter um quadro de anemia pré-existente.

É importante ressaltar que a alta prevalência encontrada nos estudos de base populacional (40,1%) reflete a manutenção das condições que determinam que a anemia permaneça sendo um problema de alta relevância na população brasileira. Adicionalmente, de acordo com Muniz *et al.*<sup>40</sup>, avaliações que consideram a medida isolada de hemoglobina como critério diagnóstico subestimam a magnitude da deficiência de ferro, visto que em sua pesquisa apenas 47,6% das crianças com deficiência de ferro tinham anemia.

Há décadas diversos estudos vêm apontando a anemia como um dos problemas nutricionais de maior magnitude no mundo<sup>5,9</sup>. Em 1985, a Organização Mundial da Saúde (OMS) estimou em 30,0% a prevalência de anemia na população mundial; evidenciando, porém, diferenciais importantes segundo os distintos contextos geopolíticos e de faixas etárias. Seriam anêmicas 43,0% das crianças de zero a quatro anos de idade, sendo 12,0% entre as que habitavam países desenvolvidos e 51,0% entre as que viviam em países em desenvolvimento<sup>44</sup>.

Nossos dados revelaram prevalências que variaram de 22,2% a 96,4%, semelhante ao observado no Caribe de língua inglesa, onde a prevalência de anemia modificava-se muito de um lugar para outro e flutuava de 15,0% a 80,0%<sup>45</sup>.

**Tabela 5.** Síntese dos resultados obtidos em estudos sobre prevalência de anemia realizados com crianças no Brasil a partir de 1996, categorizados segundo procedência das amostras.

Proveniência da amostra	Número de estudos	Amostra (n)	Prevalência (%) (Amplitude)	Razão de chances (IC95%)	Valor p ( $\chi^2$ )
Base populacional	9	6 119	40,1(54,0-22,2 =31,8)	1	-
Escolas ou creches	8	2 740	52,0(68,8-35,0 =33,8)	1,61(1,47-1,77)	<0,0001*
Populações em iniquidades	6	1 131	66,5(96,4-47,5 =48,9)	2,96(2,58-3,39)	<0,0001*
Serviços de saúde	12	10 789	60,2(89,1-55,1 =34,0)	2,26(2,11-2,41)	<0,0001*

IC95%: Intervalo de confiança a 95%; \*Diferença estatisticamente significativa em relação à prevalência estimada a partir dos estudos de base populacional.

Quando a prevalência da anemia é superior a 40%, a causa mais comum é a deficiência de ferro dietético devido à baixa ingestão de fontes desse micronutriente e/ou ao alto consumo de inibidores de sua absorção<sup>3</sup>, fatores que devem ser considerados no contexto das ações de prevenção e controle.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos dados aqui analisados, pode-se estimar que a prevalência de anemia em crianças brasileiras atinge níveis superiores a 40,0%, tratando-se, portanto, de um problema de grave significância populacional<sup>46</sup> e, em termos de magnitude, o principal problema carencial do País<sup>47</sup>. A consistência de tal achado é evidenciada a partir de estudo recentemente conduzido com amostra probabilística representativa dos pré-escolares do estado de Alagoas, no qual se observou prevalência de 45,0%<sup>48</sup>. É importante destacar, todavia, que, em determinados contextos, a situação é ainda mais preocupante, conforme demonstrado para as populações em evidente condição de iniquidade social.

Quanto à discrepância em relação à prevalência encontrada pela PNDS de 2006<sup>5</sup> (20,9%), torna-se necessário aguardar por uma publicação específica desse estudo para melhor embasar a discussão. Algumas questões, todavia, podem ser destacadas. A relativamente baixa prevalência encontrada seria justificada pela consequência das ações do Programa Nacional de Suplementação de Ferro, com ações como a suplementação semanal de ferro<sup>49</sup> e a fortificação das farinhas de trigo e milho com ferro e ácido fólico<sup>50</sup>. Embora essa seja uma explicação possível, parece pouco plausível, pois o mesmo resultado não tem sido encontrado por outros estudos de base populacional conduzidos à mesma época<sup>11,38,40,41,43,48</sup>. Assim, apesar das importantes medidas adotadas, os dados ora apresentados parecem indicar que mais esforços serão necessários para que a anemia desapareça como problema de saúde pública em nossa população.

Um outro aspecto a ser considerado diz respeito às diferenças metodológicas. Estudos epidemiológicos têm utilizado, em sua grande maioria, o HemoCue para quantificação do nível de hemoglobina, embora outros recursos venham sendo também utilizados. Na PNDS-2006<sup>5</sup>, os níveis de hemoglobina foram aferidos a partir de uma amostra de sangue, coletada com microlanceta, depositada em papel-filtro e analisada pelo método da cianometá-hemoglobina (<http://bvsms.saude.gov.br/bvs/pnds/anemia.php>). Embora não seja objetivo deste estudo discutir a validade dos diferentes recursos para diagnóstico, diferenças metodológicas podem explicar resultados conflitantes.

Uma explicação adicional para justificar essa aparente discrepância nas prevalências divulgadas seria aquela que motivou a própria elaboração deste artigo. Como a PNDS-2006 trabalhou com amostra representativa de crianças de todo o território nacional, é possível que populações de estados não contempladas nos estudos aqui sistematizados e onde a prevalência de anemia seja inferior a 20,0% tenham contribuído para “puxar” para baixo a média geral encontrada. Provavelmente, o planejamento amostral da PNDS-2006 não permita discriminar os resultados por estados. No entanto, essa informação poderia esclarecer melhor essa possibilidade. De qualquer forma, isso enfatiza a importância de se considerar os distintos contextos em que serão realizadas as ações de prevenção e controle, trabalhando-se com números mais próximos da realidade das populações-alvo, permitindo melhor planejamento e avaliação das ações.

Ao comprometer o fornecimento do oxigênio para os tecidos, a anemia afeta o metabolismo energético, o crescimento, diferenciação celular, mielogênese, competência imunológica, absorção e biotransformação. Provoca retardo mental, reduzido desempenho cardíaco e ineficiência na capacidade de realizar trabalho<sup>51</sup>. A anemia induz, portanto, prejuízo no rendimento escolar, acuidade mental e capacidade de concentração. As consequências para o sistema nervoso são das mais preocupantes<sup>52</sup>. Tais aspectos eviden-

ciam os danos causados pela anemia à saúde e desenvolvimento da criança, revelando a urgência no controle desse agravo na população.

A anemia ferropriva pode ser prevenida pela ingestão habitual de alimentos fontes de ferro, principalmente sob a forma heme. Ao consumir alimentos fontes de ferro não heme, deve-se associá-los à ingestão concomitante de fontes de ácido ascórbico<sup>53</sup> a fim de melhorar sua biodisponibilidade por reduzir o efeito inibidor provocado por polifenóis e fitatos<sup>54</sup>. Conhecer e monitorar os hábitos alimentares da população e desenvolver ações educativas objetivando garantir a adoção de uma alimentação adequada não só são medidas importantes na prevenção da anemia, mas também de uma infinidade de outros agravos à saúde. Todavia tais ações só poderão ser efetivadas a partir da inclusão do profissional nutricionista nas equipes de atenção básica de saúde, o que, no Brasil, vem sendo procedido de forma ainda bastante modesta, contrariando as propostas aprovadas na III Conferência Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional, ocorrida em julho de 2007 em Fortaleza (CE), com respaldo direto de 1 333 delegados da sociedade civil e de governos (federal, estadual e municipal) e, indiretamente, por mais de 70 mil pessoas envolvidas na realização de conferências preparatórias estaduais, sub-regionais e municipais nos 26 Estados e no Distrito Federal<sup>55</sup>.

## CONCLUSÃO

Conclui-se que, no Brasil, a anemia continua a representar um grave problema de saúde pública que afeta milhões de crianças, causando sérios danos ao seu crescimento, desenvolvimento e saúde geral. Assim, os gestores de políticas públicas deveriam reconhecer o controle dessa situação como uma questão de alta prioridade dos municípios, dos estados e do país. Uma alternativa seria a adoção das propostas aprovadas na III Conferência Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional, o que, seguramente, iria elevar a eficácia das ações que já vêm sendo empreendidas.

## COLABORADORES

R.C.S. VIEIRA com todas as etapas do trabalho e redigiu a versão inicial do artigo. H.S. FERREIRA contribuiu com a revisão final do manuscrito e da orientação do trabalho desde a sua concepção.

## REFERÊNCIAS

1. Shah A. Anemia. *Indian J Med Sci.* 2004; 58:24-5.
2. De Maeyer EM, Dallman P, Gurney JM, Hallberg L, Sood SK, Srikantia SG. Preventing and controlling iron deficiency anaemia through primary health care: a guide for health administrators and programme managers. Geneva: WHO; 1989.
3. World Health Organization. Nutritional anemia: report of a WHO scientific group. Geneva: WHO; 1968. Technical Report Series, 405.
4. Stoltzfus RJ. Iron deficiency: global prevalence and consequences. *Food Nutr Bull.* 2003; 24(4 Suppl): S99-103.
5. Brasil. Ministério da Saúde. PNDS 2006. Relatório da pesquisa nacional de demografia e saúde da criança e da mulher. Brasília; 2008 [acesso 2008 ago 7]. Disponível em: <<http://www.saude.gov.br/pnds2006>>.
6. 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): 62-72. doi: 10.1590/S0034-8910200000070009.
7. Batista Filho MO. controle das anemias no Brasil. *Rev Bras Saúde Mater Infant.* 2004; 4(2):121-3. doi: 10.1590/S1519-38292004000200001.
8. Brunken GS, Guimarães LV, Fisberg M. Anemia em crianças menores de 3 anos que frequentam creches públicas em período integral. *J Pediatr.* 2002; 78(1):50-6. doi: 10.1590/S0021-75572002000100011.
9. Olivares M, Walter T. Causas y consecuencias de la deficiencia de hierro. *Rev Nutr.* 2004; 17(1):5-14. doi: 10.1590/S1415-52732004000100001.
10. Stroup DF, Berlin JA, Morton SC, Olkin I, Williamson GD, Rennie D, et al. Meta-analysis of Observational Studies in Epidemiology. *JAMA.* 2000; 283(15): 2008-12.
11. Levy-Costa RB, Monteiro CA. Consumo de leite de vaca e anemia na infância no Município de São Paulo. *Rev Saúde Pública.* 2004; 38(6):797-803. doi: 10.1590/S0034-89102004000600007.
12. Konstantyner T, Taddei JAAC, Palma D. Fatores de risco de anemia em lactentes matriculados em

- creches públicas ou filantrópicas de São Paulo. *Rev Nutr.* 2007; 20(4):349-59. doi: 10.1590/S1415-52732007000400002.
13. Spinelli MGN, Souza JMP, Souza SB, Sesoko EH. Confiabilidade e validade da palidez palmar e de conjuntivas como triagem de anemia. *Rev Saúde Pública.* 2003; 37(4):404-8. doi: 10.1590/S0034-89102003000400003.
  14. Brunken GS, Muniz PT, Silva SM. Weekly iron supplementation reduces anemia prevalence by 1/3 in preschool children. *Rev Bras Epidemiol.* 2004; 7(2):210-9. doi: 10.1590/S1415-790X2004000200010.
  15. Silva LSM, Giugliani ERJ, Aerts DRGC. Prevalência e determinantes de anemia em crianças de Porto Alegre, RS, Brasil. *Rev Saúde Pública.* 2001; 35(1):66-73. doi: 10.1590/S0034-89102001000100010.
  16. Almeida CAN, Ricco RG, Del Ciampo LA, Souza AM, Pinho AP, Oliveira JED. Fatores associados a anemia por deficiência de ferro em crianças pré-escolares brasileiras. *J Pediatr.* 2004; 80(3):229-34. doi: 10.1590/S0021-75572004000400012.
  17. Bueno MB, Selem SSC, Áreas JAG, Fisberg RM. Prevalência e fatores associados à anemia entre crianças atendidas em creches públicas de São Paulo. *Rev Bras Epidemiol.* 2006; 9(4):462-70. doi: 10.1590/S1415-790X2006000400007.
  18. Matta IEA, Veiga GV, Baião MR, Santos MMAS, Luiz RR. Anemia em crianças menores de cinco anos que frequentam creches públicas do município do Rio de Janeiro, Brasil. *Rev Bras Saúde Mater Infant.* 2005; 5(3):349-57. doi: 10.1590/S1519-38292005000300011.
  19. Hadler MC, Juliano Y, Sigulem DM. Anemia do lactente: etiologia e prevalência. *J Pediatr.* 2002; 78(4):321-6. doi: 10.1590/S0021-75572002000400012.
  20. Silva DG, Franceschini SC, 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. doi: 10.1590/S1415-52732002000300006.
  21. Silva DG, Priore SE, Franceschini SCC. Fatores de risco para anemia em lactentes atendidos nos serviços públicos de saúde: a importância das práticas alimentares e da suplementação com ferro. *J Pediatr.* 2007; 83(2):149-56. doi: 10.1590/S0021-75572007000200009.
  22. 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. doi: 10.1590/S1415-52732003000200003.
  23. Torres MAA, Lobo NF, Sato K, Queiroz SS. Fortificação do leite fluido na prevenção e tratamento da anemia carencial ferropriva em crianças menores de 4 anos. *Rev Saúde Pública.* 1996; 30(4):350-7. doi: 10.1590/S0034-89101996000400008.
  24. Nogueira-de-Almeida CA, Ricco RG, Del Ciampo LA, Souza AM, Dutra-de-Oliveira JE. Growth and hematological studies on brazilian children of low socioeconomic level. *ALAN.* 2001; 51(3):230-5.
  25. Vitolo MR, Bortolini GA, Feldens CA, Drachler ML. Impactos da implementação dos dez passos da alimentação saudável para crianças: ensaio de campo randomizado. *Cad Saúde Pública.* 2005; 21(5):1448-57. doi: 10.1590/S0102-311X200500500018.
  26. Uchimura TT, Szarfarc SC, Latorre MRDO, Uchimura NS, Souza SB. Anemia e peso ao nascer. *Rev Saúde Pública.* 2003; 37(4):397-403. doi: 10.1590/S0034-89102003000400002.
  27. Neves MBP, Silva EMK, Moraes MB. Prevalência e fatores associados à deficiência de ferro em lactentes atendidos em um centro de saúde-escola em Belém, Pará, Brasil. *Cad Saúde Pública.* 2005; 21(6):1911-8. doi: 10.1590/S0102-311X2005000600041.
  28. Leal LP, Osório MM. Validação e reprodutibilidade de sinais clínicos no diagnóstico de anemia em crianças. *Cad Saúde Pública.* 2005; 21(2):565-72. doi: 10.1590/S0102-311X2005000200023.
  29. Spinelli MGN, Marchioni DML, Souza JMP, Souza SB, Szarfarc SC. Fatores de risco para anemia em crianças de 6 a 12 meses no Brasil. *Rev Panam Salud Publica.* 2005; 17(2):84-91. doi: 10.1590/S1020-49892005000200004.
  30. Szarfarc SC, Souza SB, Furumoto RAV, Brunken GS, Assis AMO, GaudenziEM, *et al.* Concentração de hemoglobina em crianças do nascimento até um ano de vida. *Rev Saúde Pública.* 2004; 20(1):266-74. doi: 10.1590/S0102-311X2004000100044.
  31. Castro TG, Campos FM, Priore SE, Coelho FMG, Campos MTF, Franceschini SCC, *et al.* Saúde e nutrição de crianças de 0 a 60 meses de um assentamento de reforma agrária, Vale do Rio Doce, MG, Brasil. *Rev Nutr.* 2004; 17(2):167-76. doi: 10.1590/S1415-52732004000200003.
  32. Moraes MB, Alves GM, Fagundes-Neto U. Estado nutricional de crianças índias terenas: evolução do peso e estatura e prevalência atual de anemia. *J Pediatr.* 2005; 81(5):383-9. doi: 10.1590/S0021-75572005000600008.
  33. Orellana JDY, Coimbra Jr CEA, Lourenço AEP, Santos RV. Estado nutricional e anemia em crianças Suruí, Amazônia, Brasil. *J Pediatr.* 2006; 82(5):383-8. doi: 10.1590/S0021-75572006000600013.
  34. Ferreira HS, Assunção ML, Vasconcelos VS, Melo FP, Oliveira CG, Santos TO. Saúde de populações

- marginalizadas: desnutrição, anemia e enteroparasitoses em crianças de uma favela do "Movimento dos Sem Teto", Maceió, Alagoas. *Rev Bras Saude Mater Infant.* 2002; 2(2):177-85. doi: 10.1590/S1519-38292002000200010.
35. Santos I, Cesar JA, Minten G, Valle N, Neumann NA, Cercato E. Prevalência e fatores associados à ocorrência de anemia entre menores de seis anos de idade em Pelotas, RS. *Rev Bras Epidemiol.* 2004; 7(4):403-15. doi: 10.1590/S1415-790X2004000400004.
  36. Vitolo MR, Bortolini GA. Biodisponibilidade do ferro como fator de proteção contra anemia entre crianças de 12 a 16 meses. *J Pediatr.* 2007; 83(1):33-8. doi: 10.1590/S0021-75572007000100007.
  37. 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; 13(2):237-44. doi: 10.1590/S0102-311X1997000200013.
  38. Assis AMO, Barreto ML, Gomes GSS, Prado MS, Santos NS, Santos LMP, et al. Childhood anemia prevalence and associated factors in Salvador, Bahia, Brazil. *Cad Saúde Pública.* 2004; 20(6):1633-41. doi: 10.1590/S0102-311X2004000600022.
  39. 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 Publica.* 2001; 10(2):101-7. doi: 10.1590/S1020-49892001000800005.
  40. Muniz PT, Castro TG, Araújo TS, Nunes NB, Silva-Nunes M, Hoffmann EHE, et al. Child health and nutrition in the Western Brazilian Amazon population-based surveys in two counties in Acre State. *Cad Saúde Pública.* 2007; 23(6):1283-93. doi: 10.1590/S0102-311X2007000600004.
  41. Duarte LS, Fujimori E, Minagawa AT, Schoeps FA, Montero RMJM. Aleitamento materno e níveis de hemoglobina em crianças menores de 2 anos em município do estado de São Paulo, Brasil. *Rev Nutr.* 2007; 20(2): 149-57. doi: 10.1590/S1415-52732007000200004.
  42. Neuman NA, Tanaka OY, Szarfarc SC, Guimarães PRV, Victora CG. Prevalência e fatores de risco para anemia no Sul do Brasil. *Rev Saúde Saúde.* 2000; 34(1):56-63. doi: 10.1590/S0034-89102000000100011.
  43. Assunção MCF, Santos IS, Barros AID, Gigante DP, Victora CG. Anemia in children under six: population-based study in Pelotas, Southern Brazil. *Rev Saúde Pública.* 2007; 41(3):328-35. doi: 10.1590/S0034-89102007000300002.
  44. DeMaeyer E, Adiels-Tegman M. The prevalence of anaemia in the world. *World Health Stat Q.* 1985; 38(3):302-16.
  45. Simmons WK. Control de la deficiencia de hierro en el Caribe de habla inglesa/Control of iron deficiency in the English-speaking Caribbean. *Bol Oficina Sanit Panam.*1994; 117(6):538-46.
  46. Batista-Filho M, Souza AI, Bresani CC. Anemia como problema de saúde pública - uma realidade atual. *Cien Saude Colet.* 2007; 13(6):1917-22. doi: 10.1590/S1413-81232008000600027.
  47. Batista Filho M, Rissin A. A transição nutricional no Brasil: tendências regionais e temporais. *Cad Saúde Pública.* 2003; 19(Supl 1):181-91. doi: 10.1590/S0102-311X2003000700019.
  48. Vieira RCS, Ferreira HS, Costa ACS, Moura FA, Florêncio TMMT, Torres ZMC. Prevalência e fatores de risco para anemia em crianças pré-escolares do Estado de Alagoas, Brasil. *Bras Saúde Mater Infant.* 2010; 10(1):107-16. doi: 10.1590/S1519-38292010000100011.
  49. Lima ACVMS, Lima MC, Guerra MQF, Romani; Eickmann SH, Lira PIC. Impacto do tratamento semanal com sulfato ferroso sobre o nível de hemoglobina, morbidade e estado nutricional de lactentes anêmicos. *J Pediatr.* 2006; 82(6):452-7. doi: 10.1590/S0021-75572006000800010.
  50. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução n. 344. Revoga a resolução - RDC nº 15, de 21 de fevereiro de 2000. *Diário Oficial da União,* 2002.
  51. Ghosh K. Non haematological effects of iron deficiency: a perspective. *Indian J Med Sci.* 2006; 60(1):30-7.
  52. 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. doi: 10.1590/S0034-89102002000100005.
  53. Escoda MSQ. A determinação social da fome e a intervenção do Estado [dissertação]. Natal: Universidade Federal do Rio Grande do Norte; 1989.
  54. Oliveira MAA, Osório MM. Consumo de leite de vaca e anemia ferropriva na infância. *J Pediatr.* 2005; 81(5):361-7. doi: 10.1590/S0021-75572005000600004.
  55. Conselho Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional. Conferência nacional de segurança alimentar e nutricional: relatório final. Fortaleza: CONSEA; 2007. Disponível em: <<https://www.planalto.gov.br/consea/3conferencia/static/Documentos/RelatorioFinal.pdf>>.

Recebido em: 14/4/2008  
 Versão final reapresentada em: 24/2/2010  
 Aprovado em: 29/4/2010

# Modulação e composição de ácidos graxos do leite humano<sup>1</sup>

## *Modulation and composition of fatty acids in human milk*

André Gustavo Vasconcelos COSTA<sup>2</sup>  
Céphora Maria SABARENSE<sup>2</sup>

### RESUMO

O leite humano é um fluido complexo, considerado um alimento completo e suficiente para suprir as necessidades nutricionais de recém-nascidos durante os seis primeiros meses de vida. A fração lipídica do leite materno é a principal fonte de energia para o neonato e possui ácidos graxos essenciais; seus produtos poli-insaturados, como o ácido araquidônico e o ácido docosa-hexaenoico, são indispensáveis ao crescimento. Tanto o conteúdo lipídico quanto o tipo de ácido graxo do leite humano podem ser modulados por fatores inerentes ou não à mãe. Dentre esses fatores, destacam-se a adiposidade, o estilo de vida, o estado nutricional e a ingestão alimentar materna, que agem de forma concomitante e interdependente, dificultando as análises dos estudos que se propõem investigar tal modulação. Não se observam grandes diferenças entre as composições de ácidos graxos do leite materno de estudos realizados na América Latina e em países desenvolvidos. O leite das nutrizes de algumas regiões brasileiras apresenta os ácidos graxos essenciais, o ácido araquidônico, o ácido docosa-hexaenoico e um baixo percentual de ácidos graxos saturados e ácidos graxos *trans*. O presente trabalho avaliou, portanto, os principais fatores que modulam a composição do leite humano, em particular as diferenças na composição de ácidos graxos do leite de mulheres de diferentes nacionalidades e os efeitos desses componentes sobre a saúde do recém-nascido.

**Termos de indexação:** Ácidos graxos. Composição de alimentos. Leite humano. Lipídeos. Recém-nascido.

### ABSTRACT

*Human milk is a complex fluid, considered a complete food and enough to meet the nutritional needs of an infant during the first six months of life. The lipid fraction of breastmilk is the newborn's main source of energy. It contains essential fatty acids and its polyunsaturated fats, such as arachidonic acid and*

<sup>1</sup> Artigo elaborado a partir da dissertação de A.G.V. COSTA, intitulada "Composição nutricional do leite humano e sua correlação com variáveis maternas: estudo prospectivo". Universidade Federal de Viçosa; 2006.

<sup>2</sup> Universidade Federal de Juiz de Fora, Departamento de Nutrição, Instituto de Ciências Biológicas. Cidade Universitária, Martelos, 36036-900, Juiz de Fora, MG, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: C.M. SABARENSE. E-mail: <cephora.sabarense@ufjf.edu.br>.

*docosahexaenoic acid, are essential for growth. Both the lipid content and the kind of fatty acids in human breastmilk can be modulated by factors inherent or not to the mother. Among these factors, adiposity, lifestyle, nutritional status and maternal food intake act in a concomitant and independent manner, making this modulation more difficult to analyze. Few differences have been observed between the fatty acid composition of human milk from studies carried out in Latin America and developed countries. Milk from some women from certain Brazilian regions has the essential fatty acids, arachidonic acid and docosahexaenoic acid, and a low percentage of saturated and trans fatty acids. Thus, the present study assessed the main factors that modulate the composition of human milk, in particular the differences in fatty acid composition among mothers of different nationalities, and the effects of these components on the newborn's health.*

**Indexing terms:** Fatty acid. Food consumption. Human milk. Lipids. Newborn.

## INTRODUÇÃO

O leite humano é um fluido complexo que contém lipídeos, proteínas, carboidratos, vitaminas, minerais, substâncias imunocompetentes (imunoglobulina A, enzimas, interferón), além de fatores tróficos ou moduladores de crescimento<sup>1-3</sup>. Devido a sua composição nutricional balanceada, o leite humano é considerado um alimento completo e suficiente para suprir as necessidades nutricionais de recém-nascidos durante os seis primeiros meses de vida<sup>4,5</sup>.

Nas duas últimas décadas, as intensivas campanhas de incentivo ao aleitamento materno no Brasil vêm acompanhando o aumento de pesquisas relacionadas à composição e aos benefícios do leite humano. Nesse contexto, por ser a principal fonte de energia para o neonato e por possuir ácidos graxos fundamentais ao desenvolvimento do recém-nascido, os lipídeos do leite humano são tema extremamente relevante<sup>2,6</sup>.

A fração lipídica apresenta um conteúdo médio de 4,2g/dL, sendo constituída principalmente por triacilgliceróis (98%) e contribuindo com 40% a 55% do total de energia consumida pelo recém-nascido em aleitamento materno exclusivo<sup>2,6</sup>.

Essa fração é responsável, ainda, por prover ao recém-nascido ácidos graxos essenciais, como o ácido linoleico (C18:2n-6) e ácido  $\alpha$ -linolênico (C18:3n-3), além de seus importantes metabólitos, como o Ácido Araquidônico (AA) (C20:4n-6), o Ácido Eicosapentaenoico (EPA) (C20:5n-3) e o Ácido Docosa-Hexaenoico - DHA (C22:6n-3)<sup>6</sup>. Esses ácidos graxos são componentes fundamentais do

cérebro, retina e outros tecidos neurais, além de serem precursores de eicosanoides<sup>5</sup>. Dessa forma, o leite materno, provendo tais ácidos graxos, propicia ao organismo do recém-nascido a utilização dos ácidos graxos essenciais em diversos processos fisiológicos como também favorece o crescimento adequado do recém-nascido.

Tanto o conteúdo lipídico quanto o tipo de ácido graxo do leite humano podem ser modulados por diversos fatores, como estilo de vida, estado nutricional e ingestão alimentar materna<sup>2,6-10</sup>.

Nesse contexto, este trabalho tem como objetivo discutir os principais fatores que modulam a composição lipídica e de ácidos graxos do leite humano em nutrízes de diferentes nacionalidades e os efeitos desses componentes sobre a saúde do recém-nascido.

## FATORES QUE MODULAM A COMPOSIÇÃO DO LEITE HUMANO

O conteúdo total de lipídeos e a composição de ácidos graxos do leite humano são variáveis, como pode ser comprovado em diversos estudos<sup>2,6-19</sup>. Os principais fatores que modulam a fração lipídica, descritos na literatura, podem ser agrupados da seguinte forma:

- Modulação positiva: adiposidade<sup>2</sup>, duração do período de lactação<sup>2,16</sup>, estágio da lactação<sup>2,16,17</sup>, idade materna<sup>2</sup>.
- Modulação negativa: desnutrição materna<sup>2</sup>, infecções (mastite) e desordens metabólicas (diabetes)<sup>2,9</sup>, medicamentos<sup>2</sup>.

- Variável: fatores genéticos<sup>10</sup>, hábito alimentar<sup>2,8-10,13,18</sup>, composição da dieta materna (alto teor de carboidrato e baixo teor lipídico)<sup>2,14,18</sup>, hormônios<sup>15</sup>, idade gestacional ao nascimento (pré-termo x a termo)<sup>2,11</sup>, paridade<sup>2</sup>, sazonalidade<sup>2</sup>, variação diária entre as lactações<sup>2,19</sup>.

