

ISSN 1415-5273

Volume 25 | Número 4

Julho - Agosto • 2012

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: 0,156.

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

Profa. Dra. Vânia Aparecida Leandro Merhi

Editora Adjunta / Assistant Editor

Profa. Dra. Silvana Mariana Srebernick

Editores Associados / Associate Editors

Alimentação e Ciências Sociais

Profa. Dra. Lígia Amparo da Silva Santos - Universidade Federal da Bahia
Profa. Dra. Rosa Wanda Diez Garcia - Universidade de São Paulo
Profa. Dra. Shirley Donizete Prado - Universidade Estadual do Rio de Janeiro

Avaliação Nutricional

Prof. Dr. Pedro Israel Cabral de Lira - Universidade Federal de Pernambuco
Profa. Dra. Regina Mara Fisberg - Universidade de São Paulo
Profa. Dra. Rosângela Alves Pereira - Universidade Federal do Rio de Janeiro

Bioquímica Nutricional

Profa. Dra. Nadir do Nascimento Nogueira - Universidade Federal do Piauí
Profa. Dra. Teresa Helena Macedo da Costa - Universidade de Brasília

Dietética

Profa. Dra. Eliane Fialho de Oliveira - Universidade Federal do Rio de Janeiro
Profa. Dra. Lília Zago F. dos Santos - Universidade Estadual do Rio de Janeiro
Profa. Dra. Semiramis M. Álvares Domene - Universidade Federal de São Paulo

Educação Nutricional

Profa. Dra. Inês Rugani de Castro - Universidade do Estado do Rio de Janeiro

Epidemiologia e Estatística

Prof. Dr. Adriano Dias - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Profa. Dra. Denise Petrucci Gigante - Universidade Federal de Pelotas
Profa. Dra. Maria Teresa Anselmo Olinto - Universidade do Vale do Rio dos Sinos

Micronutrientes

Prof. Dr. Jaime Amaya Farfán - Universidade Estadual de Campinas
Profa. Dra. Lucia de Fátima C. Pedrosa - Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Nutrição Clínica

Profa. Dra. Josefina Bressan - Universidade Federal de Viçosa
Profa. Dra. Kênia Mara Baiocchi de Carvalho - Universidade de Brasília
Profa. Dra. Lilian Cuppari - Universidade Federal de São Paulo
Profa. Dra. Paula Ravasco - Universidade de Lisboa - Portugal

Nutrição Experimental

Prof. Dr. Alceu Afonso Jordão - Universidade de São Paulo
Profa. Dra. Maria Margareth Veloso Neves - Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Raul Manhães de Castro - Universidade Federal de Pernambuco

Nutrição e Geriatria

Profa. Dra. Aline Rodrigues Barbosa - Universidade Federal de Santa Catarina
Profa. Dra. Maria Rita Marques de Oliveira - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho

Nutrição Materno-Infantil

Prof. Dr. Joel Alves Lamounier - Universidade Federal de Minas Gerais
Profa. Dra. 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 - 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: sbi.submissionrn@puc-campinas.edu.br
Web: <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

Profa. Dra. Helena Maria Pinheiro Sant'Ana - Universidade Federal de Viçosa
Profa. Dra. Karin Eleonora Savio de Oliveira - Universidade de Brasília
Profa. Dra. Rossana Pacheco da Costa Proença - Universidade Federal de Santa Catarina

Políticas Públicas de Alimentação e Nutrição

Profa. Dra. Bethsáida de Abreu Soares Schmitz - Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Francisco de Assis G. de Vasconcelos - Universidade Federal de Santa Catarina
Profa. Dra. Patrícia Constante Jaime - Universidade de São Paulo

Saúde Coletiva

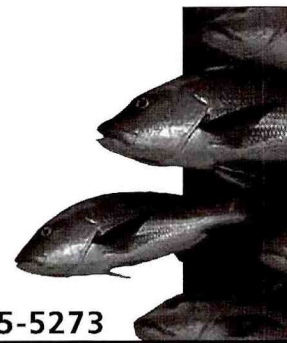
Profa. Dra. Ana Marlúcia Oliveira Assis - Universidade Federal da Bahia
Prof. Dr. Haroldo da Silva Ferreira - Universidade Federal de Alagoas
Profa. Dra. Maria Angélica Tavares de Medeiros - Universidade Federal de São Paulo

Editora Gerente / Manager Editor

Maria Cristina Matoso - Pontifícia Universidade Católica de Campinas

Conselho Editorial / Editorial Board

Prof. Dr. Alcides da Silva Diniz - Universidade Federal de Pernambuco
Profa. Dra. Alice Teles de Carvalho - Universidade Federal da Paraíba
Profa. Dra. Ana Lydia Sawaya - Universidade Federal de São Paulo
Profa. Dra. Ana Maria Segall Correa - Universidade Estadual de Campinas
Prof. Dr. Carlos A. Caramori - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Profa. Dra. Cephora Maria Sabarense - Universidade Federal de Juiz de Fora
Prof. Dr. César Gomes Vitoria - Universidade Federal de Pelotas
Profa. Dra. Cláudia Maria da Penha Oller do Nascimento - Universidade Federal de São Paulo
Profa. Dra. Dilina do Nascimento Marreiro - Universidade Federal de Piauí
Profa. Dra. Dirce Maria Lobo Marchioni - Universidade de São Paulo
Profa. Dra. Eliane Beraldi Ribeiro - Universidade Federal de São Paulo
Profa. Dra. Emília Addison M. Moreira - Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Fernando Colugnati - Instituto de Pesquisas em Tecnologia e Inovação
Prof. Dr. Gilberto Kac - Universidade Federal do Rio de Janeiro
Profa. Dra. Iná da Silva dos Santos - Universidade Federal de Pelotas
Profa. Dra. Iracema Santos Veloso - Universidade Federal da Bahia
Prof. Dr. Jean-Pierre Poulain - Universidade de Toulouse-Le-Mirail - France
Prof. Dr. Julio Sérgio Marchini - Universidade de São Paulo
Profa. Dra. Lúcia K. Ozaki Yuyama - Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia
Profa. Dra. Marina Kiyomi Ito - Universidade de Brasília
Profa. Dra. Paula Garcia Chiarello - Universidade de São Paulo
Profa. Dra. Rosely Sichieri - Universidade Estadual do Rio de Janeiro
Profa. Dra. Tânia Lúcia M. Stamford - Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Dr. Thomas Prates Ong - Universidade de São Paulo
Prof. Dr. Walter Belik - Universidade Estadual de Campinas

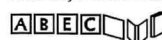


ISSN 1415-5273

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.25 n.4 jul./ago. 2012

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

- 431 Práticas alimentares no primeiro ano de vida e fatores associados em amostra representativa da cidade de Porto Alegre, Rio Grande do Sul
Feeding practices and associated factors in the first year of life in a representative sample of Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brazil
• Paula Dal Bó Campagnolo, Maria Laura da Costa Louzada, Elizabeth Lemos Silveira, Márcia Regina Vitolo
- 441 Relação entre níveis de hemoglobina, concentração de retinol sérico e estado nutricional em crianças de 6 a 59 meses do Estado da Paraíba
Relationship among hemoglobin levels, serum retinol level and nutritional status in children aged 6 to 59 months from the state of Paraíba, Brazil
• Sheila Sherezaide Rocha Gondim, Alcides da Silva Diniz, Mayara Poliane Pires Cagliari, Emmanuele de Souza Araújo, Daiane de Queiroz, Adriana de Azevedo Paiva
- 451 Iniquidades socioeconômicas na conformação dos padrões alimentares de crianças e adolescentes
Socioeconomic inequality shaping the dietary patterns of children and teens
• Rita de Cássia Ribeiro Silva, Ana Marlúcia Oliveira Assis, Sophia Cornbluth Szarfarc, Elizabete de Jesus Pinto, Lília Carolina Carneiro da Costa, Laura Cunha Rodrigues
- 463 Consumo de carnes por adolescentes do Sul do Brasil
Meat consumption among Southern Brazilian adolescents
• Maria Cecília Formoso Assunção, Samuel Carvalho Dumith, Ana Maria Baptista Menezes, Cora Luíza Araújo, Bruna Celestino Schneider, Carolina Ávila Vianna, Eduardo Coelho Machado, Fernando César Wehrmeister, Ludmila Correa Muniz, Roberta de Vargas Zanini, Silvana Paiva Orlandi, Samanta Winck Madruga
- 473 Aspectos higiênico-sanitários no processo produtivo dos alimentos em escolas públicas do Estado de Goiás, Brasil
Sanitary aspects of food preparation in public schools of Goiás, Brazil
• Nair Augusta de Araújo Almeida Gomes, Maria Raquel Hidalgo Campos, Estelamaris Tronco Monego
- 487 Glucokinase gene promoter -30G>A polymorphism: a cross-sectional association study with obesity, diabetes Mellitus, hyperlipidemia, hypertension and metabolic syndrome in an Iranian hospital
Polimorfismo -30G<A no gene promotor da glucoquinase: um estudo transversal de associação do mesmo com a diabetes Mellitus, hiperlipidemia, hipertensão arterial e síndrome metabólica em um hospital iraniano
• Mohammad Reza Oladi, Javad Behravan, Mitra Hassani, Jamal Kassaeian, Amirhossein Sahebkar, Shima Tavallaie, Roghayeh Paydar, Hamidreza Saber, Habib Allah Esmaeili, Mohsen Azimi-Nezhad, Gordon Ferns, Majid Ghayour-Mobarhan
- 497 Adesão ao seguimento nutricional ambulatorial pós-cirurgia bariátrica e fatores associados
Adherence to outpatient nutritional follow-up after bariatric surgery and associated factors
• Veruska Magalhães Scabim, Jose Eluf-Neto, Beatriz Helena Tess
- 507 Ingestão habitual de vitamina K em adultos e idosos
Habitual adult and elderly intake of vitamin K
• Wyslenny Nascimento de Souza, Mayara Leopoldina Rodrigues, Marilene De Vuono Camargo Pentead

Comunicação | *Communication*

- 517 Ácidos graxos *trans* em produtos alimentícios brasileiros: uma revisão sobre aspectos relacionados à saúde e à rotulagem nutricional
Trans fatty acids in Brazilian food products: a review of aspects related to health and nutrition labeling
• Vanessa Martins Hissanaga, Rossana Pacheco da Costa Proença, Jane Mara Block
- 531 Papel da vitamina D no lúpus eritematoso sistêmico
The role of vitamin D in systemic lupus erythematosus
• Thaisa de Mattos Teixeira, Célia Lopes da Costa
- 539 Instruções aos Autores
Instructions for Authors



Práticas alimentares no primeiro ano de vida e fatores associados em amostra representativa da cidade de Porto Alegre, Rio Grande do Sul

Feeding practices and associated factors in the first year of life in a representative sample of Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brazil

Paula Dal Bó CAMPAGNOLO¹
María Laura da Costa LOUZADA²
Elizabeth Lemos SILVEIRA³
Márcia Regina VITOLLO⁴

RESUMO

Objetivo

Investigar a adequação das práticas alimentares no primeiro ano de vida e seus fatores associados na cidade de Porto Alegre (RS).

Métodos

Este estudo transversal foi realizado durante a Campanha Nacional de Imunização no ano de 2008. Utilizou-se amostragem por conglomerados em dois estágios e foram avaliadas 1 099 crianças menores de um ano de idade, em 31 postos de vacinação. A coleta de dados consistiu da aplicação de questionário estruturado sobre características maternas, uso de chupeta, consumo de leite materno, de leites artificiais, chá, água, alimentos complementares e de alimentos de baixo valor nutricional pelas crianças. Para estimar a associação entre variáveis maternas, uso de chupeta e práticas alimentares, foram utilizadas análises de regressão logística.

Resultados

A prevalência de aleitamento materno exclusivo foi de 47,1% entre as crianças com até quatro meses de vida e de 21,4% entre as crianças entre quatro e seis meses. A frequência de aleitamento materno exclusivo foi maior entre as crianças que não usavam chupeta, que não eram primogênicas e cujas mães não trabalhavam

¹ Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Centro de Ciências da Saúde. Av. Unisinos, 950, Cristo Rei, 90470-200, São Leopoldo, RS, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: PDB CAMPAGNOLO. E-mail: <pcampagnolo@unisinos.br>.

² Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre, Núcleo de Pesquisa em Nutrição. Porto Alegre, RS, Brasil.

³ Secretaria Municipal de Saúde de Porto Alegre. Porto Alegre, RS, Brasil.

⁴ Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre, Departamento de Nutrição. Porto Alegre, RS, Brasil.

fora de casa ou estavam em licença maternidade. Melhores práticas de alimentação complementar foram observadas em crianças cujas mães tinham maior nível de escolaridade e trabalhavam fora de casa.

Conclusão

Este estudo mostrou a existência de fatores de risco para a interrupção precoce do aleitamento materno exclusivo e o consumo de alimentos inadequados aos lactentes.

Termos de indexação: Aleitamento materno. Consumo de alimentos. Fatores de risco. Inquéritos nutricionais. Lactente.

ABSTRACT

Objective

The present study aimed to investigate the adequacy of feeding practices in the first year of life and associated factors in the city of Porto Alegre (RS).

Methods

This cross-sectional study was performed during the national vaccination campaign in 2008. Two-stage cluster sampling was used and 1,099 children under one year of age were evaluated at 31 vaccination sites. Maternal and breastfeeding data and the use of pacifiers, infant formulas, tea, water, complementary foods and low-nutrient foods were investigated using a structured questionnaire. Logistic regression analyses were used to estimate the association between maternal characteristics, use of pacifiers and infant feeding practices.

Results

The prevalence of exclusive breastfeeding was 47.1% in children aged up to four months and 21.4% in children aged four to six months. The prevalence of exclusive breastfeeding was higher in children who did not use pacifiers, who were not firstborns and whose mothers were on maternity leave or not employed. Better complementary feeding practices were observed among employed mothers with higher education level.

Conclusion

This study evidenced the existence of risk factors for early discontinuation of exclusive breastfeeding and inappropriate feeding practices.

Indexing terms: Breast feeding. Food consumption. Risk factors. Nutrition Surveys. Infant.

INTRODUÇÃO

A prática do aleitamento materno exclusivo por seis meses e a adequada introdução da alimentação complementar são diretrizes estabelecidas pelo Ministério da Saúde por meio dos "Dez passos para alimentação saudável para crianças brasileiras menores de dois anos"¹. Há evidências de que os alimentos que a criança recebe nos primeiros dois anos de vida irão determinar suas preferências, que podem se prolongar até a vida adulta²⁻⁴. O período da introdução da alimentação complementar é relevante uma vez que a introdução de alimentos antes dos seis meses de vida aumenta a chance de as crianças apresentarem rejeição alimentar e neofobia⁵. Revisão sistemática recente também apontou que

crianças que recebem fórmula infantil apresentam maior adiposidade quando comparadas às amamentadas ao peito⁶. Além disso, a maior ingestão de proteína estimula o *Insulin-like Growth Factor 1* (IGF-1) e a insulina na infância⁷, levando ao aumento de alterações metabólicas na infância e na vida adulta.

Os dados de aleitamento materno no Brasil nas últimas pesquisas nacionais mostraram melhoras nessas práticas. A proporção de aleitamento materno exclusivo aos 2 e 3 meses aumentou de 26,4% na pesquisa de 1996 para 48,3% em 2006; na pesquisa de 2006, a prevalência de crianças amamentadas aos 12 meses de idade foi de 47,5%, e aos 24 meses, de 24,8%⁸. Dados coletados na campanha nacional de imunização em 2008 mostraram prevalências de aleitamento

materno exclusivo de 41% de zero aos 6 meses e de aleitamento materno de 58,7% dos 9 aos 12 meses⁹. O que se observa é que, apesar de todos os esforços que vêm sendo feitos no âmbito da política nacional nas últimas décadas, atingir os valores ideais quanto à duração do aleitamento materno exclusivo ainda é um desafio.

Dados nacionais recentes apontam que no quarto mês cerca de um terço das crianças recebia suco de fruta e um quarto das crianças recebia mingau, fruta ou sopa¹⁰, o que confirmou a introdução precoce dos alimentos complementares. Estudo anterior observou que o consumo diário de frutas, legumes e verduras, *in natura* ou em suco, foi relatado para 6 de cada 10 crianças a partir de 6 meses, e apenas 50% consumiam carne entre 4 e 7 vezes na semana, e, para 10% delas, essa frequência era de apenas uma vez na semana⁸. Esses resultados evidenciam prevalência elevada de práticas inadequadas antes e depois dos 6 meses de vida em crianças brasileiras. Dessa forma, o presente estudo objetivou investigar a adequação das práticas alimentares no primeiro ano de vida e seus fatores associados na cidade de Porto Alegre (RS), utilizando os dados da pesquisa nacional realizada em 2008 durante a Campanha Nacional de Imunização.

MÉTODOS

Estudo transversal sobre práticas alimentares de amostra representativa da população de crianças menores de um ano de idade que compareceram aos postos de vacinação na segunda etapa da campanha da vacinação do ano de 2008 em Porto Alegre (RS). O cálculo amostral foi baseado nos dados da Coordenadoria Geral de Vigilância em Saúde, que descreveu a realização de 15 403 vacinas em crianças menores de um ano na primeira etapa da campanha da vacinação nos 130 postos distribuídos nas 8 gerências distritais de Porto Alegre. Levou-se em consideração a prevalência de aleitamento materno exclusivo em menores de 6 meses em Porto Alegre em 1999, com acréscimo de 2 a 10%, supondo aumento

da prevalência entre 1999 e 2008. Acrescentou-se a taxa de não resposta, que variou entre 5% e 10%, resultando no tamanho amostral de 1 099.

Adotou-se a amostragem por conglomerados sorteados em dois estágios para que a amostra de 1 099 crianças fosse representativa da população de Porto Alegre. No primeiro estágio, foram determinados os postos nos quais seria realizada a coleta de dados pelos entrevistadores. Buscou-se a obtenção de amostra equiprobabilística, ou seja, as crianças vacinadas em grandes conglomerados tiveram maior chance de participar do primeiro sorteio e crianças vacinadas em pequenos conglomerados tiveram maior chance no segundo sorteio. Dessa forma, foram sorteados 31 postos (4 centros de saúde, 4 postos avançados, 8 equipes de saúde da família e 15 unidades básicas de saúde). No segundo estágio, foi realizada amostragem sistemática na fila de vacinas de acordo com critérios pré-estabelecidos pela equipe da coordenação nacional da pesquisa.

O questionário elaborado para coleta de dados evitou questões abertas para facilitar seu preenchimento e evitar que a realização das entrevistas prejudicasse o andamento da campanha de vacinação. As questões sobre alimentação referiram-se às últimas 24 horas; para facilitar a obtenção das informações, consideraram-se "últimas 24 horas" o que a criança recebeu da manhã do dia anterior à manhã do dia da pesquisa.

Cada posto de vacinas contemplado tinha pelo menos quatro entrevistadores e um supervisor de campo, todos treinados para realizarem as entrevistas, além de suporte da coordenação local (gerência distrital) e da coordenação municipal. A pesquisa estendeu-se por uma semana além do dia principal.

Dados maternos

Foram obtidos dados de escolaridade materna (categorizado em: sem e com ensino fundamental completo, ensino médio completo e ensino superior completo), ocupação materna no mo-

mento da entrevista (categorizado em: trabalha fora, não trabalha fora e em licença maternidade) e em relação à paridade (categorizado em: primeiro filho - sim ou não).

Dados das crianças

Os responsáveis pelas crianças responderam a questões relacionadas ao consumo dos seguintes alimentos pela criança no dia anterior à entrevista: leite do peito, chá, água, outro leite, fruta, comida de panela/comida de sal, carne, feijão, legumes/verduras, fruta, suco de fruta, refrigerante, biscoito recheado/salgadinho, açúcar/mel, café. Todas as variáveis foram categorizadas em consumiu e não consumiu. Foi perguntado se a criança havia usado chupeta/bico no dia anterior à entrevista.

O aleitamento materno foi classificado de acordo com os seguintes conceitos da Organização Pan-americana de Saúde e da Organização Mundial de Saúde: Aleitamento Materno Exclusivo (AME) - quando a criança recebe somente leite materno, diretamente da mama ou extraído, e nenhum outro líquido ou sólido, com exceção de gotas ou xaropes de vitaminas, minerais e/ou medicamentos; Aleitamento Materno Predominante (AMP) - quando o lactente recebe, além do leite materno, água ou bebidas à base de água, como sucos de frutas e chás; Aleitamento Materno (AM) - quando a criança recebe leite materno, diretamente do seio ou extraído, independentemente de estar recebendo qualquer alimento ou líquido, incluindo leite não humano¹¹.

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Secretaria Municipal de Saúde de Porto Alegre (Processo nº 001.031882.08.0) e todos os responsáveis assinaram termo de consentimento livre e esclarecido. Este estudo não envolve conflito de interesses.

Análise dos dados

Foi utilizado um aplicativo desenvolvido pelo Serviço de Desenvolvimento de Sistemas &

IS/SES/SP e Fundação Osvaldo Cruz (Fiocruz) para a digitação dos dados utilizando a *Internet*, por meio de sistema *online* (<http://www.redeblh.icict.fiocruz.br/pesqam>), que possui recursos de checagem dos dados durante a digitação. As análises foram realizadas no programa *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) versão 16.0. A análise univariada expressou a frequência da variável de desfecho sob a forma de proporções. As análises da associação entre a proporção de crianças com menos de seis meses que estavam em aleitamento materno exclusivo no momento da entrevista e variáveis maternas, paridade e uso de chupeta foram expressas em *Odds Ratio* (OR), e seus respectivos Intervalos de Confiança de 95% (IC95%) e o valor de *p* foi calculado por meio do teste Qui-quadrado. As variáveis que apresentaram $p < 0,20$ na análise bivariada foram incluídas na análise de regressão logística. A associação entre o consumo de determinados alimentos no dia anterior à entrevista e dados de escolaridade e ocupação materna também foi expressa em OR e IC95%. Foi considerada diferença estatisticamente significativa quando $p < 0,05$.