Mandel *et al.*<sup>16</sup> estimaram o conteúdo de gordura do leite humano pelo método do crematócrito, que consiste na mensuração das quantidades de creme e de soro após a centrifugação de capilares contendo uma alíquota de leite humano. Mensuraram, também, o conteúdo de energia do leite humano por bomba calorimétrica. A amostra contemplou 34 mulheres com um período de lactação maior que um ano e 27 mulheres com período de lactação de dois a seis meses. Os resultados indicaram uma correlação positiva e significativa entre os níveis de gordura e o conteúdo de energia com o período de amamentação superior a um ano. Verificou-se, após análise de regressão multivariada, que os teores de gordura e de energia não foram influenciados pela idade materna, dieta e índice de massa corporal. Esse estudo, sendo do tipo transversal, não permitiu avaliar a evolução do teor lipídico e do conteúdo de energia do leite. Para verificação mais minuciosa de uma possível interferência da alimentação materna, seria indicado um estudo prospectivo que, além de permitir a análise de tal evolução, possibilitasse também aplicar inquéritos alimentares, como o Questionário Frequência de Consumo Alimentar ou Recordatório de 24h, obtendo um maior detalhamento da ingestão ao longo do período.

Ressalta-se que a utilização de instrumentos dietéticos associados à biomarcadores, como os ácidos graxos presentes no leite humano, é uma estratégia para otimizar a avaliação do consumo lipídico<sup>20</sup> e, dessa forma, predizer possíveis deficiências do recém-nascido, como a de ácidos graxos essenciais.

A fase de lactação - colostro, leite de transição e leite maduro - influencia o conteúdo total de lipídeos<sup>2,17</sup>. O Quadro 1 relaciona as principais classes lipídicas do leite humano em diferentes

períodos de lactação. Observa-se que os triacilgliceróis são os componentes mais abundantes e não sofrem grandes alterações entre as fases de lactação. Diferentemente acontece com os fosfolipídeos e o colesterol, que podem sofrer alterações de mais de 50% e 60%, respectivamente, no primeiro trimestre de lactação.

O conteúdo de esteróis do leite humano é considerado alto (teores de 10 a 20 mg/dL<sup>2,3</sup>) quando comparado ao leite de vaca, sendo o colesterol a fração mais preponderante (90% aproximadamente). A elevada ingestão de colesterol pelo recém-nascido, comparada à ingestão do adulto, tem sido sugerida como um fator benéfico, uma vez que o colesterol está envolvido na síntese de mielina, indispensável para o desenvolvimento do sistema nervoso central, além de ser utilizado para a produção de ácidos biliares e hormônios. O feto humano, entretanto, é capaz de sintetizá-lo a partir da 11<sup>a</sup> semana de gestação, mas a justificativa para esses altos teores presentes no leite não está totalmente elucidada<sup>3</sup>.

De acordo com Jensen<sup>2</sup>, o colesterol está localizado nos glóbulos de gordura do leite e as diferenças de seus teores, entre os estágios de lactação, podem ser devido ao tamanho dos glóbulos de gordura secretados pelas células alveolares mamárias. Esse autor relata que a alimentação e os níveis plasmáticos de colesterol materno não alteram o conteúdo desse componente secretado no leite humano.

Em um estudo com 1 197 nutrízes de diferentes regiões do Japão, foi avaliada a composição do leite em diferentes estágios de lactação (1 a 365 dias pós-parto). As amostras foram coletadas no verão - julho a setembro de 1998 - e no inverno japoneses - dezembro de 1998 a março de 1999. O conteúdo lipídico aumentou durante os estágios de lactação, sendo encontrado em maior teor no período de 11 a 20 dias (3,90g/dL) e 21 a 89 dias (3,75g/dL), apresentando diferença estatística em relação ao colostro (2,68g/dL), ao leite de transição (2,77g/dL), ao leite maduro de 90 a 180 dias (3,20g/dL) e ao leite maduro de 181 a 365 dias (3,17g/dL). Não foram encontradas diferenças

entre as estações do ano e nem entre as regiões dos indivíduos. Os autores concluíram que a composição do leite humano é afetada pelo estágio da lactação e por fatores individuais, como a adiposidade, e que as atuais modificações do hábito alimentar japonês, com maior consumo de alimentos processados, parecem influenciar negativamente a composição do leite dessas mulheres<sup>17</sup>. Adicionalmente, as quantidades relatadas nesse estudo corroboram as demonstradas no Quadro 1, exceto para o leite maduro de 84 dias, cujo teor relatado foi maior no estudo de Jensen<sup>2</sup>.

É possível que a alimentação materna seja o principal fator que modula o perfil de ácidos graxos do leite humano. Tal fato é relatado por Fidler & Koletzko<sup>9</sup> em uma revisão sobre a composição lipídica do colostro de 16 regiões geográficas e confirmado por Serra *et al.*<sup>21</sup>, que encontraram altos níveis de monoinsaturados no leite de mulheres italianas, indicando que o hábito alimentar mediterrâneo, rico em ácidos graxos monoinsaturados e baixo consumo de ácidos graxos saturados, influencia em tal conteúdo.

Sobre a influência da alimentação materna, Anderson *et al.*<sup>10</sup> relatam que o consumo de Ácidos Graxos *Trans* (AGT) reduz o conteúdo total de lipídeos do leite. Nesse estudo, a alimentação de 12 mulheres foi randomizada com o objetivo de avaliar o efeito de três produtos: margarina convencional com alto teor de Gordura Vegetal Parcialmente Hidrogenada (GVPH) (rica em AGT), margarina com baixo teor de GVPH (baixo teor de AGT) e manteiga (alto teor de AGT produzido por bio-hidrogenação). Os resultados demonstra-

ram que o consumo de margarina convencional, rica em *trans*, comparado ao consumo de margarina com baixo teor desse tipo de ácido graxo, diminuiu o percentual lipídico do leite.

No estudo de Innis & King<sup>8</sup>, foi investigada a relação entre os AGT do leite de nutrízes (n=103) e sua incorporação nos triacilgliceróis de recém-nascidos em amamentação exclusiva (n=62). Os resultados sugerem uma incorporação dos AGT oriundos da alimentação materna nos tecidos dos recém-nascidos, uma vez que foi detectada a presença desses isômeros no leite materno e nos triacilgliceróis plasmáticos dos lactentes.

Cunha *et al.*<sup>18</sup>, em um estudo envolvendo 77 nutrízes de baixa renda residentes em Brasília - DF (Brasil), observaram uma mescla de hábitos alimentares tradicionais e ocidentais, com consumo elevado de gordura e de açúcar, caracterizando a transição nutricional dessa população. A distribuição de macronutrientes na alimentação materna foi similar à de nutrízes norte-americanas, fato que refletiu na composição de ácidos graxos do leite. Por outro lado, no estudo de Silva *et al.*<sup>22</sup>, realizado no município de Viçosa - MG (Brasil), com oito nutrízes durante dez semanas, observou-se que o alto consumo de ácidos graxos poli-insaturados (AGP) pelas nutrízes foi refletido em um alto conteúdo de ácido linoleico e ácido  $\alpha$ -linolênico no leite. Resultados semelhantes ao do estudo de Silva *et al.*<sup>22</sup> foram encontrados por Patin *et al.*<sup>23</sup>, que investigaram a ingestão de sardinha fresca, rica em ácidos graxos da série n-3, sobre a composição de ácidos graxos do leite de 31 nutri-

**Quadro 1.** Principais classes de lipídeos do leite humano em diferentes períodos de lactação.

Classe de lipídeo	Porcentagem de lipídeos ao longo da lactação				
	Colostro (3 dias)	Transição (7 dias)	Maduro (21 dias)	Maduro (42 dias)	Maduro (84 dias)
Lipídeos totais, %*	2,04	2,89	3,45	3,19	4,87
Colesterol %**	1,30	0,70	0,50	0,50	0,40
g/dL	34,50	20,20	17,30	17,30	19,50
Fosfolipídeos %**	1,10	0,80	0,80	0,60	0,60
Triacilglicerol %**	97,60	98,50	98,70	98,90	99,00

\* Porcentagem no leite (g/dL). \*\* Teor expresso em peso%, em relação ao conteúdo total de lipídeos. Adaptado de Jensen<sup>2</sup>.

zes brasileiras. Nesse estudo, cada participante recebeu 4kg de sardinha (2kg no início do experimento e 2kg no 15º dia) e foram instruídas a ingerir tal alimento ao menos duas vezes por semana. O leite das voluntárias foi analisado no pós-parto imediato, aos 15 e 30 dias pós-parto e foram comparados ao recordatório de 24 hora. Os resultados demonstraram que a incorporação de 300g de sardinha por semana na alimentação das nutrizes contribuiu para aumentar os teores de ácidos graxos da série n-3 no leite. Os autores sugerem que para manter elevado o teor desses ácidos graxos as nutrizes devem ingerir peixes de água salgada duas a três vezes por semana.

Bener *et al.*<sup>24</sup> estudaram o efeito do jejum sobre a composição lipídica do leite de mulheres muçulmanas, durante o mês do Ramadan nos Emirados Árabes Unidos. Foram recrutadas 26 voluntárias, sendo nove clinicamente obesas, com idades entre 20 e 38 anos. Os autores não observaram diferença estatisticamente significativa do perfil lipídico do leite antes e após o período de estudo. Já em outro estudo com população também muçulmana, Hayat *et al.*<sup>13</sup> investigaram o teor de lipídeos do leite materno de mulheres do Kuwaiti, cuja alimentação é rica em gordura, carboidrato e proteína, e concluíram que o conteúdo de ácidos graxos do leite humano foi afetado significativamente pela alimentação materna. Tais estudos demonstram que o perfil de ácidos graxos do leite humano pode ser modulado pela escolha alimentar, pelo hábito alimentar e pelo estilo de vida materno.

Já Koletzko *et al.*<sup>6</sup> relataram que em estudos com isótopos estáveis, a maior proporção de ácidos graxos poliinsaturados não é oriunda da alimentação materna, mas do metabolismo lipídico dos estoques corporais maternos. Segundo os autores, do total de ácido linoleico excretado no leite humano, 70% originam-se de depósitos corporais e 30% são oriundos da alimentação materna. Corroborando essa afirmativa, Prado *et al.*<sup>14</sup> relatam que a alimentação de populações rurais do México é composta de 70% de carboidrato e 17% de lipídeos do total de energia

consumida. Nesse estudo, foi avaliada a contribuição da dieta e da síntese endógena de AA no leite de dez mulheres com consumo alimentar nas mesmas proporções de macronutrientes da população rural. As mulheres receberam, por via oral, 2,5mg de [<sup>13</sup>C] ácido linoleico/kg de peso corporal. Os resultados indicaram que os estoques maternos são os principais responsáveis pela presença de AA no leite, bem como de seu precursor, o ácido linoleico; os mesmos resultados foram encontrados por Koletzko *et al.*<sup>6</sup>.

Os diferentes graus de oxidação dos ácidos graxos estocados nos tecidos maternos também podem contribuir para a modificação da composição desses componentes no leite. Segundo DeLany *et al.*<sup>25</sup>, o ácido láurico (C12:0) é altamente oxidado no tecido humano, seguido pelos ácidos graxos essenciais e pelo ácido oleico (C18:1). Além disso, quanto maior a cadeia carbônica do ácido graxo saturado menor seu poder de oxidação, o que resulta em um maior estoque e, possivelmente, uma maior mobilização desses ácidos graxos para o leite.

A modulação dos ácidos graxos do leite humano, portanto, também está, em grande parte, relacionada à composição corporal da nutriz. Outros fatores menos estudados podem também contribuir para a modulação da fração lipídica do leite humano. Bitman *et al.*<sup>11</sup> relataram maiores teores de AGP de cadeia longa no leite de mulheres que tiveram filhos pré-termo em relação ao leite de mães de filhos a termo. Tal fato não foi comprovado, porém, nos estudos de Genzel-Boroviczeny *et al.*<sup>26</sup> e de Rueda *et al.*<sup>12</sup>.

McManaman & Neville<sup>15</sup>, em estudo com ratos, sugerem que alguns hormônios podem regular a secreção lipídica do leite. Além disso, destacam que diversas vias de transporte e complexos processos secretores das células alveolares mamárias modulam sua composição.

Kent *et al.*<sup>19</sup>, em um estudo com 71 nutrizes, com filhos de um a seis meses de idade, avaliaram a relação entre o número de amamentações diárias e o conteúdo de gordura do leite. Os resultados demonstraram que em cada ama-

mentação a criança ingere 67% do conteúdo total de leite disponível. O conteúdo lipídico das voluntárias variou de 2,23 a 6,16g/dL de leite, podendo também variar durante e entre as amamentações, porém a quantidade de lipídeos ingeridos pelo lactente independe da frequência.

Além dos fatores inerentes ao par mãe e filho, alguns fatores metodológicos podem interferir nas análises desse conteúdo, como amostras não representativas e o método empregado na extração, identificação e determinação dos ácidos graxos. Além disso, a forma de expressão dos resultados dificulta as comparações entre os teores lipídicos<sup>2</sup>.

Em resumo, a modulação lipídica do leite não se dá por efeitos isolados, mas por diversos fatores intrínsecos e extrínsecos à nutriz, que agem de forma concomitante e dificultam a avaliação de tal modulação. Ressalta-se que são poucos os estudos que avaliam a modulação dos ácidos graxos do leite humano em função do consumo materno desses nutrientes. Nesse sentido, deve haver uma criteriosa avaliação da alimentação materna; caso contrário, ela pode ser um gerador de *bias* nos estudos.

## TEOR DE ÁCIDOS GRAXOS DO LEITE HUMANO DE DIFERENTES REGIÕES

A análise do perfil de ácidos graxos do leite humano é tema de investigação em diversas regiões do mundo, como pode ser observado nos estudos da Espanha<sup>27</sup>, Austrália<sup>28</sup>, Canadá<sup>8</sup>, Alemanha<sup>26,29</sup>, França<sup>30</sup>, Argentina<sup>31</sup>, Brasil<sup>18,22</sup>, Cuba<sup>32</sup>, Região do Caribe<sup>33</sup>, Kuwaiti<sup>13</sup>, Nigéria e Nepal<sup>34</sup>.

Na presente revisão, com objetivo de comparar os níveis de ácidos graxos do leite humano de diferentes regiões, foram selecionados cinco estudos realizados em países desenvolvidos - Espanha, Austrália, Canadá, Alemanha e França - e quatro em países em desenvolvimento - Brasil, Argentina, Cuba e Região do Caribe (Antígua, Belize, Curaçao, Dominica, Santa Lúcia, São Vicente e Suriname<sup>33</sup>) (Quadros 2, 3 e 4).

A composição de ácidos graxos do leite humano de países da América Latina é semelhante à dos estudos de países industrializados (Quadros 2, 3 e 4). Observa-se, porém, que o leite das nutrizas brasileiras, em relação às quantidades encontradas nos demais países, apresenta melhor

**Quadro 2.** Composição de ácidos graxos saturados do leite humano em diferentes regiões.

Ref.	Sala-Vila <i>et al.</i> <sup>27</sup>	Mitoulas <i>et al.</i> <sup>28</sup>	Innis & King <sup>8</sup>	Genzel-Boroviczény <i>et al.</i> <sup>26</sup>	Chardigny <i>et al.</i> <sup>30</sup>	Marín <i>et al.</i> <sup>31</sup>	Cunha <i>et al.</i> <sup>18</sup>	Silva <i>et al.</i> <sup>22</sup>	Krasevec <i>et al.</i> <sup>32</sup>	Smit <i>et al.</i> <sup>33</sup>
País	ESP	AUS	CAN	ALE	FRA	ARG	BRA	BRA	CUB	CAR
n	19	69	103	38	10	21	77	80	52	159
Período (dias)	15-30	60	60	30	DEL	30-90	15	30-97	60	DEL
Unidade	Peso %	Peso %	%	%	Peso %	Peso %	Peso %	Peso %	%	mol %
C8:0	ND	ND	ND	ND	0,19	ND	0,11	0,20	0,17	0,67
C10:0	ND	1,23	0,60	1,01	1,23	0,91	1,35	1,68	1,57	3,62
C12:0	ND	5,24	4,10	5,21	5,15	4,67	5,30	6,88	7,81	13,82
C14:0	ND	7,43	6,10	6,90	6,93	6,02	5,64	7,02	8,97	11,54
C15:0	ND	0,48	ND	ND	0,50	0,43	0,53	0,27	ND	ND
C16:0	21,08	25,14	19,40	22,47	21,74	20,58	19,21	17,30	19,39	20,89
C17:0	ND	0,43	ND	ND	0,36	ND	0,40	0,32	ND	ND
C18:0	7,62	9,14	7,20	7,40	7,64	9,78	7,94	5,43	4,62	5,45
C20:0	ND	0,71	0,20	ND	0,22	0,26	0,28	0,12	ND	0,20
C22:0	ND	0,07	0,10	ND	ND	0,05	0,13	ND	ND	0,09
C24:0	ND	0,07	0,10	ND	ND	ND	0,20	ND	ND	0,07
Σ AGS	44,10 <sup>a</sup>	49,90	37,80	44,30 <sup>a</sup>	44,30 <sup>a</sup>	54,30 <sup>a</sup>	41,50 <sup>a</sup>	39,70 <sup>a</sup>	42,50	56,50 <sup>a</sup>

Σ: Somatório; AGS: ácidos graxos saturados; n: tamanho amostral; d: dias pós-parto; DEL: diferentes estágios de lactação; ND: não demonstrado no estudo; <sup>a</sup> Inclui ácidos graxos não apresentados. ESP: Espanha; AUS: Áustria; CAN: Canadá; ALE: Alemanha; FRA: França; ARG: Argentina; BRA: Brasil; CUB: Cuba; CAR: Caribe.

perfil de ácidos graxos essenciais e de seus metabólitos (AA e DHA) e menor teor de ácidos graxos *trans* e de saturados. A alimentação materna e a adiposidade, possivelmente, sejam os principais fatores que contribuem para esse perfil.

### Ácidos graxos saturados

A quantidade de Ácidos Graxos Saturados (AGS) variou, principalmente, quanto ao total de ácidos graxos (Quadro 2). Os menores percentuais

**Quadro 3.** Composição de ácidos graxos monoinsaturados e *trans* do leite humano em diferentes regiões.

Ref.	Sala-Vila <i>et al.</i> <sup>27</sup>	Mitoulas <i>et al.</i> <sup>28</sup>	Innis & King <sup>8</sup>	Genzel-Boroviczény <i>et al.</i> <sup>26</sup>	Chardigny <i>et al.</i> <sup>30</sup>	Marín <i>et al.</i> <sup>31</sup>	Cunha <i>et al.</i> <sup>18</sup>	Silva <i>et al.</i> <sup>22</sup>	Krasevec <i>et al.</i> <sup>32</sup>	Smit <i>et al.</i> <sup>33</sup>
País	ESP	AUS	CAN	ALE	FRA	ARG	BRA	BRA	CUB	CAR
n	19	69	103	38	10	21	77	80	52	159
Período (dias)	15-30	60	60	30	DEL	30-90	15	30-97	60	DEL
Unidade	Peso %	Peso %	%	%	Peso %	Peso %	Peso %	Peso %	%	mol %
C16:1	ND	2,62	0,30	ND	2,15	3,22	2,45	1,99	4,07	2,58
C17:1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,17	ND	ND
C18:1 n-9t	ND	1,12	ND	ND	1,91	ND	ND	2,25	ND	ND
C18:1 n-9c	34,50	31,40	33,90	31,50	32,10	33,40	30,10	25,00	29,70	21,40
C20:1	ND	0,27	ND	ND	0,78	0,08	0,60	0,26	0,51	0,38
C24:1 n-9	0,07	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,05
Σ AGM	37,10 <sup>a</sup>	34,30	39,30 <sup>a</sup>	31,50	35,60 <sup>a</sup>	36,90 <sup>c</sup>	33,30 <sup>a</sup>	27,60 <sup>a</sup>	34,20 <sup>a</sup>	28,10 <sup>a</sup>
Σ AGT	ND	2,19 <sup>a</sup>	7,10 <sup>a</sup>	1,13 <sup>a</sup>	1,91	ND	ND	2,36 <sup>a</sup>	ND	ND

Σ: Somatório; AGM: ácidos graxos monoinsaturados *cis*; AGT: ácidos graxos monoinsaturados *trans*; n: tamanho amostral; d: dias pós-parto; DEL: diferentes estágios de lactação; ND: não demonstrado no estudo; <sup>a</sup> Inclui ácidos graxos não apresentados. ESP: Espanha; AUS: Áustria; CAN: Canadá; ALE: Alemanha; FRA: França; ARG: Argentina; BRA: Brasil; CUB: Cuba; CAR: Caribe.

**Quadro 4.** Composição de ácidos graxos poliinsaturados do leite humano em diferentes regiões.

Ref.	Sala-Vila <i>et al.</i> <sup>27</sup>	Mitoulas <i>et al.</i> <sup>28</sup>	Innis & King <sup>8</sup>	Genzel-Boroviczény <i>et al.</i> <sup>26</sup>	Chardigny <i>et al.</i> <sup>30</sup>	Marín <i>et al.</i> <sup>31</sup>	Cunha <i>et al.</i> <sup>18</sup>	Silva <i>et al.</i> <sup>22</sup>	Krasevec <i>et al.</i> <sup>32</sup>	Smit <i>et al.</i> <sup>33</sup>
País	ESP	AUS	CAN	ALE	FRA	ARG	BRA	BRA	CUB	CAR
n	19	69	103	38	10	21	77	80	52	159
Período (dias)	15-30	60	60	30	DEL	30-90	15	30-97	60	DEL
Unidade	Peso %	Peso %	%	%	Peso %	Peso %	Peso %	Peso %	%	mol %
C18:2 n-6	15,93	8,43	12,10	11,33	14,67	16,61	20,62	20,30	19,37	11,26
C18:3 n-3	0,49	0,69	1,40	0,90	0,70	0,47	1,72	1,43	0,92	0,67
C20:2 n-6	0,50	0,12	0,30	0,30	0,52	0,36	0,75	0,42	ND	0,32
C20:3 n-6	0,37	0,32	0,30	0,38	0,39	0,40	ND	0,42	0,47	0,38
C20:4 n-6	0,41	0,36	0,40	0,45	0,50	0,45	0,71	0,53	0,67	0,50
C20:5 n-3	0,06	0,08	0,10	0,05	0,02	0,09	0,16	ND	0,12	0,05
C22:4 n-6	0,02	0,08	0,10	0,08	0,17	0,09	ND	ND	0,15	0,12
C22:5 n-3	0,10	0,16	0,20	0,15	0,16	0,03	ND	ND	0,15	0,13
C22:6 n-3	0,18	0,17	0,20	0,23	0,32	0,13	0,34	0,14	0,43	0,33
Σ AGP	18,10	10,40	15,10	16,30 <sup>a</sup>	18,10 <sup>a</sup>	19,40 <sup>a</sup>	25,00 <sup>a</sup>	23,40 <sup>a</sup>	23,20 <sup>a</sup>	15,80 <sup>a</sup>
Σ n-6	17,23	9,31	13,20	14,34 <sup>a</sup>	16,39 <sup>a</sup>	18,61 <sup>a</sup>	22,08	21,80 <sup>a</sup>	21,58 <sup>a</sup>	14,20 <sup>a</sup>
Σ n-3	0,83	1,10	1,90	2,00 <sup>a</sup>	1,32 <sup>a</sup>	0,78 <sup>a</sup>	2,22	1,59 <sup>a</sup>	1,62	1,50 <sup>a</sup>
n-6/n-3	20,75	8,46	6,94	7,17	12,41	23,85	9,94	13,71	13,32	9,46

Σ: Somatório; AGP: ácidos graxos poliinsaturados; n: tamanho amostral; d: dias pós-parto; DEL: diferentes estágios de lactação; ND: não demonstrado no estudo; <sup>a</sup> Inclui ácidos graxos não apresentados. ESP: Espanha; AUS: Áustria; CAN: Canadá; ALE: Alemanha; FRA: França; ARG: Argentina; BRA: Brasil; CUB: Cuba; CAR: Caribe.

foram descritos por Hayat *et al.*<sup>13</sup>, que analisaram o leite de 19 mulheres kuwaitianas, e por Patin *et al.*<sup>23</sup>, que estudaram o leite maduro de 31 mulheres brasileiras. De forma semelhante aos teores encontrados no Caribe, Kuipers *et al.*<sup>35</sup> também encontraram altos níveis de AGS no leite de mulheres que residem em Doromoni (Tanzânia), com mediana de 55,57mol% (mínimo: 40,75 e máximo: 73,39) e na população vegetariana de Mwangi (Tanzânia), com mediana de 56,08 mol% (mínimo: 41,80 e máximo: 66,94).

Esses ácidos graxos são considerados como fonte energética ou como substrato para síntese de compostos intermediários<sup>36</sup>. Além disso, parte dos teores desses ácidos graxos, encontrados no leite, pode ser sintetizada pela via *de novo* na glândula mamária, a partir da glicose, cujo primeiro resultado é a formação de AGS com 10 a 14 átomos de carbono. A geração desses ácidos graxos é intensificada quando a alimentação materna é composta por baixos teores de lipídeos e altos teores de carboidratos<sup>6</sup>. Tal fato foi comprovado no estudo de Glew *et al.*<sup>34</sup>, que relataram que em uma população da Nigéria, que consumia basicamente cereais, o conteúdo de AGS e o total referente à síntese *de novo* foi maior que em outras populações do mesmo país com diferentes hábitos alimentares. Silva *et al.*<sup>22</sup> encontraram 15,9 peso% de AGS advindos da síntese *de novo* (C10:0, C12:0 e C14:0) no leite maduro de mulheres brasileiras.

Carlson *et al.*<sup>37</sup> relataram que o ácido láurico (C12:0) e o ácido mirístico (C14:0) são potencialmente mais colesterolêmicos que os ácidos graxos *trans* e estes são mais colesterolêmicos que seus isômeros *cis*. Dessa forma, o elevado consumo de carboidratos pode originar ácidos graxos promotores do processo aterosclerótico.

A ocorrência de um alto teor C16:0 no leite materno garante maior digestibilidade, facilita seu uso como fonte energética, gera outros ácidos graxos ou pode ser estocado pelo recém-nascido. Aproximadamente 60% do total de ácido palmítico (C16:0) encontrado no leite ocupa a posição

*sn*-2 do triacilglicerol, o que garante maior facilidade na absorção<sup>6</sup>. Tal fato se deve à maior polaridade e solubilidade em água do monoacilglicerol com o ácido palmítico na posição *sn*-2 em relação à sua forma livre<sup>38</sup>. Nos estudos apresentados no Quadro 2, os níveis de C16:0 apresentam-se sem grandes diferenças, exceto no estudo de Silva *et al.*<sup>22</sup>, que encontraram os menores teores desse ácido graxo (17,3 peso%).

O ácido esteárico (C18:0) é encontrado em níveis mais moderados em relação ao ácido palmítico. Além disso, no tecido humano, esse componente é rapidamente convertido em ácido oleico (C18:1)<sup>2</sup>. Os demais ácidos graxos apresentam pequenas proporções.

Dessa forma, observa-se que os AGS são compostos importantes na composição do leite humano. Devem ser considerados, entretanto, o tipo e, especialmente, a quantidade consumida.

### Ácidos graxos monoinsaturados

Nos estudos apresentados não se observam grandes diferenças nas quantidades de ácidos graxos monoinsaturados (AGM). Foram encontrados, porém, menores teores no Brasil (27,60 peso%)<sup>22</sup> e na região do Caribe (28,06mol%) e quantidades superiores na Espanha e no Canadá. Kuipers *et al.*<sup>35</sup> encontraram menor conteúdo de AGM na população de Doromani (Tanzânia), com mediana de 22,38mol% e teores semelhantes (37,25peso%) foram relatados por Hayat *et al.*<sup>13</sup> no Kuwaiti (Quadro 3).

Esses ácidos graxos são utilizados pelo recém-nascido como fonte energética e para compor a estrutura de membrana<sup>2,36</sup>, sendo o C18:1 (oleico) o tipo mais encontrado. De forma semelhante aos ácidos graxos poli-insaturados, os AGM auxiliam na manutenção da viscosidade e fluidez da porção lipídica do leite humano devido à dupla ligação de suas moléculas<sup>2</sup>. Devido aos vários fatores benéficos dos AGM sugeridos na literatura, o consumo de óleos vegetais ricos nesses compostos deve ser estimulado.

## Ácidos graxos *trans*

Os ácidos graxos *trans* são ácidos graxos sintetizados durante o processo de hidrogenação de óleos vegetais ou por bactérias presentes no rúmen de mamíferos ruminantes e, por isso, são encontrados em produtos industrializados que têm como ingrediente a gordura vegetal hidrogenada ou em carnes de ruminantes, leite e seus derivados. Não sendo comumente sintetizados no organismo humano, quando encontrados no leite humano, é resultado do consumo de alimentos que os contêm<sup>8,37</sup>.

Apenas os estudos realizados na Austrália, Canadá, Alemanha, França e Brasil<sup>22</sup> relatam a presença de ácidos graxos *trans* (AGT) (quadro 3). Os maiores percentuais foram encontrados no Canadá (7,10%) e a menor quantidade foi encontrada na França (1,91 peso%). Koletzko *et al.*<sup>6</sup> relataram que os altos teores de AGT no leite de nutrizes da América do Norte e da Europa, em relação aos países africanos, refletem o hábito alimentar materno daqueles países. Em geral, as concentrações dos ácidos graxos *trans* consumidas pela lactante estão associadas às concentrações encontradas no leite materno<sup>39</sup>.

Os AGP, como o ácido linoleico (C18:2n-6) e ácido  $\alpha$ -linolênico (C18:3n-3), são importantes para a formação de membranas celulares e são precursores para a síntese de eicosanoides. Para isso, esses ácidos graxos devem sofrer um aumento de sua cadeia carbônica sob a ação de enzimas alongases, e inserção de duplas ligações, pelas enzimas  $\Delta 5$  e  $\Delta 6$  dessaturase. Os isômeros *trans* do ácido  $\alpha$ -linolênico competem com o ácido  $\alpha$ -linolênico (C18:3n-3) pela  $\Delta 6$ -dessaturase. O AGT C18:3n-3 também é capaz de inibir a  $\Delta 5$ -dessaturase e consequentemente impedir a formação de ácido araquidônico<sup>40</sup>. Portanto, os isômeros *trans* podem inibir a biossíntese de compostos importantes para o organismo humano.

Outro fato agravante seria a possibilidade desses ácidos graxos contribuírem para a gênese precoce do processo aterosclerótico. A hipótese para tal fato estaria relacionada à deficiência de ácido linoleico ocasionada pela ação dos AGT<sup>41</sup>.

Os AGT também podem exercer efeito negativo sobre a saúde fetal. No estudo de Elias & Innis<sup>42</sup>, foi pesquisada a associação entre as condições de nascimento e as concentrações de AGT e de DHA dos triacilgliceróis plasmáticos de recém-nascidos. A ingestão materna de AGT, no período gestacional, foi significativamente associada às concentrações plasmáticas desses isômeros presentes nos fosfolídeos, ésteres de colesterol e triacilgliceróis maternos. Observou-se, ainda, uma relação inversa e significativa entre as concentrações de AGT dos triacilgliceróis plasmáticos dos recém-nascidos com o comprimento ao nascer. A mesma relação foi observada entre as concentrações de *trans* e de DHA presentes nos triacilgliceróis plasmáticos dos recém-nascidos. Os resultados desse estudo<sup>42</sup> sugerem que os efeitos deletérios dos AGT podem iniciar-se na fase intrauterina.

A teoria da "origem fetal das doenças" sugere que a má nutrição e disfunções endócrinas no feto levam a um processo de adaptação permanente, com modificações na estrutura, na fisiologia e no metabolismo dos indivíduos. Assim, várias doenças crônicas não transmissíveis - incluindo as cardiovasculares, hipertensão e diabetes do tipo 2 - podem ter sido "programadas", ou seja, terem sua origem na fase fetal<sup>43</sup>. O consumo de AGT pela nutriz e a consequente presença desses isômeros no leite, somados a uma predisposição a doenças, talvez possam influenciar negativamente a saúde do recém-nascido.

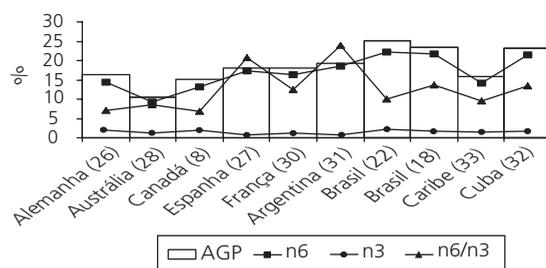
Ressalta-se que há poucas informações dos teores de AGT nas tabelas de composição química de alimentos e uma deficiência de informação nos rótulos dos produtos<sup>44</sup>, o que dificulta a educação nutricional de gestantes e nutrizes.

Os estudos apontam, portanto, para um efeito negativo do consumo de AGT. Porém, os mecanismos que sustentam essa afirmativa não estão elucidados, o que sugere novos estudos. Assim, com o intuito de evitar os possíveis malefícios dos AGT, sugere-se evitar o consumo de alimentos ricos nesses compostos.

## ÁCIDOS GRAXOS POLI-INSATURADOS

Em relação ao teor de ácidos graxos poli-insaturados do leite humano dos países analisados, bem como o total de ácidos graxos da série n-3 e da série n-6 e a relação n-6/n-3. A avaliação da relação n-6/n-3 é importante, pois se sabe que as séries de ácidos graxos (n-3, n-6, n-7 e n-9) competem entre si pelas vias metabólicas de alongamento e dessaturação e tal harmonia é importante para o adequado funcionamento do organismo<sup>45</sup>. Somente os estudos desenvolvidos na Austrália, Canadá, Alemanha, Brasil<sup>18</sup> e Caribe apresentaram uma relação adequada de n-6/n-3, que, segundo Simopoulos<sup>46</sup>, é de 5:1 a 10:1. Já as altas relações podem ser observadas nos estudos realizados na Argentina e na Espanha (Figura 1).

Os maiores percentuais de ácidos graxos essenciais foram encontrados nos dois estudos realizados no Brasil (Quadro 4). Nóbrega *et al.*<sup>47</sup> relatam que a população brasileira apresenta um alto consumo de alimentos ricos em ácido linoleico (C18:2n-6), o que sugere um alto consumo de óleo de soja e de peixes de água doce. Os maiores níveis de ácido  $\alpha$ -linolênico (C18:3n-3,) encontrados nos estudos brasileiros podem ser devido ao consumo de peixes de águas frias, embora as cidades desses estudos não sejam litorâneas. Já os menores conteúdos de C18:3n-3 foram encontrados no leite de mulheres da Espanha e da região do Caribe, localidades em que o acesso a produtos



**Figura 1.** Teor de ácidos graxos poli-insaturados (AGP) totais e AGP da série n-3 e n-6 do leite humano em diferentes países\*.

Nota: Número entre parênteses indicam a referência bibliográfica.

marinhos é maior. Essa aparente controvérsia entre os resultados de ácidos graxos essenciais observados nos estudos brasileiros e nos demais pode ser devida à adiposidade materna, ao estado nutricional, ao método de extração empregado ou mesmo a uma possível discrepância entre o tipo de alimentação da população estudada e as reais características alimentares desses países. Hayat *et al.*<sup>13</sup>, no Kuwaiti, encontraram níveis semelhantes de C18:2n-6 (17,44 peso%) e menores teores de C18:3n-3 (0,37 peso%) em relação aos estudos do Quadro 4. O mesmo foi observado no estudo de Glew *et al.*<sup>34</sup>, em que a quantidade de C18:2n-6 do leite humano nas tribos Kanuri e Fulani foi de 14,1 e 13,4 peso%, respectivamente; e o teor de C18:3n-3 nas mesmas tribos foi de 0,51 e 0,21 peso%, respectivamente.

As presenças do AA (C20:4n-6), metabólito do C18:2n-6, e do ácido eicosapentaenoico (EPA) (C20:5n-3) e docosa-hexaenoico (DHA) (C22:6n-3), metabólitos do C18:3n-3, foram maiores no Brasil<sup>18</sup>. Esses ácidos graxos são essenciais para o adequado desenvolvimento neurológico, acuidade visual e regulação das atividades celulares<sup>5</sup>. Hart *et al.*<sup>48</sup> encontraram associação positiva entre as concentrações de DHA no leite e os pontos obtidos no teste NBAS (*Neonatal Behavioral Assessment Scale*), que avalia o comportamento neurológico do neonato. Dijck-Brouwer *et al.*<sup>49</sup>, estudando o perfil sanguíneo de ácidos graxos de crianças classificadas como neurologicamente anormais, de acordo com o NOS (*Neurological Optimality Score*), encontraram menor teor de DHA e de ácidos graxos essenciais no sangue da veia umbilical. Além disso, encontraram relação positiva entre os pontos obtidos na escala e os níveis de ácidos graxos essenciais AA e DHA. Makrides *et al.*<sup>50</sup> demonstraram atraso na acuidade visual de crianças de quatro a seis meses de vida que receberam fórmula deficiente em DHA. As crianças em aleitamento materno por mais de 16 semanas apresentaram melhor potencial visual em relação às amamentadas por curto período. Semelhante a esses resultados, Lauritzen *et al.*<sup>51</sup> observaram associação positiva entre a acuidade visual e os níveis de DHA das hemácias de crianças aos quatro meses de idade.

Dessa forma, os estudos evidenciam a importância do consumo, pela mãe, de alimentos ricos em ácidos graxos essenciais, que, compondo o leite materno, assegurarão o adequado desenvolvimento infantil.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como demonstrado, a modulação lipídica do leite não se dá por efeitos isolados, mas por diversos fatores intrínsecos e extrínsecos à nutriz, que agem de forma concomitante. Nessas circunstâncias, destaca-se a importância de estudos na área com o objetivo de aclarar a ação de tais fatores sobre a composição lipídica, especialmente sobre o perfil de ácidos graxos. Como aspecto metodológico, salienta-se a necessidade de uma criteriosa avaliação da alimentação materna; caso contrário, pode ser um gerador de *bias* nos estudos.

O conhecimento do perfil de ácidos graxos do leite humano é de grande importância devido às peculiaridades dos efeitos dos ácidos graxos sobre a saúde materno-infantil. A composição de ácidos graxos do leite humano relatada nos estudos realizados na América Latina é semelhante à composição apresentada nos estudos de países industrializados.

Até o momento, não estão totalmente elucidados todos os benefícios dos ácidos graxos essenciais e seus metabólitos no leite humano, todavia sabe-se que sua deficiência pode comprometer o desenvolvimento fetal e do recém-nascido. Em paralelo, não estão determinados os possíveis malefícios dos ácidos graxos *trans* sobre a saúde desses indivíduos.

Dessa forma, para uma melhor composição dos ácidos graxos do leite humano, sugere-se implementar estratégias de educação nutricional direcionadas a gestantes e nutrizas, que devem ser estimuladas a consumir alimentos ricos em ácidos graxos monoinsaturados e poliinsaturados, especialmente os da série n-3, e reduzir a ingestão de ácidos graxos saturados e *trans*.

## AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, pelo financiamento do projeto, do qual resultou o presente trabalho. À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, pela concessão da bolsa de estudos a A.G.V. Costa.

## COLABORADORES

Ambos os autores participaram da concepção do manuscrito e da redação do artigo.

## REFERÊNCIAS

1. Buts JP. Les facteurs trophiques du lait. Arch Pediatr. 1998; 5(3):298-306. doi:10.1016/S0929-693X(97)89374-8.
2. Jensen RG. Lipids in human milk. Lipids. 1999; 34(12): 1243-71. doi: 10.1007/s11745-999-0477-2.
3. Euclides MP. Nutrição do lactente: base científica para uma alimentação adequada. Viçosa: UFV; 2000.
4. ESPGAN Committee on Nutrition. Guidelines on infant nutrition. III Recommendations for infant feeding. Acta Paediatr Scand. 1982; 302(Suppl): 1-27.
5. Uauy R, Hoffman DR, Peirano P, Birch DG, Birch EE. Essential fatty acids in visual and brain development. Lipids. 2001; 36(9):885-95. doi: 10.1007/s11745-001-0798-1.
6. Koletzko B, Rodriguez-Palmero M, Demmelmair H, Fidler N, Jensen R, Sauerwald T. Physiological aspects of human milk lipids. Early Hum Dev. 2001; 65(Supl):35-18S. doi:10.1016/S0378-3782(01)00204-3.
7. Rodriguez M, Koletzko B, Kunz C, Jensen R. Nutritional and biochemical properties of human milk, part II. Lipids, micronutrients and bioactive factors. Clin Perinatol. 1999; 26(2):335-59.
8. Innis SM, King DJ. *Trans* fatty acids in human milk are inversely associated with concentrations of essential *all-cis* and n-3 fatty acids and determine *trans*, but not n-6 and n-3, fatty acids in plasma lipids of breast-fed infants. Am J Clin Nutr. 1999; 70(3):383-90.
9. Fidler N, Koletzko B. The fatty acid composition of human colostrum. Eur J Nutr [Internet]. (2000, Feb) [cited June 8, 2010]; 39(1):31. Available from: Academic Search Premier.

10. Anderson NK, Beerman KA, McGuire MA, Dasgupta N, Griinari JM, Williams J, *et al.* Dietary fat type influences total milk fat content in lean women. *J Nutr.* 2005; 135(3):416-21.
11. Bitman J, Wood L, Hamosh M, Hamosh P, Mehta NR. Comparison of the lipid composition of breast milk from mothers of term and preterm infants. *Am J Clin Nutr.* 1983; 156(2):300-12.
12. Rueda R, Ramirez M, Garcia-Salmeron JL, Maldonado J, Gil A. Gestational age and origin of human milk influence total lipid and fatty acid contents. *Ann Nutr Metab.* 1998; 42(1):12-22. doi: 10.1159/00012713.
13. Hayat L, Al-Sughayer MA, Afzal M. Fatty acid composition of human milk in Kuwaiti mothers. *Comp Biochem Physiol.* 1999; 124(3):261-7. doi: 10.1016/j.foodchem.2004.09.026.
14. Prado MD, Villalpando S, Elizondo A, Rodríguez M, Demmelmair H, Koletzko B. Contribution of dietary and newly formed arachidonic acid to human milk lipids in women eating a low-fat diet. *Am J Clin Nutr.* 2001; 74(2):242-7.
15. McManaman JL, Neville MC. Mammary physiology and milk secretion. *Adv Drug Deliv Rev.* 2003; 55(5):629-41. doi:10.1016/S0169-409X(03)00033-4.
16. Mandel D, Lubetzky R, Dollberg S, Barak S, Mimouni FB. Fat and energy contents of expressed human breast milk in prolonged lactation. *Pediatrics.* 2005; 116(3):432-5. doi:10.1542/peds.2005-0313.
17. Yamawaki N, Yamada M, Kan-no T, Kojima T, Kaneko T, Yonekubo A. Macronutrient, mineral and trace element composition of breast milk from Japanese women. *J Trace Elem Med Biol.* 2005; 19(2-3):171-81. doi:10.1016/j.jtemb.2005.05.001.
18. Cunha J, Costa THM, Ito MK. Influences of maternal dietary intake and suckling on breast milk lipid and fatty acid composition in low-income women from Brasília, Brazil. *Early Hum Dev.* 2005; 81(3):303-11. doi:10.1016/j.earlhumdev.2004.08.004.
19. Kent JC, Mitoulas LR, Cregan M, Ramsay DT, Doherty D. Volume and frequency of breastfeedings and fat content of breast milk throughout the day. *Pediatrics.* 2006; 117(3):387-95. doi:10.1542/peds.2005-1417.
20. Costa AGV, Priore SE, Sabarense CM, Franceschini SCC. Questionário de frequência de consumo alimentar e recordatório de 24 horas: aspectos metodológicos para avaliação da ingestão de lipídeos. *Rev Nutr.* 2006; 19(5):631-41. doi:10.1590/S1415-52732006000500011.
21. Serra G, Marletta A, Bonacci W, Campone F, Bertini I, Lantieri P, *et al.* Fatty acids composition of human milk in Italy. *Biol Neonate.* 1997; 72(1):1-8. doi: 10.1159/000244459.
22. Silva MHL, Silva MTC, Brandão SCC, Gomes JC, Peternelli LA, Franceschini SCC. Fatty acid composition of mature breast milk in Brazilian women. *Food Chem.* 2005; 93(2):297-303. doi:10.1016/j.foodchem.2004.09.026.
23. Patin RV, Vítolo MR, Valverde MA, Carvalho PO, Pastore GM, Lopez FA. The influence of sardine consumption on the omega-3 fatty acid content of mature human milk. *J Pediatr.* 2006; 86(1):63-9. doi: 10.1590/S0021-75572006000100013.
24. Bener A, Galadari S, Gillett M, Osman N, Al-Taneiji H, Al-Kuwaiti MHH, *et al.* Fasting during the holy month of Ramadan does not change the composition of breast milk. *Nutr Res.* 2001(6); 21:859-64. doi:10.1016/S0271-5317(01)00303-7.
25. DeLany JP, Windhauser MM, Champagne CM, Bray GA. Differential oxidation of individual dietary fatty acids in humans. *Am J Clin Nutr.* 2000; 72(4):905-11.
26. Genzel-Boroviczeny O, Wahle J, Kolečko B. Fatty acids composition of human milk during the 1<sup>st</sup> month after term and preterm delivery. *Eur J Pediatr.* 1997; 156(2):142-7. doi: 10.1007/s004310050573.
27. Sala-Vila A, Castellote AI, Rodriguez-Palmero M, Campony C, López-Sabater MC. Lipid composition in human breast milk from Granada (Spain): changes during lactation. *Nutrition.* 2005; 21(4):467-73. doi: 10.1016/j.nut.2004.08.020.
28. Mitoulas LR, Gurrin LC, Doherty DA, Sherriff JL, Hartmann PE. Infant intake of fatty acids from human milk over the first year of lactation. *Br J Nutr.* 2003; 90(5):979-86. doi: 10.1079/BJN2003979.
29. Koletzko B, Mroczek M, Bremer HJ. Fatty acid composition of mature human milk in Germany. *Am J Clin Nutr.* 1988; 47(6):954-9.
30. Chardigny JM, Wolff RL, Mager E, Sébédio JL, Martine L, Juanéda P. *Trans* mono- and polyunsaturated fatty acids in human milk. *Eur J Clin Nutr.* 1995; 49(7):523-31.
31. Marín MC, Sanjurjo A, Rodrigo MA, Alaniz MJT. Long-chain polyunsaturated fatty acids in breast milk in La Plata, Argentina: relationship with maternal status. *Prostag Leukotr Ess.* 2005; 73(5):355-60. doi:10.1016/j.plefa.2005.07.005.
32. Kravec JM, Jones PJ, Cabrera-Hernandez A, Mayer DL, Connor WE. Maternal and infant essential fatty acid status in Havana, Cuba. *Am J Clin Nutr.* 2002; 76(4):834-44.

33. Smit EN, Martini IA, Mulder H, Boersma ER, Muskiet FAJ. Estimated biological variation of the mature human milk fatty acid composition. *Prostag Leukotr Ess.* 2002; 66(5-6):549-55. doi:10.1054/plef.2002.0398.
34. Glew RH, Elliot JA, Huang YS, Chuang LT, VanderJagt DJ. Constancy of the fluidity of the milk lipids of three different human populations. *Nutr Res.* 2002; 22(11):1231-41.
35. Kuipers RS, Fokkema MR, Smit EN, Meulen J, Boersma ER, Muskiet FAJ. High contents of both docosahexaenoic and arachidonic acids in milk of women consuming fish from lake Kitangiri (Tanzania): Targets for infant formulae close to our ancient diet? *Prostag Leukotr Ess.* 2005; 72(4):279-88. doi:10.1016/j.plefa.2004.12.001.
36. Giovannini M, Agostoni C, Salari PC. The role of lipids in nutrition during the first months of life. *J Inter Med Res.* 1991; 19(5):351-62. doi:10.1038/sj.ejcn.1601810.
37. Carlson SE, Clandinin MT, Cook HW, Emken EA, Filer Jr LJ. *Trans* Fatty acids: infant and fetal development. *Am J Clin Nutr.* 1997; 66(3):717S-36S.
38. López-López A, Castellote-Bargalló AI, Campoy-Folgoso C, Rivero-Urgel M, Tormo-Carnicé R, Infante-Pina D, *et al.* The influence of dietary palmitic acid triacylglyceride position on the fatty acid, calcium and magnesium contents of at term newborn faeces. *Early Hum Dev.* 2001; 65(Suppl 2):83S-94S. doi:10.1016/S0378-3782(01)00210-9.
39. Larqué E, Zamora S, Gil A. Dietary *trans* fatty acids affect the essential fatty-acid concentration of rat milk. *J Nutr.* 2000; 130(4):847-51.
40. Scrimgeour CM, MacVean A, Fernie CE, Sébédio JL, Riemersma RA. Dietary *trans*  $\alpha$ -linolenic acid does not inhibit  $\Delta$ 5- and  $\Delta$ 6-desaturation of linoleic acid in man. *Eur J Lipid Sci Technol.* 2001; 103(6):341-49.
41. Chiara VL, Silva R, Jorge R, Brasil AP. Ácidos graxos *trans*: doenças cardiovasculares e saúde materno-infantil. *Rev Nutr.* 2002; 15(3):341-49. doi: 10.1590/S1415-52732002000300010.
42. Elias SL, Innis SM. Infant plasma *trans*, n-6, and n-3 fatty acids and conjugated linoleic acids are related to maternal plasma fatty acids, length of gestation, and birth weight and length. *Am J Clin Nutr.* 2001; 73(4):807-14.
43. Godfrey KM, Barker DJP. Fetal nutrition and adult disease. *Am J Clin Nutr.* 2000; 71(5):1344S-52S.
44. Costa AGV, Bressan J, Sabarense CM. Ácidos graxos *trans*: alimentos e efeitos na saúde. *Arch Latinoam Nutr.* 2006; 56(1):12-21.
45. Calder PC. n-3 polyunsaturated fatty acids, inflammation and immunity: pouring oil on troubled waters or another fishy tale? *Nutr Res.* 2001; 21(1):309-41. doi: 10.1016/S0271-5317(00)00287-6.
46. Simopoulos AP. The importance of ratio of omega-6/omega-3 essential fatty acids. *Biomed Pharmacother.* 2002; 56(8):365-79. doi: 10.1159/000073788.
47. Nóbrega FJ, Amâncio OMS, Moraes RM, Marin P. Leite de nutrizes de alto e baixo nível econômico, eutróficas e desnutridas II. Ácidos graxos saturados e insaturados. *J Pediatr.* 1986; 60(1-2):29-36.
48. Hart SL, Boylan LM, Carroll SR, Musick YA, Kuratko C, Border BG, *et al.* Brief report: newborn behavior differs with docosahexaenoic acid levels in breast milk. *J Pediatr Psychol.* 2006; 31(2):221-6. doi: 10.1093/jpepsy/jsj069.
49. Dijk-Brouwer DAJ, Hadders-Algra M, Bouwstra H, Decsi T, Boehm G, Martini IA, *et al.* Lower fetal status of docosahexaenoic acid, arachidonic acid and essential fatty acids is associated with less favorable neonatal neurological condition. *Prostag Leukotr Ess.* 2005; 72(1):21-8. doi: 10.1016/j.plefa.2004.08.002.
50. Makrides M, Neumann M, Simmer K, Peter J, Gibson R. Are long-chain polyunsaturated fatty acids essential nutrients in infancy? *Lancet.* 1995; 345(8963):1463-8. doi:10.1016/S0140-6736(95)91035-2.
51. Lauritzen L, Jorgensen MH, Mikkelsen TB, Skovgaard IM, Straarup EM, Olsen SF, *et al.* Maternal fish oil supplementation in lactation: effect on visual acuity and n-3 fatty acid content of infant erythrocytes. *Lipids.* 2004; 39(3):195-206. doi: 10.1007/S11745-004-1220-8.

Recebido em: 28/1/2008  
 Versão final reapresentada em: 2/3/2009  
 Aprovado em: 6/10/2009

## População indígena: uma reflexão sobre a influência da civilização urbana no estado nutricional e na saúde bucal

### *Indigenous peoples: reflection about the influence of urban civilization on nutritional status and oral health*

Patrícia Garcia de MOURA<sup>1</sup>

Luciana Rodrigues Vieira BATISTA<sup>1</sup>

Emilia Addison Machado MOREIRA<sup>2</sup>

#### RESUMO

---

Embora ainda existam sociedades indígenas que mantêm um modo tradicional de viver, nas quais uma alimentação adequada em quantidade e qualidade provém da caça e da prática de agricultura, a maioria dos índios vem sofrendo um processo de aculturação oriundo do contato com a civilização urbana, pois eles não mais dispõem de terra suficiente que garanta a subsistência. Desse modo, acabam tornando-se dependentes do comércio local e consumindo alimentos industrializados que podem ser prejudiciais à saúde bucal e ao estado nutricional. A presente comunicação tem como objetivo identificar a influência da transição alimentar, devido ao contato com a civilização urbana, no estado nutricional e na condição bucal da população indígena brasileira. Os dados relacionados nessa investigação foram obtidos na base de dados do SciELO e do MedLine, PubMed, pesquisando-se os termos de indexação: "índios sul-americanos", "comportamento alimentar", "estado nutricional", "saúde bucal". Estudos revelaram a prevalência de desnutrição infantil, sobrepeso e obesidade em adultos, índice de cárie elevado e doença periodontal nas comunidades indígenas que vêm passando por mudanças de hábitos culturais. Conclui-se que a transição alimentar pode levar a desordens nutricionais e ao desenvolvimento de doenças bucais, sugerindo a necessidade de uma intervenção e/ou monitoramento por meio de programas dirigidos à assistência à saúde, ao saneamento básico, ao acesso à terra e à educação.

**Termos de indexação:** Estado nutricional. Índios sul-americanos. Saúde bucal. Transição nutricional.

#### ABSTRACT

---

*Although there are still some indigenous societies that have maintained their traditional way of life, where food consumption in terms of amount and quality is based on hunting and agriculture, most indigenous*

<sup>1</sup> Universidade Federal de Santa Catarina, Programa de Pós-Graduação em Odontologia. Florianópolis, SC, Brasil.

<sup>2</sup> Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências da Saúde, Programa de Pós-Graduação em Nutrição e Odontologia, Departamento de Nutrição. Campus Universitário, s/n., Trindade, 88040-970, Florianópolis, SC, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: E.A.M. MOREIRA. E-mail: <addison@ccs.ufsc.br>.

peoples have been undergoing an acculturation process secondary to the contact with urban civilizations, since they no longer have enough land to guarantee their subsistence. Thus, they become dependent on local trade and consume processed foods that may be harmful to their oral health and nutritional status. The objective of this communication is to identify the influence of the dietary transition due to contact with urban civilization on the nutritional status and oral condition of native Brazilian populations. The data included in this investigation were obtained from the SciELO and MedLine, PubMed databases using the keywords: "South American natives", "dietary behavior", "nutritional status", "oral health". Studies have revealed a prevalence of childhood malnutrition, adult overweight and obesity, high caries rates and periodontal disease in the native Brazilian communities that have been experiencing changes in their cultural habits. In conclusion, dietary transition can lead to nutritional disorders and the development of oral diseases, suggesting the need for health care and basic sanitation programs and access to land and education, in order to intervene in or monitor these occurrences.

**Indexing terms:** Nutritional status. South american indians. Oral health. Nutritional transition.

## INTRODUÇÃO

Embora ainda existam sociedades indígenas que mantêm um modo tradicional de viver, nas quais uma alimentação adequada em quantidade e qualidade provém da caça e da prática de agricultura<sup>1,2</sup>, a maioria dos índios no Brasil não dispõe de terra suficiente que garanta a subsistência, principalmente por questões políticas e econômicas internas, degradação do ecossistema - com pouca mata nativa, e muita terra arrendada à agroindústria<sup>3</sup>. Além do abandono às práticas tradicionais de cultivo, que no passado contribuíam para a diversidade dos alimentos consumidos, os povos indígenas estão expostos a transformações socioeconômicas, o que os coloca em situação de alta vulnerabilidade diante dos problemas de ordem alimentar, nutricional e de saúde bucal<sup>4-7</sup>.

Somado a isso, eles passaram a consumir alimentos industrializados, em especial o açúcar, o que influenciou na alteração do perfil de saúde bucal identificado na população indígena<sup>4,8</sup>. Além disso, mudanças no preparo dos alimentos, sendo consumidos cozidos, tornando-os moles e adesivos, teriam facilitado o acúmulo de placa bacteriana nos dentes, elevando o potencial cariogênico e contribuindo para evolução da doença periodontal<sup>4</sup>.

Diante de tal quadro, e por se tratar de populações vulneráveis em relação a suas condições de nutrição e saúde bucal, este trabalho teve como objetivo identificar a influência das transições

alimentares e culturais na saúde bucal e no estado nutricional da população indígena brasileira por meio de uma revisão da literatura, realizada na base de dados do SciELO e do MedLine, PubMed. Os termos de indexação usados nos idiomas português e inglês foram respectivamente: índios sul-americanos - *indians, South American*; estado nutricional - *nutritional status*; saúde bucal - *oral health*. Dentre os artigos encontrados, foram selecionados aqueles com metodologia semelhante tanto para a análise do estado nutricional quanto para a avaliação da condição de saúde bucal, com número amostral significativo, sem restrição quanto à faixa etária e que relatassem a existência de contato ou não com a civilização, indicando a ocorrência ou não de transição cultural e, consequentemente, alimentar.

## Efeitos da transição cultural-alimentar no estado nutricional

A distribuição da população indígena em 1999, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), representava um total de 271 967 índios na zona urbana e 90 923 que ainda vivem na zona rural<sup>9</sup>.