RESULTADOS

Foram avaliadas 1 099 crianças: 1 087 apresentaram dados completos com relação ao aleitamento materno. Para as análises de associação do consumo de alimentos com as variáveis independentes, o número amostral utilizado variou conforme a quantidade de registros com os dados completos.

Entre as crianças avaliadas, 52,0% eram do sexo masculino. Com relação à idade, 36,1% tinham até quatro meses de vida, 16,6% tinham entre quatro e seis meses de vida e 47,3% acima de seis meses. A prevalência de crianças em aleitamento materno exclusivo no momento da entrevista foi de 47,1% entre as crianças com até quatro meses de vida e 21,4% entre as crianças entre quatro e seis meses. A prevalência de aleitamento materno foi de 84,4% até quatro meses de vida e 73,6% entre quatro e seis meses. As prevalências de crianças que estavam recebendo outro

leite que não o materno foram de 15,0% até os quatro meses de idade, 26,4% entre quatro e seis meses e 43,6% com mais de seis meses.

No grupo de crianças com menos de seis meses, a prevalência de mães que estavam amamentando exclusivamente seus filhos foi duas vezes maior entre aquelas que não trabalhavam

fora de casa e, aproximadamente, quatro vezes maior entre aquelas que estavam em licença maternidade quando comparada com as mães que estavam trabalhando. A frequência de aleitamento materno exclusivo também foi maior entre as crianças que não usavam chupeta e que não eram primogênicas (Tabela 1).

Tabela 1. Associação entre o aleitamento materno exclusivo e as variáveis maternas, paridade e uso de chupeta nas crianças de 0 a 6 meses de vida. Porto Alegre (RS), 2008.

| | Em aleitamento materno exclusivo | | | |
|---------------------------------------|----------------------------------|------|------------------|------------------|
| | n | % | OR (IC95%)* | OR (IC95%)** |
| <i>Escolaridade materna</i> | | | | |
| Sem ensino fundamental completo | 73 | 39,9 | 1 | - |
| Ensino fundamental completo | 69 | 39,0 | 0,96 (0,62-1,50) | |
| Ensino médio completo | 58 | 41,4 | 1,07 (0,66-1,71) | |
| Ensino superior completo | 15 | 48,4 | 1,41 (0,81-1,82) | |
| <i>Trabalho materno atual</i> | | | | |
| Trabalha fora | 25 | 26,0 | 1 | 1 |
| Não trabalha fora | 136 | 42,6 | 2,11 (1,24-3,62) | 2,05 (1,20-3,48) |
| Licença-maternidade | 52 | 57,1 | 3,79 (1,96-7,37) | 3,81 (2,00-7,27) |
| <i>Uso da chupeta</i> | | | | |
| Sim | 104 | 29,1 | 1 | 1 |
| Não | 119 | 55,6 | 3,05 (2,11-4,41) | 2,85 (1,94-4,18) |
| <i>Aleitamento na 1ª hora de vida</i> | | | | |
| Não | 142 | 37,8 | 1 | - |
| Sim | 70 | 42,9 | 1,24 (0,84-1,83) | |
| <i>Primeiro filho</i> | | | | |
| Sim | 76 | 33,5 | 1 | 1 |
| Não | 138 | 48,8 | 1,89 (1,30-2,76) | 2,07 (1,41-3,04) |

* Análise bruta; ** Análise ajustada; OR: Odds Ratio; IC: Intervalo de Confiança.

Tabela 2. Proporção de crianças com idades a partir dos 6 meses que consumiram biscoito/salgadinho, açúcar/mel e café no dia anterior segundo relato da mãe. Porto Alegre (RS), 2008.

| | Biscoito/salgadinho | | | Açúcar/mel | | | Café | | |
|-------------------------------|---------------------|------|------------------|------------|------|------------------|------|------|------------------|
| | n | % | OR (IC95%) | n | % | OR (IC95%) | n | % | OR (IC95%) |
| <i>Escolaridade materna</i> | | | | | | | | | |
| Sem EF completo | 121 | 80,1 | 1 | 80 | 52,6 | 1 | 20 | 13,2 | 1 |
| EF completo | 111 | 79,9 | 0,98 (0,53-1,82) | 65 | 46,8 | 0,79 (0,49-1,29) | 12 | 8,6 | 0,62 (0,27-1,41) |
| EM completo | 75 | 59,5 | 0,36 (0,21-0,64) | 59 | 46,8 | 0,79 (0,48-1,31) | 3 | 2,4 | 0,16 (0,04-0,59) |
| ES completo | 15 | 48,4 | 0,23 (0,10-0,56) | 9 | 29,0 | 0,37 (0,15-0,91) | - | - | - |
| <i>Trabalho materno atual</i> | | | | | | | | | |
| Não trabalha fora | 199 | 74,8 | 1 | 135 | 50,8 | 1 | 26 | 9,7 | 1 |
| Trabalha fora | 95 | 66,4 | 0,66 (0,41-1,06) | 66 | 45,8 | 0,81 (0,53-1,26) | 7 | 4,9 | 0,47 (0,18-1,17) |

EF: Ensino Fundamental; EM: Ensino Médio; ES: Ensino Superior; OR: Odds Ratio; IC: Intervalo de Confiança.

Maior nível de escolaridade materno foi associado ao menor consumo de biscoito/salgadinho, açúcar/mel, café e feijão, e maior frequência de consumo de legumes/verduras e carne entre os lactentes (Tabelas 2, 3 e 4). Entre os lactentes das mães que não trabalhavam fora de casa, a frequência de consumo de suco de fruta, legumes/verduras, fruta e feijão foi menor quando comparada com os lactentes das mães que trabalhavam fora de casa (Tabelas 3 e 4).

DISCUSSÃO

Observou-se evolução significativa dos indicadores de aleitamento materno na cidade de Porto Alegre entre 1999 e 2008⁹. Apesar disso,

os dados ainda estão distantes dos parâmetros preconizados e observou-se neste estudo que o uso de chupeta e trabalho materno estiveram implicados nesse processo. Não ter ocupação fora do lar e menor escolaridade materna foram associados ao consumo de alimentos de baixo valor nutricional entre 6 e 12 meses de vida.

A prevalência de AME foi maior entre os lactentes cujas mães não trabalhavam fora de casa e estavam em licença maternidade, evidenciando o fato de que a separação do filho devido à volta da mãe ao trabalho fora do lar é fator de risco independente para a introdução precoce de outros líquidos e alimentos, com repercussões óbvias na saúde da criança¹². O crescimento da participação feminina no mercado de trabalho no país foi uma das transformações sociais mais mar-

Tabela 3. Proporção de crianças com idades a partir dos 6 meses que consumiram refrigerante, suco industrializado e suco de fruta no dia anterior segundo relato da mãe. Porto Alegre (RS), 2008.

| | Refrigerante | | | Suco industrializado | | | Suco de fruta | | |
|-------------------------------|--------------|------|------------------|----------------------|------|------------------|---------------|------|------------------|
| | n | % | OR (IC95%) | n | % | OR (IC95%) | n | % | OR (IC95%) |
| <i>Escolaridade materna</i> | | | | | | | | | |
| Sem EF completo | 24 | 15,8 | 1 | 21 | 13,9 | 1 | 81 | 54,0 | 1 |
| EF completo | 26 | 18,8 | 1,24 (0,64-1,82) | 20 | 14,6 | 1,06 (0,52-2,15) | 83 | 61,0 | 1,33 (0,81-2,20) |
| EM completo | 3 | 10,2 | 0,61(0,28-1,32) | 10 | 7,9 | 0,53 (0,22-1,25) | 79 | 63,2 | 1,46 (0,88-2,45) |
| ES completo | - | - | - | 3 | 9,7 | 0,66 (0,15-2,58) | 22 | 71,0 | 2,08 (0,84-5,26) |
| <i>Trabalho materno atual</i> | | | | | | | | | |
| Não trabalha fora | 47 | 17,7 | 1 | 34 | 12,8 | 1 | 143 | 54,6 | 1 |
| Trabalha fora | 13 | 9,0 | 0,46 (0,22-0,92) | 19 | 13,3 | 1,04 (0,54-1,96) | 97 | 67,8 | 1,75 (1,12-2,77) |

EF: Ensino Fundamental; EM: Ensino Médio; ES: Ensino Superior; OR: *Odds Ratio*; IC: Intervalo de Confiança.

Tabela 4. Proporção de crianças com idades a partir dos 6 meses que consumiram suco de frutas, legumes/verduras, carne, fruta e feijão no dia anterior segundo relato da mãe. Porto Alegre (RS), 2008.

| | Legumes/verduras | | | Carne | | | Fruta | | | Feijão | | |
|-----------------------------|------------------|-------|-------------------|-------|------|------------------|-------|------|------------------|--------|------|------------------|
| | n | % | OR (IC95%) | n | % | OR (IC95%) | n | % | OR (IC95%) | n | % | OR (IC95%) |
| <i>Escolaridade materna</i> | | | | | | | | | | | | |
| Sem EF completo | 112 | 80,6 | 1 | 96 | 69,6 | 1 | 121 | 81,2 | 1 | 117 | 84,2 | 1 |
| EF completo | 104 | 81,9 | 1,09 (0,56-2,11) | 89 | 69,5 | 1,00 (0,57-17,4) | 113 | 81,3 | 1,01 (0,53-1,89) | 97 | 75,8 | 0,59 (0,31-1,13) |
| EM completo | 118 | 95,9 | 5,69 (1,99-17,49) | 101 | 82,8 | 2,10 (1,12-3,98) | 111 | 88,1 | 1,71 (0,83-3,57) | 90 | 73,2 | 0,51 (0,27-0,98) |
| ES completo | 29 | 100,0 | | 24 | 82,8 | 2,10 (0,70-6,77) | 28 | 90,3 | 2,16 (0,57-9,61) | 16 | 57,1 | 0,25 (0,10-0,66) |
| <i>Trabalho materno</i> | | | | | | | | | | | | |
| Não trabalha fora | 204 | 82,3 | 1 | 179 | 72,2 | 1 | 208 | 78,2 | 1 | 191 | 76,7 | 1 |
| Trabalha fora | 124 | 92,5 | 2,7 (1,25-5,80) | 107 | 80,5 | 1,58 (0,92-2,70) | 134 | 93,7 | 4,16 (1,90-9,09) | 105 | 78,9 | 1,69 (1,01-2,85) |

EF: Ensino Fundamental; EM: Ensino Médio; ES: Ensino Superior; OR: *Odds Ratio*; IC: Intervalo de Confiança.

cantes ocorridas nos últimos 40 anos. Pesquisas nacionais mostram que esse fenômeno é cada vez mais intenso e sem tendências de retrocesso, implicando mudança do comportamento em relação à amamentação¹³. Dessa forma, ressalta-se a importância do amparo legal às mães trabalhadoras, com garantia de licença maternidade remunerada, disponibilização de creche, locais apropriados para ordenha e estoque do leite e flexibilização da jornada com pausas para amamentação¹².

O fato de a frequência de AME ter sido maior entre aqueles que não eram primogênitos pode estar atrelado à insegurança e à falta de preparo da mãe para cuidar do primeiro filho¹⁴. A interpretação equivocada do choro do bebê, com a crença de que o leite não supre de forma integral suas necessidades, pode implicar a introdução de aleitamento artificial, uso de mamadeiras e consequente diminuição da sucção dos mamilos e produção de leite¹⁵. Estudo realizado em São Paulo também evidenciou maior consumo de refeições lácteas em crianças de 6 a 12 meses de mães primíparas¹⁶.

A última pesquisa nacional sobre a prevalência de aleitamento materno revelou que, no tocante à comparação entre as capitais, a pior situação em relação ao uso da chupeta em crianças menores de 12 meses foi verificada em Porto Alegre¹⁷. Há evidências de que o padrão de movimentação da musculatura facial e a dinâmica de sucção das crianças que utilizam chupetas e bicos são diferentes daquelas que sugam apenas o peito¹⁸. Há alguns anos, foi descrito o fenômeno da "confusão de bicos", em que a criança em uso de bicos artificiais diminui a eficiência da sucção no seio, reduzindo a produção do leite e aumentando a chance da oferta precoce de alimentos pela mãe¹⁹. Alguns estudos nacionais já descreveram associação entre o uso da chupeta e a interrupção precoce do aleitamento materno exclusivo²⁰⁻²³. O delineamento transversal do presente estudo, no entanto, limita o estabelecimento de relação causal. O'Connor *et al.*²⁴, em revisão sistemática de ensaios clínicos randomizados, apresentaram fortes evidências de que a

chupeta seria introduzida como consequência de problemas na técnica ou na redução da motivação para amamentar, não sendo a causa direta da introdução de alimentos. Os motivos mais frequentes pelos quais as mães oferecem chupeta a seu primeiro filho foram a necessidade de acalmar o bebê e de fazê-lo dormir²⁵, e essas razões podem ser mais evidentes em mães menos experientes.

Os dados apresentados descrevem alta prevalência de consumo precoce de açúcar, doce, refrigerante e petisco salgado. A maior parte desses alimentos contém alta densidade energética com pouca quantidade de micronutrientes e pode ser indicador de hábitos alimentares inadequados na adolescência e na vida adulta^{26,27}.

Os resultados do presente trabalho vão ao encontro dos achados apresentados por diversos autores que afirmam que o hábito alimentar da criança é fortemente influenciado por características maternas e familiares²⁸⁻³⁰. Os lactentes cujas mães possuíam emprego fora de casa apresentaram maior frequência de consumo de vegetais e leguminosas. Com exceção do feijão, o maior nível de escolaridade foi associado ao menor consumo de alimentos considerados impróprios para essa faixa etária, pois essas mulheres possivelmente têm maior acesso às informações sobre práticas alimentares saudáveis³¹. Esse aspecto pode ser observado no trabalho realizado por Corrêa *et al.*³², na cidade de Florianópolis (SC), em que as mães com menos de oito anos de estudo apresentaram o dobro de chance de oferecerem alimentos do grupo dos doces (açúcar de adição, bolachas, pudins e gelatinas) para os filhos. Em Pelotas (RS), foram observados alto consumo energético e introdução precoce de leite de vaca especialmente para crianças de menor nível socioeconômico³³. Estudo internacional também demonstrou que os anos de estudo da mãe foram inversamente associados ao consumo de bebidas açucaradas, sobremesas e doces pelas crianças pequenas³⁴. O maior nível educacional e o trabalho fora de casa também podem estar relacionados à renda familiar mais elevada, o que possibilita maior acesso aos alimentos de custo mais alto, como vegetais e carnes.

O estudo apresenta algumas limitações que merecem comentários. Por ser um estudo transversal, não é possível avaliar a relação causa-efeito entre as variáveis. Outro aspecto é a amostragem não probabilística por conveniência, a qual poderia levar a vieses. Porém, a realização de pesquisas durante as campanhas de vacinação é uma estratégia do governo brasileiro tendo em vista sua facilidade e seu menor custo e principalmente levando em consideração a ampla cobertura nos últimos anos, o que torna a amostra representativa da cidade de Porto Alegre. Variáveis relacionadas à gestação e às condições de nascimento, que poderiam interferir nos desfechos investigados, não foram medidas. Ainda assim, os resultados são relevantes uma vez que poucos estudos nacionais têm abordado a introdução de alimentos de alta densidade energética e baixa densidade nutricional no primeiro ano de vida, servindo como gerador de hipóteses para futuras investigações mais detalhadas.

CONCLUSÃO

Os resultados apresentados indicam que, embora tenha ocorrido progresso nos índices de aleitamento materno exclusivo nos últimos 10 anos na cidade de Porto Alegre, os valores ainda estão muito aquém da recomendação. Os avanços são decorrentes das inúmeras iniciativas em prol do aleitamento materno e da alimentação saudável que vêm sendo implementadas desde o início da década de 1980 com o Programa Nacional de Incentivo ao Aleitamento Materno e na década de 1990 com o Hospital Amigo da Criança, e, recentemente, com a implementação da Rede Amamenta Brasil e Iniciativa Unidade Básica Amiga da Amamentação. Porém, o desafio permanece e a promoção da educação permanente para os profissionais da saúde com abordagem prioritária nas deficiências encontradas necessita ser ampliada para que as estratégias sejam efetivamente implementadas na atenção primária à saúde. Entretanto, alguns grupos populacionais podem ser priorizados pelos programas de incentivo à amamentação e à alimentação saudável. Mães primíparas e que trabalham fora de casa

constituem categorias de risco para interrupção precoce do AME; além disso, o uso da chupeta deve ser interpretado, pelos profissionais da saúde, como um indicativo de problemas na amamentação. Mães com menor escolaridade e que não trabalham fora de casa apresentaram maiores riscos para a introdução de alimentos de baixo valor nutricional de forma precoce, prática que pode gerar consequências negativas no estado nutricional e na saúde das crianças.

COLABORADORES

PDB CAMPAGNOLO participou da análise, da interpretação dos resultados e da elaboração do artigo. MLC LOUZADA participou da interpretação dos resultados e da elaboração do artigo. EL SILVEIRA participou da coordenação do projeto de pesquisa, da análise, da interpretação dos resultados e da elaboração do artigo. MR VITOLLO participou da concepção das análises dos dados, da interpretação dos resultados e da elaboração do artigo.

REFERÊNCIAS

1. Brasil. Ministério da Saúde. Dez passos para uma alimentação saudável: guia alimentar para crianças menores de dois anos. Brasília (DF): MS; 2002.
2. Beauchamp GK, Moran M. Acceptance of sweet and salty tastes in 2-year-old children. *Appetite*. 1984; 5(4):291-305.
3. Skinner JD, Carruth BR, Wendy B, Ziegler PJ. Children's food preferences: a longitudinal analysis. *J Am Diet Assoc*. 2002; 102(11):1638-47.
4. Leathwood P, Maier A. Early influences on taste preferences. *Nestle Nutr Workshop Ser Pediatr Program*. 2005; 56:127-38.
5. Shim JE, Kim J, Mathai RA, Strong Kids Research Team. Associations of infant feeding practices and picky eating behaviors of preschool children. *J Am Diet Assoc*. 2011; 111(9):1363-8.
6. Gale C, Logan KM, Santhakumaran S, Parkinson JR, Hyde MJ, Modi N. Effect of breastfeeding compared with formula feeding on infant body composition: a systematic review and meta-analysis. *Am J Clin Nutr*. 2012; 95(3):656-69.
7. Socha P, Grote V, Gruszfeld D, Janas R, Demmelmair H, Closa-Monasterolo R, *et al.* Milk protein intake, the metabolic-endocrine response, and growth in

- infancy: data from a randomized clinical trial. *Am J Clin Nutr.* 2011; 94(6 Suppl):1776S-84S.
8. Brasil. Ministério da Saúde. Pesquisa nacional de demografia e saúde da criança e da mulher. Brasília: MS; 2008.
 9. Venancio SI, Escuder MM, Saldiva SR, Giugliani ER. Breastfeeding practice in the Brazilian capital cities and the Federal District: current status and advances. *Pediatrics.* 2010; 86(4):317-24.
 10. Silva LMP, Venâncio SI, Marchioni DML. Práticas de alimentação complementar no primeiro ano de vida e fatores associados. *Rev Nutr.* 2010; 23(6):983-92. doi: 10.1590/S1415-52732010000600005.
 11. World Health Organization. Global strategy for infant and young child feeding. Geneva: WHO; 2003.
 12. Chuang CH, Chang PJ, Chen YC, Hsieh WS, Hurng BS, Lin SJ, et al. Maternal return to work and breastfeeding: a population-based cohort study. *Int J Nurs, Stud.* 2010; 47(4):461-74.
 13. Araujo OD, Cunha AL, Lustosa LR, Nery IS, Mendonca RC, Campelo SM. Aleitamento materno: fatores que levam ao desmame precoce. *Rev Bras Enferm.* 2008; 61(4):488-92.
 14. Cronin C, McCarthy G. First-time mothers: identifying their needs, perceptions and experiences. *J Clin Nurs.* 2003; 12(2):260-7.
 15. Giugliani ER, Rocha VL, Neves JM, Polanczyk CA, Seffrin CF, Susin LO. Conhecimentos maternos em amamentação e fatores associados. *J Pediatr.* 1995; 71(2):77-81.
 16. Saldiva SRDM, Escuder MM, Mondini L, Levy RB, Venancio SI. Práticas alimentares de crianças de 6 a 12 meses e fatores maternos associados. *J Pediatr.* 2007; 83(1):53-8.
 17. Brasil. Ministério da Saúde. II Pesquisa de prevalência de aleitamento materno nas capitais brasileiras e Distrito Federal. Brasília: MS; 2009.
 18. Organização Mundial da Saúde. Evidências científicas dos dez passos para o sucesso no aleitamento materno. Brasília: Organização Pan-Americana de Saúde; 2001.
 19. Neifert M, Lawrence R, Seacat J. Nipple confusion: toward a formal definition. *J Pediatr.* 1995; 126(6): 125-9.
 20. Feldens CA, Vitolo MR, Rauber F, Cruz LN, Hilgert JB. Risk factors for discontinuing breastfeeding in southern Brazil: a survival analysis. *Matern Child Health J.* 2011; 16(6):1257-65.
 21. Zapana PM, Oliveira MN, Taddei JA. Factors determining the breastfeeding in children attending public and not-for-profit daycare centers in São Paulo, Brazil. *Arch Latinoam Nutr.* 2010; 60(4): 360-7.
 22. Vieira GO, Martins CC, Vieira TO, Oliveira NF, Silva LR. Factors predicting early discontinuation of exclusive breastfeeding in the first month of life. *J Pediatr.* 2010; 86(5):441-4.
 23. Sanches MT, Buccini GD, Gimeno SG, Rosa TE, Bonamigo AW. Fatores associados a interrupção do aleitamento materno exclusivo de lactentes nascidos com baixo peso assistidos na atenção básica. *Cad Saúde Pública.* 2011; 27(5):953-65.
 24. O'Connor NR, Tanabe KO, Siadaty MS, Hauck FR. Pacifiers and breastfeeding: a systematic review. *Arch Pediatr Adolesc Med.* 2009; 163(4):378-82.
 25. Mauch CE, Scott JA, Magarey AM, Daniels LA. Predictors of and reasons for pacifier use in first-time mothers: an observational study. *BMC Pediatr.* 2012;12:7.
 26. Fiorito LM, Marini M, Mitchell DC, Smiciklas-Wright H, Birch LL. Girls' early sweetened carbonated beverage intake predicts different patterns of beverage and nutrient intake across childhood and adolescence. *J Am Diet Assoc.* 2010; 110(4): 543-50.
 27. Northstone K, Emmett PM. Are dietary patterns stable throughout early and mid-childhood? A birth cohort study. *Br J Nutr.* 2008; 100(5):1069-76.
 28. Robinson S, Marriott L, Poole J, Crozier S, Borland S, Lawrence W, et al. Dietary patterns in infancy: the importance of maternal and family influences on feeding practice. *Br J Nutr.* 2007; 98(5): 1029-37.
 29. Ventura AK, Birch LL. Does parenting affect children's eating and weight status? *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2008; 5:15.
 30. Damião JJ. Influência da escolaridade e do trabalho maternos no aleitamento materno exclusivo. *Rev Bras Epidemiol.* 2008; 11(3):442-52.
 31. Skafida V. The relative importance of social class and maternal education for breast-feeding initiation. *Public Health Nutr.* 2009; 12(12):2285-92.
 32. Corrêa NP, Corso ACT, Moreira EAM, Kazapi IAM. Alimentação complementar e características maternas de crianças menores de dois anos de idade em Florianópolis (SC). *Rev Paul de Pediatr.* 2009; 27(3): 258-64.
 33. Romulus-Nieuwelink JJ, Doak C, Albernaz E, Victora CG, Haisma H. Breast milk and complementary food intake in Brazilian infants according to socioeconomic position. *Int J Pediatr Obes.* 2011; 6(2-2): e508-14.
 34. Northstone K, Rogers I, Emmett P. Drinks consumed by 18-month-old children: are current recommendations being followed? *Eur J Clin Nutr.* 2002; 56(3):236-44.