Com a expansão europeia pelo continente americano, apareceram drásticas alterações nos perfis de saúde e nutrição das sociedades indígenas, principalmente devido às epidemias por doenças infectoparasitárias<sup>10</sup>. Os estudos longitudinais de uma mesma aldeia ou estudos comparativos realizados entre aldeias que vivem do

modo tradicional têm mostrado uma prevalência de distúrbios nutricionais naquelas que passaram por transformações culturais<sup>11,12</sup>. A subnutrição aparece com maior incidência nessas populações, sendo a principal causa de óbitos infantis<sup>10,13</sup>.

Dessa forma, o consumo inadequado de alimentos, em termos qualitativos e quantitativos, pode ter contribuído para o desenvolvimento de subnutrição, diarreia, desidratação, anemia e aumento da mortalidade infantil, como mostra o estudo com os Mbyá de Bracuí, no município de Angra dos Reis (RJ)<sup>10</sup>. Acredita-se que a grande quantidade de óbitos por desnutrição na população Kaingáng, do Estado do Rio Grande do Sul, poderia estar associada ao arrendamento das terras para colonos, o que restringiu o espaço para plantio de subsistência<sup>14</sup>.

O contato com a civilização urbana levou essa população a consumir “comida do branco” - alimentos industrializados - e a uma redução da atividade física, pois o que antes era obtido pela caça, pesca e agricultura de subsistência - plantavam-se milho, mandioca, banana, amendoim, cana, batata-doce, abacaxi e coletava-se mel - passou a ser adquirido pelo trabalho remunerado nos centros urbanos ou na produção e venda de artesanatos<sup>10,15</sup>. Um exemplo dessa transição cultural foi observado nos Xavante de Mato Grosso, com a queda no consumo de alimentos cultivados e um aumento dos industrializados - açúcar, café, óleo de cozinha, farinha de trigo, sal, pão, biscoitos, refrescos em pó, refrigerantes e balas<sup>16</sup>.

Estudos de avaliação do estado nutricional de indígenas atribuíram seus achados tanto de desnutrição quanto de obesidade e sobrepeso à transição cultural e alimentar a que essas populações foram submetidas<sup>12,17-21</sup>. Na comunidade indígena Xavante, do Brasil Central, onde foram avaliados 549 índios, aproximadamente um terço das crianças apresentou médias de estatura e peso baixas para a idade, revelando um quadro de desnutrição na infância. Em relação aos adultos, 70% apresentaram um aumento nas frequências de sobrepeso e obesidade, sendo encontrados altos

valores para o Índice de Massa Corporal (IMC). Essa coexistência de formas distintas de má-nutrição aponta para questões ecológicas e socioeconômicas relevantes, em particular no que tange à sustentabilidade alimentar<sup>12,19</sup>.

Em análise comparativa do perfil ecológico-humano e antropológico das comunidades indígenas Xavante Etéñitépa e São José, do Estado de Mato Grosso, observou-se que a comunidade que desenvolve principalmente atividades ligadas à horticultura, à pesca e à caça exibiu valores do IMC inferiores aos de Etéñitépa, que apresentava prevalência superior de obesidade<sup>7</sup>.

Os indígenas Kaiowá, do Mato Grosso do Sul, que passaram por mudanças sociais, econômicas e ambientais decorrentes da perda da floresta como espaço vital, sofreram deterioração do estado nutricional com consequências na saúde<sup>17,18</sup>. O processo de envolvimento com a vida urbana, somado a outros fatores, contribuiu para a simultaneidade de problemas avaliados - déficits nutricionais e retardo de crescimento, caracterizando elevada prevalência de desnutrição infantil - que levam à atual precária condição de vida das 64 famílias da comunidade indígena Terena, do Mato Grosso do Sul<sup>22</sup>.

Assim, as mudanças alimentares e/ou a transição no padrão alimentar podem constituir um período crítico em relação aos riscos nutricionais<sup>23</sup>. Nos índios, são atribuídas ao processo de aculturação oriunda do contato com a civilização<sup>24</sup>.

O número reduzido de estudos com populações indígenas que ainda vivem de modo tradicional e afastadas da civilização urbana pode ser explicado pela própria dificuldade de acesso dos pesquisadores. Em contrapartida, a maioria dos estudos contemplou aldeias em transição cultural e alimentar e encontraram situações precárias de saúde, o que reforça a necessidade de incorporar programas que melhorem a assistência à saúde, o saneamento básico, a educação e o acesso às terras.

## A condição bucal da população indígena

Ainda são poucos os estudos relacionados à saúde bucal dessas populações. Povos de tribos isoladas na mata e submetidos a uma alimentação sem contato com o açúcar e com uma dieta baseada na caça e na coleta de frutos e raízes silvestres costumam apresentar prevalência mínima de cárie<sup>25</sup>. Já o contato com a civilização brasileira ocidentalizada e com seus hábitos alimentares tem produzido um efeito devastador sobre a dentição desses povos<sup>25,26</sup>.

Tal fato foi observado em um estudo epidemiológico<sup>4</sup> que realizou um levantamento em saúde bucal em 228 indivíduos da comunidade indígena Xavante Etéiñitépa, em 1997, e que foi posteriormente comparado com os conduzidos em 1962 e 1991, revelando uma tendência de deterioração das condições de saúde bucal ao longo do tempo, ainda que se encontre em níveis considerados baixos, com índice de Dentes Cariados, Perdidos e Obturados na Dentição permanente (CPOD) igual a 2,6. Argumenta-se que mudanças na alimentação - notadamente consumo de açúcar e de outros produtos industrializados, relacionadas a alterações socioeconômicas e ambientais advindas da interação com a sociedade nacional envolvente, aliadas à falta de programas preventivos, são as principais causas da má condição bucal dessa população<sup>4</sup>.

Os índios do Alto Xingu (n=288) apresentaram elevados índices de cáries em todos os grupos etários e uma proporção expressiva de dentes perdidos nos adultos<sup>27</sup>. Uma associação positiva entre a experiência de cárie e a exposição à cultura ocidental foi observada em índios Yanomami (n=220) de três aldeias de diferentes graus de contato com a cultura não indígena, na fronteira do Brasil com Venezuela<sup>28</sup>.

Em uma pesquisa qualitativa sobre práticas em saúde bucal entre os Guarani-Mbyá do Estado de São Paulo, o índio entrevistado relata que nos mais velhos "não dá dor de dente", mas nas crianças sim, pois, segundo o informante, "elas comem muito açúcar". Nesse mesmo estudo, outro infor-

mante revela que, no tempo de seus avós, "os dentes eram bons", pois a alimentação era diferente<sup>29</sup>.

Estudo realizado entre os índios Guarani-Kaiowá, do Mato Grosso do Sul, menciona a associação entre o agravamento das condições de saúde bucal e o incremento do consumo de alimentos industrializados de alto potencial cariogênico<sup>8</sup>, concordando com Arantes *et al.*<sup>4</sup>, que atribui a má condição bucal dos Xavantes ao notável consumo de açúcar. Nos índios Xavante foi observada baixa ocorrência de doença periodontal em estágios avançados, apesar de não haver uma forma de higienização oral sistemática e difundida entre eles, podendo-se atribuir o fato à resistência a fatores irritativos locais ou à alimentação constituída de alimentos duros e fibrosos<sup>4</sup>.

Em uma revisão sobre aspectos gerais da obesidade e da cárie dentária, os autores, embasados em 32 referências, enfocaram a transição alimentar como problema comum ao desenvolvimento de ambas<sup>30</sup>. Assim como a nutrição e os hábitos alimentares têm grande influência sobre a saúde dentária, visto que hábitos saudáveis de alimentação asseguram uma boa saúde geral e bucal<sup>31</sup>, manter uma dentição natural funcional desempenha um importante papel em ter uma dieta saudável e um estado nutricional satisfatório<sup>32</sup>.

Antigamente, era comum utilizarem os "remédios do mato", feitos pelo pajé em forma de chá, para curar dores de estômago e de dente, inflamações em geral, tranquilizantes e até mesmo como anticoncepcionais<sup>10</sup>. Hoje em dia, a má condição de saúde e os números elevados de óbitos por causas evitáveis na população indígena, conseqüentes das mudanças no seu modo de vida, implicam a necessidade de utilizarem os serviços do então criado Subsistema de Saúde Indígena, articulado com o Sistema Único de Saúde, para atender às especificidades desses povos<sup>14,33</sup>.

Em termos genéricos, a população indígena está, pelas próprias condições de vida atual, mais exposta à inadequação alimentar e, conseqüentemente, a problemas bucais.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os povos indígenas no Brasil vêm experimentando, ao longo do tempo, experiências distintas de interação com a sociedade nacional. Não obstante, é inquestionável a intensidade dos processos de mudanças socioeconômicas, culturais e ambientais, com amplos impactos sobre a saúde.

O acesso limitado a serviços de educação e saúde, os conflitos por terras e a absorção do indígena nos mercados regionais têm favorecido a migração indígena para as cidades brasileiras<sup>34</sup>. Isso acarreta um processo de aculturação que conduz a uma transição alimentar, visto que a população passa de uma atividade de subsistência baseada na caça, pesca e coleta para uma incorporação de alimentos industrializados, desviando seus esforços produtivos para culturas comerciais, para arrecadar dinheiro a fim de satisfazer às necessidades criadas com o novo hábito sociocultural. É importante lembrar a importância dos modos tradicionais de aquisição de alimentos na cultura indígena, que significa manter o corpo, a alma e a natureza em contato. Nesse sentido, a garantia da terra, tantas vezes reivindicada pelas lideranças, outras ações transdisciplinares e a participação comunitária devem ser priorizadas para promoção da segurança alimentar e nutricional<sup>6</sup>. As mudanças culturais e no padrão alimentar não

acompanham o nível social e econômico em que essas populações vivem. Dessa forma, tais populações acabam sofrendo consequências no estado de saúde, como desordens nutricionais e desenvolvimento de doenças bucais (Quadro 1).

Apesar do aumento da produção científica sobre o tema e da melhora na metodologia dessa produção, ainda há acentuadas lacunas no que diz respeito à qualidade dos dados apresentados. A ampla maioria dos estudos é de prevalência. Em muitos estudos não foi possível identificar os procedimentos amostrais utilizados, tendo em geral prevalecido a amostragem por conveniência. Uma importante parcela dos estudos não apresenta os resultados, especificando a ocorrência da doença cárie por gênero e/ou idade. Há heterogeneidade quanto aos critérios de diagnóstico adotados em relação à avaliação nutricional. Já para a determinação das condições de saúde bucal, os estudos têm utilizado o índice CPOD e ceod (cariados, com extração indicada e obturados na dentição decídua). Há pouca uniformidade quanto à apresentação dos fatores de exposição, tornando difícil o resgate dessas informações. Em geral, os estudos apontam para altas prevalências de problemas bucais, bem como de inadequação nutricional. É também apontada a necessidade de uma maior padronização das pesquisas sobre saúde bucal e

**Quadro 1.** Comparação entre comunidades indígenas brasileiras que mantêm o modo tradicional de viver e comunidades que sofreram transições culturais, ambientais e alimentares.

Comunidades que ainda mantêm o modo tradicional de viver (Yanomami, Médio Rio Negro <sup>1</sup> ; Ikpeng, Alto Xingu <sup>2</sup> e Xavante Etêñitêpá, Mato Grosso <sup>7</sup> )	Comunidades que sofreram mudanças culturais e ambientais (Terena, Mato Grosso do Sul <sup>6</sup> ; Xavante São José, Mato Grosso <sup>7</sup> ; Kaiowá, Mato Grosso do Sul <sup>8</sup> ; Guarani-Mbyá, São Paulo <sup>10,30</sup> e Xavante Sangradouro, Mato Grosso <sup>12</sup> )
Alimentação obtida pela caça/pesca e coleta (subsistência)	Alimentos são comprados com dinheiro de trabalhos remunerados nas cidades (principalmente vendas de artesanatos) ou recebem-se doações de cestas básicas
Alimentos duros e fibrosos, frutas, verduras e legumes	Alimentos industrializados (enlatados, biscoitos, açúcar, refrigerantes)
Realizam atividade física intensa na obtenção dos alimentos	Reduzida atividade física
Valores normais ou menores de massa corporal e índice de massa corporal	Prevalência de desnutrição infantil e de obesidade em adultos
Baixo índice de cárie e de ocorrência de doença periodontal avançada	Elevado índice de cárie nas crianças e elevada proporção de dentes perdidos em adultos

estado nutricional de modo a aumentar a comparabilidade e, eventualmente, subsidiar os serviços de saúde com informações relevantes para efetuar intervenções.

## CONCLUSÃO

Nesse contexto, pode-se concluir que as acentuadas e rápidas mudanças culturais e ambientais vividas pelas diversas e diferentes comunidades indígenas influenciam o estado nutricional e a condição bucal. Além disso, mostra-se necessária uma intervenção ou monitoramento por meio de programas dirigidos à assistência à saúde, saneamento básico, acesso à terra e à educação, assim como a realização de estudos longitudinais que possam acompanhar as condições bucais e nutricionais desses indivíduos e, concomitantemente, atuar na promoção da saúde para comunidades indígenas que passam pelo processo de transição alimentar.

## AGRADECIMENTO

A Lee Y Ching pela contribuição inicial na pesquisa bibliográfica em base de dados.

## COLABORADORES

P.G. MOURA contribuiu com a idealização do artigo, fez o levantamento bibliográfico e redigiu o artigo. L.R.V. BATISTA contribuiu com a redação do artigo. E.A.M. MOREIRA contribuiu com a análise crítica e com a elaboração final da redação.

## REFERÊNCIAS

- Istria J, Gazin P. O estado nutricional de crianças Yanomami do Médio Rio Negro, Amazônia. *Rev Soc Bras Med Trop*. 2002; 35(3):233-6. doi: 10.1590/S0037-86822002000300006.
- Fagundes-Neto U, Baruzzi RG, Oliva CAG, Kopelman B, Fagundes U. Avaliação do estado nutricional e da composição corporal das crianças índias do Alto Xingu e da etnia Ikpeng. *J Pediatr*. 2004; 80(6):483-9. doi: 10.1590/S0021-75572004000800010.
- Diehl E. Agravos na saúde Kaingáng (Terra Indígena Xapecó, Santa Catarina) e a estrutura dos serviços de atenção biomédica. *Cad Saúde Pública*. 2001; 17(2):439-45. doi: 10.1590/S0102-311X200100200019.
- Arantes R, Santos RV, Coimbra Jr CEA. A saúde bucal na população indígena Xavante de Pimentel Barbosa, Mato Grosso, Brasil. *Cad Saúde Pública*. 2001; 17(2):375-84. doi: 10.1590/S0102-311X2001000200012.
- Coimbra Jr CEA, Santos RV. Avaliação do estado nutricional num contexto de mudança sócio-econômica: o grupo indígena Suruí do estado de Rondônia, Brasil. *Cad Saúde Pública*. 1991; 7(4):538-62. doi: 10.1590/S0102-311X199100040006.
- Fávaro T, Ribas DLB, Zorzatto JR, Segall-Corrêa AM, Panigassi G. Segurança alimentar em famílias indígenas Teréna, Mato Grosso do Sul, Brasil. *Cad Saúde Pública*. 2007; 23(4):785-93. doi: 10.1590/S0102-311X2007000400006.
- Gugelmin SA, Santos RV. Ecologia humana e antropometria nutricional de adultos Xavante, Mato Grosso, Brasil. *Cad Saúde Pública*. 2001; 17(2):313-22. doi: 10.1590/S0102-311X200100200006.
- Parizotto SPCOL. Prevalência de cárie dentária na dentição decídua de crianças da comunidade indígena Kaiowá-Guarani de Mato Grosso do Sul e associação com fatores de risco [tese]. São Paulo: Faculdade de Odontologia da USP; 2004.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Rio de Janeiro; 1999 [acesso 2007 jan 15]. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/ibgeteen/datas/indio/numeros.html>>.
- Litaiff A. As divinas palavras: identidade étnica dos Guarani-Mbyá. Florianópolis: UFSC; 1996.
- Martins SJ, Menezes RC. Evolução do estado nutricional de menores de 5 anos em aldeias indígenas da Tribo Parakanã, na Amazônia Oriental Brasileira (1989-1991). *Rev Saúde Pública*. 1994; 28(1):1-8. doi: 10.1590/S0034-89101994000100001.
- Gugelmin SA, Santos RV. Uso do índice de massa corporal na avaliação do estado nutricional de adultos indígenas Xavante, Terra Indígena Sangradouro-Volta Grande, Mato Grosso, Brasil. *Cad Saúde Pública*. 2006; 22(9):1865-72. doi: 10.1590/S0102-311X2006000900017.
- Santos RV. Crescimento físico e estado nutricional de populações indígenas brasileiras. *Cad Saúde Pública*. 1993; 9(Suppl1):46-57. doi: 10.1590/S0102-311X1993000500006.

14. Hökerberg YHM, Duchiede MP, Barcellos C. Organização e qualidade da assistência à saúde dos índios Kaingáng do Rio Grande do Sul, Brasil. *Cad Saúde Pública*. 2001; 17(2):261-72. doi: 10.1590/S0102-311X2001000200002.
15. Litaiff A, Darella MDP. Os índios guarani mbyá e o parque estadual da Serra do Tabuleiro. *Anais da 22ª Reunião Brasileira de Antropologia do Fórum de Pesquisa 3: conflitos socioambientais e unidades de conservação*; 2000. Brasília; 2000.
16. Santos RV, Flowers NM, Coimbra Jr CEA, Gugelmin SA. Tapirs, tractors and tapes: the changing economy and ecology of the Xavante Indians of central Brazil. *Hum Ecol*. 1997; 25(4):545-66.
17. Brand A. Desenvolvimento local em comunidades indígenas no Mato Grosso do Sul: a construção de alternativas. *Interações*. 2001; 1(2):59-68.
18. Grünberg FP. Reflexões sobre a situação dos Guarani no Mato Grosso do Sul, Brasil. Brasília: Centro de Trabalho Indigenista; 2002.
19. Leite MS, Santos RV, Gugelmin SA, Coimbra Jr CEA. Crescimento físico e perfil nutricional da população indígena Xavante de Sangradouro-Volta Grande, Mato Grosso, Brasil. *Cad Saúde Pública*. 2006; 22(2):265-76. doi: 10.1590/S0102-311X200600200004.
20. Morais MB, Alves MS, Fagundes-Neto U. Estado nutricional de crianças índias terenas: evolução do peso e estatura e prevalência atual de anemia. *J Pediatr*. 2005; 81(5) 383-9. doi: 10.1590/S0021-75572005000600008.
21. Pícoli RP, Carandina L, Ribas DLB. Saúde materno-infantil e nutrição de crianças Kaiowá e Guarani, Área Indígena de Caarapó, Mato Grosso do Sul, Brasil. *Cad Saúde Pública*. 2006; 22(1):223-7. doi: 10.1590/S0102-311X2006000100025.
22. Ribas DLB, Sganzerla A, Zorzatto JR, Philippi ST. Nutrição e saúde infantil em uma comunidade indígena Terena, Mato Grosso do Sul, Brasil. *Cad Saúde Pública*. 2001; 17(2):323-31. doi: 10.1590/S0102-311X2001000200007.
23. Brasil. Ministério da Saúde. Política nacional de alimentação e nutrição. 2ª ed. Brasília: Ministério da Saúde; 2003.
24. Schaden E. Aspectos fundamentais da cultura guarani. 3ª ed. São Paulo: EDUSP; 1974.
25. Pinto VG. Saúde bucal coletiva. 4ª ed. São Paulo: Santos; 2000.
26. Neel JV, Salzano FM, Junqueira PC, Keiter F, Maybury-Lewis D. Studies on the Xavante Indians of the Brazilian Mato Grosso. *Am J Hum Genet*. 1964; 16:52-140.
27. Rigonatto DDL, Antunes JLF, Frazão P. Dental caries experience in indians of the Upper Xingu, Brazil. *Rev Inst Med Trop S Paulo*. 2001; 43(2):93-8. doi: 10.1590/S0036-46652001000200008.
28. Donnelly CJ, Thomson LA, Stiles HM, Brewer C, Neel JV, Brunelle JA. Plaques, caries, periodontal diseases and acculturation among Yanomami Indians, Venezuela. *Comm Dent Oral Epidemiol*. 1977; 5(1):30-9. doi: 10.1111/j.1600-0528.1977.tb01614.x.
29. Oliveira MA. Representações e práticas em saúde bucal entre os Guarani Mbyá da aldeia Boa Vista no município de Ubatuba, São Paulo [dissertação]. São Paulo: Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo; 2006.
30. Traebert J, Moreira EAM, Bosco VL, Almeida ICS. Transição alimentar: problema comum à obesidade e à cárie dentária. *Rev Nutr*. 2004; 17(2): 247-53. doi: 10.1590/S1415-52732004000200011.
31. Bönecker M, Sheiham A. Promovendo saúde bucal na infância e adolescência: conhecimentos e práticas. São Paulo: Santos; 2004.
32. Marcenés W, Steele JG, Sheiham A, Walls AWG. The relationship between dental status, food selection, nutrient intake, nutritional status, and body mass index in older people. *Cad Saúde Pública*. 2003; 19(3):809-16. doi: 10.1590/S0102-311X2003000300013.
33. Brasil. Fundação Nacional da Saúde. Atenção à saúde indígena. In: BRASIL, editor. 100 anos de saúde pública: a visão da FUNASA. Brasília; 2006.
34. Coimbra Jr CEA, Santos RV. Saúde, minorias e desigualdades: algumas teias de inter-relações, com ênfase nos povos indígenas no Brasil. *Ciênc Saúde Coletiva*. 2000; 5(1):125-32. doi: 10.1590/S1413-81232000000100011.

Recebido em: 18/12/2007  
 Versão final reapresentada em: 11/12/2009  
 Aprovado em: 16/3/2010

## Doença celíaca, hábitos e práticas alimentares e qualidade de vida

### *Celiac disease, eating habits and practices and life quality of life*

Halina Mayer Chaves ARAÚJO<sup>1</sup>  
Wilma Maria Coelho ARAÚJO<sup>1</sup>  
Raquel Braz Assunção BOTELHO<sup>1</sup>  
Renata Puppin ZANDONADI<sup>1</sup>

#### RESUMO

---

Esta comunicação apresenta o cenário da doença celíaca e suas implicações em hábitos, práticas alimentares e qualidade de vida de indivíduos intolerantes ao glúten. Apresenta dados importantes sobre a questão que, mundialmente, é considerada problema de saúde pública. Por ser uma doença cujo tratamento é fundamentalmente dietético, a terapia durante a transição alimentar deve ser bem conduzida pelo nutricionista para melhor adesão do paciente à dieta, considerando que a inclusão de novas práticas alimentares pode significar uma ruptura com a identidade individual e cultural: a alimentação de cada cidadão não pode ser deslocada da sociedade. Nesse contexto, a melhoria da qualidade de vida passa a ser um dos resultados esperados tanto das práticas assistenciais quanto das políticas públicas para o setor nos campos da promoção da saúde e da prevenção de doenças. A vigilância sanitária contempla as ações capazes de eliminar, diminuir ou prevenir riscos à saúde e de intervir nos problemas sanitários decorrentes do meio ambiente, da produção e circulação de bens e da prestação de serviços de interesse da saúde. O conhecimento do cenário da doença celíaca no País se justifica pela necessidade de fundamentar as ações da política de alimentação e nutrição ancoradas no conceito de alimentação saudável com ênfase na dieta isenta de glúten. Os artigos pesquisados foram selecionados nas bases de dados MedLine e SciELO, considerando o período de 1995 a 2006.

**Termos de indexação:** Alergias alimentares. Doença celíaca. Hábitos alimentares. Intolerância ao glúten. Qualidade de vida.

#### ABSTRACT

---

*This study presents information on celiac disease and its implications on the eating habits and practices, as well as on the quality of life, of gluten-intolerant patients. Papers published from 1995 to 2006 were searched in the MedLine and SciELO databases. This paper includes important data about this disease, which is considered a public health problem throughout the world. Since it is a disease whose treatment is essentially dietary, therapy during food transition must be well conducted by the dietician in order to improve the patient's*

<sup>1</sup> Universidade de Brasília, Faculdade de Ciências da Saúde, Departamento de Nutrição. Campus Universitário Darcy Ribeiro, Gleba A FM/FS, Asa Norte, 70910-900, Brasília, DF, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: H.M.C. ARAÚJO. E-mail: <halina.araujo@terra.com.br>

*adherence to the diet since the introduction of new food practices may mean a rupture with the individual's culture and identity: the diet of each citizen cannot be disconnected from the society in which he or she lives in. In this context, quality of life is included, as quality of life is expected to improve both because of the care provided and because of the public policies for the sector in the areas of health promotion and prevention of diseases. Sanitary surveillance contemplates the activities that are capable of eliminating, reducing or preventing health risks and intervene in the sanitation problems that are secondary to the environment, production and circulation of goods and provision of health-related services. Knowledge about celiac disease in the country is justified because of the need to base food and nutrition policies on the concept of healthy eating, emphasizing a gluten-free diet.*

**Indexing terms:** Food allergies. Celiac disease. Eating habits. Gluten intolerance. Life quality.

## INTRODUÇÃO

A Doença Celíaca (DC) é uma doença autoimune desencadeada pela ingestão de cereais que contêm glúten por indivíduos geneticamente predispostos. Além do consumo do glúten e da suscetibilidade genética, é também necessária a presença de fatores imunológicos e ambientais para que a doença se expresse<sup>1</sup>. Mundialmente é considerada problema de saúde pública devido à sua prevalência, à frequente associação com morbidade variável e não específica e à probabilidade de aparecimento de complicações graves, principalmente osteoporose e doenças malignas do trato gastroentérico<sup>2</sup>.

O tratamento da doença celíaca é fundamentalmente dietético. Consiste na exclusão do glúten, termo utilizado para descrever frações proteicas encontradas no trigo, centeio, cevada, aveia e em seus derivados. Para garantir uma dieta isenta de glúten, o celíaco deve sempre conhecer os ingredientes que compõem as preparações alimentares e fazer leitura minuciosa dos ingredientes listados nos rótulos de produtos industrializados. Os celíacos relatam que a oferta de alimentos sensorialmente apropriados é restrita, o que torna a dieta monótona, e que os produtos disponíveis no mercado são normalmente de alto custo.

## DOENÇA CELÍACA

### Prevalência

Atualmente não há dúvidas de que a doença celíaca é uma afecção mais comum no Brasil do que previamente se supunha. Ademais,

assim como ocorre em outras partes do mundo, pode permanecer sem diagnóstico por prolongado período de tempo<sup>2</sup>.

A prevalência da doença celíaca entre os países e em populações europeias ou de ancestralidade europeia varia de 0,3% a 1,0%; muitos casos, provavelmente, permanecem sem diagnóstico<sup>3</sup>. No Brasil, os dados estatísticos oficiais são desconhecidos; estima-se que existam 300 mil brasileiros portadores da doença, com maior incidência na Região Sudeste<sup>1</sup>. A doença celíaca é mais frequente em mulheres, numa proporção de 2:1<sup>4</sup>, e atinge predominantemente os indivíduos de cor branca. No Brasil, devido à miscigenação racial, já foi descrita em mulatos<sup>5</sup>.

Pesquisa sobre o rastreamento de prováveis casos dessa doença entre pacientes adultos usuários dos laboratórios de análises clínicas de um hospital universitário mostrou que a prevalência nesses indivíduos é de 1:501 na forma silenciosa e clássica<sup>6</sup>. Estudo que consistiu em um rastreamento de prováveis casos de doença celíaca entre crianças usuárias do laboratório de análises clínicas no mesmo hospital apresentou uma prevalência de 1:215<sup>7</sup>, e outro trabalho, a prevalência de 1:185 (0,54%) em crianças componentes de um grupo de usuários de laboratório de análises clínicas de um hospital<sup>8</sup>. Esses estudos levam a crer que a prevalência da doença celíaca no Brasil, se não for similar à encontrada na Europa, em muito se aproxima.

### Manifestação e diagnóstico

A doença celíaca se manifesta por meio do contato da gliadina com as células do intestino

delgado, provocando uma resposta imune a essa fração, com a produção de anticorpos. O consumo de cereais que contêm glúten por celíacos prejudica, frequentemente, o intestino delgado, atrofiando e achatando suas vilosidades e conduzindo, dessa forma, à limitação da área disponível para absorção de nutrientes<sup>9</sup>.

Pode potencialmente afetar qualquer órgão e não apenas o trato gastroentérico. Sua eclosão e o aparecimento dos primeiros sintomas podem ocorrer em qualquer idade e variar entre indivíduos, inclusive no mesmo indivíduo em diferentes fases da doença, o que dificulta o diagnóstico<sup>10</sup>.

Richard Logan, em 1991, comparou a distribuição das formas da doença celíaca a um *iceberg*: os casos de apresentação sintomática corresponderiam a sua porção visível e os de apresentação assintomática, à porção submersa<sup>11</sup>. Tal fato é um obstáculo a ser superado no que diz respeito à saúde pública, pois pacientes não diagnosticados tendem a apresentar complicações relacionadas à qualidade de vida.

A doença celíaca pode ter as seguintes formas clínicas de apresentação: clássica, não clássica, latente e assintomática<sup>1</sup>. A forma clássica se manifesta principalmente nos primeiros anos de vida com sintomas como diarreia ou constipação crônica, anorexia, vômitos, emagrecimento, comprometimento variável do estado nutricional, irritabilidade, inapetência, *deficit* do crescimento, dor e distensão abdominal, atrofia da musculatura glútea e anemia ferropriva<sup>5</sup>.

As formas não clássicas caracterizam-se pela ausência de sintomas digestivos ou, quando presentes, ocupam um segundo plano. Apresentam-se mais tardiamente na infância. Os pacientes podem mostrar manifestações isoladas, como baixa estatura, anemia por deficiência de ferro refratária à ferroterapia oral, artrite, constipação intestinal, osteoporose e esterilidade<sup>2</sup>.

A forma latente é identificada em pacientes com biópsia jejunal normal, consumindo glúten; diferencia-se das outras formas uma vez

que, em outro período de tempo, tais pacientes podem apresentar atrofia subtotal dessas vilosidades intestinais, que revertem à normalidade com a retirada do glúten da dieta<sup>1</sup>.

A doença celíaca assintomática, comprovada fundamentalmente entre familiares de primeiro grau de pacientes celíacos, vem sendo reconhecida com maior frequência nas últimas duas décadas após o desenvolvimento de marcadores sorológicos específicos<sup>1</sup>. A realização de rastreamento sorológico com os anticorpos antitransglutaminase e antiendomísio é aceita como diagnóstico definitivo quando os resultados são positivos e confirmados pela biópsia intestinal, seguida pela resposta sorológica à dieta isenta de glúten<sup>10</sup>. Tal técnica permite a identificação de outras formas de manifestação da doença, além da digestiva<sup>1</sup>.

O suposto diagnóstico da doença celíaca se baseia no exame clínico, na anamnese detalhada, na análise histopatológica do intestino delgado e na avaliação dos marcadores séricos. O diagnóstico final deve ser fundamentado na biópsia que revela vilosidades atrofiadas, alongamentos de criptas e aumento dos linfócitos intraepiteliais<sup>12</sup>.

## O PAPEL DO GLÚTEN NA PRODUÇÃO DE ALIMENTOS

---

O glúten é uma substância elástica, aderente, insolúvel em água, responsável pela estrutura das massas alimentícias. É constituído por frações de gliadina e de glutenina, que, na farinha de trigo, totalizam 85% da fração proteica. Forma-se pela hidratação dessas proteínas, que se ligam entre si e a outros componentes macromoleculares por meio de diferentes tipos de ligações químicas. O trigo é o único cereal que apresenta gliadina e glutenina em quantidade adequada para formar o glúten. No entanto, essas proteínas podem ainda estar presentes em outros cereais, como cevada, centeio e aveia, nas formas, respectivamente, de hordeína, secalina e avenina.

A gliadina e a glutenina são a base da utilização da farinha de trigo na preparação industrial ou doméstica de produtos de panificação e de massas. Isso se deve à funcionalidade dessas proteínas, que determinam características importantes na aceitação dos alimentos, afetando significativamente sua qualidade sensorial. Tais propriedades resultam da habilidade que apresentam com respeito ao desenvolvimento de características sensoriais, cinestésicas, de hidratação, de atividade superficial, estrutural, dentre outras.

Esses cereais, conseqüentemente, podem ser adicionados durante o processamento ou o preparo de alimentos na indústria, em domicílio ou nos serviços de alimentação. É comum a adição de trigo na produção de cafés instantâneos, achocolatados em pó, sorvetes, chicletes, sopas e papas enlatadas/desidratadas, embutidos cárneos, maioneses, molhos de tomate, mostardas, iogurtes, alimentos infantis. A presença de gliadina pode ainda ocorrer pela contaminação da farinha de trigo no ambiente, pelos utensílios, pelos manipuladores de alimentos que elaboram produtos com ou sem farinha de trigo.

Piccolotto<sup>13</sup> analisou 177 produtos industrializados disponíveis no mercado nacional. Desses, 83 eram produtos de panificação, 34 bebidas, 24 condimentos, 22 embutidos cárneos e 14 produtos desidratados. Os resultados obtidos por ensaio imunoenzimático comercial baseado num anticorpo monoclonal para  $\omega$ -gliadinas mostraram que o glúten esteve presente em 84% dos produtos. Dos 98 alimentos naturalmente isentos de glúten, apenas 19 (19,38%) não apresentaram a proteína em sua composição; 4 amostras continham teores de glúten entre 0,016 e 0,046% e apenas uma amostra apresentou teor entre 0,10% e 0,30%. Tais resultados se devem provavelmente ao fato de que, durante o processamento, produtos naturalmente isentos de glúten sofreram contaminação inaceitável aos celíacos. Segundo o *Codex Alimentarius* (1995, 1997)<sup>14</sup>, o limite máximo diário permitido aos celíacos é 10mg de gliadina.

## DOENÇA CELÍACA, HÁBITOS, PRÁTICAS ALIMENTARES E QUALIDADE DE VIDA

A dieta ocidental inclui muitos itens alimentícios à base de trigo. A adesão e a obediência à dieta isenta de glúten requer autodeterminação do celíaco e de seus familiares. Estudo realizado com os membros cadastrados na Associação de Celíacos do Brasil (ACELBRA) mostrou que, dentre os 91,4% participantes da pesquisa, 69,4% aderiram à dieta isenta de glúten<sup>15</sup>, estando de acordo com os dados apresentados na literatura: 65,0% e 70,0%<sup>2</sup>.

No Canadá, pesquisa evidenciou que 88,0% dos celíacos mantêm dieta isenta de glúten<sup>16</sup>; na Índia, a dieta é seguida por 89,6% dos pacientes<sup>17</sup>. Outro estudo, também realizado no Canadá, identificou que as principais razões para a ingestão de alimentos que contêm glúten por celíacos eram: erro ou engano (65,0%), escolha própria (36,0%) e falta de alternativa (27,0%). Demonstrou, ainda, que com relação ao nível de satisfação com produtos isentos de glúten, a maioria dos celíacos relatou estar medianamente ou muito satisfeita com informações apresentadas nos rótulos, disponibilidade regional dos produtos, sabor, variedade e textura. Apenas 12,0% dos celíacos entrevistados, porém, mostraram-se satisfeitos com o preço de produtos sem glúten<sup>18</sup>.

Trabalho desenvolvido com 2 681 adultos celíacos, no Canadá, revelou que 44,0% dos entrevistados relataram grande ou moderada dificuldade na escolha dos componentes de sua dieta. Entre os problemas citados, destacam-se: dificuldade em determinar se os alimentos eram livres de glúten (85,0%) e de encontrar alimentos isentos de glúten no mercado (83,0%)<sup>18</sup>.

Situações como viajar, alimentar-se fora do lar e relacionar-se com amigos e familiares podem representar problemas para os celíacos e interferir, dessa forma, na sua vida social. Seguir uma dieta isenta de glúten representa mudanças no estilo de vida; 79,0% de celíacos entrevistados numa pesquisa disseram evitar frequentar serviços de

alimentação e 43,0% disseram evitar viajar em função da dificuldade de encontrar produtos próprios no mercado e do risco da ingestão acidental de produtos com glúten<sup>18</sup>. Uma outra pesquisa com 253 adultos celíacos, nos Estados Unidos, revelou que a aderência à dieta isenta de glúten exercia impacto negativo sobre o ato de alimentar-se fora do lar (86,0%) e de viajar (82,0%)<sup>19</sup>.

No Brasil, com o objetivo de minimizar as dificuldades da adesão ao tratamento, surgiram as Associações de Celíacos. Em fevereiro de 1994, os pais de alguns celíacos fundaram a ACELBRA (Seção São Paulo)<sup>1</sup>, que objetiva, principalmente, orientar os pacientes quanto à doença e à dieta sem glúten, assim como divulgar a doença<sup>20</sup>.

Além disso, a ACELBRA visa ainda exigir o cumprimento da Lei nº 8.543 (Brasil, 1992) na área de vigilância sanitária, que obriga as indústrias alimentícias a imprimirem em caracteres destacados uma advertência nos rótulos e nas embalagens de produtos industrializados que contêm glúten ou seus derivados. Em 2003, foi publicada a Lei nº 10.674, que obriga os produtos alimentícios comercializados a portarem informação sobre a presença de glúten como medida preventiva e de controle da doença celíaca. Assim, todos os alimentos industrializados deverão conter em seu rótulo, obrigatoriamente, as inscrições “contém glúten” ou “não contém glúten”, conforme o caso.

Segundo a Associação dos Celíacos do Brasil<sup>20</sup>, os pacientes transgridem a dieta por vários motivos: falta de orientação relativa à doença e ao preparo de alimentos, descrença na quantidade de produtos proibidos, dificuldades financeiras, hábito do consumo de alimentos preparados com farinha de trigo, falta de habilidade culinária para o preparo de alimentos isentos de glúten.

A alimentação é componente prioritário nas sociedades contemporâneas e tem repercutido, de forma crescente, na área de saúde. A mesa é o centro das relações; simboliza organização, crítica familiar, alegrias, dissabores, novidades. Os efeitos socializantes de alimentar-se em grupo harmonizam, fortalecem vínculos, estabilizam estruturas de convívio<sup>21</sup>.

O comportamento de consumo como expressão da classe social é definido por Bourdieu como *habitus*, que traduz estilos de vida, julgamentos políticos, morais e estéticos. O hábito alimentar é um código que extrapola o ato de comer, podendo levar à compreensão da organização da produção econômica de uma sociedade e suas relações sociais. É por meio dos hábitos alimentares que os indivíduos, ou grupos, respondem a pressões sociais e culturais, selecionam, consomem e utilizam porções de conjunto de alimentos disponíveis<sup>21</sup>.

Por sua vez, os padrões alimentares obedecem a uma lógica em que opera, de um lado, uma estratégia de subsistência em que são maximizados os recursos e fatores dos quais dependem a reprodução da força de trabalho e a sobrevivência da família e, de outro, um sistema de conhecimento e de princípios ideológicos pelo qual se procura otimizar a relação alimento/organismo. Da conjunção desses planos resultam os padrões que caracterizam os hábitos alimentares<sup>21</sup>.

A alimentação está envolta nos mais diversos significados e as práticas alimentares incluem as etapas que vão desde os procedimentos relacionados ao preparo do alimento até o seu consumo propriamente dito. A subjetividade veiculada inclui a identidade cultural, a condição social, a religião, a memória familiar, a época<sup>22</sup>.

Para Poulain & Proença<sup>23</sup>, os dados que permitem descrever e compreender o fenômeno alimentar podem se distribuir sobre uma sequência de elementos: as práticas observadas, as objetivadas pelos seus traços, as reconstruídas com a ajuda de instrumentos de anamnese ou rememoração, as descritas de maneira espontânea, as normas sociais expressas pelo indivíduo, as opiniões, as atitudes, os valores e as representações simbólicas.

Fome, sabor, aparência do alimento, tempo disponível ao preparo seguido da conveniência ou facilidade de compra e, em alguns casos, a condição financeira para adquiri-lo são supostamente fatores de motivação para a seleção dos alimentos<sup>22</sup>.

Os gostos são construídos de acordo com o que a cultura estabelece como aceitável. As pessoas tendem a rejeitar sabores aos quais não estão acostumadas e permanecem restritas às preparações características de sua cultura<sup>22</sup>. Tais particularidades provavelmente justifiquem a dificuldade que indivíduos possam apresentar de adesão às novas práticas e hábitos alimentares, determinadas por situações fisiológicas específicas.

Os hábitos alimentares estão envolvidos com o sentimento dos indivíduos. Relacionam-se com valores familiares e culturais. Nesse aspecto, pode-se considerar que a restrição alimentar causa sofrimento, rompimento do afeto, perda do alimento. A experiência da doença impõe uma ruptura obrigatória de um hábito alimentar e a adesão a uma dieta isenta de glúten implica a adoção de novas práticas alimentares. Se os celíacos não transgridem a dieta, essas novas práticas podem-se tornar hábitos alimentares.

Aderir a uma dieta isenta de glúten não influencia apenas o consumo de alimentos, mas também a qualidade de vida dos pacientes.

Na área da saúde, o interesse pelo conceito de qualidade de vida é relativamente recente e decorre, em parte, dos novos paradigmas que têm influenciado as políticas e as práticas do setor nas últimas décadas<sup>24,25</sup>.

A literatura destaca que a avaliação da qualidade de vida não deve se limitar, simplesmente, a medir a presença e a gravidade dos sintomas de uma doença. Deve também ser capaz de mostrar como as manifestações de uma doença ou tratamento são experimentadas pelo indivíduo<sup>26</sup>.

As necessidades em saúde se ampliam em decorrência de um conjunto de interações de processos de natureza econômica, social, cultural, política e científico-tecnológica que não têm sido capazes de operar repercussões positivas na saúde e na qualidade de vida de amplos contingentes populacionais<sup>27</sup>.

Quando se trata de produtos, processos e serviços de interesse da saúde, a complexidade

da questão se amplia, pois à qualidade, à eficácia e à segurança esperadas somam-se outros elementos inerentes a um bem essencial, tais como disponibilidade, preço e acessibilidade, que não podem ser subjugados à lógica de mercado.

Os serviços de saúde e certas categorias de produtos sob controle sanitário são indispensáveis à consecução do direito à saúde, pelo quais as ações de vigilância sanitária ultrapassam o âmbito da defesa e proteção da saúde do consumidor para abarcar a população como um todo. Indo além, a própria questão do consumo reporta-se à reflexão sobre o direito de ser consumidor de bens e serviços necessários a uma boa qualidade de vida, o que não tem sido equacionado para todos os segmentos nas sociedades atuais<sup>28,29</sup>, inclusive para os portadores de doenças.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

---

Nos celíacos, os quadros de desnutrição e hipernutrição são comuns; a desnutrição é decorrente da má absorção de nutrientes e da dificuldade da ingestão alimentar em função dos sintomas apresentados. Nos indivíduos em tratamento, o quadro de hipernutrição se deve à maior absorção de nutrientes, decorrente da possível melhora desses sintomas, que estimula maior ingestão alimentar e ao fato de os alimentos para celíacos normalmente apresentarem maior quantidade de lipídios em sua composição.

Em função do tratamento para essa doença ser unicamente dietético e da dificuldade da exclusão dos cereais que contêm glúten da dieta, observa-se a importância do profissional de Nutrição na avaliação do estado nutricional, na orientação relativa à escolha, ao preparo dos alimentos e à contaminação por glúten na etapa de preparo ou distribuição do alimento e nas orientações relativas à deficiência de absorção de macro e micronutrientes. Verifica-se também a necessidade de acompanhamento constante para avaliar a adequação da ingestão dietética, presença de transgressões - voluntárias ou não - e sinais de comprometimento nutricional, que são fatores

determinantes na qualidade de vida do paciente celíaco.

O nutricionista, assim, estimula a adesão ao tratamento, evita a monotonia e acompanha a ingestão alimentar. Além disso, deve estar atento para que haja uma transição alimentar não traumática para melhor adesão à dieta.

Os celíacos, além dos fatores supracitados, apresentam dificuldades relativas à alimentação fora do lar em função do desconhecimento da população sobre esse assunto. É comum observar-se nos serviços de alimentação e em unidades produtoras de refeição a utilização de farinha de trigo em preparações que tradicionalmente não deveriam contê-la, como peixe grelhado, feijão, molhos, o que dificulta a adesão ao tratamento e, conseqüentemente a melhoria da qualidade de vida desses pacientes. Deve-se, portanto, conscientizar o setor de alimentação fora do lar para que se preocupe e faça a inclusão de celíacos.

Considerando ainda que a vigilância sanitária contempla as ações capazes de eliminar, diminuir ou prevenir riscos à saúde e de intervir nos problemas sanitários decorrentes do meio ambiente, da produção e circulação de bens e da prestação de serviços de interesse da saúde e constitui-se um subsetor específico da saúde pública com uma face mais complexa, ela passa a compor o elenco dos direitos fundamentais dos indivíduos no seu amplo espectro de ação.

Nesse aspecto, verifica-se a necessidade de melhor caracterizar o cenário da DC, considerando que a natureza das ações de vigilância sanitária é eminentemente preventiva, devendo atuar sobre fatores de riscos e danos e seus determinantes associados a produtos. Deve-se atentar para o fato de que a alimentação de cada cidadão não pode ser deslocada da sociedade. A inclusão de novas práticas alimentares pode significar uma ruptura com a identidade individual e cultural.

#### COLABORADORES

H.M.C. ARAÚJO participou da concepção do projeto, da realização das pesquisas bibliográficas,

redigiu e discutiu o manuscrito. W.M.C. ARAÚJO participou da concepção e da discussão e da redação do artigo. R.B.A. BOTELHO e R.P. ZANDONADI participaram das discussões do artigo.

#### REFERÊNCIAS

1. Sdepanian VL, Morais MB, Fagundes-Neto U. Doença celíaca: a evolução dos conhecimentos desde sua centenária descrição original até os dias atuais. *Arq Gastroenterol.* 1999; 36(4):244-57.
2. Pratesi R, Gandolfi L. Doença celíaca: a afecção com múltiplas faces. *J Pediatr.* 2005; 81:357-8.
3. Catassi C, Fornaroli F, Fasano A. Celiac disease: from basic immunology to bedside practice. *Clin Appl Immunol Rev.* 2002; 3(2):61-71.
4. Gandolfi L, Pratesi L, Cordoba JC, Tauil PI, Gasparin M, Catassi C. Prevalence of celiac disease among blood donors in Brazil. *Am J Gastroenterol.* 2000; 95:689-92.
5. Rauen MS, Back JCV, Moreira EAM. Doença celíaca: sua relação com a saúde bucal. *Rev Nutr.* 2005; 18(2):271-6. doi: 10.1590/S1415-52732005000200011.
6. Garcias SG. Rastreamento de prováveis casos de doença celíaca entre pacientes adultos usuários de laboratórios de análises clínicas em Hospital Geral, no Distrito Federal [dissertação]. Brasília: Universidade de Brasília; 1999.
7. Modelli ICS. Rastreamento de prováveis casos de doença celíaca entre crianças usuárias de laboratório de análises clínicas em Hospital Geral, no Distrito Federal [dissertação]. Brasília: Universidade de Brasília; 2001.
8. Pratesi R, Gandolfi L, Garcia SG, Modelli IC, Almeida PL. Prevalence of coeliac disease: unexplained age-related variation in the same population. *Scand J Gastroenterol.* 2003; 38:747-50.
9. Thompson T, Dennis M, Higgins LA, Lee AR, Shavrett MK. Gluten-free diet survey: are Americans with celiac disease consuming recommended amounts of fibre, iron, calcium and grain foods? *J Hum Nutr Diet.* 2005; 18:163-9.
10. Pratesi R, Gandolfi L. Doença celíaca: a afecção com múltiplas faces. *J Pediatr.* 2005; 81(5): 357-8.
11. Sdepanian VL, Morais MB, Fagundes-Neto U. Doença celíaca: a evolução dos conhecimentos desde sua centenária descrição original até os dias atuais. *Arq Gastroenterol.* 1999; 36(4):244-57.
12. Brasnki D, Troncone R. Celiac disease: a reappraisal. *J Pediatr.* 1998, 133:181-7.

13. Picolloto FMBB. Determinação do teor de glúten por ensaio imunoenzimático em alimentos industrializados [tese]. São Paulo: Faculdade de Engenharia de Alimentos; 2002.
14. Food and Agriculture Organization of the United Nations. *Codex Alimentarium* Commission. Proposed draft revised standard for gluten-free foods (At Step 5 of the Procedure). *In: Food and Agriculture Organization of the United Nations. Codex Alimentarium* Commission. *Codex alimentarius*. Report of the 20th Session of the Codex Committee on Nutrition and Foods for Special Dietary Uses; Bonn-Bad 1997 October 7-11; Godesberg, Germany. Roma: FAO; 1997. p.5-6, 33-41. (ALINORM 97/26).
15. Sdepanian VL, Morais MB, Fagundes-Neto U. Doença celíaca: avaliação da obediência à dieta isenta de glúten e do conhecimento da doença pelos pacientes cadastrados na Associação dos Celíacos do Brasil (ACELBRA). *Arq Gastroenterol*. 2001; 38(4):232-9.
16. Cranney A, Zarcadas M, Graham ID, Switzer C. The Canadian celiac health survey: the Ottawa chapter pilot. *In: Butterworth JR, Banfield LM, Iqbal TH, Cooper BT*. Factors relating to compliance with a gluten-free diet in patients with celiac disease: comparison of with Caucasian and South Asian patients. *Clin Nutr*. 2004; 23(5):1-8.
17. Sood A, Midha V, Sood N, Malhotra V. Adult celiac disease in Northern India. *In: Butterworth JR, Banfield LM, Iqbal TH, Cooper BT*. Factors relating to compliance with a gluten-free diet in patients with celiac disease: comparison of with Caucasian and South Asian patients. *Clin Nutr*. 2004; 23(5):1-8.
18. Lamontagne P, West GE, Galibois I. Quebecers with celiac disease: analysis of dietary problems. *Can J Diet Pract Res*. 2001; 62(4):175-80.
19. Zarcadas M, Case S. The gluten-free diet: its impact on the quality of life of adult patients with celiac disease. *In: Zarcadas M, Case S*. Celiac disease and the Gluten-free Diet. *Top Clin Nutr*. 2005; 20(2): 127-38.
20. Associação de Celíacos do Brasil. [acesso 2004 nov 15]. Disponível em: <<http://www.aceibra.org.br>>.
21. Botelho RBA. Culinária regional: o Nordeste e a alimentação saudável [tese]. Brasília: Universidade de Brasília; 2006.
22. Garcia RWD. Práticas e comportamento alimentar no meio urbano: um estudo no centro da cidade de São Paulo. *Cad Saúde Pública*. 1997; 13(3): 455-67.
23. Poulain JP, Proença RPC. Reflexões metodológicas para o estudo das práticas alimentares. *Rev Nutr*. 2003; 16(4):365-86. doi: 10.1590/S1415-52732003000400011.
24. Rogerson RJ. Environmental and health-related quality of life: conceptual and methodological similarities. *In: Seidl EMF, Zannon CMLC*. Qualidade de vida e saúde: aspectos conceituais e metodológicos. *Cad Saúde Pública*. 2004; 20(2):580-8.
25. Schuttinga JA. Quality of life from a federal regulatory perspective. *In: Seidl EMF, Zannon CMLC*. Qualidade de vida e saúde: aspectos conceituais e metodológicos. *Cad Saúde Pública*. 2004; 20(2):580-8.
26. Teixeira-Salmela LF, et al. Adaptação do perfil de saúde de Nottingham: um instrumento simples de avaliação da qualidade de vida. *Cad Saúde Pública*. 2004; 20(4):905-14.
27. Organización Panamericana de la Salud. La crisis de la salud pública: Reflexiones para el debate. *In: Costa EA*. Vigilância sanitária e proteção da saúde. [acesso 2006 maio 15]. Disponível em: <<http://www.saude.ba.gov.br/conferencia>>.
28. Costa, EA. Vigilância Sanitária e Proteção da Saúde. [acesso 2006 jun 1]. Disponível em: <<http://www.saude.ba.gov.br/conferencia>>.
29. Mancuso RC. Interesses difusos: conceito e legitimação para agir. *In: Costa, EA*. Vigilância sanitária e proteção da saúde. [acesso 2006 jun 1]. Disponível em: <<http://www.saude.ba.gov.br/conferencia>>.

Recebido em: 16/4/2008  
 Versão final reapresentada em: 7/10/2009  
 Aprovado em: 17/3/2010

## Recomendações para alimentação complementar de crianças menores de dois anos<sup>1</sup>

### *Recommendations for the complementary feeding of children under age two years*

Mara Cláudia Azevedo Pinto DIAS<sup>2</sup>  
Lincoln Marcelo Silveira FREIRE<sup>3</sup> (*In memoriam*)  
Sylvia do Carmo Castro FRANCESCHINI<sup>4</sup>

#### RESUMO

O presente estudo teve por objetivo revisar as recomendações atuais sobre a alimentação complementar de crianças menores de dois anos a partir da pesquisa em banco de dados - SciELO, MedLine e Lilacs - e de publicações da Organização Mundial da Saúde e do Ministério da Saúde. Utilizou-se o descritor *desmame* ou *weaning* e definiram-se os limites de crianças de 0 a 23 meses, período de publicação de 2002 a 2006 e idioma de redação em português, inglês e espanhol. Nos últimos anos acumularam-se evidências científicas sobre a importância da amamentação exclusiva nos primeiros seis meses, da alimentação complementar oportuna e da manutenção do aleitamento materno até os dois anos ou mais. A alimentação complementar adequada deve compreender alimentos ricos em energia, proteína e micronutrientes, sem contaminação, sem excesso de sal ou condimentos, em quantidade apropriada, fáceis de preparar, assegurando-se a consistência e a densidade energética adequadas. A família tem papel decisivo na formação de novos hábitos, no autocontrole da ingestão alimentar e na formação de um padrão de comportamento alimentar que pode ser adequado ou não. A introdução da alimentação complementar é uma etapa crítica e vários são os prejuízos do aleitamento artificial e da introdução precoce e/ou inadequada dos alimentos. Aos profissionais da saúde cabe orientar os pais quanto às práticas da alimentação complementar apropriada e orientar as ações governamentais, tendo como objetivo máximo o crescimento e o desenvolvimento pleno das crianças menores de dois anos.

**Termos de indexação:** Aleitamento materno. Alimentação complementar. Desmame. Lactente.

<sup>1</sup> Artigo elaborado a partir dissertação de M.C.A.P. DIAS, intitulada "Perfil da alimentação complementar de lactentes atendidos em uma clínica particular de Belo Horizonte, Minas Gerais". Instituto de Previdência Social dos Servidores do Estado de Minas Gerais; 2007.

<sup>2</sup> Centro Universitário de Belo Horizonte, Curso de Nutrição, Departamento de Ciências Biológicas, Ambientais e da Saúde. Av. Prof. Mário Werneck, 1685, Bl. B8, 4º andar, Buritis, 30455-610, Belo Horizonte, MG, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: M.C.A.P. DIAS. E-mails: <maraclaudiadias@bol.com.br>; <mcazevedo@unibh.acad.br>.

<sup>3</sup> Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Medicina, Departamento de Pediatria. Belo Horizonte, MG, Brasil.

<sup>4</sup> Universidade Federal de Viçosa, Curso de Nutrição, Departamento de Nutrição e Saúde. Viçosa, MG, Brasil.

## ABSTRACT

*The objective of the present study was to review the current recommendations on the complementary feeding of children younger than two years of age. The keyword weaning was used to search the databases SciELO, MedLine and Lilacs for articles on the subject. Publications from the World Health Organization and the Brazilian Ministry of Health were also included. The inclusion criteria for the articles were children from 0 to 23 months of age, articles published from 2002 to 2006 and articles published in the languages Portuguese, English and Spanish. Much scientific evidence has accumulated over the last years regarding the importance of exclusive breastfeeding in the first six months, of appropriate complementary feeding and of breastfeeding until age two years or more. Appropriate complementary feeding should include foods that are rich in energy, protein and micronutrients, free from contaminations, without excess salt or spices, in adequate amounts and easy to prepare, ensuring correct consistency and energy density. The family has a decisive role in the formation of new habits, control of food intake and development of an eating behavior that may or may not be appropriate. The introduction of complementary foods is a critical stage and there are many disadvantages to the use of nonhuman milk and early and/or incorrect introduction of foods. It is the responsibility of health professionals to advise parents on the best complementary feeding practices and guide governmental actions aimed at the full growth and development of children under 2 years of age.*

**Indexing terms:** Breastfeeding. Complementary feeding. Weaning, infant.

## INTRODUÇÃO

O primeiro ano de vida é um período caracterizado por rápido crescimento e desenvolvimento. Até dois anos, o crescimento reflete as condições da vida intrauterina e de fatores ambientais, dentre os quais se destaca o estado nutricional. Dessa forma, alterações de crescimento nesse período têm como causa mais provável o *deficit* nutricional pregresso ou atual<sup>1</sup>. O *deficit* de crescimento linear adquirido na infância é difícil de ser revertido após os dois anos; a alimentação dessa fase, portanto, tem repercussões ao longo de toda a vida do indivíduo<sup>2</sup>.