Recebido em: 18/8/2011
 Versão final em: 18/5/2012
 Aprovado em: 5/6/2012

Relação entre níveis de hemoglobina, concentração de retinol sérico e estado nutricional em crianças de 6 a 59 meses do Estado da Paraíba¹

Relationship among hemoglobin levels, serum retinol level and nutritional status in children aged 6 to 59 months from the state of Paraíba, Brazil

Sheila Sherezaide Rocha GONDIM²

Alcides da Silva DINIZ²

Mayara Poliane Pires CAGLIARI³

Emmanuele de Souza ARAÚJO³

Daiane de QUEIROZ³

Adriana de Azevedo PAIVA⁴

RESUMO

Objetivo

Analisar a relação entre os níveis de hemoglobina, concentração de retinol sérico e estado nutricional em crianças de 6 a 59 meses de idade do estado da Paraíba.

Métodos

Corte transversal, de base populacional, envolvendo 1 108 crianças de 6 a 59 meses de idade, de ambos os sexos, do Estado da Paraíba. As concentrações de hemoglobina foram analisadas em sangue venoso por meio decontador automático, e as de retinol sérico por cromatografia líquida de alta resolução. Para a avaliação do estado nutricional energético-proteico, foram utilizados peso e estatura pelos índices: peso/idade, estatu-

¹ Artigo elaborado a partir tese de SSR GONDIM, intitulada "Magnitude, tendência temporal e fatores associados à anemia em crianças de 6 a 59 meses do Estado da Paraíba". Universidade Federal de Pernambuco; 2011. Apoio: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, Edital MCT/CNPq/MS-SCTIE-DECIT/SAS-DAB 51/2005 (Processo nº 402157/2005-2).

² Universidade Federal de Pernambuco, Programa de Pós-Graduação em Nutrição, Departamento de Nutrição. Av. Prof. Moraes Rego, 1235, Cidade Universitária, 50670-901, Recife, PE, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: SSR GONDIM. E-mail: <sheilasrg@yahoo.com.br>.

³ Universidade Estadual da Paraíba, Núcleo de Estudos e Pesquisas Epidemiológicas. Campina Grande, PB, Brasil.

⁴ Universidade Federal do Piauí, Programa de Pós-Graduação em Alimentos e Nutrição, Departamento de Nutrição. Teresina, PI, Brasil.

ra/idade e peso/estatura em escores-Z. As proporções foram comparadas pelo teste do Qui-quadrado de Pearson e teste exato de Fisher, e a associação entre as concentrações de hemoglobina e de retinolemia e o estado nutricional, pelo modelo de regressão de Poisson.

Resultados

Observou-se prevalência de 36,5% (IC95%=33,7-39,3) de anemia ($Hb \leq 11,0$ g/dL), 21,4% (IC95%=17,3-22,2) de hipovitaminose A ($< 0,70 \mu\text{mol/L}$), 7,3% (IC95%=5,8-8,8) de desnutrição crônica (estatura/idade <-2), 1,3% (IC95%=0,6-2,0) de desnutrição global (peso/idade <-2), e 2,3% (IC95%=1,4-3,2) de desnutrição aguda (estatura/idade <-2). Na análise multivariada, observou-se associação direta entre anemia e retinolemia inadequada, assim como entre anemia e desnutrição crônica.

Conclusão

A elevada prevalência da anemia e da hipovitaminose A impõe a adoção de medidas efetivas de prevenção e controle. A associação entre as carências nutricionais demonstrou que uma melhoria na retinolemia bem como no estado nutricional tende a reduzir a anemia no contexto estudado.

Termos de indexação: Anemia ferropriva. Estado nutricional. Hemoglobina. Pré-escolar. Vitamina A.

ABSTRACT

Objective

This study investigated the relationship among hemoglobin level, serum retinol level and nutritional status in children aged 6 to 59 months from the state of Paraíba, Brazil.

Methods

This was a cross-sectional, population-based study with 1,108 children of both genders aged 06 to 59 months from the state of Paraíba. Hemoglobin (Hb) level in venous blood was determined by an automatic counter and serum retinol level by high-performance liquid chromatography. Protein-energy nutritional status was assessed by calculating the children's weight-for-age, height-for-age and weight-for-height Z-scores. Proportions were compared by the Pearson's chi-square and Fisher's exact tests and the association of hemoglobin level with retinol level and nutritional status by Poisson regression.

Results

The prevalences of anemia ($Hb \leq 11.0$ g/dL) and vitamin A deficiency ($< 0.70 \mu\text{mol/L}$) were 36.5% (CI95% 33.7-39.3) and 21.4% (CI95% 17.3-22.2), respectively. The prevalences of chronic malnutrition (HAZ <-2), global malnutrition (weight-for-age <-2) and acute malnutrition (weight-for-height <-2) were 7.3% (CI95% 5.8-8.8), 1.3% (CI95% 0.6-2.0) and 2.3% (CI95% 1.4-3.2), respectively. Multivariate analysis showed that anemia was directly associated with low serum retinol level and chronic malnutrition.

Conclusion

The high prevalences of anemia and vitamin A deficiency require the implementation of effective prevention and control measures. The association between these nutritional deficiencies demonstrated that an improvement in serum retinol levels and nutritional status tends to reduce anemia in the study context.

Indexing terms: Anemia, iron-deficiency. Nutritional status. Hemoglobins. Child, preschool. Vitamin A.

INTRODUÇÃO

As condições de saúde de um indivíduo incluem como fator primordial um estado nutricional adequado baseado nos padrões de alimentação e nutrição, que são pré-requisitos indispensáveis para a promoção, proteção e recuperação da saúde¹.

Ao longo das últimas décadas, o Brasil sofreu marcantes modificações políticas, econômicas e sociais que contribuíram consideravelmente para beneficiar o perfil nutricional da população infantil bem como suas condições de saúde². No entanto, as deficiências de micronutrientes ainda representam um grave problema de saúde pública. A maior proporção dessas deficiências se

apresenta na forma subclínica, o que leva a chamar esse tipo de carência nutricional de "fome oculta"³.

O consumo de dietas com elevada densidade energético-proteica e deficiente em micronutrientes é comum em países industrializados e naqueles em processo de transição social e econômica, contribuindo para situações carenciais específicas⁴.

Diante do processo de transição nutricional no Brasil, relacionado aos aspectos econômicos, observa-se que houve uma significativa mudança na situação nutricional, com redução das formas graves da desnutrição. Porém, as carências nutricionais específicas permaneceram com alta prevalência⁵. A deficiência de micronutrientes pode manifestar-se independente das condições socioeconômicas, e não seria determinada apenas pela falta de alimentos, como ocorre com a desnutrição energético-proteica⁶.

As deficiências de micronutrientes acometem aproximadamente um terço da população do mundo, causando prejuízos na saúde dos indivíduos e no desenvolvimento das nações⁷. O ferro e a vitamina A são os micronutrientes cujas carências apresentam as maiores prevalências no mundo⁸; dentre elas, a mais comum e amplamente distribuída no mundo é a deficiência de ferro, principal causa da anemia na infância⁷: apesar de a alta prevalência e de sua etiologia serem bem conhecidas, é um problema que persiste⁹ até mesmo em países desenvolvidos¹⁰.

Esse distúrbio nutricional pode provocar efeitos deletérios importantes no indivíduo. Mesmo na forma de ferropenia moderada, esse distúrbio tem sido associado à redução na capacidade produtiva, aos distúrbios do desenvolvimento cognitivo, à imunocompetência e ao desenvolvimento psicomotor¹¹.

Por sua vez, a deficiência de vitamina A está associada com aumento acentuado da morbimortalidade, principalmente nas doenças infecciosas, e a deficiência grave pode levar a problemas visuais, inclusive a cegueira definitiva¹².

As deficiências de micronutrientes muitas vezes ocorrem de forma simultânea, podendo supor que, quando uma criança apresenta a deficiência de um micronutriente, ela também estará em risco de apresentar outras deficiências concomitantes³. Existem fortes evidências de que a deficiência de vitamina A contribua para o desenvolvimento da anemia¹³; por sua vez, a deficiência de ferro pode influenciar o metabolismo da vitamina A por inibir a liberação plasmática da proteína carreadora de retinol¹⁴.

O sinergismo do ferro e da vitamina A não está bem elucidado, pois é complexa a interação envolvendo múltiplas vitaminas na hematopoiese. No entanto, a constatação da existência de carências nutricionais de ferro e vitamina A em populações com alta prevalência de anemia ferropriva impulsiona investigações sobre a atuação desse micronutriente na gênese da anemia. Alguns achados têm demonstrado a correlação entre anemia e carência de vitamina A em crianças¹⁵⁻¹⁷.

No tocante à concentração de hemoglobina e ao estado nutricional em crianças, alguns achados^{18,19} apresentaram correlação direta entre as duas carências nutricionais. Nesse sentido, estudos^{1,8} revelaram que o estado nutricional inadequado representa um fator de risco para o desenvolvimento da anemia em crianças.

Diante da alta prevalência da anemia, da hipovitaminose A e da desnutrição, mesmo em patamares moderados na região Nordeste, e da provável concomitância desses distúrbios na população de risco, este estudo teve como objetivos estimar a dimensão dessas carências nutricionais e verificar a associação entre concentrações de hemoglobina e concentrações de retinol sérico e estado antropométrico em crianças de 6 a 59 meses de idade no estado da Paraíba.

MÉTODOS

Foi desenvolvido um estudo de corte transversal, de base populacional e domiciliar, realizado entre janeiro e abril de 2007, envolvendo crianças na faixa etária de 6 a 59 meses de idade, de ambos

os sexos, procedentes da área urbana do estado da Paraíba. Foram consideradas elegíveis as crianças na faixa etária entre 6 e 59 meses, com residência fixa no domicílio sorteado, que não apresentasse febre, diarreia, problemas neurológicos, doenças infectocontagiosas e anormalidades físicas que comprometessem a avaliação antropométrica.

Amostragem

A amostra foi calculada estimando-se uma prevalência (p) de anemia de 36,0%²⁰. Tomou-se como base para definição da amostra a equação²¹ descrita na fórmula $N = [E^2 \cdot p \cdot (1-p) \cdot c] / A^2$, onde E é o limite de confiança ($E=1,96$) para uma margem de erro de 5%; c é o coeficiente de correção amostral ($c=2,1$), pois a amostra não é aleatória simples, mas por conglomerados; e A , a precisão aceita para a prevalência estimada ($A=4,5\%$). O tamanho amostral mínimo obtido (n) foi de 919 crianças. No sentido de corrigir eventuais perdas e permitir uma melhor desagregação das variáveis independentes, o tamanho amostral foi corrigido por um fator proporcional de 1,25 (100/100-80), resultando em uma amostra final de 1 149 crianças.

As crianças foram selecionadas segundo a técnica de amostragem do tipo múltiplas etapas. Foram estimados os dados populacionais para o ano de 2006 dos municípios do Estado, de acordo com os dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)²², levantando-se o número de crianças de 6 a 59 meses de idade (15% da população), residentes na zona urbana, com as respectivas populações acumuladas. Após o cálculo do intervalo amostral, procedeu-se à casualização dos municípios. Os municípios de João Pessoa e Campina Grande, localizados respectivamente nas mesorregiões da Zona da Mata e no Agreste, foram selecionados intencionalmente por representarem os municípios com as maiores populações do Estado. Os municípios de Patos, Belém do Brejo do Cruz, Boa Ventura, Conceição, Malta, Pedra Branca e São José de Espinharas, localizados

na mesorregião do Sertão, foram selecionados de forma aleatória sistemática.

Em seguida, foram sorteados os setores censitários, o número de domicílios por cada setor, com limite máximo de 40 unidades, e por fim a unidade amostral, a fim de se avaliarem todas as crianças residentes naquele domicílio que atendessem aos critérios de elegibilidade.

No domicílio, o entrevistador realizava esclarecimentos sobre a pesquisa e solicitava a autorização do responsável pela criança para participar da pesquisa mediante a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido; uma vez aceita a participação, fazia-se o agendamento da criança para a realização da coleta de sangue e dos dados antropométricos (aferição do peso e da estatura) nas Unidades Básicas de Saúde da Família (UBSF).

O sangue foi coletado por punção venosa periférica. Foram coletados 4mL de sangue, sendo 2mL depositados em tubos com anticoagulante K₃EDTA para análises das concentrações de hemoglobina e 2mL depositados em tubos sem anticoagulante (obtenção do soro) para análise do retinol sérico. As amostras de sangue utilizadas para obtenção do soro foram depositadas em tubos protegidos da luz; após a retração do coágulo, procedeu-se à centrifugação com a finalidade de separar o soro do coágulo. Posteriormente, foi feito o acondicionamento do soro em tubos Ependorf âmbar para determinação do retinol.

As amostras de sangue e soro obtidas foram acondicionadas adequadamente e transportadas para os laboratórios de análises, mantendo-se a cadeia de frio.

Análises laboratoriais

As análises foram realizadas no Laboratório de Análises Clínicas do Hospital Universitário Lauro Wanderley da Universidade Federal da Paraíba, em João Pessoa. As concentrações de hemoglobina foram determinadas em contador automático (Sysmex SF - 3000, Roche Diagnós-

tica). Foram consideradas anêmicas as crianças que apresentaram níveis de hemoglobina abaixo de 11,0g/dL, considerando-se a faixa etária do estudo de acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS)²³.

A determinação do retinol sérico foi realizada no Centro de Investigação em Micronutrientes (CIMICRON), na Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, por meio do método de Cromatografia Líquida de Alta Eficiência (HPLC)²⁴, considerando-se os valores estabelecidos pela OMS²⁵ para interpretação dos resultados encontrados do nível de retinol sérico: níveis deficientes <0,35µmol/L; níveis baixos ≥0,35µmol/L e <0,70µmol/L; níveis aceitáveis ≥0,70µmol/L e <1,05µmol/L; níveis normais ≥1,05.

Avaliação antropométrica

O peso e a estatura foram medidos em duplicatas, com as crianças descalças, sem acessórios na cabeça e com o mínimo de roupas. O peso foi obtido por meio da balança antropométrica digital da marca Tanita® com capacidade para 150kg, com precisão de 100g, com erro esperado de até 100g. O peso das crianças abaixo de 2 anos foi obtido com a pesagem da mãe ou responsável juntamente com a criança, sendo subtraído posteriormente o peso da mãe. A estatura das crianças acima de 2 anos foi verificada por meio do estadiômetro vertical da marca Seca® com escala de 0-220cm e subdivisões de 0,1cm, fixado em parede plana sem rodapé, em ângulo de 90° com o chão. As crianças eram posicionadas com o corpo alinhado à parede em posição ortostática, com os pés juntos e a cabeça mantida no plano de Frankfurt. O comprimento das crianças menores de 2 anos foi verificado por estadiômetro horizontal, com erro esperado para ambos os instrumentos de até 0,2cm. A equipe responsável pela realização da antropometria foi previamente treinada e padronizada.

Para avaliação do estado nutricional, foram utilizados escores-Z dos índices antropométricos Peso/Idade (P/I), Estatura/Idade (E/I) e Peso/Estatura (P/E), com pontos de cortes baseados no

padrão de referência da OMS²⁶. Sendo consideradas desnutridas as crianças com <-2 desvios-padrão abaixo da mediana de referência, e eutróficas as com ≥-2 desvio-padrão a <2 desvio-padrão. Foram utilizados como indicadores para a avaliação nutricional: P/I - desnutrição global; E/I - desnutrição crônica; e P/E - desnutrição aguda.

Análise dos dados

O banco de dados foi construído utilizando-se o programa Epi Info versão 6.04, em dupla entrada; em seguida, foi utilizado o modo *validate* para checagem de possíveis inconsistências. Posteriormente²⁷, os dados antropométricos foram transferidos para o *software* WHO *anthroplus software* 3.0.1.

As análises estatísticas foram desenvolvidas por meio do programa estatístico *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS), versão para Windows 13.0, e *Stata*, versão 9.0 (*Stata Corporation, College Station, EUA*).

As variáveis foram testadas quanto à normalidade pelo teste de Kolmogorov-Smirnov e apresentaram distribuição normal. Na descrição das proporções, a distribuição binomial foi aproximada à distribuição normal pelo Intervalo de Confiança de 95% (IC 95%). As proporções foram comparadas pelo teste do Qui-quadrado de Pearson e teste exato de Fisher. A associação entre concentrações de hemoglobina e retinolemia e estado antropométrico foi testada no modelo de regressão de Poisson.

Aspectos éticos

O projeto de investigação foi aprovado pelo comitê de ética da Universidade Estadual da Paraíba, Protocolo nº 11280133000-05/2006, de acordo com as normas estabelecidas para pesquisas envolvendo seres humanos. Os pais ou responsáveis permitiram a participação da criança na

pesquisa por meio da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Os casos diagnosticados de anemia, hipovitaminose A e desnutrição foram encaminhados às Unidades Básicas de Saúde para tratamento específico.

RESULTADOS

Do total de 1 149 crianças previstas para o estudo, foram avaliadas 1 108 em virtude da perda de 3,6% da amostra, decorrente de problemas relacionados à coleta, processamento e análise do material biológico. A prevalência de anemia (<11g/dL) foi de 36,5% (IC 95%=33,7 - 39,3) e a de hipovitaminose A (<0,70 µmol/L), de 21,4% (IC 95%=17,3 - 22,2).

No tocante ao estado nutricional, observou-se uma prevalência de desnutrição crônica (E/I) de 7,3% (IC 95%=5,8-8,8), de desnutrição aguda (P/E) de 1,3% (IC 95%=0,6-2,0) e de desnutrição global (P/I) de 2,3% (IC 95%=1,4-3,2).

Evidenciou-se uma maior vulnerabilidade à anemia nas crianças que apresentaram menores níveis de retinol sérico, P/I e E/I (Tabela 1). No entanto, após análise do modelo de regressão de Poisson ajustado para anemia, permaneceram significativamente associadas as variáveis retinol sérico e indicador do estado nutricional E/I (Tabela 2).

DISCUSSÃO

Os resultados apresentados reforçam que a anemia ferropriva e a deficiência de vitamina A em crianças menores de dois anos têm grande prevalência na população do Estado da Paraíba. No entanto, a desnutrição crônica apresentou cifras reduzidas, configurando o quadro da transição nutricional no País. Vale ressaltar que o problema da desnutrição energético-proteica está cedendo lugar para as elevadas carências nutricionais específicas. Esse preocupante quadro, considerando-se as consequências graves dessas

Tabela 1. Associação entre níveis de hemoglobina em crianças de 6 a 59 meses de idade, da zona urbana, e concentrações de retinol e estado antropométrico. Paraíba, 2007.

| Variáveis | Hemoglobina (g/dL) | | | | | p-valor* |
|---------------------------------|--------------------|-------|------|-------|------|----------|
| | n | <11,0 | | ≥11,0 | | |
| | | n | % | n | % | |
| <i>Antropometria (escore Z)</i> | | | | | | |
| <i>Peso/Estatura</i> | | | | | | |
| <-2 | 14 | 7 | 50,0 | 7 | 50,0 | 0,453* |
| -2 -2 | 980 | 356 | 36,3 | 624 | 63,7 | |
| ≥2 | 114 | 37 | 32,5 | 77 | 67,5 | |
| <i>Estatura/Idade</i> | | | | | | |
| <-2 | 81 | 47 | 58,0 | 34 | 42,0 | <0,001* |
| -2 -2 | 1 008 | 345 | 34,2 | 663 | 65,8 | |
| ≥2 | 19 | 10 | 52,6 | 9 | 47,4 | |
| <i>Peso/Idade</i> | | | | | | |
| <-2 | 28 | 17 | 60,7 | 11 | 39,3 | 0,012* |
| -2 -2 | 1 003 | 363 | 36,2 | 640 | 63,8 | |
| ≥2 | 77 | 22 | 28,6 | 55 | 71,4 | |
| <i>Retinol Sérico (µmol/L)</i> | | | | | | |
| ≥0,35 e <0,70 | 237 | 102 | 43,0 | 135 | 57,0 | 0,024** |
| ≥0,70 e <1,05 | 601 | 217 | 36,1 | 384 | 63,9 | |
| ≥1,05 | 270 | 83 | 30,7 | 187 | 69,3 | |

*Teste de Qui-quadrado; **Teste exato de Fisher.

Tabela 2. Modelo de regressão de Poisson ajustado para anemia em crianças de 6 a 59 meses de idade. Paraíba, 2007.

| Variáveis | n | RP* | IC95%** | p-valor |
|---------------------------------|-----|------|---------------|---------|
| <i>Antropometria (Escore-Z)</i> | | | | |
| <i>Estatutura/Idade</i> | | | | |
| <-2 | 34 | 1,68 | [1,36 - 2,05] | <0,001 |
| -2 -2 | 663 | 1,00 | - | |
| ≥2 | 9 | 1,54 | [0,99 - 2,38] | |
| <i>Retinol sérico (μmol/L)</i> | | | | |
| <0,35 | 1 | 1,34 | [0,24 - 7,47] | 0,048 |
| ≥0,35 e <0,70 | 134 | 1,38 | [1,10 - 1,74] | |
| ≥0,70 e <1,05 | 384 | 1,16 | [0,95 - 1,43] | |
| ≥1,05 | 187 | 1,00 | - | |

*RP: Razão de Prevalência ; **IC: Intervalo de Confiança; E/I: Estatutura/Idade.

deficiências, tem mostrado que as intervenções ainda não tiveram impacto no combate às carências nutricionais, principalmente no que tange à anemia e à hipovitaminose A.

Observa-se nessa casuística que quanto menor a retinolemia nas crianças maior a susceptibilidade à anemia, fortalecendo a hipótese de que o desenvolvimento da anemia é influenciado pela concentração de retinol. Contudo, embora sejam fortes as evidências da associação entre ferro e vitamina A, os mecanismos para explicá-la ainda são obscuros. Há indícios de que essa correlação deva-se ao fato de que a vitamina A beneficie a eritropoese, previna infecções ou melhore a absorção de ferro^{28,29}. É provável, ainda, que a vitamina A atue na mobilização do ferro dos estoques dos tecidos orgânicos, favorecendo a disponibilidade do ferro na hematopoiese, na síntese de hemoglobina¹³.

Alguns estudos têm demonstrado a correlação entre anemia e deficiência de vitamina A em crianças, a exemplo daqueles verificados no Brasil¹⁶, no Canadá¹⁷ e na Tailândia¹⁵. Em contrapartida, Ferraz *et al.*³, estudando a prevalência da carência de ferro e sua associação com a deficiência de vitamina A, em Ribeirão Preto (SP), não encontrou qualquer correlação entre os níveis de retinol sérico e as concentração de hemoglobina, ferro sérico e saturação da transferrina.

Netto, *et al.*³⁰ demonstram que há fortes evidências que apoiam à hipótese de uma cor-

relação entre vitamina A e ferro e que a suplementação de ferro associada à vitamina A melhore o estado nutricional de ferro, com reduções significativas nas prevalências de anemia. Estudo realizado com crianças paquistanesas³¹, utilizando suplementação de ferro, observou um aumento na concentração de retinol, indicando que o possível benefício da vitamina A no estado nutricional de ferro seria a redução na frequência de infecções, o que permite um aumento na concentração da transferrina e melhora do estado nutricional do ferro; outra hipótese para essa relação seria pela possível melhora da absorção do ferro. Garcia-Casal *et al.*³² reforçam essa hipótese baseados em estudo que demonstrou uma elevação na absorção de ferro não heme dos cereais em adultos anêmicos, utilizando-se doses de vitamina A ou betacaroteno. Os autores apontam que esse resultado seria decorrente da prevenção dos efeitos inibitórios dos fitatos e polifenóis na absorção do ferro.

A relação entre anemia e indicadores antropométricos ainda permanece no campo da investigação. Nessa casuística, a análise multivariada mostrou que o indicador E/I apresentou uma relação positiva com os níveis de hemoglobina. Essa associação está em concordância com vários estudos^{1,18,19} que constataram que a piora do estado nutricional da criança representa um fator de risco para o desenvolvimento da anemia. De Abreu *et al.*⁸, em pesquisa realizada em Caracas,

Venezuela, encontraram valores mais baixos de hemoglobina entre o grupo dos desnutridos. Entretanto, alguns achados³³⁻³⁶ têm revelado que a ocorrência de anemia parece não estar associada ao estado antropométrico.

Os dados revelados nessa casuística apresentaram indícios de que a melhora na condição nutricional energético-proteica, juntamente com a correção simultânea da deficiência da vitamina A, possa ter papéis importantes no controle da anemia, principalmente em locais, a exemplo do Estado da Paraíba, que apresenta distribuição endêmica de anemia e hipovitaminose A, embora com prevalência leve de desnutrição crônica.

COLABORADORES

SSR GONDIM participou da concepção, coleta de dados, interpretação e redação do artigo. AS DINIZ participou da concepção, interpretação, redação e revisão. MPP CAGLIARI participou da coleta de dados e revisão. ES ARAÚJO participou da coleta de dados e revisão. D QUEIROZ participou da supervisão da coleta de dados e revisão. AA PAIVA participou da elaboração e coordenação do projeto que originou o artigo, concepção e revisão.

REFERÊNCIAS

- 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): 62-2.
- Batista Filho M, Rissin A. A transição nutricional no Brasil: tendências regionais e temporais. *Cad Saúde Pública*. 2003; 19(Supl 1):181-91.
- Ferraz IS, Daneluzzi JC, Vannucchi H, Jordão Jr. AA, Ricco RG, Del Ciampo LA, et al. Prevalência da carência de ferro e sua associação com a deficiência de vitamina A em pré-escolares. *J Pediatr*. 2005; 81(2):169-74.
- World Health Organization. Food Agriculture Organization of the United Nations. Guidelines on food fortification with micronutrients [Internet]. 2006 [cited 2007 Oct 20]. Available from: <http://www.who.int/nutrition/publications/guide_food_fortification_micronutrients.pdf>.
- Escoda MSQ. Para a crítica da transição nutricional. *Ciênc e Saúde Coletiva*. 2002; 7(2):219-26.
- Ramalho RA, Saunders C. O papel da educação nutricional no combate às carências nutricionais. *Rev Nutr*. 2000; 13(1):11-16. doi: 10.1590/S1415-52732000000100002.
- Flores H, Campos F, Araújo CRC, Underwood BA. Assessment of marginal vitamin A deficiency em Brazilian children using the relative dose response procedure. *Am J Clin Nutr*. 1984; 40(6):1281-9.
- De Abreu J, Borno S, Montilla M, Dini E. Anemia y deficiencia de vitamina A em niños evaluados em um centro de atención nutricional de Caracas. *Arch Latinoam Nutr*. 2005; 55(3):226-34.
- Freire WB. La anemia por deficiencia de hierro: estrategias de la OPS/OMS para combatirla. *Salud Pública Méx*. 1998; 40(2):199-205.
- Neuman NA, Tanaka OY, Szarfarc SC, Guimarães PRV, Victora CG. Prevalência e fatores de risco para anemia no Sul do Brasil. *Rev Saúde Pública*. 2000; 34(1):57-63.
- Brunken GS, Guimarães LV, Fisberg M. Anemia em crianças menores de 3 anos que freqüentam creches públicas em período integral. *J Pediatr*. 2002; 77(1):50-6.
- Bates CJ. Vitamina A. *Lancet*. 1995; 345(8947): 31-5.
- Semba RD, Bloem MW. The anemia of vitamin A deficiency: epidemiology and pathogenesis. *Eur J Clin Nutr*. 2002; 56(4):271-81.
- Rosales FJ, Jang JT, Piñero DJ, Erikson KM, Beard JL, Ross AC. Iron deficiency in young rats alters the distribution of vitamin A between plasma and liver and between hepatic retinol and retinyl esters. *J Nutr*. 1999; 129(6):1223-28.
- Bloem MW, Wedel M, Egger RJ, Speek Ajscrijver J, Saowakontha S, Schreurs WHP. Iron metabolism and vitamin A deficiency in children in Northeast Thailand. *Am J Clin Nutr*. 1989; 50(2):332-38.
- Magalhães P, Andréa R, Ramalho CC. Deficiência de ferro e de vitamina A: avaliação nutricional de pré-escolares de Viçosa (MG/Brasil). *Nutrire*. 2001; 21(1):41-56.
- Willows ND, Gray-Donald K. Serum retinol is associates with hemoglobin concentration in infants who are not vitamin A deficient. *Nutr Res*. 2003; 23(7): 891-900.
- Salzano AC, Torres MA, Batista Filho M, Romani SAM. Anemia em crianças de dois serviços de saúde de Recife, PE (Brasil). *Rev Saúde Pública*. 1985; 19(6):499-507.
- Torres MAA, Sato K, Queiroz SS. Anemia em crianças menores de dois anos atendidas nas unidades básicas de saúde no Estado de São Paulo, Brasil. *Rev Saúde Pública* 1994; 28(1):290-4.

20. Oliveira RS, Diniz AS, Benigna MJC, Silva SMM, 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.
21. Henderson RH, Sundaresan T. Cluster sampling to assess immunization coverage: a review of experience with a simplified sampling method. *Bull World Health Organ.* 1982; 60(2):253-60.
22. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [Internet]. Censo Demográfico 2000 [acesso 2006 set. 20]. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/>>.
23. World Health Organization. Iron deficiency anemia assessment, prevention, and Control: a guide for programme managers. Geneva: WHO; 2001.
24. Furr HC, Tanumihardjo SA, Olson JA. Training manual for assessing vitamin A status by use the modified relative dose response assays. Sponsored by the USAID Vitamin A field support. Washington: IVACG; 1992.
25. World Health Organization. Indicators for assessing vitamin A deficiency and their application in monitoring and evaluating interventions programs. Micronutrients series. Geneva: WHO; 1996.
26. World Health Organization. Multicentre Growth Reference Study Group standards: length/height-for-age, weight-for-age, weight-for-length, weight-for-height and body mass index-for-age. Methods and Development. Geneva: WHO; 2006.
27. World Health Organization [Internet]. Anthro 2005 software and macros [cited 2008 Apr 4]. Available from: <<http://www.who.int/childgrowth/software/em/>>.
28. Semba RD. The role of vitamin A and related retinoids in immune function. *Nutr Rev.* 1998; 56(1Pt2):S38-S48.
29. Thurnham DI, McCabe GP, Northrop-Clewes CA, Nestel P. Effects of subclinical infection on plasma retinol concentrations and assessment of prevalence of vitamin A deficiency: metanalysis. *Lancet.* 2003; 362(9401):2052-8.
30. Netto MP, Priore SE, Franceschini SCC. Interação entre vitamina A e ferro em diferentes grupos populacionais. *Rev Bras Saúde Matern Infant.* 2007; 7(1):15-22.
31. Northrop-Clewes CA, Paracha PI, Mcloone UJ, Thurnham DI. Effect of improved vitamin A status on response to iron supplementation in Pakistani infants. *Am J Clin Nutr.* 1996; 64(5):694-9.
32. Garcia-Casal MN, Layrisse M. Food iron absorption: role of vitamin A. *Arch Latinoam Nutr.* 1998; 48(3): 191-6.
33. Almeida CAN, Ricco RG, Del Ciampo LA, Souza AM, Pinho AP, Oliveira JED. Fatores associados à anemia por deficiência de ferro em crianças pré-escolares brasileiras. *J Pediatr.* 2004; 80(3):229-34.
34. Assunção MCF, Santos IS, Barros AJD, Gigante DP, Victora CG. Anemia em menores de seis anos: estudo de base populacional em Pelotas, RS. *Rev Saúde Pública* 2007; 41(3):328-35.
35. 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.
36. Silva DG, Franceschini SCC, Priore SE, Ribeiro SMR, Szarfarc SC, Souza SB, *et al.* Anemia ferropriva em crianças de 6 a 12 meses atendidas na rede pública de saúde do município de Viçosa, Minas Gerais. *Rev Nutr.* 2002; 15(3):301-8. doi: 10.1590/S1415-52732002000300006.

Recebido em: 24/8/2011
 Versão final em: 18/5/2012
 Aprovado em: 5/6/2012

Iniquidades socioeconômicas na conformação dos padrões alimentares de crianças e adolescentes¹

Socioeconomic inequality shaping the dietary patterns of children and teens

Rita de Cássia Ribeiro SILVA²

Ana Marlúcia Oliveira ASSIS²

Sophia Cornbluth SZARFARC³

Elizabete de Jesus PINTO⁴

Lília Carolina Carneiro da COSTA⁵

Laura Cunha RODRIGUES⁶

RESUMO

Objetivo

Identificar e quantificar a influência dos fatores socioeconômicos sobre os padrões alimentares.

Métodos

Estudo transversal de base populacional com amostra de 1 136 crianças e adolescentes de 7 a 14 anos de idade, de ambos os sexos, matriculados na rede pública de Salvador (BA), Brasil. O consumo alimentar foi medido por meio do questionário qualitativo de frequência alimentar. Os padrões de consumo foram identificados por meio de análise de componentes principais. Para o estudo da influência dos indicadores socioeconômicos na conformação dos padrões alimentares, foram utilizados modelos de regressão quantílica.

Resultados

Os padrões alimentares extraídos foram classificados em padrão obesogênico e padrão tradicional. Nos modelos de regressão quantílica, ajustados por faixa etária e por sexo, o menor grau de instrução materna esteve

¹ Apoio: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (Processo nº 402462/2005-0) e Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Processo nº 1254/10-3).

² Universidade Federal da Bahia, Escola de Nutrição, Programa de Pós-Graduação em Alimentação e Nutrição, Departamento Ciência da Nutrição. Av. Araújo Pinho, 32, Canela, 40110-150, Salvador, BA, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: RCR SILVA. E-mail: <rcrsilva@ufba.br>.

³ Universidade de São Paulo, Faculdade de Saúde Pública. São Paulo, SP, Brasil.

⁴ Universidade Federal da Bahia, Programa de Pós-Graduação da Medicina e Saúde. Salvador, BA, Brasil.

⁵ Universidade Federal da Bahia, Instituto de Matemática. Salvador, BA, Brasil.

⁶ London School of Hygiene and Tropical Medicine, Department of Epidemiology and Population Health, London University, London, United Kingdom.

associado negativamente, em níveis significantes, na maioria dos percentis, ao consumo de alimentos que integram o padrão obesogênico. A baixa renda associou-se negativamente aos maiores percentis ($p \geq 95$). Os dados indicam não haver influência dos indicadores socioeconômicos sobre o consumo de alimentos que integram o padrão tradicional.

Conclusão

Conclui-se que há influência dos fatores socioeconômicos na adesão ao padrão obesogênico de consumo. Esse conjunto de resultados requer a atenção dos gestores públicos para a identificação de um padrão de consumo ocidental, visualizado amplamente nos estudos em que se avaliam padrões de consumo adotados na atualidade pela população brasileira - sobretudo por crianças e adolescentes -, caracterizados por englobar componentes alimentares de risco para as doenças crônicas não transmissíveis.

Termos de indexação: Adolescentes. Consumo de alimento. Crianças. Fatores socioeconômicas. Regressão quantílica.

ABSTRACT

Objective

The present study identified and quantified the influence of socioeconomic factors on dietary patterns.

Methods

This cross-sectional, population-based study investigated the food habits of 1136 children and adolescents of both genders, aged 7 to 14 years, enrolled in public schools of Salvador (BA), Brazil, using the qualitative food frequency questionnaire. Intake patterns were identified by principal component analysis. Quantile regression models were used to study the influence of socioeconomic indicators on dietary patterns.

Results

The sample's eating patterns were classified into obesogenic or traditional. Quantile regression models adjusted for age and gender showed that, for most percentiles, low maternal education level was significantly negatively associated with consumption of foods included in the obesogenic pattern. Low income was negatively associated with the highest percentiles ($p \geq 95$). The data showed that socioeconomic indicators do not influence the consumption of foods included in the traditional pattern.

Conclusion

Socioeconomic factors promote adherence to obesogenic eating patterns. These results indicate that public authorities need to identify the Western consumption pattern, commonly observed in studies that assess the current consumption patterns of the Brazilian population, especially of children and adolescents, characterized by foods that promote non-communicable chronic diseases.

Indexing terms: Adolescent. Consumption. Child. Socioeconomic factors. Quantile regression

INTRODUÇÃO

Substanciais mudanças vêm ocorrendo no perfil de saúde da população brasileira. Análise preliminar das tendências de indicadores dos níveis globais de saúde indica o crescimento das prevalências das doenças crônicas não degenerativas, o que representa grande desafio para os sistemas de saúde de todo o mundo. Embora informações sobre a ocorrência desses eventos entre crianças e adolescentes sejam escassas no Brasil, é possível supor, pelo aumento da prevalência de sobrepeso

e de obesidade nessa etapa da vida, que as estatísticas se aproximam daquelas registradas para a população adulta¹. Vários fatores têm sido associados à ocorrência desses eventos; dentre eles, destacam-se as mudanças associadas ao estilo de vida, em que se incluem padrões alimentares inadequados associados à inatividade física, uso abusivo do álcool e tabagismo². No que diz respeito às mudanças dos padrões alimentares, as alterações de maior destaque referem-se ao aumento da oferta de alimentos industrializados com alta densidade energética, à custa de gor-

duras saturadas e carboidratos simples, em detrimento daqueles de origem vegetal, que apresentam baixo valor calórico, são fontes de micronutrientes e fibras³. A escolha alimentar é um processo complexo, influenciado tanto por fatores biológicos quanto por fatores sociais, culturais e econômicos⁴. As iniquidades socioeconômicas parecem interferir na conformação dos padrões alimentares do brasileiro. Poucos são os estudos que buscam identificar e quantificar a influência dos fatores socioeconômicos sobre os padrões alimentares, sobretudo entre crianças e adolescentes. Ademais, os resultados disponíveis não são consensuais⁵⁻⁸. Tendo em vista essa lacuna no conhecimento, explorar possíveis relações entre consumo alimentar e situação socioeconômica poderá contribuir para a compreensão da tendência crescente da prevalência de excesso de peso e de obesidade nesse ciclo da vida. Além disso, estudos nessa área poderão subsidiar a formulação e a implementação de estratégias voltadas para a promoção de alimentação saudável e da saúde.

MÉTODOS

Trata-se de um estudo transversal do qual participaram 1 136 estudantes de 7 a 14 anos, de ambos os sexos. Esses estudantes foram identificados em uma investigação mais ampla, que teve por objetivo estudar fatores associados à anemia ferropriva em crianças e adolescentes matriculados na rede pública de ensino da cidade de Salvador (BA)⁹. O processo de amostragem no estudo original envolveu desenho complexo, valendo-se da estratificação das escolas em dois níveis (estadual e municipal), seguida pelo procedimento de amostragem por conglomerado em três estágios, conforme descrito a seguir: o primeiro estágio representado pelos distritos sanitários; o segundo, pelas escolas; o terceiro, pelos alunos.

Em virtude de questões logísticas de campo, as informações dos estudantes selecionados foram extraídas de seis dos 12 distritos existentes

em Salvador, cidade em que se observaram 117 escolas estaduais e 173 municipais. As escolas estaduais comportavam 58 059 alunos, e as municipais, 56 555. Para atender ao número amostral previamente definido, verificou-se a necessidade de selecionar dez alunos de cada uma das 58 escolas municipais e 23 alunos de cada uma das 27 escolas estaduais. Os alunos foram ordenados por série (1ª a 8ª) para posterior amostragem sistemática para a seleção dos 1 200 estudantes.