A demanda nutricional do lactente é prontamente atendida pelo aleitamento materno exclusivo até os seis meses de vida. A partir daí torna-se necessária a introdução da alimentação complementar, visando o fornecimento de energia, proteínas, vitaminas e minerais<sup>3</sup>. A adequação nutricional dos alimentos complementares é fundamental na prevenção de morbimortalidade na infância, incluindo a desnutrição e o sobrepeso<sup>4,5</sup>. Nos últimos anos têm ocorrido avanços importantes na promoção da amamentação, no entanto a promoção da alimentação complementar tem menores progressos. Nesse contexto, atingir a alimentação adequada das crianças na primeira infância deve ser um componente essencial da

estratégia global para a segurança alimentar de uma população.

Novos conhecimentos sobre a alimentação ideal de crianças menores de dois anos tornaram obsoletos conceitos e recomendações que fizeram parte da prática pediátrica por muitos anos. Este artigo faz uma revisão das evidências que embasam as recomendações atuais sobre a alimentação complementar na tentativa de contribuir para o incentivo ao aleitamento materno, para a promoção da alimentação saudável e do crescimento e do desenvolvimento adequados de crianças menores de dois anos.

## MÉTODOS

A revisão da literatura sobre o assunto foi realizada a partir da pesquisa em banco de dados SciELO, MedLine e Lilacs, livros técnicos e publicações de órgãos nacionais e internacionais. Para a pesquisa nos bancos de dados, utilizou-se o descritor "desmame" ou *weaning*, considerado um descritor universalmente aceito, e definiram-se os limites de crianças de 0 a 23 meses, período de publicação de 2002 a 2006 e idioma de redação em português, inglês e espanhol. Foram definidos o limite dos últimos cinco anos e a preferência por artigos nacionais devido à grande oferta de

dados sobre o assunto, além das publicações da Organização Mundial da Saúde (OMS) e do Ministério da Saúde do Brasil.

## Alimentação

Alimentação infantil ou da criança é definida como todo processo alimentar, comportamental e fisiológico que envolve a ingestão de alimentos pela criança. O termo aleitamento materno exclusivo é usado para definir o provimento de todos os líquidos, energia e nutrientes exclusivamente através do leite materno, diretamente da mama ou extraído, com a possibilidade do uso de algum suplemento medicamentoso. Aleitamento materno predominante é definido quando o lactente recebe, além do leite materno, água ou bebidas à base de água, como suco de frutas e chás. Aleitamento parcial é a denominação usada para o aleitamento materno com adição de outros alimentos<sup>6,7</sup>.

A alimentação complementar é compreendida como a alimentação fornecida no período em que outros alimentos ou líquidos são oferecidos em adição ao leite materno. Qualquer alimento ou líquido oferecido à criança, além do leite materno, nesse período é chamado de “alimento complementar”, que é subdividido em duas categorias: alimentos transicionais - preparados exclusivamente para a criança e modificados para atender suas habilidades e necessidades - e alimentos complementares não modificados e consumidos pelos demais membros da família e que não recebem denominação específica, podendo ser classificados como alimentos familiares. O termo “alimentos de desmame”, anteriormente utilizado como sinônimo de alimento complementar, não é recomendado, pois sua interpretação errônea pode dar a impressão de que os alimentos são introduzidos para substituir o leite materno, causando o desmame em vez de complementar a amamentação. O uso do termo “desmame” também é desaconselhável, pois pode ser entendido erroneamente como a parada total da amamentação, interferindo negativamente na

promoção do aleitamento materno. Recomenda-se, atualmente, o termo “desmame total” para indicar a interrupção total da amamentação<sup>4,7</sup>.

## Duração ótima do aleitamento materno exclusivo

Nos últimos anos acumularam-se evidências científicas sobre a importância da amamentação exclusiva nos primeiros seis meses, da alimentação complementar oportuna e da manutenção do aleitamento materno até os dois anos de idade ou mais<sup>2</sup>. As dúvidas e controvérsias, surgidas no final dos anos 1970, persistiram até o ano 2001, quando consultores internacionais da OMS realizaram uma revisão sistemática da literatura científica buscando suporte para definir a duração ótima do aleitamento materno exclusivo e, conseqüentemente, a idade segura e apropriada de introdução dos alimentos complementares<sup>2,8</sup>. O resultado dessa revisão deu origem à proposta de Estratégia Global para a alimentação infantil, apresentada na 54ª Assembléia Mundial da Saúde, realizada em maio de 2001 e aprovada na 55ª Assembléia Mundial da Saúde<sup>9</sup>. A partir daí, a OMS recomendou a promoção do aleitamento materno exclusivo até seis meses de idade, em substituição à recomendação anterior que era de 4 a 6 meses<sup>3</sup>. Recomendou, ainda, a introdução de alimentos complementares nutricionalmente adequados, inócuos e culturalmente apropriados, a partir de seis meses, com manutenção da amamentação por dois anos ou mais<sup>3,10</sup>. Essas recomendações internacionais são resultado de diversos trabalhos científicos que propuseram revisão das práticas alimentares infantis, quando finalmente se estabeleceu um consenso mundial de que não há nenhum benefício que possa justificar a introdução precoce de alimentos complementares antes dos seis meses<sup>3,4,8,10</sup>.

Por muitos anos permaneceram desconhecidos o valor nutricional e imunológico do leite materno, o valor do ato de amamentar e suas conseqüências fisiológicas, emocionais e de menor morbidade para a criança e para a mãe. Sabe-se

que todo o processo biológico de desenvolvimento do lactente pode ser influenciado pela prática alimentar nos primeiros meses de vida<sup>11</sup>. Os conhecimentos das últimas duas décadas evidenciaram que vários são os agravos decorrentes da não amamentação.

Victora *et al.*<sup>12</sup> demonstraram que quanto maior a prática do aleitamento materno exclusivo, menor o risco de mortalidade por diarreia e outras infecções. Há evidências também de que o uso do leite materno para recém-nascidos prematuros e de baixo peso aumenta os índices de crescimento, de inteligência e de acuidade visual<sup>13</sup>. A partir dos seis meses as necessidades do lactente não podem mais ser supridas exclusivamente pelo leite materno, tornando-se necessária a introdução da alimentação complementar para adequar o fornecimento de energia, proteínas, vitaminas e minerais<sup>3</sup>. Também é a partir dessa idade que a maioria das crianças atinge seu desenvolvimento neurológico e motor-oral, o que possibilita a introdução de outros alimentos<sup>14</sup>.

### **Introdução da alimentação complementar precoce**

Nos últimos anos vários estudos vêm demonstrando os agravos significativos quando a amamentação não acontece. Na fase inicial da vida, o leite humano é indiscutivelmente o alimento que reúne as características nutricionais ideais, com balanceamento adequado de nutrientes, além de favorecer inúmeras vantagens imunológicas e psicológicas importantes na diminuição da morbidade e mortalidade infantil. A amamentação é, então, fundamental para a criança, para a mãe, para a família e a sociedade em geral<sup>15</sup>. O principal argumento contra a introdução precoce dos alimentos complementares é o aumento dos riscos de morbi-mortalidade, especialmente em regiões com condições precárias de higiene. Oferecer à criança outros alimentos além do leite materno antes do sexto mês de vida pode tornar a criança mais vulnerável a diarreias, a infecções respiratórias e gastrointestinais e a desnutrição,

levando ao comprometimento do crescimento e desenvolvimento adequados<sup>3,6,7</sup>. Tem-se demonstrado, ainda, que a introdução precoce de alimentos aumenta a morbimortalidade infantil como consequência de uma menor ingestão dos fatores de proteção do leite materno<sup>16,17</sup>.

A oferta inadequada de nutrientes é crítica nos primeiros anos de vida, quando a capacidade de utilizar efetivamente os nutrientes é limitada devido à imaturidade biológica, caracterizada por relativa imaturidade fisiológica: reflexo de protrusão da língua, pouca produção de amilase salivar e pancreática, limitada função renal e mucosa intestinal permeável a proteínas heterólogas<sup>11,18,19</sup>. O desmame precoce está associado à sobrecarga do sistema imune e à imaturidade dos rins e do intestino<sup>17</sup>.

Os dados da literatura são contraditórios quanto ao crescimento ou velocidade de crescimento de crianças em aleitamento materno, sobretudo pela diversidade dos métodos de investigação utilizados<sup>20</sup>. Na busca de um consenso sobre a duração ótima do aleitamento materno exclusivo e a idade de introdução dos alimentos complementares, a OMS fez uma revisão sistemática de 2 668 pesquisas publicadas nas principais bases de dados, sem restrição de línguas<sup>3</sup>. Não foram encontradas evidências para o chamado “dilema do desmame”. Lactentes alimentados exclusivamente com leite materno até seis meses tiveram menor morbidade por infecção gastrointestinal quando comparados àqueles alimentados exclusivamente até três ou quatro meses. Não foi demonstrado *deficit* no crescimento das crianças de países desenvolvidos ou mesmo de países em desenvolvimento. E, ainda, as mães dessas crianças tiveram tempo prolongado de amenorreia lactacional<sup>3</sup>.

Em um estudo nacional, 102 crianças alimentadas exclusivamente ao seio nos seis primeiros meses de vida apresentaram ganho ponderal adequado quando comparado aos padrões existentes, sendo acentuado nos primeiros quatro meses e desacelerado posteriormente. Todas as

crianças dobraram seu peso de nascimento antes do quarto mês de vida, chegando aos seis meses eutróficas, com médias de peso superiores às do *National Center for Health and Statistics* (NCHS)<sup>15</sup>. O crescimento estatural também se apresentou adequado, com desaceleração após os quatro meses de idade. Vale ressaltar que as atuais curvas de crescimento são baseadas em crianças alimentadas artificialmente e que, na ausência de curvas de crescimento para lactentes alimentados exclusivamente com leite materno, os resultados dos estudos disponíveis devem ser interpretados com cautela. Sugere-se, no entanto, que o crescimento de crianças amamentadas seja frequentemente inferior ao de crianças não amamentadas, sem que isso implique nenhum prejuízo funcional<sup>3,4,15</sup>.

Em resposta a essa discussão, a OMS coordenou um estudo multicêntrico em seis países (Brasil, Estados Unidos, Gana, Índia, Noruega e Oman) para a elaboração de novos padrões de referência de crescimento, construídos a partir de crianças alimentadas com leite materno exclusivo até, pelo menos, os quatro meses, e com complementação até, pelo menos, 12 meses. A construção de novas curvas de referência foi aprovada em 1994, durante a Assembléia Mundial de Saúde da OMS, e o estudo foi conduzido de 1997 a 2003, em países diferentes, de modo a representar as principais regiões geográficas do mundo. Em abril de 2006, foram publicadas as Curvas de Crescimento da Organização Mundial de Saúde, que revelam como cada criança no mundo deve crescer, desde que suas necessidades básicas sejam garantidas. É um instrumento para medir, monitorar e avaliar o crescimento de todas as crianças, independentemente da origem étnica, situação socioeconômica ou tipo de alimentação<sup>21</sup>.

As crianças amamentadas exclusivamente ao seio, mesmo nos países desenvolvidos, mostram uma diminuição do índice peso/idade a partir do terceiro mês, que se mantém até o final do primeiro ano de vida, quando comparadas com a população de referência<sup>22</sup>. O mesmo ocorre com o índice comprimento/idade, porém com uma diminuição menos acentuada e uma tendência a

se estabilizar ou mesmo aumentar após o oitavo mês. Entretanto, esse crescimento mais lento não é revertido com a introdução de alimentos complementares adequados aos quatro meses<sup>6</sup>.

Outro aspecto a ser considerado é a técnica da amamentação. A criança que não abocanha adequadamente a mama (cerca de dois centímetros do tecido mamário, além do mamilo) pode apresentar *deficit* de ganho de peso, apesar de permanecer por tempo prolongado ao seio. Muitas vezes, o bebê com pega incorreta é capaz de obter o chamado leite anterior, mas tem dificuldade em obter o leite posterior, mais nutritivo e rico em gorduras, o que pode repercutir no seu ganho de peso. Nesses casos, a correção da pega, e não a introdução de alimentos complementares, garante à criança o crescimento adequado<sup>23</sup>. Portanto, se a criança amamentada não estiver crescendo adequadamente ao final do primeiro ano e no segundo ano de vida, os esforços devem concentrar-se na melhora da qualidade nutricional e da quantidade dos alimentos complementares e não na interrupção da amamentação<sup>6,7</sup>.

Mais recentemente, tem-se relacionado a introdução precoce dos alimentos complementares com o aparecimento de doenças alérgicas. A sensibilização precoce pode estar associada ao desenvolvimento de asma e eczema ou dermatites atópicas. O efeito protetor do leite materno parece persistir durante a primeira década de vida, sendo particularmente evidente em crianças com história familiar de doenças atópicas<sup>24-26</sup>.

O aleitamento materno também tem efeitos positivos no crescimento e desenvolvimento craniofacial e motor-oral do recém-nascido. A literatura ainda tem apontado para a importância da sucção durante o aleitamento materno, pois ela promove o desenvolvimento adequado dos órgãos fonoarticulares quanto à mobilidade e postura e das funções de respiração, mastigação, deglutição e articulação dos sons da fala. A introdução precoce dos alimentos complementares pode levar à ruptura do desenvolvimento motor-oral adequado<sup>14</sup>.

Novas evidências discutem a associação entre introdução precoce dos alimentos complementares e baixo peso ao nascer como fator de risco para aterosclerose. Essas evidências trazem novas preocupações à saúde pública, tanto em países desenvolvidos, que ainda mantêm elevados índices de desmame precoce, mas principalmente nos mais pobres, que, ao lado da baixa duração do aleitamento materno, também apresentam elevados índices de baixo peso ao nascer<sup>27</sup>.

Sob o ponto de vista nutricional, a introdução precoce pode ser desvantajosa, pois, além de reduzir a duração do aleitamento materno, pode interferir na absorção de nutrientes importantes do leite materno, como o ferro e o zinco, e está relacionada à maior ocorrência de doenças crônicas não transmissíveis na idade adulta<sup>4,28</sup>. A complementação com outros líquidos não nutritivos diminui o volume total do leite materno ingerido, independentemente do número de mamadas, e precipita a introdução da mamadeira<sup>7,14,29</sup>. Essa prática pode ser prejudicial uma vez que a mamadeira é uma importante fonte de contaminação, reduz o tempo de sucção das mamas, interferindo na amamentação sob livre demanda, retardando o estabelecimento da lactação, além de alterar a dinâmica oral. Vários estudos relatam a associação entre o uso da mamadeira e o desmame precoce<sup>7,8,14</sup>.

### **Fatores associados ao desmame precoce**

Considerando-se que a prática do aleitamento materno ainda mantém-se distante das recomendações dos organismos mundiais<sup>3,16</sup>, verifica-se a necessidade de identificação dos fatores associados ao desmame de forma a favorecer a operacionalização das ações de incentivo ao aleitamento materno e orientação adequada quanto à introdução dos alimentos complementares.

O aleitamento materno, além de ser um ato biológico, é social e psicologicamente delimitado. A cultura, a crença e os tabus influenciam

de forma crucial a sua prática, interferindo na construção de uma herança sociocultural e no significado do aleitamento materno para a mulher. Dessa maneira, a amamentação, as crenças transmitidas por familiares, o crescimento e o desenvolvimento da criança são alguns dos fatores relacionados à prevalência do aleitamento materno<sup>23</sup>. Verifica-se que as crianças das áreas rurais ainda são mais amamentadas do que as das áreas urbanas. A amamentação parece ser um processo mais difícil para as mães que residem na área urbana, por sofrerem elas as pressões do trabalho fora do lar<sup>29</sup> e da modernização<sup>18,30,31</sup>. A introdução precoce dos alimentos complementares tem sido associada à opinião contrária das avós<sup>32</sup>, à prematuridade e ao baixo peso ao nascer<sup>8,33</sup>, à baixa escolaridade materna e à renda familiar<sup>16,34,35</sup>, à idade materna inferior a 20 anos<sup>8,31,35</sup>, ao uso de chupetas e de mamadeiras<sup>8,31</sup>.

A utilização de chupetas e mamadeiras, especialmente no início da amamentação, pode retardar o estabelecimento da lactação por confundir o reflexo de sucção do recém-nascido, desfavorecendo, conseqüentemente, o estímulo de produção de leite. Estudos demonstram ainda que a complementação do leite materno com líquidos não nutritivos, como chás e água, nos primeiros meses de vida é prática inadequada e desnecessária sob o aspecto biológico, mesmo considerando dias quentes e secos. Credita-se a essas infusões propriedades calmantes e laxativas. Deve-se considerar que, em crianças amamentadas, essa complementação está associada à redução do consumo total de leite materno, podendo culminar com o desmame precoce<sup>8,31,36</sup>.

### **Alimentação complementar adequada**

Uma alimentação infantil adequada compreende a prática do aleitamento materno e a introdução, em tempo oportuno, de alimentos apropriados para complementar o aleitamento materno<sup>6</sup>.

A alimentação complementar adequada deve compreender alimentos ricos em energia e

micronutrientes (particularmente ferro, zinco, cálcio, vitamina A, vitamina C e folato), sem contaminação (isentos de microorganismos patogênicos, toxinas ou produtos químicos prejudiciais), sem excesso de sal ou condimentos, evitando-se alimentos industrializados, em quantidade apropriada, a partir de alimentos de fácil preparação, utilizados pela família e de custo aceitável<sup>7,36</sup>. O planejamento da refeição de sal deve contemplar alimentos dos grupos de cereal ou tubérculo, alimento proteico de origem animal, leguminosas e hortaliças<sup>36</sup>.

A introdução de novos alimentos deve ser gradual, um de cada vez, com intervalos de três a sete dias, a fim de identificar possíveis reações alérgicas ao alimento<sup>4,37</sup>. Glúten, ovos, peixes e castanhas devem ser evitados para crianças menores de um ano, em famílias com história de alergias alimentares<sup>10,38</sup>. Em geral, as crianças tendem a rejeitar alimentos desconhecidos, fenômeno denominado neofobia alimentar, que não deve ser interpretado erroneamente como aversão permanente ao alimento. Esse comportamento pode manifestar-se tão cedo quanto em crianças de seis meses. Em média são necessárias de oito a dez exposições para que o alimento seja aceito e incorporado à dieta da criança<sup>6,39</sup>. A preferência por determinado tipo de alimento decorre de um processo de aprendizagem. Dessa forma, as crianças aprendem a ter maior preferência pelos alimentos que são oferecidos com maior frequência. Para facilitar a aceitação de uma alimentação variada, a criança deve ser exposta, em tempo oportuno, aos diferentes tipos de alimentos ainda no primeiro ano de vida<sup>6,36</sup>.

## Alimentação responsável

O comportamento alimentar da criança é determinado pela interação da criança com o alimento, pelo seu desenvolvimento anatomo-fisiológico e por fatores emocionais, psicológicos, socioeconômicos e culturais. Deve-se considerar, entretanto, que a influência mais marcante na formação dos hábitos alimentares é o produto da

interação da criança com os pais ou com a pessoa responsável pela sua alimentação, que desenvolvem o papel dos primeiros educadores nutricionais<sup>28</sup>.

Os fatores culturais e psicossociais influenciam as experiências alimentares da criança desde o momento do nascimento, por meio do processo de aprendizagem. O contexto social exerce papel preponderante, sobretudo nas estratégias que os pais utilizam para alimentar a criança ou para estimulá-la a comer alimentos específicos<sup>39</sup>. O ambiente doméstico, o estilo de vida dos pais, as relações interfamiliares podem ter grande influência na alimentação, nas preferências alimentares, e afetar o equilíbrio nutricional da alimentação pela disponibilidade e composição dos alimentos. Assim, a família tem papel decisivo no aprendizado de hábitos socialmente aceitos, na formação de novos hábitos, no autocontrole da ingestão alimentar e na formação de um padrão de comportamento alimentar adequado ou não<sup>28,37,40</sup>.

A OMS recomenda às mães/cuidadores a prática de alimentação responsável, que usa os princípios de cuidados psicossociais. A prática inclui o respeito ao mecanismo fisiológico de autorregulação do apetite da criança. Recomenda-se alimentar a criança, lenta e pacientemente, até que se sacie, jamais forçando-a a comer. Em casos de recusa, pode-se experimentar diferentes combinações, sabores, texturas e métodos de encorajamento não coercivos, desde que não distraiam a criança da refeição, que deve ser um momento de aprendizado que inclui atenção, conversa e contato visual entre a mãe/cuidador e a criança<sup>10,41</sup>.

## Consistência

A criança pode ser alimentada com os alimentos disponíveis para a família, assegurando-se a consistência e a densidade energética adequadas<sup>36</sup>. Atualmente, tem-se dado atenção à viscosidade dos alimentos complementares, que está relacionada com sua densidade energética. A pequena capacidade gástrica impede que as

crianças pequenas supram suas necessidades energéticas por meio de alimentos diluídos. As sopas e os mingaus muito diluídos e oferecidos em madeiras devem ser desencorajados<sup>4,6,34</sup>.

A OMS recomenda que a alimentação complementar deva iniciar aos seis meses com pequenas quantidades de alimentos e aumente, gradativamente, à medida que a criança cresce. A consistência deve ser adaptada às suas necessidades e habilidades. O desenvolvimento neurológico da criança determina a idade de introdução dos diferentes tipos de alimentos. Lactentes aos seis meses devem consumir alimentos semissólidos e macios (sob a forma de purês), podendo ser amassados, porém nunca liquidificados ou coados. A partir dos oito meses, a criança pode receber alimentos amassados, desfiados, picados ou cortados em pedaços pequenos. Aos dez meses devem ser oferecidos alimentos granulados. Aos doze meses, a maioria das crianças pode receber os mesmos alimentos da família, evitando-se alimentos que possam oferecer riscos de engasgos, como nozes, uvas, sementes, cenouras cruas e outros. A consistência inadequada dos alimentos compromete sua ingestão. Já as crianças que não recebem alimentos semissólidos por volta de dez meses podem apresentar maior dificuldade de aceitação alimentar posteriormente<sup>4,10,41,42</sup>. Recomenda-se ainda que os alimentos sejam oferecidos separadamente para que a criança possa reconhecer cores, texturas e sabores diferentes<sup>36</sup>.

### Densidade energética

As recomendações energéticas para as crianças menores de dois anos de idade têm sido sucessivamente revistas por grupos de especialistas ao longo dos anos. Vários parâmetros têm sido usados nas estimativas devido às dificuldades metodológicas para determinação de necessidades de energia nessa faixa etária. As recomendações da OMS<sup>7</sup> para a ingestão de energia, para crianças nos primeiros dois anos de vida, baseiam-se na ingestão de energia de crianças saudáveis, vivendo em sociedades desenvolvidas, adicionadas de 5%, para corrigir uma eventual subestimativa da inges-

tão do leite materno. As atuais necessidades de energia segundo a *Estimated Energy Requirement* (EER) foram estimadas em 512kcal/dia para crianças de zero a três meses, 573kcal/dia para crianças de quatro a seis meses, e 676kcal/dia e 780kcal/dia para crianças de sete a nove meses e dez a doze meses respectivamente<sup>43</sup>.

As estimativas de energia a ser fornecida pelos alimentos complementares estão em torno de 25 a 32% menores que as anteriores, segundo as novas recomendações da OMS<sup>10</sup>. As quantidades de energia que os alimentos complementares devem fornecer, para crianças menores de dois anos em países em desenvolvimento, em aleitamento materno, foram definidas em 200kcal/dia dos seis a oito meses, 300kcal/dia de nove a onze meses e 550kcal dos 12 aos 23 meses. Essas recomendações diferem das dos países industrializados devido às diferenças na ingestão média do leite materno, sendo definidas em 130, 310 e 580kcal/dia, respectivamente<sup>10</sup>.

A criança autorregula a ingestão diária de energia, diminuindo a quantidade ingerida de alimentos de alta densidade calórica. Assim, crianças muito pequenas são capazes de ajustar o volume de alimentos ingeridos em resposta à sua densidade energética, consumindo volumes maiores de alimentos menos concentrados<sup>4,6</sup>. A pequena capacidade gástrica da criança pode impedir que as necessidades energéticas sejam alcançadas caso a dieta seja de baixa densidade energética. Por outro lado, quando a criança recebe grande quantidade de energia dos alimentos complementares, pode-se reduzir a ingestão do leite materno, o que é desaconselhável em crianças menores de um ano<sup>4</sup>. O Estudo Multicêntrico sobre Consumo Alimentar realizado no Brasil demonstrou que, em geral, a dieta das crianças brasileiras menores de dois anos é adequada em energia, embora a densidade energética das refeições seja baixa<sup>44</sup>.

### Proteínas

Em geral, a quantidade de proteínas das dietas é adequada se houver um adequado con-

sumo energético, exceto em populações de baixa renda que consomem predominantemente alimentos pobres em proteínas, como batata, farinha e mandioca<sup>3</sup>. A densidade proteica (gramas de proteínas por 100kcal de alimento) dos alimentos complementares recomendada é de 0,7g/100kcal dos seis aos vinte e quatro meses. Além da quantidade das proteínas da dieta, são importantes sua qualidade e digestibilidade. As proteínas de alto valor biológico e de melhor digestibilidade são encontradas em primeiro lugar no leite humano e depois nos produtos de origem animal (carnes em geral, leites e derivados e ovos). A dieta à base de vegetais também pode fornecer proteínas de boa qualidade, desde que contenha quantidade suficiente e combinação apropriada de vegetais. A soja e a mistura de arroz com feijão, por exemplo, fornecem proteínas de bom valor nutricional<sup>6</sup>.

## Ferro

A carência de ferro, resultando em anemia ferropriva na infância, constitui o maior problema nutricional da atualidade. Afeta populações tanto de países desenvolvidos como de países em desenvolvimento. A deficiência de ferro tem sido associada a alterações de pele e mucosas, baixo peso para a idade, *deficit* motor, psicológico, comportamental, imunológico, cognitivo e de linguagem<sup>45,46</sup>.

No Brasil, não existe, até o momento, estudo com representatividade nacional que avalie a magnitude do problema da carência nutricional de ferro no país<sup>12</sup>. No entanto, estudos realizados em diferentes locais e em populações restritas indicam uma alta prevalência de anemia por deficiência de ferro, na ordem de 50% em crianças menores de dois anos, com grande homogeneidade em todo o país<sup>45,47</sup>. No município de São Paulo, um amplo estudo epidemiológico mostrou que mais da metade das crianças entre 6 e 24 meses estava anêmica<sup>48</sup>. No Sul do País, foi encontrada uma prevalência de 54% de anemia em crianças menores de três anos, sendo menos prevalente com o aumento da escolaridade paterna

e a renda familiar total, evidenciando a força de desigualdade social na anemia<sup>46</sup>.

O leite materno, quando oferecido exclusivamente até os seis meses, apesar do baixo conteúdo de ferro, é capaz de suprir as necessidades do lactente nascido a termo, com peso adequado e de mães não anêmicas, devido às reservas hepáticas acumuladas durante a gestação. Além disso, deve-se considerar a alta biodisponibilidade do ferro no leite materno, atingindo um rendimento de utilização de até 70% do ingerido. A partir dos seis meses, as necessidades de ferro precisam ser supridas com os alimentos complementares<sup>6</sup>. A densidade de ferro recomendada nos alimentos complementares é de 4mg/100kcal dos seis aos oito meses, de 2,4mg/100kcal dos 9 aos 11 meses e de 0,8mg/100kcal dos 12 aos 24 meses<sup>7</sup>.

Os conhecimentos atuais indicam que a quantidade adequada de ferro na alimentação complementar só pode ser atingida com uma alimentação variada, rica em produtos de origem animal - incluindo a carne -, e em alimentos que melhorem a biodisponibilidade do ferro (ácido ascórbico), no caso de alimentos de origem vegetal; restringindo os alimentos que exerçam efeito inibitório (cálcio, fitatos e oxalatos), além do uso de alimentos fortificados<sup>6,42</sup>. Vale ressaltar que a disponibilidade de alimentos fortificados com ferro é maior em países desenvolvidos do que em países em desenvolvimento, além do fato de esses alimentos e os de origem animal, com alta biodisponibilidade de ferro, serem de menor acesso para as famílias de baixa renda. O baixo acesso aos alimentos fontes de ferro, associado ao desmame precoce e às micro-hemorragias intestinais relacionadas ao uso de leite de vaca, são algumas das razões para a alta prevalência de anemia em crianças menores de dois anos no Brasil<sup>4,11,45,48</sup>.