Padrão de consumo alimentar

O Questionário Quantitativo de Frequência Alimentar (QQFA), elaborado por Slater *et al.*¹⁰, foi adaptado e adotado para a avaliação da frequência de consumo alimentar dos estudantes. Trata-se de um instrumento validado por Voci *et al.*¹¹. Constam do QQFA 132 itens alimentares, tendo sido adicionados alimentos regionais. Um álbum com desenhos de porções diferenciadas dos alimentos e utensílios foi utilizado na coleta da informação de consumo. A frequência de consumo desses itens foi dividida em quatro categorias, assim codificadas: nunca consome = 0; 1 a 3 vezes ao mês = 1; 1 a 4 vezes na semana = 2; 5 a 7 vezes na semana = 3. Em seguida, foram somadas as frequências codificadas correspondentes aos alimentos efetivamente consumidos pelo indivíduo em cada grupo alimentar, o que constituiu o numerador das medidas-resumo. O denominador correspondeu ao número máximo de alimentos que o indivíduo poderia consumir em cada grupo de alimentos multiplicado por 4¹².

Os alimentos ou grupos de alimentos que tiveram consumo acima de 15% integraram a análise fatorial e foram agrupados em 17 categorias conforme a semelhança de conteúdo nutricional: *leite e derivados*: leite *in natura*, leite em pó, iogurte, queijo; *carnes e derivados*: carne de boi, carne de sertão, frango, fígado, miúdo, peixe, embutido, fato; *ovos*: ovo cozido, ovo frito, omelete; *cereais e derivados*: arroz, biscoito doce, biscoito salgado, biscoito *cream cracker*, bolo, cuscuz

de milho, farinha de mandioca, macarrão, pão, pipoca salgada, pipoca doce; leguminosas: amendoim, feijão; *verduras*: alface, abóbora, chuchu, cenoura, quiabo, pepino, repolho, sopa de verdura; raízes e tubérculos: aipim, batata-doce, batata; frutas: abacaxi, abacate, acerola, banana da terra, banana prata, coco, laranja, limão, maçã, mamão, manga, maracujá, melancia, uva, tangerina, jaca, suco de frutas; *óleo e gordura*: manteiga, margarina, leite de coco, bacon; *açúcares e doces*: açúcar, chocolate, goiabada, sorvete, geladinho; *frituras e sanduíches*: frituras salgadas (coxinha, pastel etc.), batata frita, hambúrguer, misto, cachorro-quente, pizza, salgadinho; preparações típicas: abará, acarajé, caruru, feijão tropeiro, feijoada, moqueca; *bebidas*: refrigerantes, café, água de coco, achocolatado, suco artificial.

Características das condições socioeconômicas e demográficas

A condição socioeconômica da família foi avaliada com base na renda familiar mensal e na escolaridade materna. A renda foi traduzida em salário-mínimo vigente no período do estudo (R\$380,00), sendo categorizada em dois estratos: <1 salário-mínimo e ≥ 1 salário-mínimo^(categoria de referência). A escolaridade materna foi categorizada em dois níveis, conforme a última série escolar cursada: I <5ª série, II ≥ 5 ª série^(categoria de referência). As variáveis demográficas foram: sexo (masculino^(categoria de referência), feminino) e faixa etária (<10 anos^(categoria de referência) e ≥ 10 anos).

Aspectos éticos

Parecer favorável quanto à pertinência ética do estudo foi concedido pelo Comitê de Ética do Instituto de Saúde Coletiva da Universidade Federal da Bahia, sob registro 006-06/CEP-ISC. Após o conhecimento dos objetivos do estudo, os pais ou responsáveis pelo escolar que concordaram com a participação do filho na pesquisa

assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido; os analfabetos concederam sua autorização por meio da impressão digital.

Análise estatística

Antes de proceder à análise fatorial exploratória, estimou-se o coeficiente Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) e aplicou-se o teste de esfericidade de Bartlett para indicar a adequação dos dados à análise¹². Realizou-se a análise de componentes principais, seguida da rotação ortogonal (varimax) para examinar a estrutura (padrão) fatorial exploratória. O número de fatores extraídos foi guiado pelas recomendações do Hearty & Gibney¹³. A consistência interna das dimensões do QQFA foi avaliada, sendo considerado aceitável índice alpha de Cronbach $>0,65$. Modelou-se a regressão quantílica a fim de avaliar os determinantes socioeconômicos na conformação dos padrões alimentares. Os escores gerados na análise fatorial integraram o modelo na forma contínua.

Modelos de regressão quantílica foram construídos para identificar a associação entre os padrões alimentares e as covariáveis (renda, escolaridade, sexo e idade). A técnica semiparamétrica de regressões quantílicas tem despertado a atenção de numerosos pesquisadores, sendo usada como instrumental em diversas constatações empíricas. A técnica de regressão quantílica desenvolvida por Koenker & Basset¹⁴, além de não necessitar da suposição básica de mínimos quadrados, é mais informativa, pois permite estimar toda a distribuição condicional da variável dependente, por meio dos quantis da distribuição, podendo-se obter a regressão para cada quantil de interesse. Portanto, a regressão quantílica propicia um estimador mais robusto quando a distribuição dos erros é heterocedástica e/ou não gaussiana. Por fim, os modelos de regressão quantílica são aditivos, ou seja, os coeficientes de regressão são interpretados como a mudança num dado percentil da variável dependente provocado pela mudança de uma unidade da variável independente.

No presente estudo, a escolha do modelo justifica-se pela assimetria à direita da curva de ingestão dos alimentos que integram os padrões alimentares estudados (variáveis dependentes) e pela heterocedasticidade dessas variáveis em relação às variáveis explicativas. Para avaliar a associação dos indicadores socioeconômicos com os padrões alimentares, foram construídos dois modelos de regressão: um para cada padrão identificado. Foram estimados, simultaneamente, coeficientes de regressão a cada intervalo dos percentis a partir do mesmo modelo para analisar o efeito das variáveis independentes ao longo de toda a distribuição. O erro-padrão para cada um dos coeficientes estimados foi computado a partir de 1 000 replicações por meio da técnica de replicação *bootstrap*. Foram consideradas, no modelo, como variáveis associadas aquelas cujo Intervalo de Confiança (IC) de 95% não continha o zero. O pacote estatístico Stata (*Statistics/Data Analysis*, versão 10.1) foi usado para análise.

RESULTADOS

Do total inicial de 1 205, registrou-se a perda de 69 indivíduos (5,3%), resultando em uma amostra de 1 136 estudantes. A perda deve-se à recusa em participar, à mudança da criança para outra cidade ou à transferência para outra escola. Das 1 136 crianças e adolescentes investigados,

49,2% são do sexo feminino e a maioria (73,0%) tinha de 7 a 9 anos de idade. A renda mensal menor do que um salário-mínimo/mês foi identificada em 23,9% das famílias. Quanto ao nível de escolaridade, 28,4% das mães tinham o ensino fundamental (incompleto ou completo) (dados não apresentados).

O índice de confiança da análise fatorial foi verificado por meio do coeficiente KMO (0,873) e do teste de esfericidade de Bartlett (3 243,17; $p < 0,001$). Esses valores indicaram que as correlações entre os itens eram suficientes e adequadas para o processamento da análise fatorial. Dessa análise, foram extraídos dois padrões que representaram 44,5% da variância total. O número de fatores extraídos foi definido por critérios estatísticos (*screeplot* e autovalores $\geq 1,3$) e pelo significado conceitual dos padrões identificados. Os padrões alimentares extraídos foram classificados como: padrão obesogênico e padrão tradicional (Tabela 1). A escala geral e as subescalas do alpha de Cronbach para avaliar a consistência interna dos dados foram acima de 0,65 ($\alpha > 0,65$), garantindo, assim, o nível aceitável de precisão de medida para os dois padrões, e assegurando a consistência interna para as dimensões do questionário utilizado. O grupo das leguminosas não foi considerado nas análises devido à baixa comunalidade (h^2) apresentada.

Tabela 1. Distribuição das cargas fatoriais dos padrões de consumo alimentar. Salvador (BA), 2008.

| Alimentos e grupos de alimentos | Padrão obesogênico | Padrão tradicional | h^2 |
|---------------------------------|--------------------|--------------------|-------|
| Carnes e derivados | - | 0,577 | 0,382 |
| Ovos | - | 0,492 | 0,262 |
| Cereais e derivados | - | 0,538 | 0,469 |
| Verduras | - | 0,723 | 0,590 |
| Raízes e tubérculos | - | 0,711 | 0,548 |
| Frutas | - | 0,577 | 0,584 |
| Leites e derivados | 0,507 | - | 0,292 |
| Óleos e gorduras | 0,441 | - | 0,217 |
| Açúcares e doces | 0,768 | - | 0,599 |
| Frituras e sanduíches | 0,679 | - | 0,478 |
| Preparações típicas | 0,655 | - | 0,463 |
| Bebidas | 0,638 | - | 0,441 |
| % Variância explicada | 34,61 | 9,890 | |
| % Variância acumulada | 34,61 | 44,50 | |

h^2 : baixa comunalidade.

As Figuras 1, 2, 3, 4 mostram as mudanças nos coeficientes de regressão ao longo da distribuição em relação à renda familiar e à escolaridade materna, ajustados por sexo e por faixa etária. Esses coeficientes expressam a diferença de consumo (em escores) entre as categorias das variáveis independentes analisadas. Nesses gráficos, a área cinza representa o IC de 95% dos coeficientes estimados em cada percentil. Nos modelos de regressão quantílica, ajustados pela faixa etária e pelo sexo, o menor grau de escolarização materna esteve associado negativamente ao padrão obesogênico, em níveis significantes, na maioria dos percentis. A baixa renda associou-se negativamente aos maiores percentis ($p \geq 95$) (Figuras 1 e 2). Os dados apontam não haver associação entre grau de instrução materna e consumo de alimentos que integram o padrão tradicional. Porém, a baixa renda associou-se

negativamente, com significância *boderline*, aos menores percentis ($p \leq 25$) (Figuras 3 e 4).

DISCUSSÃO

O presente estudo permitiu caracterizar dois padrões de consumo alimentar entre as crianças e os adolescentes da cidade de Salvador (BA): tradicional e obesogênico. O padrão obesogênico, desfavorável ao crescimento saudável de crianças e adolescentes, sobretudo por integrar alimentos-fonte de gorduras em geral e de gorduras saturadas, assim como alimentos de alto índice glicêmico, similarmente registrado por outros estudos^{3,5,15,16}, pode responder, em parte, pelos fatores de risco associados às doenças crônicas não transmissíveis nesse ciclo de vida¹⁷⁻¹⁹.

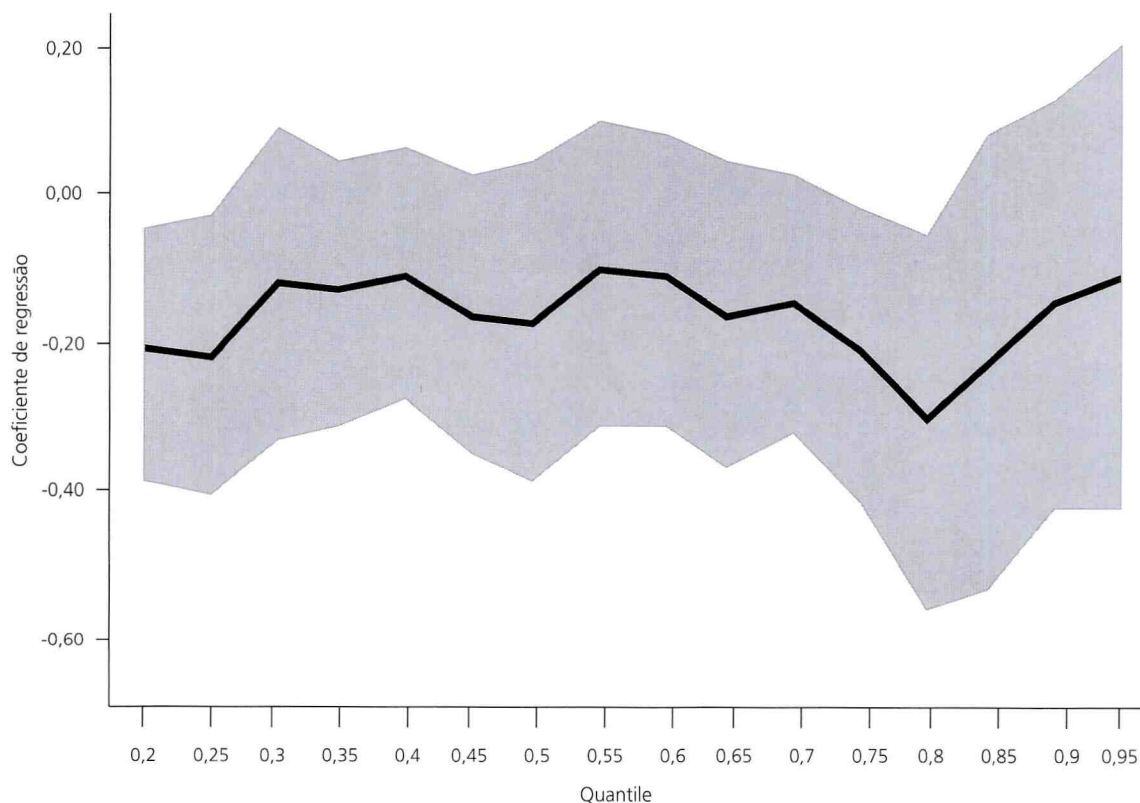


Figura 1. Coeficientes de regressão quantílica para avaliação da associação entre escolaridade materna e padrão de consumo obesogênico. Salvador (BA), 2008.

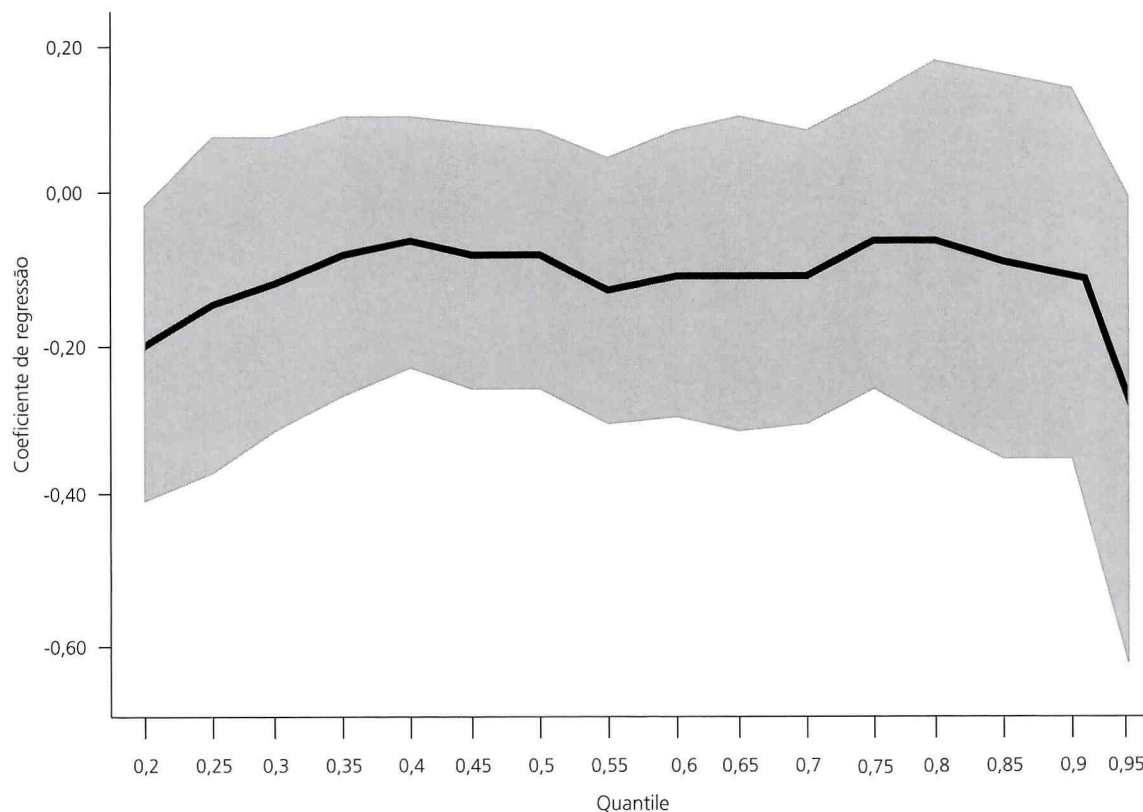


Figura 2. Coeficientes de regressão quantílica para avaliação da associação entre renda familiar e padrão de consumo obesogênico. Salvador (BA), 2008.

No presente estudo, as análises multivariadas mostram a influência da instrução materna e da renda familiar sobre a adesão ao padrão obesogênico de consumo alimentar; o menor grau de escolaridade materna esteve negativamente associado, de maneira significativa, em todos os percentis, a esse padrão, enquanto a menor renda se associou negativamente aos percentis finais da distribuição ($p \geq 95$). A escassez de estudos que utilizam a mesma metodologia de avaliação de consumo e com enfoque na mesma faixa etária torna mais difícil a comparação dos achados. Corroboram os resultados aqui apresentados os daqueles estudos que indicam que, à medida que o nível socioeconômico melhora, as escolhas voltam-se para dietas com altas concentrações energéticas, compostas de alimentos-fonte de gorduras saturadas e açúcares simples^{5,20,21}. Contudo, esses resultados não são consensuais. Xie

*et al.*⁶ e Aranceta *et al.*⁷ verificaram que o consumo de dietas com altos teores de gordura é maior entre jovens de mais baixo nível socioeconômico.

Relata-se que a associação da melhor situação socioeconômica com o consumo de alimentos que integram o padrão obesogênico seja mediada pelas mudanças - impostas, sobretudo, pelo estilo de vida moderno - vivenciadas nas últimas décadas pelas famílias brasileiras. No mundo agitado de trabalho em que vivem atualmente as famílias, os pais dedicam pouco tempo aos filhos, e menos ainda a sua alimentação, e recompensam sua ausência com passeios a restaurantes do tipo *fast-food* ou com a compra de guloseimas e refrigerantes, que, em sua maioria, são pouco saudáveis²².

Há ainda a considerar que a mulher passou a se dividir entre o trabalho fora de casa e as

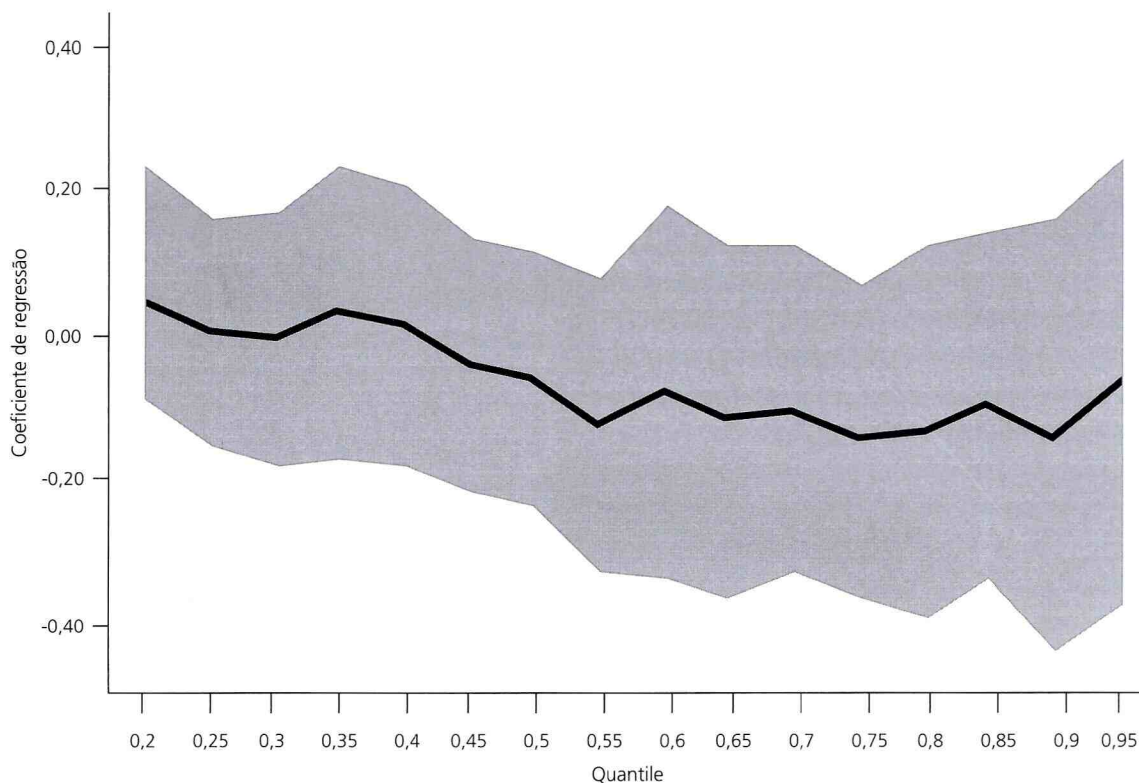


Figura 3. Coeficientes de regressão quantílica para avaliação da associação entre escolaridade materna e padrão de consumo tradicional. Salvador (BA), 2008.

tarefas domésticas, e necessita de alimentos práticos e de rápido preparo para sua família, muitos deles produtos industrializados, que se tornaram de fácil acesso²². Para alguns autores, a alimentação fora de casa, o crescimento da oferta de refeições rápidas (*fast food*) e a ampliação do uso de alimentos industrializados/processados estão vinculados diretamente à renda das famílias e às possibilidades de gasto com alimentação em particular, e estão associados ao valor sociocultural que os alimentos apresentam para cada grupo social^{4,22}.

Os indicadores socioeconômicos estudados não se associou ao consumo alimentar caracterizado por um padrão tradicional e mais saudável. Esse resultado é compatível com aquele observado para o Brasil, em que se identificou declínio no consumo de alimentos básicos, em

especial o arroz e feijão²³, em todas as classes econômicas. Esses resultados levam a supor fragilidade de cobertura dos programas de atenção básica em promover ações de promoção de alimentação saudável com orientações de uma alimentação diversificada, com resgate de uma alimentação à base da combinação entre feijão e arroz. Não é possível ainda descartar que outros fatores não mencionados neste estudo - e que podem ser objeto de outras investigações - estejam determinando a negativa adesão a tal padrão nesse ciclo da vida.

É importante destacar as limitações deste estudo e o fato de ele ser do tipo transversal, em que não é possível estabelecer relações causais por não se contemplar a sequência temporal entre a exposição e o efeito. Entretanto, os resultados encontrados são compatíveis com os registros da

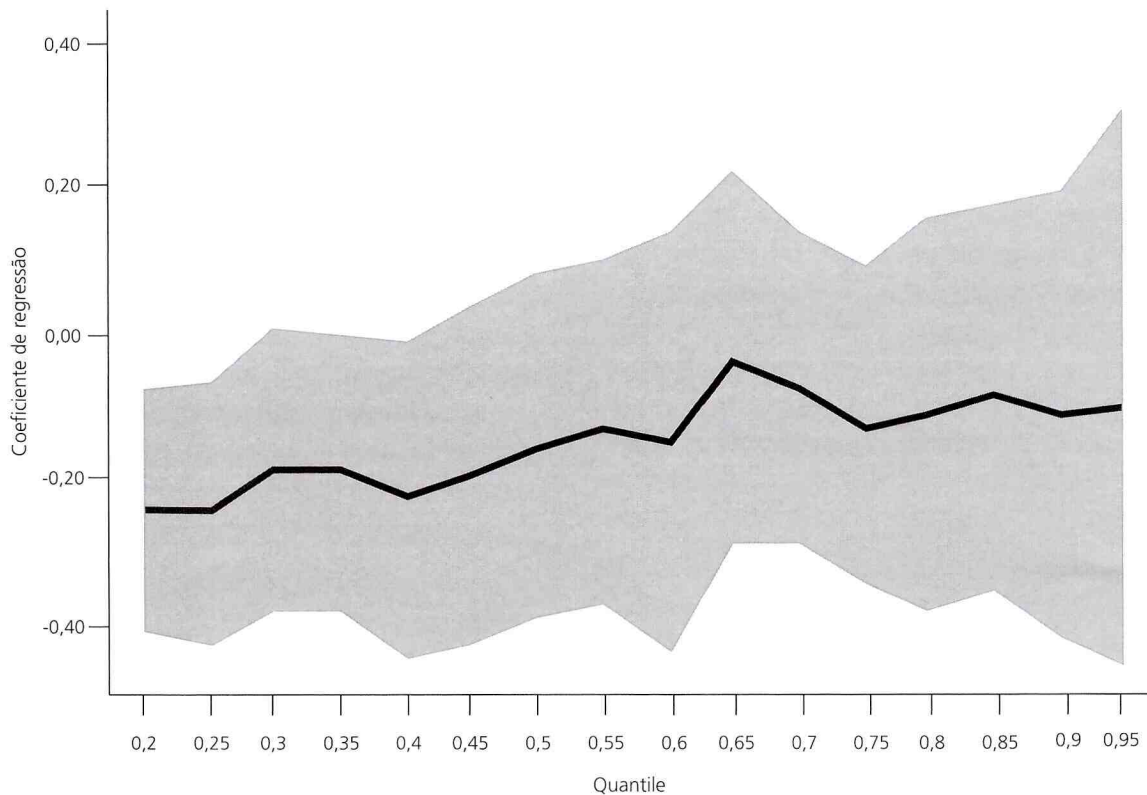


Figura 4. Coeficientes de regressão quantílica para avaliação da associação entre renda familiar e padrão de consumo tradicional. Salvador (BA), 2008.

literatura consultada em que muitos autores concluem pela iniquidade como fator de adesão aos diferentes padrões alimentares^{5,20,21}. Também o uso arbitrário de extração do número de fatores retidos e o método de rotação da matriz de correlação da análise fatorial podem ser outra limitação do estudo. Contudo, essas decisões foram tomadas levando-se em consideração os objetivos da pesquisa e a interpretabilidade dos dados, conforme recomendado por Hearty & Gibney¹³.

Vale ressaltar, ainda, que o caráter probabilístico e a implementação bem-sucedida dos procedimentos empregados para a seleção amostral apontam que os resultados do presente estudo podem ser estendidos para o conjunto de crianças e adolescentes, de 7 a 14 anos de idade, matriculados na rede pública de ensino do município de Salvador.

CONCLUSÃO

Independentemente das limitações consideradas, entende-se que os resultados do presente estudo favorecem a compreensão e a explicação da relação entre condições socioeconômicas e padrões alimentares. Conclui-se pela influência dos fatores socioeconômicos na adesão ao padrão obesogênico de consumo por crianças e adolescentes. Esse conjunto de resultados deve requerer a atenção dos gestores públicos para a identificação de um padrão de consumo ocidental, visualizado amplamente nos estudos em que se avaliam padrões de consumo adotados na atualidade pela população brasileira em geral, caracterizados pela ingestão de cereais refinados, bebidas com adição de açúcar, frituras, que são considerados como componentes alimentares de risco para as doenças crônicas não transmissíveis.

Assim constatado, é imperativo o monitoramento das práticas alimentares voltadas para a promoção da alimentação saudável da população, em especial nessa etapa da vida. Diante da vulnerabilidade dos escolares para a adoção de hábitos alimentares inadequados, a escola se configura como um ambiente privilegiado para a promoção da saúde dos jovens.

COLABORADORES

RCR SILVA participou da concepção do estudo, análise dos dados, interpretação dos resultados e redação do manuscrito. AMO ASSIS participou da interpretação dos resultados e redação do manuscrito. SC SZARFARC fez a revisão do manuscrito. EJ PINTO fez a limpeza e sistematização do banco para análise dos dados. L COSTA fez análise dos dados. LC RODRIGUES participou da interpretação dos resultados e revisão do manuscrito.

REFERÊNCIAS

1. Brazilian Institute of Geography and Statistics. POF 2008-2009: anthropometry and nutritional status of children, adolescents and adults in Brazil [Internet]. Rio de Janeiro: Brazilian Institute of Geography and Statistics; 2010 [cited 2011 Mar 5]. Available from <<http://www.ibge.gov.br>>.
2. Holt R. The Food and Agriculture Organization/World Health Organization expert report on diet, nutrition and prevention of chronic diseases. *Diabetes Obes Metab.* 2003; 5(5):354-8.
3. Carmo MB, Toral N, Silva MV, Slater B. Consumo de doces, refrigerantes e bebidas com adição de açúcar entre adolescentes da rede pública de ensino de Piracicaba, São Paulo. *Rev Bras Epidemiol.* 2006; 9(1):121-30.
4. Lenz A, Olinto MTA, Dias-da-Costa JS, Alves AL, Balbinotti M, Pattussi MP, *et al.* Socioeconomic, demographic and lifestyle factors associated with dietary patterns of women living in Southern Brazil. *Cad Saúde Pública.* 2009; 25(6):1297-306.
5. Neutzling MB, Araújo CLP, Vieira MFA, Hallal PC, Menezes AM. Frequência de consumo de dietas ricas em gordura e pobres em fibras entre adolescentes. *Rev Saúde Pública.* 2007; 41(3):336-42.
6. 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.
7. Aranceta J, Perez-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):S40-4.
8. Levy RB, Castro IRR, Cardoso LD, Tavares LF, Sardinha LMV, Gomes FD, *et al.* Food consumption and eating behavior among Brazilian adolescents: National Adolescent School-based Health Survey (PeNSE), 2009. *Ciênc Saúde Coletiva.* 2010; 15 (Suppl 2):3085-97.
9. Borges CQ, Silva RCR, Assis AMO, Pinto EJ, Fiaccone RL, Pinheiro SMC. Fatores associados à anemia em crianças e adolescentes de escolas públicas de Salvador (BA), Brasil. *Cad Saúde Pública.* 2009; 25(4):877-88.
10. Slater B, Philippi ST, Fisberg RM, Latorre MR. Validation of a semi-quantitative adolescent food frequency questionnaire applied at a public school in São Paulo, Brazil. *Eur J Clin Nutr.* 2003; 57(5):629-35.
11. Voci SM, Slater B, Silva MV, Marchioni DM, Latorre MD. Estudo de calibração do Questionário de Frequência Alimentar para Adolescentes (QFAA). *Ciênc Saúde Coletiva.* 2011;16(4):2335-43.
12. Neumann AICP, Martins IS, Marcopito LF, Araújo EAC. Padrões alimentares associados a fatores de risco para doenças cardiovasculares entre residentes de um município brasileiro. *Rev Panam Salud Pública.* 2007; 22(5):329-39.
13. Hearty AP, Gibney MJ. Comparison of cluster and principal component analysis techniques to derive dietary patterns in Irish adults. *Br J Nutr.* 2009; 101(4):598-608.
14. Koenker R, Bassett G. Regression quantiles. *Econometrica.* 1978; 46:33-50.
15. Silva ARV, Damasceno MMC, Marinho NBP, Almeida LS, Araújo MFM, Almeida PC, *et al.* Hábitos alimentares de adolescentes de escolas públicas de Fortaleza, CE, Brasil. *Rev Bras Enferm.* 2009; 62:18-24.
16. Leal GV, Philippi ST, Matsudo SM, Toassa EC. Consumo alimentar e padrão de refeições de adolescentes, São Paulo, Brasil. *Rev Bras Epidemiol.* 2010; 13(3):457-67.
17. Farias Júnior JC, Nahas MV, Barros MVG, Loch MR, Oliveira ESA, De Bem MFL, *et al.* Comportamento de risco à saúde em adolescentes no sul do Brasil:

- prevalência e fatores associados. *Rev Panam Salud Publica*. 2009; 25(4):344-52.
18. Mikkilä V, Rasanen L, Raitakari OT, Pietinen P, Viikari J. Consistent dietary patterns identified from childhood to adulthood: the cardiovascular risk in Young Finns Study. *Br J Nutr*. 2005; 93(6):923-31.
19. Pinto SL, Silva RC, Priore SE, Assis AM, Pinto EJ. Prevalência de pré-hipertensão e de hipertensão arterial e avaliação de fatores associados em crianças e adolescentes de escolas públicas de Salvador, Bahia, Brasil. *Cad Saúde Pública*. 2011; 27(6): 1065-75.
20. Nunes MMA, Figueiroa JN, Alves JGB. Excesso de peso, atividade física e hábitos alimentares entre adolescentes de diferentes classes econômicas em Campina Grande (PB). *Rev Assoc Med Bras*. 2007; 53(2):130-4.
21. Sarlio-Lahteenkorva S, Lahti E. The association of body mass index with social and economic disadvantage in women and men. *Int J Epidemiol*. 1999; 28(3):445-9.
22. Mendonça CP, Anjos LA. Aspectos das práticas alimentares e da atividade física como determinantes do crescimento do sobrepeso/obesidade no Brasil. *Cad Saúde Pública*. 2004; 20:698-709.
23. 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.

Recebido em: 19/10/2011
Versão final em: 25/5/2012
Aprovado em: 6/6/2012

Consumo de carnes por adolescentes do Sul do Brasil

Meat consumption among Southern Brazilian adolescents

Maria Cecília Formoso ASSUNÇÃO¹

Samuel Carvalho DUMITH¹

Ana Maria Baptista MENEZES¹

Cora Luíza ARAÚJO¹

Bruna Celestino SCHNEIDER¹

Carolina Ávila VIANNA¹

Eduardo Coelho MACHADO¹

Fernando César WEHRMEISTER¹

Ludmila Correa MUNIZ¹

Roberta de Vargas ZANINI¹

Silvana Paiva ORLANDI¹

Samanta Winck MADRUGA¹

RESUMO

Objetivo

Descrever a frequência de consumo de diferentes tipos de carnes conforme variáveis sociodemográficas e nutricionais, e analisar o consumo, em adolescentes do Sul do Brasil, de dieta rica em gordura conforme os tipos de carne consumidos.

Métodos

Estudo transversal realizado com adolescentes pertencentes à coorte de nascimentos de 1993, em Pelotas (RS). A frequência de consumo de carnes vermelhas, brancas, vísceras e embutidos foi avaliada por um Questionário de Frequência de Consumo Alimentar, adaptado para este estudo. A ingestão de dieta rica em gordura foi avaliada a partir do instrumento proposto por Block. As variáveis independentes foram sexo, cor da pele, nível socioeconômico, escolaridade materna e estado nutricional. Nas análises estatísticas, foram utilizados testes Qui-quadrado de heterogeneidade e de tendência linear.

Resultados

Foram avaliados 4 325 adolescentes com idade média de 14,7, DP=0,3 anos, dos quais 51,2% eram do sexo feminino. A frequência de consumo diário de carnes vermelhas foi maior do que a de carnes brancas (43,0%

¹ Universidade Federal de Pelotas, Programa de Pós-Graduação em Epidemiologia. R. Marechal Deodoro, 1160, 3º piso, 96020-220, Pelotas, RS, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: SC DUMITH. E-mail: <scdumith@yahoo.com.br>.

e 9,7%, respectivamente). O consumo de embutidos por mais do que quatro vezes por semana foi referido por 48,5% dos indivíduos, e 81,4% relataram consumir vísceras raramente ou nunca. Adolescentes de maior nível socioeconômico e filhos de mães com maior escolaridade apresentaram maior consumo de carnes vermelhas e embutidos, enquanto aqueles em situação oposta apresentaram maior consumo de carnes brancas. Adolescentes que consomem carnes com maior frequência também consomem dieta rica em gordura.

Conclusão

As carnes consumidas com maior frequência pelos adolescentes foram as vermelhas e os embutidos. No entanto, adolescentes de maior nível socioeconômico consomem carnes vermelhas com maior frequência, enquanto adolescentes menos favorecidos economicamente consomem mais carnes brancas.

Termos de indexação: Adolescentes. Carne. Consumo de alimentos.

A B S T R A C T

Objective

The present study investigated the consumption frequency of various meats according to sociodemographic and nutritional variables and analyzed the consumption of high-fat diets according to type of meat by southern Brazilian adolescents.

Methods

This cross-sectional study included the 1993 birth cohort from Pelotas (RS). The consumption frequency of red, white and organ meats and sausage were investigated by a food frequency questionnaire adapted for this study. Dietary fat content was determined as proposed by Block. The independent variables were gender, skin color, socioeconomic level, maternal education level and nutritional status. The statistical analyses included the Chi-square linear tendency test and the Chi-square test of homogeneity.

Results

A total of 4 325 adolescents with a mean age of 14.7 years, SD=0.3 years, were assessed, of which 51.2% were females. Red meat was consumed more frequently daily than white meat (43.0% and 9.7%, respectively). Sausage consumption frequency greater than 4 times per week was reported by 48.5% of the sample, and 81.4% reported to consume organ meats rarely or never. Adolescents of higher socioeconomic levels and of mothers with higher education levels consumed more red meats and sausages, while those in the opposite situation consumed more white meats. Adolescents who consumed meats more frequently also consumed a high-fat diet.

Conclusion

Red meats and sausages were the meats most frequently consumed by the study adolescents. However, adolescents of higher socioeconomic levels consumed red meats more often, while those of lower socioeconomic levels consumed white meats more often.

Indexing terms: *Adolescents. Meat. Food consumption.*

I N T R O D U Ç Ã O

Os seres humanos são onívoros, isto é, alimentam-se de uma enorme variedade de alimentos tanto de origem animal como vegetal. Desde a pré-história, a carne e outros alimentos de origem animal fazem parte da dieta humana. Alimentos de origem animal incluem carnes, vísceras, aves, peixes, ovos e leite e derivados. No Brasil, as carnes mais consumidas são as bovinas, as suínas, as de aves e as de peixes¹.

As carnes e os peixes, em geral, são fontes importantes de proteínas de elevado valor biológico, bem como de ferro e de outros nutrientes com propriedades funcionais¹. As vísceras, assim como as carnes e peixes, também são boas fontes de ferro, entretanto apresentam alto teor de gordura saturada e colesterol¹. Os produtos derivados de carnes, como salsichas e embutidos, têm quantidades bastante elevadas de gorduras e alto teor de sal, e devem, portanto, ser evitados. Esses alimentos são considerados nutritivos devido aos

seus aspectos nutricionais desde que consumidos com moderação. O consumo elevado de gorduras, especialmente de origem animal, aumentam o risco para o desenvolvimento de doenças cardiovasculares, assim como para alguns tipos de câncer²⁻⁴. Estudos recentes têm demonstrado relação direta entre consumo de carne e ingestão elevada de gorduras, devido ao alto conteúdo de colesterol e gordura saturada do alimento². Dessa forma, o consumo inadequado de carnes, especialmente das vermelhas e dos embutidos, vem sendo apontado como um dos principais fatores de risco para o aumento da carga global de doenças em todo o mundo². Diante disso, o Ministério da Saúde, por meio do Guia Alimentar para a População Brasileira, recomenda o consumo diário de uma porção de carne ou peixes, ambos com baixo teor de gordura¹.

Considerando que o padrão alimentar da população está diretamente ligado à morbimortalidade por doenças crônicas ao longo de todas as fases da vida², e que hábitos alimentares adquiridos na adolescência podem permanecer na idade adulta, repercutindo, muitas vezes, de maneira negativa sobre a saúde desses indivíduos^{5,6}, o presente estudo teve como objetivo descrever a frequência de consumo de diferentes tipos de carnes conforme variáveis sociodemográficas e nutricionais entre os adolescentes de 15 anos de idade pertencentes à coorte de nascimentos de 1993 em Pelotas (RS). Além disso, avaliou-se o consumo de dieta rica em gordura conforme os tipos de carne consumidos por esses adolescentes.

MÉTODOS

Os dados do presente estudo são referentes ao acompanhamento realizado de janeiro a agosto de 2008 com os indivíduos pertencentes à coorte dos nascidos em 1993, na cidade de Pelotas (RS). Dos 5 249 nascidos-vivos no ano de 1993, foram localizados 4 349 (85,7% da coorte original), e, destes, 4 325 foram efetivamente entrevistados.

As informações sobre “Frequência de consumo de carnes” foram obtidas a partir de um Questionário de Frequência de Consumo Alimentar (QFCA) adaptado de Sichieri & Everhart⁷, validado a partir de dados de uma comunidade universitária do Rio de Janeiro. O questionário, composto por 81 itens alimentares, apresenta a frequência de consumo coletada de forma aberta (número de vezes de zero a dez e opção de frequência de consumo diário, semanal, mensal ou anual). Os tipos de carne foram agrupados em: carne vermelha (com osso, tipo costela, paleta, agulha etc; sem osso, tipo bife, carne assada, guisado e carne de porco), carne branca (frango e peixe: peixe fresco, camarão e peixe enlatado) e embutidos (presunto ou mortadela, salsicha ou linguiça, e alimentos cárneos conservados em sal, como charque). A frequência de consumo de vísceras (rim, fígado, coração, moela e mondongo) também foi avaliada. Optou-se por categorizar a frequência de consumo dos grupos de carnes em raramente ou nunca (menos de uma vez por semana), de um a três vezes por semana, de quatro a seis vezes por semana e diariamente.

Uma segunda análise avaliou a relação entre o consumo de carnes e o consumo de uma dieta rica em gorduras. Para avaliar o teor de gordura da dieta, foi utilizado o questionário proposto por Block⁸, dividido em duas partes. A primeira, composta de 15 itens alimentares, visa identificar a frequência de consumo de alimentos ricos em gordura. A segunda parte, composta de nove itens, avalia a ingestão de alimentos ricos em fibras. No presente estudo, utilizou-se apenas o bloco referente ao consumo de gorduras. Esse questionário apresenta um autoescore, e foi considerado como tendo uma dieta rica em gordura o adolescente que obteve escore superior a 27 pontos.

As variáveis independentes utilizadas foram sexo, cor da pele (autorreferida pelo adolescente), nível socioeconômico (classificado conforme o índice de bens e dividido em quintis, classificados em ordem crescente: o 1º quintil é o grupo menos favorecido economicamente), escolaridade

da mãe (anos completos de estudo) e estado nutricional (classificado a partir do Índice de Massa Corporal - IMC, segundo idade e sexo, de acordo com os critérios propostos pela Organização Mundial de Saúde)⁹ e a frequência de consumo de carnes, obtida pelo QFCA.

Os adolescentes foram pesados com auxílio de balanças digitais da marca Tanita®, com capacidade máxima de 150kg e precisão de 100g, e medidos com estadiômetros de alumínio. Esse procedimento foi realizado por antropometristas treinadas e submetidas a processo de padronização para a coleta das medidas.

A coleta dos dados se deu por entrevistas domiciliares efetuadas por entrevistadoras previamente treinadas, com ensino médio completo e maiores de 18 anos. O controle de qualidade das entrevistas foi realizado por revisita a 10% dos entrevistados e a partir de contato telefônico a outros 20% para aplicação de uma versão reduzida do questionário. Maiores detalhes metodológicos sobre o estudo estão descritos em outra publicação¹⁰.