Considerando a alta prevalência de anemia no mundo, a OMS recomenda a suplementação medicamentosa com sulfato ferroso para crianças de 6 a 23 meses que não tenham acesso a alimentos fortificados, ou em populações nas quais a prevalência de anemia é superior a 40%. A dose profilática é de 2mg/kg de peso corporal/

dia. Crianças nascidas com baixo peso (<2 500g) ou pré-termo (<37 semanas) devem iniciar a suplementação aos dois meses de idade<sup>49</sup>. No Brasil, o Programa Nacional de Suplementação de Ferro do Ministério da Saúde, que tem por objetivo o controle e a redução da anemia ferropriva no país, distribui sulfato ferroso para a administração em doses semanais de 25mg de ferro elementar. A recomendação é a suplementação universal de crianças de 6 a 18 meses; no caso de crianças não amamentadas, a suplementação deve iniciar aos quatro meses. A prevenção global da anemia no país também inclui a fortificação obrigatória das farinhas de trigo e milho com ferro e ácido fólico<sup>50</sup>.

A Sociedade Brasileira de Pediatria<sup>36</sup> recomenda a profilaxia com sulfato ferroso para crianças nascidas a termo, de peso adequado para idade gestacional, com 1mg de ferro elementar/kg de peso corporal/dia, a partir da idade de introdução dos alimentos complementares até 24 meses ou 25mg em dose semanal até 18 meses. Não está indicada a suplementação de ferro para as crianças em aleitamento materno exclusivo e que recebam fórmulas infantis até o sexto mês, ou, ainda, se a partir desse período houver ingestão mínima de 500ml/dia. Para recém-nascido de

baixo peso ou prematuro, a recomendação é de 2mg/kg de peso corporal/dia durante todo primeiro ano de vida. Após esse período, segue-se a recomendação anterior.

### Promoção da alimentação complementar saudável

No Brasil, o Ministério da Saúde, com apoio da Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS), elaborou as recomendações alimentares para crianças menores de dois anos, denominada "Os dez passos para uma alimentação saudável das crianças menores de dois anos" (Quadro 1). Esse guia, elaborado após amplo levantamento de dados, objetiva promover práticas alimentares saudáveis para a criança pequena<sup>6</sup>.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os prejuízos do aleitamento artificial e da introdução precoce e/ou inadequada dos alimentos complementares devem ser mais amplamente discutidos e divulgados e os pais e/ou responsáveis precisam ser aconselhados quanto aos princípios fisiológicos e nutricionais que norteiam a alimen-

**Quadro 1.** Os 10 passos para alimentação saudável das crianças menores de dois anos.

- 
- Passo 1** Dar somente leite materno até os 6 meses, sem oferecer água, chás ou qualquer outro alimento.
  - Passo 2** A partir dos seis meses, introduzir de forma lenta e gradual outros alimentos, mantendo o leite materno até os dois anos de idade ou mais.
  - Passo 3** Após seis meses, dar alimentos complementares (cereais, tubérculos, carnes, leguminosas, frutas, legumes) três vezes ao dia se a criança receber leite materno, e cinco vezes ao dia se estiver desmamada.
  - Passo 4** A alimentação complementar deve ser oferecida sem rigidez de horários, respeitando-se sempre a vontade da criança.
  - Passo 5** A alimentação complementar deve ser espessa desde o início e oferecida de colher; deve-se começar com consistência pastosa (papas/purês) e, gradativamente, aumentar a consistência até se chegar à alimentação da família.
  - Passo 6** Oferecer à criança diferentes alimentos ao longo do dia. Uma alimentação variada é uma alimentação colorida.
  - Passo 7** Estimular o consumo diário de frutas, verduras e legumes nas refeições.
  - Passo 8** Evitar açúcar, café, enlatados, frituras, refrigerantes, balas, salgadinhos e guloseimas nos primeiros anos de vida. Usar sal com moderação.
  - Passo 9** Cuidar da higiene no preparo e manuseio dos alimentos; e garantir armazenamento e conservação adequados.
  - Passo 10** Estimular a criança doente e convalescente a se alimentar, oferecendo a alimentação habitual e seus alimentos preferidos e respeitando sua aceitação.
- 

Fonte: Brasil. Ministério da Saúde<sup>6</sup>.

tação da criança. Aos profissionais da saúde, cabe incentivar o aleitamento materno e as práticas da alimentação complementar apropriadas, que compreendem a introdução, em tempo oportuno, de alimentos adequados para complementar o aleitamento materno. A alimentação complementar deve oferecer alimentos ricos em energia e micronutrientes, sem contaminação, sem muito sal ou condimentos, em quantidade apropriada e fácil de preparar a partir dos alimentos da família.

#### COLABORADORES

M.C.A.P. DIAS, L.M.S. FREIRE e S.C.C. FRANCESCHINI participaram na elaboração de estratégia experimental, na coleta de dados, na tabulação e na discussão dos resultados da dissertação que deu origem a este artigo e elaboração e redação do artigo de revisão.

#### REFERÊNCIAS

1. Araújo MGM. Avaliação clínico-neurológico de recém-nascidos subnutridos e normais a termo: acompanhamento do desenvolvimento no primeiro ano de vida e detecção de alterações [tese]. Campinas: Unicamp; 1998.
2. Giugliani ERJ, Victora CG. Alimentação complementar. *J Pediatr.* 2000; 76 (Supl.3):S253-62.
3. World Health Organization. The optimal duration of exclusive breastfeeding: a systematic review. Geneva: OMS; 2002.
4. Monte CMG, Giugliani ERJ. Recomendações para alimentação complementar da criança em aleitamento materno. *J Pediatr.* 2004; 80(Supl 5):S131-41.
5. Ichisato SMT, Shimo AKK. Revisitando o desmame precoce através de recordes da história. *Rev Latino-Am Enfermagem.* 2002; 10(4):578-85.
6. Brasil. Ministério da Saúde. Guia alimentar para crianças menores de 2 anos. Brasília; 2002. Série A - Normas e Manuais Técnicos, n.107.
7. World Health Organization. Complementary feeding of young children in developing countries. Geneva: WHO; 1998.
8. Audi CAF, Correa MAS, Latorre MRDO. Alimentos complementares e fatores associados ao aleitamento materno e ao aleitamento materno exclusivo em lactentes até 12 meses de vida em Itabira, São Paulo, 1999. *Rev Bras Saúde Matern Infantil.* 2003; 3(1):85-93.
9. World Health Organization. Infant and young child nutrition. *In: Organização Mundial de Saúde 55ª Assembléia Mundial da Saúde: 2002 May 18.* Geneva: WHO; 2002.
10. World Health Organization. Guiding principles for complementary feeding of the breastfed child. Geneva: WHO; 2001.
11. Vitolo MR. Nutrição: da gestação à adolescência. Rio de Janeiro: Reichmann & Affonso; 2003.
12. Victora CG, Smith PG, Vanghan JP, Nobre LC, Lombardi C, Teixeira AM, et al. Evidence for protection by breastfeeding against infant deaths from infectious diseases in Brazil. *Lancet.* 1987; 2(8554):319-22.
13. Rea MF. Reflexões sobre a amamentação no Brasil: de como passamos a 10 meses de duração. *Cad Saúde Pública.* 2003; 19(Supl.1):S37-45.
14. Neiva FCB, Cattoni DM, Ramos JLA, Issler H. Desmame precoce: implicações para o desenvolvimento motor-oral. *J Pediatr.* 2003; 79(1):7-12.
15. Marques RFSV, Lopez FA, Braga JAP. O crescimento de crianças alimentadas com leite materno exclusivo nos primeiros 6 meses de vida. *J Pediatr.* 2004; 80(2):99-105.
16. Simon VGN, Souza JMP, Souza SB. Introdução de alimentos complementares e sua relação com variáveis demográficas e socioeconômicas, em crianças no primeiro ano de vida, nascidas em Hospital Universitário no município de São Paulo. *Rev Bras Epidemiol.* 2003; 6(1):29-38.
17. Wright CM, Parkinson KN, Drewett RF. Why babies weaned early? Data from a prospective population based cohort study. *Arch Dis Child.* 2004; 89: 813-6.
18. Behar M. Physiological development of the feeding. *Indian Pediatr.* 1987; 24:837-58.
19. Lebenthal E, Leung YK. The impact of development of the gut on infant nutrition. *Pediatric Ann.* 1987; 16:211-20.
20. Morgan JB, Lucas A, Fewtrell MS. Does weaning influence growth and health up to 18 months? *Arch Dis Child.* 2004; 89:728-33.
21. World Health Organization. Child growth standards: methods and development. Geneva: OMS; 2006.
22. Centers for Disease and Prevention. National Center for Health and Statistics. 2000 CDC Growth charts: United States [Internet]. Hyaltsville; 2002. Available from: <<http://www.cdc.gov.growthcharts>>.
23. Ichisato SMT, Shimo AKK. Aleitamento materno a crenças alimentares. *Rev Latino-Am Enfermagem.* 2001; 9(5):70-6.
24. Lack G, Khakoo GA. Introduction of solid to the infant diet. *Arch Dis Child.* 2004; 89:295.

25. van Odjik J, Kull I, Boves MP, Brandtzaeg P, Edberg V, Hanson LA, *et al.* Breastfeeding and allergic disease: a multidisciplinary review of the literature (1966-2001) on the mode of early feeding and its impact on later atopic manifestations. *Allergy* 2003; 58(9):833-43. doi: 10.1034/j.1398-9995.2003.00264.x.
26. Zutavern A, von Mutius E, Harris J, Mills P, Moffatt S, White C, *et al.* The introduction of solids in relation to asthma and eczema. *Arch Dis Child*. 2004; 89:303-8. doi: 10.1136/adc.2002.025353.
27. Alves JGB. Baixo peso ao nascer e desmame precoce: novos fatores de risco para aterosclerose. *J Pediatr*. 2004; 80(4):338.
28. Vieira GO, Silva LR, Vieira TO, Almeida JAG, Cabral VA. Hábitos alimentares de crianças menores de 1 ano amamentadas e não-amamentadas. *J Pediatr*. 2004; 80(5):411-6.
29. Saldiva SRDM Escuder MM, Mondini L, Lew RB, Venâncio SI. Práticas alimentares de crianças de 6 a 12 meses e fatores maternos associados. *J Pediatr*. 2007; 83(1):53-8.
30. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Bem-estar familiar no Brasil. Pesquisa nacional sobre demografia e saúde. Rio de Janeiro: IBGE; 1996.
31. Lima TM, Osório MM. Perfil e fatores associados ao aleitamento materno em crianças menores de 25 meses da região Nordeste do Brasil. *Rev Bras Saúde Mater Infant*. 2003; 3(3):305-14.
32. Alder EM, Willians FLR, Anderson AS, Forsyth S, Florey CV, van der Velde P. What influences the timing of the introduction of solid food to infants? *Br J Nutr*. 2004; 92(3):527-37. doi: 10.1079/BJN20041212.
33. Fewtrell MS, Lucas A, Morgan JB. Factors associated with weaning in full term and preterm infants. *Arch Dis Child Fetal Neonatal*. 2003; 88:F296-F301.
34. Brunken GS, Silva SM, França GVA, Escuder MM, Venâncio SI. Fatores associados à interrupção precoce do aleitamento materno exclusivo e à introdução tardia da alimentação complementar no centro-oeste brasileiro. *J Pediatr*. 2006; 82(6):445-51.
35. Bueno MB, Souza JMP, Souza SB, Paz SMRS, Gímono SGA, Siqueira AAF. Riscos associados ao processo de desmame entre crianças nascidas em hospital universitário de São Paulo, entre 1998 a 1999: estudo de coorte prospectivo do primeiro ano de vida. *Cad Saúde Pública*. 2003; 19(5):1453-60. doi: 10.1590/S0102-311x2003000500024.
36. Sociedade Brasileira de Pediatria. Manual de orientação para alimentação do lactente, do pré-escolar, do escolar, do adolescente e na escola. São Paulo: SBP; 2006.
37. Danowski L, Gargiula L. Selections from current literature: attitudes and practices regarding the introduction of solid foods to infant. *Fam Pract*. 2002; 19:698-702.
38. Van Odjik J, Hulthén L, Ahlsedt S, Borres MP. Introduction of food during the first year: a study with emphasis on introduction of gluten and of egg, fish and peanut in allergy-risk families. *Acta Paediatric*. 2004; 93(4):464-70.
39. Ramos M, Stein LM. Desenvolvimento do comportamento alimentar infantil. *J Pediatr*. 2000; 76(Supl 3):S229-37.
40. Salve JM, Silva IA. Representações sociais de mães sobre a introdução de alimentos complementares para lactentes. *Acta Paul Enferm*. 2009; 22(1):43-8.
41. World Health Organization. Complementary feeding. Report of the global consultation: summary of guiding principles. Geneva: WHO; 2002.
42. Foot KD, Marriott LD. Weaning of infants. *Arch Dis Child*. 2003; 88:488-92.
43. Institute of Medicine. Dietary reference intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein and aminoacids. Washington (DC): National Academy Press; 2002.
44. Galeazzi MA, Domene SSA, Schicri SP. Estudo multicêntrico sobre consumo alimentar. *Cad Debate*. 1997; Volume Especial.
45. Hadler M, Juliano Y, Sigulem DM. Anemia da lactente: etiologia e prevalência. *J Pediatr*. 2002; 78(4):321-6.
46. Neuman NA, Tanaka OU, Szarfarc SC, Guimarães PR, Victora CG. Prevalência e fatores de risco para anemia no Sul do Brasil. *Rev Saúde Pública*. 2000; 34(1):56-63.
47. Silva DG, Frandochini SCC, Piori SE, Ribeiro SMR, Svarfara 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; 13(3):301-8. doi: 10.1590/S1415-S2732002000300006.
48. Monteiro CA, Szarfarc SC. Estudo das condições de saúde no Município de São Paulo, SP (Brasil), 1984-1985: V anemia. *Rev Saúde Pública*. 1987; 21(3):255-60.
49. World Health Organization. Iron deficiency anaemia: assessment, prevention and control - a guide for programme manager. Geneva: WHO; 2001.
50. Brasil. Ministério da Saúde. Manual operacional do Programa nacional de suplementação de ferro. Brasília: MS; 2005.

Recebido em: 11/12/2007  
 Versão final reapresentada em: 14/7/2009  
 Aprovado em: 11/11/2009

## INSTRUÇÕES AOS AUTORES

### Escopo e política

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. Com periodicidade bimestral, está aberta a contribuições da comunidade científica nacional e internacional.

Os manuscritos podem ser rejeitados sem comentários detalhados após análise inicial, por pelo menos dois editores da Revista de Nutrição, se os artigos forem considerados inadequados ou de prioridade científica insuficiente para publicação na Revista.

### Categoria dos artigos

A Revista aceita artigos inéditos em português, espanhol ou inglês, com título, resumo e termos de indexação no idioma original e em inglês, 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 (limite máximo de 5 mil palavras).

**Especial:** artigos a convite sobre temas atuais (limite máximo de 6 mil palavras).

**Revisão (a convite):** síntese 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 (limite máximo de 6 mil palavras). 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 (limite máximo de 4 mil palavras).

**Nota Científica:** dados inéditos parciais de uma pesquisa em andamento (limite máximo de 4 mil palavras).

**Ensaio:** trabalhos que possam trazer reflexão e discussão de assunto que gere questionamentos e hipóteses para futuras pesquisas (limite máximo de 5 mil palavras).

**Seção Temática (a convite):** seção destinada à publicação de 2 a 3 artigos coordenados entre si, de diferentes autores, e versando sobre tema de interesse atual (máximo de 10 mil palavras no total).

### Pesquisas envolvendo seres vivos

Resultados de pesquisas relacionadas a seres humanos e animais devem ser acompanhados de cópia de aprovação do parecer de um Comitê de Ética em pesquisa.

### Registros de Ensaios Clínicos

Artigos com resultados de pesquisas clínicas devem apresentar um número de identificação em um dos Registros de Ensaios Clínicos validados pelos critérios da Organização Mundial da Saúde (OMS) e do *International Committee of Medical Journal Editors* (ICMJE), cujos endereços estão disponíveis no site do ICMJE. O número de identificação deverá ser registrado ao final do resumo.

Os autores devem indicar três possíveis revisores para o manuscrito. Opcionalmente, podem indicar três revisores para os quais não gostaria que seu trabalho fosse enviado.

### Procedimentos editoriais

#### 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 nomes de autores cuja contribuição não se enquadre nos critérios acima, podendo, neste caso, figurar na seção Agradecimentos.

Os manuscritos devem conter, na página de identificação, explicitamente, a contribuição de cada um dos autores.

### Processo de julgamento dos manuscritos

Todos os outros manuscritos só iniciarão o processo de tramitação se estiverem de acordo com as Instruções aos Autores. Caso contrário, **serão devolvidos para adequação às normas**, inclusão de carta ou de outros documentos eventualmente necessários.

Recomenda-se fortemente que o(s) autor(es) busque(m) assessoria linguística profissional (revisores e/ou tradutores certificados em língua portuguesa e inglesa) antes de submeter(em) originais que possam conter incorreções e/ou inadequações morfológicas, sintáticas, idiomáticas ou de estilo. Devem ainda evitar o uso da primeira pessoa

“meu estudo...”, ou da primeira pessoa do plural “percebemos...”, pois em texto científico o discurso deve ser impessoal, sem juízo de valor e na terceira pessoa do singular.

Originais identificados com incorreções e/ou inadequações morfológicas ou sintáticas **serão devolvidos antes mesmo de serem submetidos à avaliação** quanto ao mérito do trabalho e à conveniência de sua publicação.

Aprovados nesta fase, os manuscritos serão encaminhados aos revisores *ad hoc* selecionados pelos editores. Cada manuscrito será enviado para dois revisores de reconhecida competência na temática abordada, podendo um deles ser escolhido a partir da indicação dos autores. Em caso de desacordo, o original será enviado para uma terceira avaliação.

O processo de avaliação por pares é o sistema de *blind review*, 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.

Os pareceres dos revisores comportam quatro possibilidades: a) aprovação; b) recomendação de nova análise com pequenas alterações; c) recomendação de nova análise após extensa reformulação; d) recusa. 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.

### Conflito de interesse

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

**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.

**Provas:** serão enviadas provas tipográficas aos autores para a correção de erros de impressão. As provas devem retornar ao Núcleo de Editoração na data estipulada. Outras mudanças no manuscrito original não serão aceitas nesta fase.

### Preparo do manuscrito

#### Submissão de trabalhos

Serão aceitos trabalhos acompanhados de carta assinada por todos os autores, com descrição do tipo de

trabalho e da área temática, declaração de que o trabalho está sendo submetido apenas à Revista de Nutrição e de concordância com a cessão de direitos autorais e uma carta sobre a principal contribuição do estudo para a área.

Caso haja utilização de figuras ou tabelas publicadas em outras fontes, deve-se anexar documento que ateste a permissão para seu uso.

Enviar os manuscritos para o Núcleo de Editoração da Revista em quatro cópias, preparados em espaço entrelinhas 1,5, com fonte *Arial* 11, acompanhados de cópia em CD-ROM. O arquivo deverá ser gravado em editor de texto similar ou superior à versão 97-2003 do *Word* (*Windows*). Os nomes do(s) autor(es) e do arquivo deverão estar indicados no rótulo do CD-ROM.

Das quatro cópias descritas no item anterior, três deverão vir sem nenhuma identificação dos autores, para que a avaliação possa ser realizada com sigilo; porém, deverão ser completas e idênticas ao original, omitindo-se apenas esta informação. É fundamental que o escopo do artigo **não contenha qualquer forma de identificação da autoria**, o que inclui referência a trabalhos anteriores do(s) autor(es), da instituição de origem, por exemplo.

O texto deverá contemplar o número de palavras de acordo com a categoria do artigo. As folhas deverão ter numeração personalizada desde a folha de rosto (que deverá apresentar o número 1). O papel deverá ser de tamanho A4, com formatação de margens superior e inferior (no mínimo 2,5cm), esquerda e direita (no mínimo 3cm).

Os artigos devem ter, aproximadamente, 30 referências, exceto no caso de artigos de revisão, que podem apresentar em torno de 50. Sempre que uma referência possuir o número de *Digital Object Identifier* (DOI), este deve ser informado.

**Versão reformulada:** a versão reformulada deverá ser encaminhada em três cópias completas, em papel, e em CD-ROM etiquetado, indicando o número do protocolo, o número da versão, o nome dos autores e o nome do arquivo. **O(s) autor(es) deverá(ão) enviar apenas a última versão do trabalho.**

O texto do artigo deverá empregar fonte colorida (cor azul) ou sublinhar, para todas as alterações, juntamente com uma carta ao editor, reiterando o interesse em publicar nesta Revista e informando quais alterações foram processadas no manuscrito. Se houver discordância quanto às recomendações dos revisores, o(s) autor(es) deverão apresentar os argumentos que justificam sua posição. O título e o código do manuscrito deverão ser especificados.

## Página de rosto: deve conter:

a) título completo - deve ser conciso, evitando excesso de palavras, como "avaliação do...", "considerações acerca de..." "estudo exploratório...";

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. Será aceita uma única titulação e filiação por autor. O(s) autor(es) deverá(ão), portanto, escolher, entre suas titulações e filiações institucionais, aquela que julgar(em) a mais importante.

d) Todos os dados da titulação e da filiação deverão ser apresentados por extenso, sem siglas.

e) Indicação dos endereços completos de todas as universidades às quais estão vinculados os autores;

f) Indicação de endereço para correspondência com o autor para a tramitação do original, incluindo fax, telefone e endereço eletrônico;

**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 indicando formas de continuidade do estudo.

Para as demais categorias, o formato dos resumos deve ser o narrativo, mas com as mesmas informações.

O texto 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 <<http://decs.bvs.br>>.

**Texto:** com exceção dos manuscritos apresentados como Revisão, Comunicação, 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 do método empregado, acompanhada da correspondente citação bibliográfica, incluindo: procedimentos adotados; universo e amostra; instrumentos de medida e, se aplicável, método de validação; tratamento estatístico.

Em relação à análise estatística, os autores devem demonstrar que os procedimentos utilizados foram não somente apropriados para testar as hipóteses do estudo, mas também corretamente interpretados. Os níveis de significância estatística (ex.  $p < 0,05$ ;  $p < 0,01$ ;  $p < 0,001$ ) devem ser mencionados.

Informar que a pesquisa foi aprovada por Comitê de Ética credenciado junto ao Conselho Nacional de Saúde e fornecer o número do processo.

Ao relatar experimentos com animais, indicar se as diretrizes de conselhos de pesquisa institucionais ou nacionais - ou se qualquer lei nacional relativa aos cuidados e ao uso de animais de laboratório - foram seguidas.

**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. **É imprescindível a informação do local e ano do estudo.** A cada um se deve atribuir um título breve. Os quadros e tabelas terão as bordas laterais abertas.

O(s) autor(es) se responsabiliza(m) pela qualidade das figuras (desenhos, ilustrações, tabelas, quadros e gráficos), que deverão ser elaboradas em tamanhos de uma ou duas colunas (7 e 15cm, respectivamente); **não é permitido o formato paisagem.** Figuras digitalizadas deverão ter extensão jpeg e resolução mínima de 300 dpi.

Gráficos e desenhos deverão ser gerados em programas de desenho vetorial (*Microsoft Excel*, *CorelDraw*, *Adobe Illustrator* etc.), acompanhados de seus parâmetros quantitativos, em forma de tabela e com nome de todas as variáveis.

A publicação de imagens coloridas, após avaliação da viabilidade técnica de sua reprodução, será custeada pelo(s) autor(es). Em caso de manifestação de interesse por parte do(s) autor(es), a Revista de Nutrição providenciará um orçamento dos custos envolvidos, que poderão variar de acordo com o número de imagens, sua distribuição

em páginas diferentes e a publicação concomitante de material em cores por parte de outro(s) autor(es).

Uma vez apresentado ao(s) autor(es) o orçamento dos custos correspondentes ao material de seu interesse, este(s) deverá(ão) efetuar depósito bancário. As informações para o depósito serão fornecidas oportunamente.

**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. **Não serão aceitas citações bibliográficas nesta seção.**

**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 pela primeira vez no texto, conforme o estilo Vancouver.

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*.

**Não serão aceitas** citações/referências de **monografias** de conclusão de curso de graduação, **de trabalhos** de Congressos, Simpósios, *Workshops*, Encontros, entre outros, e de **textos não publicados** (aulas, entre outros).

Se um trabalho não publicado, de autoria de um dos autores do manuscrito, for citado (ou seja, um artigo *in press*), será necessário incluir a carta de aceitação da revista que publicará o referido artigo.

Se dados não publicados obtidos por outros pesquisadores forem citados pelo manuscrito, será necessário incluir uma carta de autorização, do uso dos mesmos por seus autores.

**Citações bibliográficas no texto:** deverão ser expostas 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.** Todos os autores cujos trabalhos forem citados no texto deverão ser listados na seção de Referências.

## Exemplos

### Artigo com mais de seis autores

Oliveira JS, Lira PIC, Veras ICL, Maia SR, Lemos MCC, Andrade SLL, *et al.* Estado nutricional e insegurança alimentar de adolescentes e adultos em duas localidades de baixo índice de desenvolvimento humano. *Rev Nutr.* 2009; 22(4): 453-66. doi: 10.1590/S1415-52732009000400002.

### Artigo com um autor

Burlandy L. A construção da política de segurança alimentar e nutricional no Brasil: estratégias e desafios para a promoção da intersectorialidade no âmbito federal de governo. *Ciênc Saúde Coletiva.* 2009; 14(3):851-60. doi: 10.1590/S1413-81232009000300020.

### Artigo em suporte eletrônico

Sichieri R, Moura EC. Análise multinível das variações no índice de massa corporal entre adultos, Brasil, 2006. *Rev Saúde Pública* [Internet]. 2009 [acesso 2009 dez 18]; 43(suppl.2):90-7. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-89102009000900012&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-89102009000900012&lng=pt&nrm=iso)>. doi: 10.1590/S0034-89102009000900012.

### Livro

Alberts B, Lewis J, Raff MC. *Biologia molecular da célula*. 5ª ed. Porto Alegre: Artmed; 2010.

### Livro em suporte eletrônico

Brasil. Alimentação saudável para pessoa idosa: um manual para o profissional da saúde [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 2009 [acesso 2010 jan 13]. Disponível em: <[http://200.18.252.57/services/e-books/alimentacao\\_saudavel\\_idosa\\_profissionais\\_saude.pdf](http://200.18.252.57/services/e-books/alimentacao_saudavel_idosa_profissionais_saude.pdf)>.

### Capítulos de livros

Aciolly E. Banco de leite. *In:* Aciolly E. Nutrição em obstetrícia e pediatria. 2ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2009. Unidade 4.

### Capítulo de livro em suporte eletrônico

Emergency contraceptive pills (ECPs). *In*: World Health Organization. Medical eligibility criteria for contraceptive use [Internet]. 4<sup>th</sup> ed. Geneva: WHO; 2009 [cited 2010 Jan 14]. Available from: <[http://whqlibdoc.who.int/publications/2009/9789241563888\\_eng.pdf](http://whqlibdoc.who.int/publications/2009/9789241563888_eng.pdf)>.

### Dissertações e teses

Duran ACFL. Qualidade da dieta de adultos vivendo com HIV/AIDS e seus fatores associados [mestrado]. São Paulo: Universidade de São Paulo; 2009.

### Texto em formato eletrônico

Sociedade Brasileira de Nutrição Parental e Enteral [Internet]. Assuntos de interesse do farmacêutico atuante na terapia nutricional. 2008/2009 [acesso 2010 jan 14]. Disponível em: <<http://www.sbnpe.com.br/ctdpg.php?pg=13&ct=A>>.

### Programa de computador

Software de avaliação nutricional. DietWin Professional [programa de computador]. Versão 2008. Porto Alegre: Rubrins Comércio de Alimentos e Supergelados; 2008.

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 quatro vias do artigo (um original e três cópias) e um CD-ROM, etiquetado com as seguintes informações: nome do(s) autor(es) e nome do arquivo. Na reapresentação incluir o número do protocolo.
- Verificar se o texto, incluindo resumos, tabelas e referências, está reproduzido com letras fonte *Arial*, corpo 11 e entrelinhas 1,5 e com formatação de margens superior e inferior (no mínimo 2,5cm), esquerda e direita (no mínimo 3cm).
- Verificar se estão completas as informações de legendas das figuras e tabelas.
- Preparar página de rosto com as informações solicitadas.
- Incluir o 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, o ano de defesa.

- Incluir título do manuscrito, em português e em inglês.

- Incluir título abreviado (*short title*), com 40 caracteres, para fins de legenda em todas as páginas.

- Incluir resumos estruturados para trabalhos submetidos na categoria de originais e narrativos para manuscritos submetidos nas demais categorias, com até 150 palavras nos dois idiomas, português e inglês, ou em espanhol, nos casos em que se aplique, com termos de indexação.

- Verificar se as referências estão normalizadas segundo estilo *Vancouver*, ordenadas na ordem em que foram mencionadas pela primeira vez no texto, e se todas estão citadas no texto.