Os dados foram duplamente digitados no programa Epi Info 6.0 e para as análises estatísticas foi utilizado o pacote estatístico Stata 11.0. A análise dos dados incluiu a descrição da amostra e, para a análise bivariada, foi utilizado o teste Qui-quadrado (de heterogeneidade ou tendência linear) a fim de detectar possíveis diferenças entre as variáveis analisadas. Para a obtenção dos valores *p*, foram criadas variáveis *dummy* binárias apenas para as categorias extremas do consumo de cada tipo de carne (exemplo: consome diariamente *versus* não consome diariamente). Para avaliação da associação entre consumo de dieta rica em gordura e consumo de carnes foi utilizado o teste Qui-quadrado de tendência linear.

O projeto foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Pelotas, ofício 158/07. O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido foi assinado pelos adolescentes e pelos seus pais/responsáveis.

RESULTADOS

A análise dos 4 325 adolescentes avaliados identificou que a idade média foi de 14,7 anos (Desvio-Padrão - DP=0,3). Houve um discreto predomínio do sexo feminino (51,2%), 64,0% dos indivíduos eram de cor de pele branca, 41,7% consumiam dieta rica em gordura e 27,6% dos adolescentes foram classificados com algum grau de excesso de peso.

Carnes vermelhas foram consumidas diariamente por 43,0% da amostra, enquanto apenas 4,0% referiram não comer ou consumir raramente o alimento. Em relação aos embutidos, o segundo grupo de carnes mais frequentemente consumido: 28,3% dos adolescentes referiram ingestão diária e 87,4% relataram um consumo semanal. As vísceras, por outro lado, foram muito pouco consumidas pelos adolescentes, visto que 81,4% deles relataram consumi-las raramente ou nunca. Entretanto, 17,3% referiram o consumo de vísceras entre uma e três vezes por semana. Em relação ao grupo das carnes brancas, 85,4% dos adolescentes referiram ter o hábito de consumir esse tipo de carne pelo menos uma vez por semana. Entre os tipos de carnes brancas, cabe ressaltar que os peixes apresentaram menor frequência de consumo (72,4% relataram consumir raramente ou nunca), enquanto 54,4% consumiam frango pelo menos uma vez por semana. A prevalência de adolescentes que referiram não ter o hábito de consumir qualquer tipo de carne foi de 1,5% (Figura 1).

Observou-se que o consumo diário de carnes vermelhas foi discretamente superior entre adolescentes do sexo feminino, de cor da pele branca, de maior nível socioeconômico e entre aqueles cujas mães tinham mais de 11 anos de escolaridade (Tabela 1).

Em relação ao hábito de consumir carnes brancas, a maior frequência de consumo diário foi observada entre os adolescentes de menor nível socioeconômico (14,4%) e naqueles filhos de mães de menor escolaridade (14,7%). A menor frequência de consumo diário de carnes brancas

Tabela 1. Frequência de consumo de carnes vermelhas segundo características sociodemográficas e nutricionais (n=4 235). Pelotas (RS), 2008.

| Variáveis | Frequência de consumo - % (IC95%) | | | |
|--|-----------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| | <1 x/semana | 1-3 x/semana | 4-6 x/semana | Diariamente |
| Sexo | <i>p</i> =0,04* | | | |
| Masculino | 3,4 (2,6; 4,1) | 23,2 (21,4; 25,0) | 31,7 (29,7; 33,7) | 41,8 (31,7; 43,9) |
| Feminino | 4,6 (3,7; 5,4) | 20,2 (18,6; 21,9) | 31,0 (29,1; 33,0) | 44,2 (42,1; 46,2) |
| Cor da pele | <i>p</i> =0,2* | | | |
| Branca | 3,7 (3,0; 4,4) | 20,1 (18,6; 21,6) | 32,4 (30,6; 34,1) | 43,9 (42,0; 45,7) |
| Preta/Parda | 4,3 (3,2; 5,4) | 24,2 (21,9; 26,4) | 29,4 (27,0; 31,8) | 42,2 (39,6; 44,7) |
| Outros | 6,3 (2,5; 10,1) | 26,4 (19,5; 33,3) | 31,4 (24,2; 38,7) | 35,8 (28,4; 43,3) |
| Nível socioeconômico (Índice de bens) | <i>p</i> <0,001** | | | |
| 1º quintil (menor) | 6,9 (5,2; 8,6) | 26,4 (23,5; 29,4) | 27,9 (25,0; 30,9) | 38,7 (35,4; 41,9) |
| 2º | 4,6 (3,2; 6,0) | 23,1 (20,3; 26,0) | 32,9 (29,8; 36,1) | 39,4 (36,1; 42,6) |
| 3º | 2,4 (1,4; 3,5) | 22,1 (19,3; 24,9) | 31,5 (28,4; 34,6) | 44,0 (40,6; 47,3) |
| 4º | 2,7 (1,6; 3,7) | 18,0 (15,5; 20,6) | 31,7 (28,6; 34,8) | 47,6 (44,3; 51,0) |
| 5º quintil (maior) | 3,4 (2,2; 4,6) | 18,2 (15,6; 20,8) | 33,0 (29,9; 36,2) | 45,4 (42,1; 48,7) |
| Escolaridade materna (anos de estudo) | <i>p</i> <0,001** | | | |
| 0-4 | 5,8 (4,2; 7,4) | 24,5 (21,7; 27,2) | 27,3 (24,4; 30,1) | 42,4 (39,2; 45,6) |
| 5-8 | 4,4 (3,4; 5,4) | 21,5 (19,6; 23,5) | 32,0 (29,7; 34,2) | 42,1 (39,7; 44,5) |
| 9-11 | 2,7 (1,7; 3,8) | 21,1 (18,5; 23,7) | 34,1 (31,1; 37,2) | 42,0 (38,8; 45,1) |
| >11 | 2,0 (0,8; 3,3) | 18,2 (14,8; 21,7) | 35,0 (30,8; 39,3) | 44,7 (40,3; 49,1) |
| Estado nutricional | <i>p</i> =0,9** | | | |
| Magreza | 1,6 (0,0; 4,9) | 26,2 (15,1; 37,4) | 37,7 (25,4; 50,0) | 34,4 (22,4; 46,5) |
| Eutrofia | 3,8 (3,1; 4,5) | 22,3 (20,8; 23,8) | 31,4 (29,7; 33,1) | 42,5 (40,7; 44,3) |
| Sobrepeso | 4,9 (3,4; 6,4) | 19,5 (16,7; 22,2) | 30,5 (27,3; 33,8) | 45,1 (41,6; 48,6) |
| Obesidade | 2,8 (1,1; 4,5) | 22,8 (18,4; 27,2) | 33,2 (28,3; 38,1) | 41,1 (36,0; 46,3) |

* Teste Qui-quadrado de heterogeneidade; ** Teste Qui-quadrado de tendência linear; IC: Intervalo de Confiança.

foi evidenciada entre os indivíduos de cor da pele branca (Tabela 2).

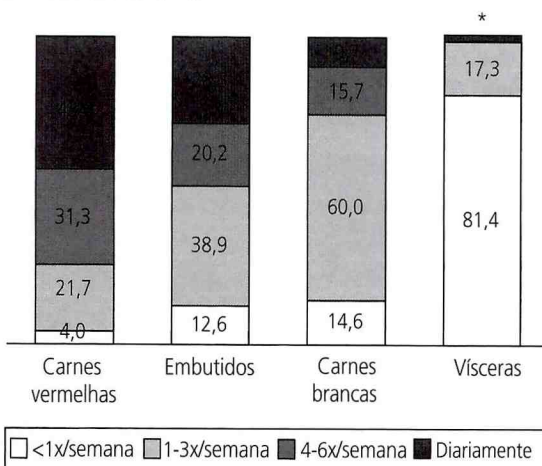


Figura 1. Frequência (%) do consumo de diferentes tipos de carnes entre adolescentes (n=4325). Pelotas (RS), 2008.

Nota: * Frequência 4-6 x/semana = 0,8%; Frequência diária=0,5%.

Observa-se que cerca de 40% dos adolescentes consomem alimentos embutidos entre uma e três vezes por semana. A maior frequência de consumo de embutidos foi evidenciada entre os adolescentes de maior nível socioeconômico e naqueles filhos de mães com maior escolaridade (Tabela 3).

Para os três tipos de carnes avaliados (vísceras não foi incluído devido ao baixo consumo), observou-se relação direta entre maior frequência de consumo e dieta rica em gordura. Consumidores diários de carnes vermelhas apresentaram uma frequência de dieta rica em gordura 2,5 vezes maior do que aqueles com consumo inferior a uma vez por semana. Na comparação dos mesmos grupos de frequência de consumo para os outros tipos de carnes, encontrou-se que o consumo diário de embutidos elevou o risco para o

Tabela 2. Frequência de consumo de carnes brancas segundo características sociodemográficas e nutricionais (n=4 235). Pelotas (RS), 2008.

| Variáveis | Frequência de consumo - % (IC95%) | | | |
|--|-----------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| | <1 x/semana | 1-3 x/semana | 4-6 x/semana | Diariamente |
| <i>Sexo</i> | $p=0,06^*$ | | | $p=0,3^*$ |
| Masculino | 15,6 (14,1; 17,2) | 58,0 (55,9; 60,1) | 16,2 (14,6; 17,8) | 10,2 (8,9; 11,5) |
| Feminino | 13,6 (12,2; 15,0) | 61,8 (59,8; 63,8) | 15,3 (13,8; 16,8) | 9,3 (8,1; 10,5) |
| <i>Cor da pele</i> | $p=0,4^*$ | | | $p<0,001^*$ |
| Branca | 14,4 (13,1; 15,7) | 62,4 (60,6; 64,2) | 15,1 (13,7; 16,4) | 8,2 (7,1; 9,2) |
| Preta/Parda | 14,6 (12,8; 16,5) | 55,9 (53,3; 58,5) | 16,6 (14,7; 18,6) | 12,8 (11,1; 14,6) |
| Outros | 18,2 (12,1; 24,3) | 52,2 (44,4; 60,0) | 20,1 (13,9; 26,4) | 9,4 (4,9; 14,0) |
| <i>Nível socioeconômico (Índice de bens)</i> | $p=0,003^{**}$ | | | $p<0,001^{**}$ |
| 1º quintil (menor) | 17,2 (14,7; 19,7) | 51,0 (47,7; 54,4) | 17,3 (14,8; 19,8) | 14,4 (12,1; 16,8) |
| 2º | 15,7 (13,2; 18,1) | 55,7 (52,4; 59,1) | 16,8 (14,3; 19,3) | 11,8 (9,6; 14,0) |
| 3º | 13,8 (11,5; 16,1) | 62,2 (59,0; 65,5) | 15,3 (12,9; 17,8) | 8,6 (6,7; 10,5) |
| 4º | 13,5 (11,2; 15,8) | 63,5 (60,3; 66,7) | 14,5 (12,1; 16,8) | 8,6 (6,7; 10,4) |
| 5º quintil (maior) | 12,7 (10,5; 15,0) | 67,2 (64,1; 70,4) | 14,7 (12,3; 17,1) | 5,4 (3,9; 6,9) |
| <i>Escolaridade materna (anos de estudo)</i> | $p=0,07^{**}$ | | | $p<0,001^{**}$ |
| 0-4 | 15,6 (13,2; 17,9) | 52,8 (49,6; 56,0) | 16,9 (14,5; 19,3) | 14,7 (12,4; 17,0) |
| 5-8 | 15,5 (13,8; 17,2) | 57,6 (55,2; 60,0) | 17,0 (15,2; 18,8) | 9,9 (8,5; 11,3) |
| 9-11 | 14,1 (11,8; 16,3) | 65,9 (62,8; 68,9) | 14,2 (11,9; 16,4) | 5,9 (4,4; 7,4) |
| >11 | 12,3 (9,4; 15,2) | 68,9 (64,7; 73,0) | 13,5 (10,5; 16,6) | 5,3 (3,3; 7,3) |
| <i>Estado nutricional</i> | $p=0,03^{**}$ | | | $p=0,8^{**}$ |
| Magreza | 18,0 (8,3; 27,8) | 57,4 (44,9; 69,9) | 9,8 (2,3; 17,4) | 14,8 (5,8; 23,7) |
| Eutrofia | 15,3 (14,0; 16,6) | 59,7 (57,9; 61,5) | 15,5 (14,2; 16,8) | 9,5 (8,5; 10,6) |
| Sobrepeso | 12,6 (10,3; 15,0) | 62,5 (59,1; 65,9) | 15,2 (12,7; 17,7) | 9,7 (7,6; 11,7) |
| Obesidade | 12,4 (9,0; 15,8) | 58,9 (53,7; 64,0) | 18,0 (14,0; 22,0) | 10,7 (7,5; 13,9) |

* Teste Qui-quadrado de heterogeneidade; ** Teste Qui-quadrado de tendência linear; IC: Intervalo de Confiança.

consumo de uma dieta rica em gordura em cerca de 3 vezes e o de carnes brancas em cerca de 1,5 vezes (Figura 2).

DISCUSSÃO

O presente estudo é relevante uma vez que a bibliografia em relação ao consumo de carnes entre adolescentes é escassa, e também pelo fato de a Região Sul do Brasil ser culturalmente reconhecida por esse hábito. Dentre as limitações do estudo está o fato de a análise transversal abranger somente o grupo de idade na faixa etária da adolescência: os dados analisados referem-se apenas ao acompanhamento de indivíduos de 14 e 15 anos da coorte de nascidos vivos em Pelotas (RG) no ano de 1993. Deve-se mencionar, ainda, que o instrumento utilizado, por ser um ques-

tionário de frequência de consumo sem o componente quantitativo, impossibilitou conhecer as porções dos alimentos consumidos pelos adolescentes, inviabilizando, assim, a análise de adequação de consumo em relação à recomendação dada pelo Ministério da Saúde do Brasil. Além disso, o instrumento utilizado para avaliar o consumo de gorduras não foi validado especificamente para adolescentes, entretanto outros estudos com a mesma população utilizaram esse instrumento, apresentando resultados satisfatórios^{11,12}.

Os resultados mostraram uma prevalência de consumo diário de carnes vermelhas de 43,0% entre os adolescentes avaliados. Resultado semelhante foi observado na Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) 2008-2009¹³, que mostrou que 48,7% dos indivíduos com 10 anos ou

Tabela 3. Frequência de consumo de embutidos segundo características sociodemográficas e nutricionais (n=4 235). Pelotas (RS), 2008.

| Variáveis | Frequência de consumo - % (IC95%) | | | |
|--|-----------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| | <1 x/semana | 1-3 x/semana | 4-6 x/semana | Diariamente |
| <i>Sexo</i> | $p=0,009^*$ | | | $p=0,2^*$ |
| Masculino | 11,3 (9,9; 12,6) | 38,0 (35,9; 40,1) | 21,4 (19,6; 23,1) | 29,4 (27,4; 31,3) |
| Feminino | 13,9 (12,5; 15,4) | 39,7 (37,7; 41,8) | 19,1 (17,5; 20,7) | 27,2 (25,4; 29,1) |
| <i>Cor da pele</i> | $p=0,2^*$ | | | $p=0,1^*$ |
| Branca | 12,0 (10,8; 13,2) | 38,8 (37,0; 40,6) | 20,4 (18,9; 21,9) | 28,8 (27,1; 30,5) |
| Preta/Parda | 13,5 (11,8; 15,3) | 39,2 (36,4; 41,8) | 19,2 (17,1; 21,3) | 28,0 (25,7; 30,4) |
| Outros | 15,1 (9,5; 20,7) | 37,1 (29,6; 44,6) | 26,4 (19,5; 33,3) | 21,4 (15,0; 27,8) |
| <i>Nível socioeconômico (Índice de bens)</i> | $p=0,003^{**}$ | | | $p<0,001^{**}$ |
| 1º quintil (menor) | 16,9 (14,4; 19,4) | 40,5 (37,3; 43,8) | 17,0 (14,5; 19,5) | 25,6 (22,7; 28,5) |
| 2º | 11,8 (9,6; 14,0) | 41,5 (38,2; 44,8) | 21,5 (18,7; 24,2) | 25,2 (22,3; 28,1) |
| 3º | 11,7 (9,6; 13,9) | 40,9 (37,6; 44,2) | 20,1 (17,4; 22,8) | 27,2 (24,2; 30,2) |
| 4º | 11,0 (8,9; 13,1) | 38,5 (35,3; 41,7) | 20,6 (17,9; 23,3) | 29,9 (26,9; 33,0) |
| 5º quintil (maior) | 11,9 (9,7; 14,1) | 32,7 (29,5; 35,8) | 21,9 (19,2; 24,7) | 33,5 (30,3; 36,7) |
| <i>Escolaridade materna (anos de estudo)</i> | $p=0,04^{**}$ | | | $p=0,03^{**}$ |
| 0-4 | 16,1 (13,8; 18,5) | 40,6 (37,4; 43,8) | 17,0 (14,6; 19,4) | 26,3 (23,5; 29,1) |
| 5-8 | 11,3 (9,8; 12,9) | 40,6 (38,2; 43,0) | 21,2 (19,2; 23,1) | 26,9 (24,8; 29,3) |
| 9-11 | 11,3 (9,3; 13,3) | 35,4 (32,4; 38,5) | 22,9 (20,3; 25,6) | 30,3 (27,4; 33,3) |
| >11 | 13,1 (10,1; 16,1) | 36,7 (32,4; 41,0) | 20,1 (16,5; 23,6) | 30,1 (26,0; 34,2) |
| <i>Estado nutricional</i> | $p=0,04^{**}$ | | | $p=0,02^{**}$ |
| Magreza | 13,1 (4,6; 21,7) | 44,3 (31,7; 56,8) | 19,7 (9,6; 29,7) | 23,0 (12,3; 33,6) |
| Eutrofia | 13,1 (11,8; 14,3) | 38,9 (37,1; 40,6) | 20,2 (18,7; 21,6) | 27,9 (26,3; 29,5) |
| Sobrepeso | 12,1 (9,8; 14,4) | 39,6 (36,1; 43,0) | 20,6 (17,8; 23,5) | 27,7 (24,6; 30,9) |
| Obesidade | 9,0 (6,0; 12,0) | 36,3 (31,3; 41,3) | 19,4 (15,3; 23,6) | 35,2 (30,2; 40,2) |

* Teste Qui-quadrado de heterogeneidade; ** Teste Qui-quadrado de tendência linear; IC: Intervalo de Confiança.

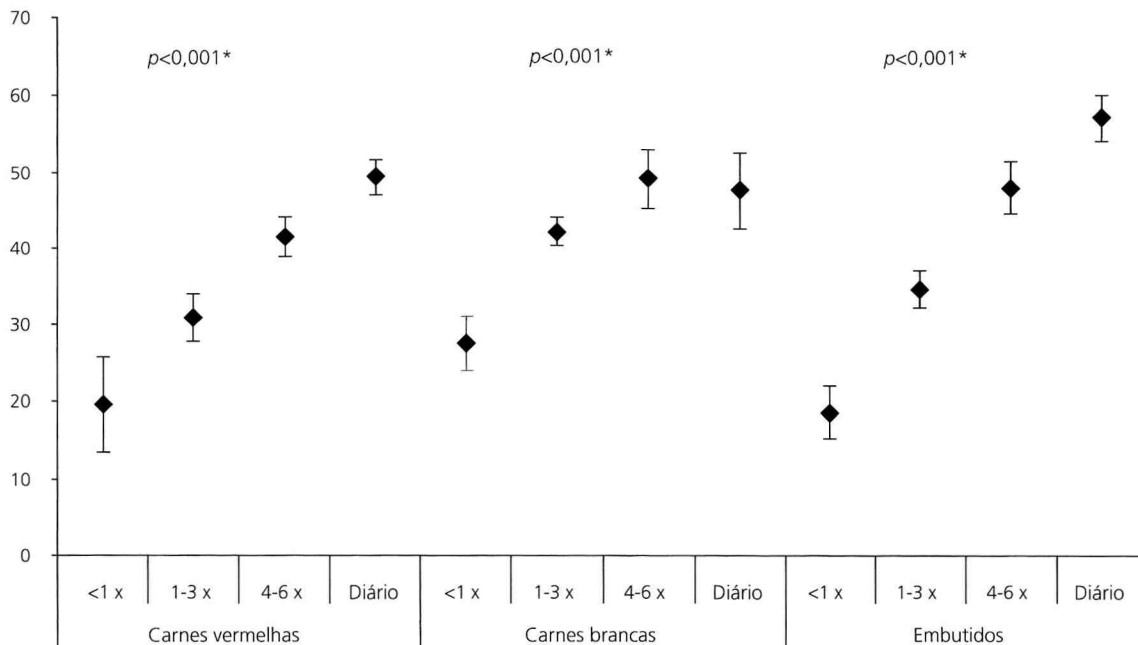


Figura 2. Prevalência de dieta rica em gorduras conforme a frequência de consumo de diferentes tipos de carnes entre adolescentes (n=4 325). Pelotas (RS), 2008.

mais residentes nas cinco regiões brasileiras consumiam carne bovina diariamente, destacando-se a Região Centro-Oeste (88,1%). No mesmo sentido, um estudo realizado no Paraná, com adolescentes de 14 a 19 anos, mostrou que 40,3% referiram consumir diariamente esse tipo de carne¹⁴. Entretanto, o consumo diário de carne vermelha, relatado por adolescentes mexicanos de 12 a 19 anos, foi de apenas 12,5%, valor bastante inferior ao observado no presente estudo¹⁵. A maior prevalência de consumo diário de carne vermelha observada no Paraná, nas diferentes regiões brasileiras e no presente estudo, pode, de certa forma, ser explicada pelo hábito cultural de consumir carnes vermelhas nessas regiões e também pela questão econômica, uma vez que esse alimento onera as despesas com alimentação. Mas, apesar de a carne vermelha ser um importante alimento da dieta, seu consumo excessivo, principalmente daquelas com alto teor de gordura, acarreta prejuízos para a saúde da população. Baseado nisso, o Ministério da Saúde (MS) recomenda o consumo diário de uma porção de carne magra e sem gordura aparente¹.