- Incluir permissão de editores para reprodução de figuras ou tabelas publicadas.

- Cópia do parecer do Comitê de Ética em pesquisa.

### Documentos

#### 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, nos quais constarão:

- Título do manuscrito:

- Nome por extenso dos autores (na mesma ordem em que aparecem no manuscrito).

- Autor responsável pelas negociações:

1. Declaração de responsabilidade: todas as pessoas relacionadas como autoras 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".

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 \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

### **Justificativa do artigo**

Destaco que a principal contribuição do estudo para a área em que se insere é a seguinte: \_\_\_\_\_

(Escreva um parágrafo justificando porque a revista deve publicar o seu artigo, destacando a sua relevância científica, a sua contribuição para as discussões na área em que se insere, o(s) ponto(s) que caracteriza(m) a sua originalidade e o conseqüente potencial de ser citado)

Dada a competência na área do estudo, indico o nome dos seguintes pesquisadores (três) que podem atuar como revisores do manuscrito. Declaro igualmente não haver qualquer conflito de interesses para esta indicação.

### **Toda correspondência deve ser enviada à Revista de Nutrição no endereço abaixo**

Núcleo de Editoração SBI/CCV - *Campus II*

Av. John Boyd Dunlop, s/n., Prédio de Odontologia, Jd. Ipaussurama, 13060-904, Campinas, SP, Brasil.

Fone/Fax: +55-19-3343-6875

E-mail: [ccv.revistas@puc-campinas.edu.br](mailto:ccv.revistas@puc-campinas.edu.br)

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

## INSTRUCTIONS TO THE AUTHORS

### Scope and policy

The **Brazilian Journal of Nutrition** is a specialized periodical that publishes articles that contribute to the study of Nutrition in its many sub-areas and interfaces. It is published bimonthly and open to contributions of the national and international scientific communities.

Submitted manuscripts may be rejected without detailed comments after initial review by at least two **Brazilian Journal of Nutrition** editors if the manuscripts are considered inappropriate or of insufficient scientific priority for publication in the Journal.

### Article category

The Journal accepts unpublished articles in Portuguese, Spanish or English, with title, abstract and keywords in the original language and in English, in the following categories:

**Original:** contributions that aim to disclose the results of unpublished researches, taking into account the relevance of the theme, the scope and the knowledge generated for the research area (maximum limit of 5 thousand words).

**Special:** invited articles on current themes (maximum limit of 6 thousand words).

**Review (by invitation):** synthesis of the knowledge available on a given theme, based on analysis and interpretation of the pertinent literature, aiming to make a critical and comparative analysis of the works in the area and discuss the methodological limitations and its scope. It also allows the indication of perspectives of continuing studies in that line of research (maximum limit of 6 thousand words). There will be a maximum of two reviews per issue.

**Communication:** information reported on relevant themes and based on recent research, whose objective is to subsidize the work of professionals who work in the field, serving as a presentation or update on the theme (maximum limit of 4 thousand words).

**Scientific note:** partial unpublished data of an ongoing research (maximum limit of 4 thousand words).

**Assay:** works that can bring reflection and discussion of a subject that generates questioning and hypotheses for future research (maximum limit of 5 thousand words).

**Thematic Section (by invitation):** section whose aim is to publish 2 or 3 coordinated articles from different authors covering a theme of current interest (maximum of 10 thousand words).

### Research involving living beings

Results of research involving human beings and animals, must contain a copy of the Research Ethics Committee approval.

### Registration of Clinical Trials

Articles with results of clinical researches must present an identification number in one of the Register of Clinical Trials validated by criteria established by the World Health Organization (WHO) and International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE), whose addresses are available at the ICMJE site. The identification number must be included at the end of the abstract.

The authors must indicate three possible reviewers for the manuscript. Alternatively, the authors may indicate three reviewers to whom they do not want their manuscript to be sent.

### Editorial procedures

#### Authorship

The number of authors must be coherent with the dimensions of the project. The authorship credit must be based on substantial contributions, such as conception and design, or analysis and interpretation of the data. The inclusion of authors whose contribution does not include the criteria mentioned above is not justified. Individuals who made smaller contributions may be listed in the Acknowledgment section.

The manuscripts must explicitly contain in the identification page the contribution of each one of the authors.

### Manuscript judgment process

All manuscripts will only start undergoing the publication process if they are in agreement with the Instructions to the Authors. If not, **they will be returned for the authors to make the appropriate adjustments**, include a letter or other documents that may be necessary.

It is strongly recommended that the author(s) seek professional language services (reviewers and/or translators certified in the Portuguese or English languages) before they submit articles that may have semantic, grammar, syntactic, morphological, idiomatic or stylistic mistakes. The

authors must also avoid using the first person of the singular, "my study...", or the first person of the plural "we noticed...", since scientific texts ask for an impersonal, non-judgmental discourse.

Articles with any of the mistakes mentioned above **will be returned even before they are submitted to assessment** regarding the merit of the work and the convenience of its publication.

Once the articles are approved in this phase, they will be sent to *ad hoc* peer reviewers selected by the editors. Each manuscript will be sent to two reviewers of known competence in the selected theme. One of them may be chosen by the authors' indication. If there is disagreement, the manuscript will be sent to a third reviewer.

The peer review process used is the blind review, where the identity of the authors and the reviewers is not mutually known. Thus the authors must do everything possible to avoid the identification of the authors of the manuscript.

The opinions of the reviewers are one of the following: a) approved; b) new analysis needed with some minor changes; c) new analysis needed after some major changes; d) refused. The authors will always be informed of the reviewers' opinion.

The final decision regarding the publication of the manuscript is always made by the editors, who are also entitled to make changes they deem necessary. If there are essay problems, the manuscript will be returned to the authors for them to make the necessary changes. The work must be returned to the Journal within the stipulated deadline.

### Conflict of interest

If there are conflicts of interest regarding the reviewers, the Editorial Committee will send the manuscript to another *ad hoc* reviewer.

**Accepted manuscripts:** accepted manuscripts may return to the authors for the approval of changes done in the editorial and normalization process, according to the Journal's style.

**Proof sheets:** the proof sheets will be sent to the authors for correction of printing mistakes. The proof sheets need to be sent back to the Editorial Center within the stipulated deadline. Other changes to the manuscript will not be accepted during this phase.

### Preparation of the manuscript

#### Submission of works

Manuscripts need to be accompanied by a letter signed by all the authors describing the type of work and

the thematic area, a declaration that the manuscript is being submitted only to the Journal of Nutrition, an agreement to transfer the copy rights and a letter stating the main contribution of the study to the area.

If the manuscript contains figures or tables that have already been published elsewhere, a document given by the original publisher authorizing their use must be included.

Four copies of the manuscripts need to be sent to the Editorial Center of the Journal, with a line spacing of 1.5, font Arial 11, and a copy in a CD-ROM. The file must be in Microsoft Word (doc) format version 97-2003 or better. The name(s) of the author(s) and file must be indicated in the CD-ROM label.

Of the four copies described in the previous item, three must **not** contain any identification of the authors for the assessment to be done blindly; yet, they must be complete and identical to the original copy, omitting only this information. It is essential that the body of the article **does not contain any information that may identify the author(s)**, including, for example, reference to previous works of the author(s) or mention of the institution where the work was done.

The articles should have approximately 30 references, except for review articles, which may contain about 50 references. A reference must always contain the Digital Object Identifier (DOI).

**Reviewed version:** send three full copies of the reviewed version in paper and a copy in a CD-ROM labeled with the number of the protocol, the number of the version, the name of the authors and the name of the file. **The author(s) must send only the last version of the work.**

Please use a color font (preferably blue) or underline all the changes made to the text. Include a letter to the editor confirming your interest in publishing your article in this Journal and state which changes were made in the manuscript. If the authors disagree with the opinion of the reviewers, they should present arguments that justify their position. The title and the code of the manuscript must be specified.

#### Title page: must contain:

a) full title - must be concise, avoiding excess wording, such as "assessment of...", "considerations on...", "exploratory study..."

b) short title with up to 40 characters (including spaces) in Portuguese (or Spanish) and English;

c) full name of all the authors, indicating the institutional affiliation of each one of them. Only one title and affiliation will be accepted per author. The author(s)

should therefore choose among their titles and institutional affiliations those that they deem more important;

d) all data of the titles and affiliations must not contain any abbreviations;

e) provide the full address of all the universities to which the authors are affiliated;

f) provide the full address for correspondence of the main author for the editorial procedures, including fax and telephone numbers and e-mail address.

**Observation:** this must be the only part of the text with author identification.

**Abstract:** all articles submitted in Portuguese or Spanish must contain an abstract in the original language and in English, with at least 150 words and at most 250 words.

The articles submitted in English must contain an abstract in Portuguese in addition to the abstract in English.

Original articles must contain structured abstracts containing objectives, basic research methods, information regarding study location, population and sample, results and most relevant conclusions, considering the objectives of the work and indicating ways of continuing the study.

The other categories should contain a narrative abstract but with the same information.

The text should not contain citations and abbreviations. Provide from 3 to 6 keywords using Bireme's Health Sciences descriptors. <<http://decs.bvs.br>>.

**Text:** except for the manuscripts presented as Review, Communication, Scientific Note and Assay, the works must follow the formal structure for scientific works:

**Introduction:** must contain a current literature review pertinent to the theme and appropriate to the presentation of the problem, also emphasizing its relevance. It should not be extensive except for manuscripts submitted as Review Articles.

**Methods:** must contain a clear and brief description of the method, including the corresponding literature: procedures, universe and sample, measurement tools, and validation method and statistical treatment when applicable.

Regarding the statistical analysis, the authors should demonstrate that the procedures were not only appropriate to test the hypotheses of the study but were also interpreted correctly. The statistical significance levels (e.g.  $p < 0.05$ ;  $p < 0.01$ ;  $p < 0.001$ ) must be mentioned.

Inform that the research was approved by an Ethics Committee certified by the National Council of Health and provide the number of the protocol.

When experiments with animals are reported, indicate if the guidelines of the institutional or national

research councils - or if any national law regarding the care and use of laboratory animals - were followed.

**Results:** whenever possible, the results must be presented in self-explanatory tables and figures and contain statistical analysis. Avoid repeating the data in the text.

Tables, charts and figures should be limited to five in all and given consecutive and independent numbers in Arabic numerals, according to the order the data is mentioned, and should be presented in individual sheets and separated, indicating their location in the text. **It is essential to inform the location and year of the study.** Each one should have a brief title. The charts and tables must be open laterally.

The author(s) are responsible for the quality of the figures (drawings, illustrations, tables and graphs) that should be large enough to fit one or two columns (7 and 15cm respectively); **the landscape format is not accepted.** Figures should be in jpeg format and have a minimum resolution of 300 dpi.

Graphs and drawings should be made in vector design software (Microsoft Excel, CorelDraw, Adobe Illustrator etc.), followed by their quantitative parameters in a table and the name of all its variables.

The publication of color images will be paid by the author(s) once the technical viability of their reproduction is verified. If the authors are interested, the Journal will provide the costs which will vary according to the number of images, their distribution in different pages, and the concomitant publication of color material by other author(s).

Once the authors are informed of such costs, they are expected to pay via wire transfer. The information for the wire transfer will be given at the appropriate time.

**Discussion:** the discussion must properly and objectively explore the results under the light of other observations already published in the literature.

**Conclusion:** present the relevant conclusions, considering the objectives of the work, and indicate ways to continue the study. **Literature citations will not be accepted in this section.**

**Acknowledgments:** may be made in a paragraph no bigger than three lines to institutions or individuals who actually collaborated with the work.

**Attachments:** should be included only when they are essential to the understanding of the text. The editors will decide upon the need of their publication.

**Abbreviations and acronyms:** should be used in a standardized fashion and restricted to those used conventionally or sanctioned by use, followed by the meaning in full when it is first mentioned in the text. They must not be used in the title and abstract.

## References must follow the Vancouver style

**References:** must be numbered consecutively according to the order that they were first mentioned in the text, according to the Vancouver style.

All authors should be cited in references with two to six authors; if more than six authors, only the first six should be cited followed by *et al.*

The abbreviations of cited journals should be in agreement with the Index Medicus.

Citations/references of **undergraduate monographs, works** presented in congresses, symposiums, workshops, meetings, among others, and **unpublished texts** (classes among others) **will not be accepted.**

If the unpublished work of one of the authors of the manuscript is cited (that is, an in press article), it is necessary to include the letter of acceptance of the journal that will publish the article.

If unpublished data obtained by other researchers are cited in the manuscript, it is necessary to include a letter authorizing the use of such data by the original authors.

**Literature citations in the text** should be in numerical order, Arabic numerals, placed after the citation in superscript, and included in the references. If two authors are mentioned, both are cited using the "&" in between; if more than two authors, the first author is cited followed by the *et al.* expression.

**The accuracy and appropriateness of references to works that have been consulted and mentioned in the text of the article are of the author(s) responsibility.** All authors whose works were cited in the text should be listed in the References section.

## Examples

### Article with more than six authors

Oliveira JS, Lira PIC, Veras ICL, Maia SR, Lemos MCC, Andrade SLL, *et al.* Estado nutricional e insegurança alimentar de adolescentes e adultos em duas localidades de baixo índice de desenvolvimento humano. *Rev Nutr.* 2009; 22(4):453-66. doi: 10.1590/S1415-52732009000400002.

### Article with one author

Burlandy L. A construção da política de segurança alimentar e nutricional no Brasil: estratégias e desafios para a promoção da intersectorialidade no âmbito federal de governo. *Ciênc Saúde Coletiva.* 2009; 14(3):851-60. doi: 10.1590/S1413-81232009000300020.

### Article in electronic media

Sichieri R, Moura EC. Análise multinível das variações no índice de massa corporal entre adultos, Brasil, 2006. *Rev*

*Saúde Pública* [Internet]. 2009 [acesso 2009 dez 18]; 43(supl.2):90-7. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-89102009000012&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-89102009000012&lng=pt&nrm=iso)>. doi: 10.1590/S0034-89102009000900012.

## Book

Alberts B, Lewis J, Raff MC. *Biologia molecular da célula.* 5ª ed. Porto Alegre: Artmed; 2010.

## Electronic book

Brasil. Alimentação saudável para pessoa idosa: um manual para o profissional da saúde [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 2009 [acesso 2010 jan 13]. Disponível em: <[http://200.18.252.57/services/e-books/alimentacao\\_saudavel\\_idosa\\_profissionais\\_saude.pdf](http://200.18.252.57/services/e-books/alimentacao_saudavel_idosa_profissionais_saude.pdf)>.

## Book chapters

Aciolly E. Banco de leite. *In:* Aciolly E. *Nutrição em obstetria e pediatria.* 2ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2009. Unidade 4.

## Electronic book chapters

Emergency contraceptive pills (ECPs). *In:* World Health Organization. *Medical eligibility criteria for contraceptive use* [Internet]. 4th ed. Geneva: WHO; 2009 [cited 2010 Jan 14]. Available from: <[http://whqlibdoc.who.int/publications/2009/9789241563888\\_eng.pdf](http://whqlibdoc.who.int/publications/2009/9789241563888_eng.pdf)>.

## Dissertations and theses

Duran ACFL. Qualidade da dieta de adultos vivendo com HIV/AIDS e seus fatores associados [mestrado]. São Paulo: Universidade de São Paulo; 2009.

## Electronic texts

Sociedade Brasileira de Nutrição Parental e Enteral [Internet]. Assuntos de interesse do farmacêutico atuante na terapia nutricional. 2008/2009 [acesso 2010 jan 14]. Disponível em: <<http://www.sbnpe.com.br/ctdpg.php?pg=13&ct=A>>.

## Software

*Software* de avaliação nutricional. DietWin Professional [programa de computador]. Versão 2008. Porto Alegre: Brubins Comércio de Alimentos e Supergelados; 2008.

For other examples, please see the norms of the Committee of Medical Journals Editors (Vancouver Group) <<http://www.icmje.org>>.

## Checklist

- Declaration of responsibility and transfer of copyrights signed by each author.

- Send four copies of the article (one original and three copies) and a CD-ROM labeled with the following information: name of the author(s) and file name. If the article is being re-submitted, include the protocol number.

- Verify if the text, including the abstract, tables and references use font Arial size 11 and have 1.5 spacing between the lines. Verify if the upper and lower margins have at least 2.5 cm and the left and right margins have at least 3.0 cm.

- Verify if the information of the captions of figures and tables is complete.

- Prepare a title page with the requested information.

- Include the name of the sponsors and the number of the process.

- Indicate if the article is based on a thesis/dissertation, and include its title, name of institution and year of defense.

- Include the title of the manuscript in Portuguese and in English.

- Include a short title with a maximum of 40 characters including spaces for use as caption in all pages.

- Include structured abstracts for original works and narrative abstracts for the other categories with a maximum of 250 words, in both languages, Portuguese and English, or Spanish when applicable, with the respective keywords.

- Verify if the references are listed according to the Vancouver style, numbered according to the order in which they appear for the first time in the text and if all of them are cited in the text.

- Include the permission of editors for the reproduction of figures and tables published elsewhere.

- Copy of the approval given by the Research Ethics Committee.

## Documents

### Declaration of responsibility and transfer of copyrights

Each author must read and sign the documents (1) Declaration of Responsibility and (2) Transfer of Copyrights, which must contain:

- Title of the manuscript:

- Full name of the authors (in the same order that they appear in the manuscript).

- Author responsible for the negotiations:

1. Declaration of responsibility: all people listed as authors must sign declarations of responsibility as shown below:

- "I certify that I participated in the conception of the work and make public my responsibility for its content and that I did not omit any connections or funding agreements among the authors and companies that may have an interest in the publication of this article;"

- "I certify that the manuscript is original and that the work, in part or in full, or any other work with a substantially similar content, of my authorship, was not sent to another journal and will not be sent to another journal while its publication is being considered by the Brazilian Journal of Nutrition, either in printed or electronic format."

2. Transfer of copyrights: "I declare that, if the article is accepted for publication, the Brazilian Journal of Nutrition will have the copyrights to the article and the ownership of the article will be exclusive to the Journal; any partial or full reproduction of the article in any other part or publishing media, printed or electronic, is strictly forbidden without the previous and necessary authorization of the Journal; if granted, a note thanking the Journal must be included."

Signature of the author(s) \_\_\_\_\_ Date \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

### Justification of the article

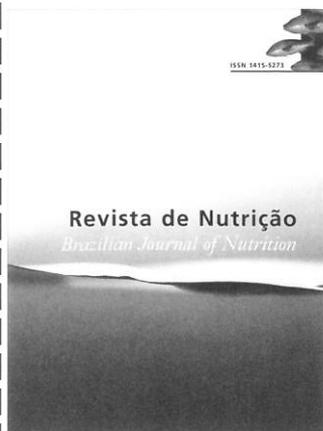
I point out that the main contribution of the study to the area to which it belongs is the following: \_\_\_\_\_

(Write a paragraph justifying why the journal should publish your article, pointing out its scientific relevance, and its contribution to the discussions of the area to which it belongs, the point(s) that characterizes its originality and the consequent potential to be cited).

Given the competence of the study area, I indicate the name of the following (three) researchers that may act as reviewers of the manuscript. I also declare that there is no conflict of interests for this indication.

**All correspondence should be sent to Brazilian Journal of Nutrition 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, Brazil  
 Fone/Fax: +55-19-3343-6875  
 E-mail: ccv.revistas@puc-campinas.edu.br  
 Web: <http://www.scielo.br/rn>



Prezado amigo,

É com satisfação que vimos convidá-lo **ASSINAR ou RENOVAR** a *Revista de Nutrição*, a melhor forma de ter contato com os trabalhos desenvolvidos por pesquisadores da área através de uma publicação nacional, indexada nas bases de dados internacionais: LILACS, Chemical Abstract, CAB Abstract, FSTA, EMBASE, POPLINE, NISC, SciELO, Latindex, Scopus, Web of Science. Lista Qualis: B-4.

Esperamos contar com sua presença entre nossos assinantes regulares. Preencha o canhoto abaixo.

Comissão Editorial

**ASSINATURA**

**RENOVAÇÃO**

<input type="checkbox"/> Volume 18 (2005)	<b>Pessoas Físicas</b>	R\$ 70,00	<input type="checkbox"/>	<b>Institucional</b>	R\$ 100,00	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Volume 19 (2006)	<b>Pessoas Físicas</b>	R\$ 70,00	<input type="checkbox"/>	<b>Institucional</b>	R\$ 100,00	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Volume 20 (2007)	<b>Pessoas Físicas</b>	R\$ 70,00	<input type="checkbox"/>	<b>Institucional</b>	R\$ 120,00	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Volume 21 (2008)	<b>Pessoas Físicas</b>	R\$ 90,00	<input type="checkbox"/>	<b>Institucional</b>	R\$ 140,00	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Volume 22 (2009)	<b>Pessoas Físicas</b>	R\$ 90,00	<input type="checkbox"/>	<b>Institucional</b>	R\$ 150,00	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Volume 23 (2010)	<b>Pessoas Físicas</b>	R\$ 100,00	<input type="checkbox"/>	<b>Institucional</b>	R\$ 250,00	<input type="checkbox"/>

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

Endereço: \_\_\_\_\_

CEP: \_\_\_\_\_ Cidade: \_\_\_\_\_ Estado: \_\_\_\_\_ Telefone: \_\_\_\_\_

CNPJ: \_\_\_\_\_ E-mail: \_\_\_\_\_

Anexo cheque número: \_\_\_\_\_ Banco: \_\_\_\_\_ Valor: \_\_\_\_\_

Cheque nominal à SOCIEDADE CAMPINEIRA DE EDUCAÇÃO E INSTRUÇÃO.

Assinatura: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

#### FORMAS DE PAGAMENTO

##### PARCELADO

Pré-datado para 30 dias  Pagamentos em 2 vezes: 1 entrada e o restante para 30 dias

##### À VISTA

Cheque ou depósito bancário: depósito bancário: Banco Itaú ag. 0009 cc 49371-9

Código de Identificação do assinante: **Institucional** CNPJ **Pessoas Físicas** CPE

**Razão Social: Sociedade Campineira de Educação e Instrução. CNPJ: 46.020.301/0001-88**

Enviar pedido juntamente com seu pagamento para:

**Revista de Nutrição** - Núcleo de Editoração - Prédio de Odontologia - Campus II  
Av. John Boyd Dunlop, s/n. - Jd Ipaussurama - 13060-904 - Campinas - SP. Fone/Fax: (19) 3343-6875  
E-mail: ccv.assinaturas@puc-campinas.edu.br - Home Page: www.puc-campinas.edu.br/ccv

**Pontifícia Universidade Católica de Campinas**

(Sociedade Campineira de Educação e Instrução)

**Grão-Chanceler:** Dom Bruno Gamberini

**Reitora:** Profa. Angela de Mendonça Engelbrecht

**Vice-Reitor:** Prof. Eduard Prancic

**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:** Profa. Vera Engler Cury

**Pró-Reitoria de Administração:** Prof. Ricardo Pannain

**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. Rye Katsurayama Arrivillaga

**Assinaturas / Subscriptions**

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

*E-mail:* ccv.assinaturas@puc-campinas.edu.br

Anual: • Pessoas físicas: R\$100,00

• Institucional: R\$250,00

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

*E-mail:* ccv.assinaturas@puc-campinas.edu.br

Annual: • Individual rate: R\$100,00

• Institutional rate: R\$250,00

*Exchange is accepted*

**Revista de Nutrição**

Com capa impressa no papel supremo 250g/m<sup>2</sup> e miolo no papel couchê fosco 90g/m<sup>2</sup>

**Normalização e Indexação / Standardization and Indexing**

Maria Cristina Matoso - PUC-Campinas

**Capa / Cover**

Katia Harumi Terasaka

**Editoração eletrônica / DTP**

Beccari Propaganda e Marketing

**Impressão / Printing**

Silvamarts Gráfica Editora Ltda

**Tiragem / Edition**

1000

**Distribuição / Distribution**

Sistema de Bibliotecas e Informação da PUC-Campinas. Serviço de Publicação, Divulgação e Intercâmbio

## Artigos Originais | Originals Articles

- 323 Adesão a um programa de aconselhamento nutricional para adultos com excesso de peso e comorbidades**  
*Adherence to a nutritional counseling program for adults with excess weight and comorbidities*  
• Norma Gonzaga Guimarães, Eliane Said Dutra, Marina Kiyomi Ito, Kenia Mara Baiocchi de Carvalho
- 335 Desnutrição, inflamação e outros fatores de risco para doença cardiovascular em pacientes sob diálise peritoneal**  
*Malnutrition, inflammation and other risk factors for cardiovascular diseases in patients undergoing peritoneal dialysis*  
• Maria Helena Lima Gusmão, Alessandra Fortes Almeida, Lia Santa Isabel Michelle, Mayara Nogueira Moreira, Sara Ribeiro Campos, Luis José Cardoso Pereira, Jaírza Maria Barreto Medeiros
- 347 Estado nutricional e sua associação com risco cardiovascular e síndrome metabólica em idosos**  
*Nutritional status and its association with cardiovascular risk and metabolic syndrome in the elderly*  
• Fernanda Scherer, José Luiz da Costa Vieira
- 357 Ingestão do cálcio na obesidade de mulheres atendidas pelo Sistema Único de Saúde**  
*Calcium intake in obese women treated at Sistema Único de Saúde, Brazil*  
• Patrícia Maria Candido Silva, Cyro Rego Cabral Junior, Sandra Mary Lima Vasconcelos
- 369 Taxa metabólica basal em universitários: comparação entre valores medidos e preditos**  
*Basal metabolic rate of university students: comparison between measured and predicted values*  
• Bruna Camargo Brunetto, Dartagnan Pinto Guedes, Antonio Fernando Brunetto
- 379 Hábitos alimentares de escolares adolescentes de Pelotas, Brasil**  
*Food habits of adolescent students from Pelotas, Brazil*  
• Marilda Borges Neutzling, Maria Cecília Formoso Assunção, Maura Cavada Malcon, Pedro Curi Hallal, Ana Maria Baptista Menezes
- 389 Influência do processamento na qualidade proteica de novos cultivares de soja destinados à alimentação humana**  
*Influence of processing on the protein quality of new soybean cultivars intended for human food*  
• Cassiano Oliveira da Silva, Gláucia Ferreira Andrade, Maria Inês de Souza Dantas, Neuza Maria Brunoro Costa, Maria do Carmo Gouveia Peluzio, Edimar Aparecida Filomeno Fontes, Hércia Stampini Duarte Martino
- 399 Proposta metodológica para avaliação de formação em alimentação saudável**  
*Proposal of a methodology for evaluating training in healthy eating*  
• Nilza Aparecida Tuler Sobral, Sandra Maria Chaves dos Santos
- 417 Dieta hiperlipídica com farinha de soja como fonte proteica: utilização na seleção de ratos propensos e resistentes à obesidade**  
*High-fat diet using soybean meal as protein source: use for selecting rats prone and resistant to obesity*  
• Ludimila Canuto Cabeço, Mayumi Akiba, Marcela Silva Calsa, Denise Rangel da Silva Sartori, Maria de Lourdes Mendes Vicentini-Paulino, Daniela Felipe Pinheiro
- 425 Percepções de pacientes sobre alimentação no seu processo de adoecimento crônico por síndrome metabólica: um estudo qualitativo**  
*Perceptions of patients with metabolic syndrome regarding their diet during onset of the disease: a qualitative study*  
• Carla Maria Vieira, Egberto Ribeiro Turato

## Revisão | Review

- 433 Prevalência de anemia em crianças brasileiras, segundo diferentes cenários epidemiológicos**  
*Prevalence of anemia in Brazilian children in different epidemiological scenarios*  
• Regina Coeli da Silva Vieira, Haroldo da Silva Ferreira
- 445 Modulação e composição de ácidos graxos do leite humano**  
*Modulation and composition of fatty acids in human milk*  
• André Gustavo Vasconcelos Costa, Céphora Maria Sabarense

## Comunicação | Communication

- 459 População indígena: uma reflexão sobre a influência da civilização urbana no estado nutricional e na saúde bucal**  
*Indigenous peoples: reflection about the influence of urban civilization on nutritional status and oral health*  
• Patrícia García de Moura, Luciana Rodrigues Vieira Batista, Emilia Addison Machado Moreira
- 467 Doença celíaca, hábitos e práticas alimentares e qualidade de vida**  
*Celiac disease, eating habits and practices and life quality of life*  
• Halina Mayer Chaves Araújo, Wilma Maria Coelho Araújo, Raquel Braz Assunção Botelho, Renata Puppim Zandonadi
- 475 Recomendações para alimentação complementar de crianças menores de dois anos**  
*Recommendations for the complementary feeding of children under age two years*  
• Mara Cláudia Azevedo Pinto Dias, Lincoln Marcelo Silveira Freire (*In memoriam*), Sylvia do Carmo Castro Franceschini