Além disso, o MS, através do Guia Alimentar para a População Brasileira, recomenda o consumo ocasional de alimentos embutidos¹. Entretanto, o consumo em uma frequência maior de quatro vezes por semana foi referido por cerca de 50,0% dos adolescentes avaliados, resultado superior ao encontrado em um estudo realizado no Ceará, onde a prevalência foi de 22,4%¹⁶. Tal achado é preocupante visto que metade dos adolescentes avaliados referiu consumir com elevada frequência embutidos, alimentos de baixo valor nutricional, extremamente ricos em gorduras saturadas e sal, e relacionados a um maior risco para o desenvolvimento de doenças crônicas não transmissíveis.

Em relação ao consumo de vísceras, observou-se que mais de 80% dos adolescentes relataram consumi-las raramente ou nunca, não atingindo, dessa forma, a recomendação preconizada pelo MS de ingerir pelo menos uma vez por semana vísceras e miúdos, como fígado bovino,

coração de galinha entre outros¹. No mesmo sentido, Dalla-Costa *et al.*¹⁴ realizaram um estudo no município de Toledo (PR) e encontraram que aproximadamente 70% dos adolescentes avaliados não consumiam esse tipo de carne¹³. Apesar de as vísceras terem alto teor de gordura saturada e colesterol, seu consumo não deve ser desencorajado, pois são importantes fontes de ferro, nutriente essencial para prevenir a anemia ferropriva, especialmente em crianças, jovens, idosos e mulheres em idade fértil¹.

O grupo de carnes brancas, representado por peixes e frango, apresentou uma prevalência de consumo de 60,0% pelo menos uma vez por semana. Ortiz-Hernández e Gómez-Tello¹⁵ mostraram que 54,0% dos jovens mexicanos referiram consumir alguma vez na semana esse tipo de carne¹⁵. O consumo de carnes brancas é recomendado devido ao baixo teor de gordura saturada que apresentam, e, no caso dos peixes, pelo seu alto conteúdo de ômega-3. Peixes de água doce e salgada são abundantes no Brasil, o que favorece o consumo de grande variedade de espécies. Entretanto, apesar da disponibilidade, o consumo de peixes foi baixo entre os adolescentes avaliados (72,4% consomem raramente ou nunca). Confirma-se, a partir disso, que a maior parte da frequência de consumo de carnes brancas foi decorrente da ingestão de frango e não de peixes.

Constatou-se que as frequências de consumo diário dos diferentes tipos de carnes, exceto as vermelhas, foram mais elevadas entre os meninos do que entre as meninas. A POF 2008-2009 constatou um consumo diário de quase todos os tipos de carnes maior entre os meninos, com exceção das vísceras, que teve maior consumo entre as meninas¹³. O consumo de embutidos e carnes vermelhas foi maior entre adolescentes de melhor nível socioeconômico e entre aqueles cujas mães apresentavam maior escolaridade. Entre os adolescentes mais pobres e filhos de mães com pouca escolaridade, observou-se maior consumo de carnes brancas, principalmente carne de frango. Tal achado pode ser justificado pela praticidade e relação entre custo e consumo desses alimentos.

Conforme já observado na literatura, o presente estudo demonstrou que quanto mais frequente o consumo de carnes, maior a prevalência de dieta rica em gordura. No presente estudo, a maior proporção de dieta rica em gordura foi observada entre os adolescentes que consumiam com maior frequência carnes vermelhas e embutidos quando comparados àqueles que faziam maior consumo de carnes brancas: fato relacionado ao alto teor de gordura saturada e colesterol presente, principalmente, nos embutidos.

CONCLUSÃO

O estudo mostrou maiores prevalências de consumo de carnes vermelhas e embutidos e baixo consumo de peixes e vísceras entre os adolescentes avaliados. Além disso, a frequência de consumo dos diferentes tipos de carne variou conforme a condição socioeconômica dos jovens, e a frequência de consumo de uma dieta rica em gordura variou de acordo com o tipo de carne consumida.

Sendo assim, políticas podem ser pensadas com o intuito de esclarecer a composição química dos diferentes tipos de carne, possibilitando escolhas mais saudáveis além da elaboração de estratégias que estimulem o conhecimento da população acerca dos alimentos consumidos. Além disso, nossos achados reforçam a necessidade da implementação de programas de educação nutricional tanto na mídia como no ambiente escolar e podem também ser utilizados como estudo de linha de base para que se possa avaliar a tendência temporal de consumo desses alimentos.

AGRADECIMENTOS

Este artigo é baseado nos dados do estudo "Coorte de nascimentos de 1993 de Pelotas", realizado pelo Programa de Pós-Graduação em Epidemiologia, da Universidade Federal de Pelotas. A visita aos 15 anos foi financiada pela *Wellcome Trust Initiative* (Processo 072403/Z/03/Z).

COLABORADORES

MCF ASSUNÇÃO, AMB MENEZES e CL ARAÚJO coordenaram o trabalho de campo, orientaram todas as etapas do trabalho e revisaram a versão final do manuscrito. SW MADRUGA e SC DUMITH auxiliaram na análise dos dados e redação do manuscrito. BC SCHNEIDER, CA VIANNA, EC MACHADO, FC WEHRMEISTER, LC MUNIZ, RV ZANINI e SP ORLANDI realizaram a análise dos dados e a escrita do manuscrito.

REFERÊNCIAS

1. Brasil. Ministério da Saúde. Guia alimentar para a população brasileira: promovendo a alimentação saudável. Brasília: Coordenação-Geral da Política de Alimentação e Nutrição; 2006.
2. Brasil. Ministério da Saúde. Vigitel Brasil 2008: vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico. Brasília: Secretaria de Vigilância em Saúde; 2009.
3. Kris-Etherton P, Daniels SR, Eckel RH, Engler M, Howard BV, Krauss RM, *et al.* AHA Scientific statement: summary of the Scientific Conference on Dietary Fatty Acids and Cardiovascular Health. *J Nutr.* 2001; 131(4):1322-6.
4. Mann JI. Diet and risk of coronary heart disease and type 2 diabetes. *Lancet.* 2002; 360(9335): 783-9.
5. Mikkila V, Rasanen 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.
6. 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.
7. Sichieri R, Everhart JE. Validity of a Brazilian food frequency questionnaire against dietary recalls and estimated energy intake. *Nutr Res.* 1998; 18(10): 1649-59.
8. Thompson FE, Byers T. Dietary assessment resource manual. *J Nutr.* 1994; 124(11 Suppl):2245S-317S.
9. Onis M, Onyango AW, Borghi E, Siyam A, Nishida C, Siekmann J. Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. *Bull World Health Organ.* 2007; 85(9):660-7.
10. Victora CG, Araujo CL, Menezes AM, Hallal PC, Vieira MF, Neutzling MB, *et al.* Methodological

- aspects of the 1993 Pelotas (Brazil) birth cohort study. *Rev Saúde Pública*. 2006; 40(1):39-46.
11. Madruga SW, Araújo CL, Bertoldi AD. Frequency of fiber-rich food intake and associated factors in a Southern Brazilian population. *Cad Saúde Pública*. 2009; 25(10):2249-59.
 12. Neutzling MB, Araújo CL, Vieira MF, Hallal PC, Menezes AMB, Victora CG. Intake of fat and fiber-rich foods according to socioeconomic status: the 11-year follow-up of the 1993 Pelotas (Brazil) birth cohort study. *Cad Saúde Pública*. 2010; 26(10):1904-11.
 13. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa de orçamentos familiares 2008-2009: antropometria e estado nutricional de crianças, adolescentes e adultos no Brasil. Rio de Janeiro: IBGE; 2010 [acesso 2012 mar]. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaoodevida/pof/2008_2009_encaa/default.shtm>.
 14. Dalla-Costa MC, Cordoni Júnior L, Matsuo T. Hábito alimentar de escolares adolescentes de um município do oeste do Paraná. *Rev Nutr*. 2007; 20(5):461-71. doi: 10.1590/S1415-52732007000500002.
 15. Ortiz-Hernández L, Gómez-Tello BL. Food consumption in Mexican adolescents. *Rev Panam Salud Pública*. 2008; 24(2):127-35.
 16. Silva ARV, Damasceno MMC, Marinho NBP, Almeida LS, Araújo MFM, Almeida PC, *et al.* Hábitos alimentares de adolescentes de escolas públicas de Fortaleza, CE, Brasil. *Rev Bras Enferm*. 2009; 62(1):18-24.

Recebido em: 14/7/2011
Versão final em: 4/5/2012
Aprovado em: 5/6/2012

Aspectos higiênico-sanitários no processo produtivo dos alimentos em escolas públicas do Estado de Goiás, Brasil¹

Sanitary aspects of food preparation in public schools of Goiás, Brazil

Nair Augusta de Araújo Almeida GOMES²

Maria Raquel Hidalgo CAMPOS³

Estelamaris Tronco MONEGO³

RESUMO

Objetivo

Este estudo pretendeu monitorar as condições higiênico-sanitárias em cantinas de escolas públicas do estado de Goiás, investigadas na pesquisa Avaliação e Monitoramento da Qualidade dos Alimentos Oferecidos na Merenda Escolar, Goiás, desenvolvida de 2004 a 2007.

Métodos

A partir de 2004, foi realizada pesquisa em escolas públicas de Goiás envolvendo três etapas. Na primeira, de 2004 a 2005, foram diagnosticadas as condições higiênico-sanitárias das cantinas dessas escolas, utilizando-se *check list*. Na segunda etapa, de 2005 a 2007, promoveram-se ações de intervenção nas escolas com capacitação de pessoal técnico. Na terceira etapa, em 2010, foram monitoradas condições higiênico-sanitárias das cantinas em dezoito escolas participantes da primeira etapa, utilizando-se o mesmo *check list* a fim de comparar a dimensão higiênico-sanitária da alimentação escolar nos dois momentos. O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Goiás.

Resultados

As escolas estudadas cumpriram parcialmente as exigências legais, visto que as inadequações dos itens avaliados - higiene pessoal, condições da edificação, equipamentos e utensílios, higiene operacional e processamento - estavam presentes em 44,9% das cantinas investigadas no período de 2004 a 2005, e em 37,1% das avaliadas na investigação atual, o que coloca em risco a qualidade higiênico-sanitária da alimentação produzida.

¹ Artigo elaborado a partir da dissertação de NAAA GOMES, intitulada "Qualidade higiênico-sanitária da alimentação oferecida em escolas públicas do estado de Goiás". Universidade Federal de Goiás; 2011.

² Secretaria Municipal de Educação de Goiânia, Departamento de Alimentação Educacional. R. 227, 564, Setor Leste Universitário, 74605-080, Goiânia, GO, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: NAAA GOMES. E-mail: <nairaugustaalmeida@yahoo.com.br>.

³ Universidade Federal de Goiás, Faculdade de Nutrição. Goiânia, GO, Brasil.

Conclusão

Comparando as etapas de investigação, verificou-se melhora de conformidade apenas nos itens do bloco higiene operacional. Tais resultados reforçam a necessidade de adequação física das cantinas escolares e de capacitação periódica, com vistas à melhoria permanente na produção da alimentação escolar.

Termos de indexação: Alimentação escolar. Boas práticas de manipulação. Segurança alimentar e nutricional.

ABSTRACT

Objective

This study aimed to monitor the cleanness of public school canteens of Goiás state, investigated during the study "Avaliação e Monitoramento da Qualidade dos Alimentos Oferecidos na Merenda Escolar" (Assessment and Monitoring of School Food Quality), Goiás, done from 2004 to 2007.

Methods

Starting in 2004, a three-stage survey was done in public schools of Goiás. During the first phase, from 2004 to 2005, a checklist was used to assess the cleanness of schools canteens. In the second phase, from 2005 to 2007, interventions were done at the schools to train the relevant personnel. The third phase, done in 2010, consisted of monitoring the 18 school canteens that participated in the first phase using the same checklist to compare the sanitary quality of their meals in the two periods. The study was approved by the Universidade Federal de Goiás Research Ethics Committee.

Results

The study schools complied only in part with the legislation, as the items personal hygiene, facility conditions, equipment and utensils, operational hygiene and processing were inadequate in 44.9% of the school food services investigated from 2004 to 2005 and in 37.1% of the ones investigated during the present study, jeopardizing the sanitary quality of the preparations.

Conclusion

Comparison of the two phases of this investigation showed that only operational hygiene improved. These results reinforce the need of improving the pertinent school facilities and providing periodical training to those involved in food preparation to improve the sanitary quality of school foods.

Indexing terms: School feeding. Good manipulation practices. Food security.

INTRODUÇÃO

O Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) destaca-se, entre os programas sociais do Brasil, pelo tempo de existência e pela dimensão do atendimento prestado, haja vista ter atendido no ano de 2010 a 45,6 milhões de estudantes matriculados na educação básica, de crianças, de jovens e de adultos^{1,2}. O PNAE é considerado uma estratégia de promoção da Segurança Alimentar e Nutricional (SAN)^(4,5) por garantir a

oferta de alimentação nos intervalos das atividades escolares a todos os alunos de escolas públicas e filantrópicas do País³.

As refeições produzidas nas Unidades de Alimentação e Nutrição (UAN) escolares devem atender às necessidades nutricionais dos alunos, oferecendo-lhes produtos adequados sob os aspectos sensorial e nutricional, mas, sobretudo, produtos seguros quanto à condição higiênico-sanitária para a proteção e promoção da saúde dos beneficiários⁵. A qualidade higiênico-sanitária

⁴ O conceito de Segurança Alimentar e Nutricional, segundo o Consea⁴, consiste na realização do direito de todos ao acesso regular e permanente a alimentos de qualidade, em quantidade suficiente, sem comprometer o acesso a outras necessidades essenciais, tendo como base práticas alimentares promotoras da saúde que respeitem a diversidade cultural e que seja ambiental, cultural, econômica e socialmente sustentáveis.

⁵ Alimento Seguro, segundo a ISO 2005 (*International Standard- Food Safety Management Systems-Requirements for Any Organization in the Food Chain*. ISO/FDIS 22000,2005), é aquele que não causará dano ao consumidor quando preparado e/ou consumido de acordo com seu uso pretendido.

MÉTODOS

como fator de segurança alimentar tem sido muito estudada e discutida, uma vez que a incidência de Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA) vem aumentando em nível mundial⁶.

No Brasil, do total de surtos de DTA notificados no período de 1999 a 2008, 10,7% ocorreram em instituições de ensino⁷. Dentre as possíveis causas dessas enfermidades, encontram-se as práticas inadequadas de higiene e o processamento de alimentos por pessoas inabilitadas⁸. Os cuidados higiênicos no processo produtivo e a educação dos manipuladores envolvidos na preparação, processamento e serviços são limites cruciais para a prevenção da maioria das DTA⁹.

A produção de alimentos seguros é prática necessária, em especial nas escolas públicas, espaço que atende uma clientela vulnerável quanto aos aspectos nutricional e socioeconômico, e para a qual, por vezes, esse alimento constitui a única refeição do dia¹⁰. Portanto, a ocorrência de um surto de DTA nesse ambiente tende a configurar-se como um problema de saúde pública.

Dessa forma, é essencial o conhecimento acerca das Boas Práticas de Fabricação (BPF) na produção da alimentação escolar. Uma vez estabelecidos os pontos críticos no que diz respeito aos aspectos higiênico-sanitários desse processo, tais informações poderão contribuir para promover as políticas públicas no sentido de estabelecer melhorias na execução do PNAE a fim de garantir a produção de refeições adequadas e saudáveis e proteger a saúde dos alunos.

O estudo de que trata o presente artigo pretendeu monitorar, em 2010, as condições higiênico-sanitárias das cantinas de escolas públicas do estado de Goiás, previamente investigadas na pesquisa interinstitucional - *Avaliação e Monitoramento da Qualidade dos Alimentos Oferecidos na Merenda Escolar, Goiás*, desenvolvida de 2004 a 2007. Foi possível comparar, portanto, a dimensão higiênico-sanitária da alimentação escolar nesses dois momentos.

O estudo caracterizou-se como transversal¹¹ e foi realizado em UAN de escolas públicas do estado de Goiás no período de maio a junho de 2010. A partir do ano de 2004, foi realizada uma pesquisa interinstitucional em escolas públicas do estado de Goiás, intitulada *Avaliação e Monitoramento da Qualidade dos Alimentos Oferecidos na Merenda Escolar, Goiás*, que envolveu a Faculdade de Nutrição (FANUT) da Universidade Federal de Goiás (UFG), a Superintendência de Vigilância Sanitária e Ambiental da Secretaria de Estado da Saúde (VISA-GO/SES) e o Ministério Público do Estado de Goiás.

Tal investigação constituiu-se de três etapas. Na primeira, de 2004 a 2005, foram diagnosticadas as condições higiênico-sanitárias das cantinas dessas escolas por meio de um *check list* de boas práticas de manipulação de alimentos, elaborado a partir das exigências da legislação sanitária vigente. Na segunda etapa, de 2005 a 2007, foram promovidas ações de intervenção nas escolas com programa de capacitação de pessoal técnico (nutricionistas e manipuladores) e produção de material instrucional. Na terceira etapa, em 2010, objeto deste estudo, foram monitoradas as condições higiênico-sanitárias das cantinas em dezoito escolas participantes da primeira etapa, utilizando-se o mesmo *check list*, a fim de comparar a dimensão higiênico-sanitária da alimentação escolar nos dois momentos. O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa/UFG, protocolo nº 019/06.

Para definição da amostra, considerou-se a divisão estabelecida pela Secretaria de Estado da Saúde de Goiás dos municípios em cinco macrorregionais que se subdividem em quinze microrregionais, das quais faz parte a microrregional de Goiânia. Para aplicação do instrumento diagnóstico, das 3 527 escolas existentes no ano de 2004, foram sorteadas aleatoriamente 20%, o que totalizou 704 escolas.

Foram considerados, para a terceira etapa, os municípios da microrregional de Goiânia,

e, destes, as escolas que participaram da fase de diagnóstico e de intervenção (etapas 1 e 2). Foram incluídas escolas do município de Goiânia, e, em virtude da capacidade operacional do pesquisador, escolas de municípios situados em cada uma das principais vias de acesso à capital e distando até 50km. Assim, a amostra foi composta por 14 municípios e 18 unidades escolares, sendo 15 localizadas no perímetro urbano e três na zona rural dos respectivos municípios.

Durante a coleta de dados, foram realizadas inspeções nas UAN escolares por meio de *check list* sobre BPF, elaborado com base na Resolução RDC nº 216/2004, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) do Ministério da Saúde¹², aplicado pessoalmente pela pesquisadora, devidamente treinada, que também participou da coleta no período de 2004 a 2005 (etapa 1).

Para o preenchimento do instrumento, utilizou-se o método da observação visual e as informações fornecidas pelos diretores das escolas. Ao todo, o *check list* foi composto por 49 itens de verificação, agrupados em cinco blocos: bloco 1) higiene pessoal, avaliada por nove questões; bloco 2) condições da edificação (higiene e conservação ambiental), avaliadas por dezenove questões; bloco 3) equipamentos e utensílios, avaliados por cinco questões; bloco 4) higiene operacional, avaliada por onze questões; bloco 5) processamento, avaliado por cinco questões. Os itens avaliados foram classificados em "conformes" e "não conformes", de acordo com as recomendações da legislação sanitária de alimentos¹².

Para classificação do grau de conformidade das UAN em relação ao *check list*, consideraram-se: grupo 1 - satisfatório, com 76% a 100% dos critérios atendidos; grupo 2 - regular, atendimento de 51 a 75% dos critérios e o grupo 3 - insatisfatório, com 0 a 50% dos critérios atendidos¹³.

Os resultados encontrados foram comparados aos obtidos no diagnóstico das UAN escolares, realizado no período de 2004 a 2005.

Na análise das variáveis, utilizou-se o programa *Statistical Package for the Social Science* (SPSS) (versão 17.0). Foi utilizado o Teste McNemar para comparar os resultados obtidos na verificação das BPF no período de diagnóstico com a avaliação atual. Para verificar associação entre a participação dos manipuladores em capacitações com as demais variáveis das BPF, utilizou-se o Teste Exato de Fisher. Foi empregado o Teste dos Sinais para comparar a classificação qualitativa do nível de conformidade das UAN. Foram feitas análises de associação entre as variáveis independentes por meio do teste *t* de Student para comparação de médias. O nível de significância considerado foi de 5%.

RESULTADOS

Observando-se os resultados por bloco de avaliação do *check list* e comparando-se os dois estudos, de modo geral, não houve melhora no percentual de conformidade dos quesitos avaliados, com diferença estatística significativa apenas no bloco higiene operacional (Tabela 1).

Tabela 1. Percentual de conformidade por bloco de avaliação do *check list*, de acordo com a Resolução RDC nº 216/ANVISA/MS, Brasil, na etapa de diagnóstico da pesquisa, realizada de 2004 a 2005, e na etapa de monitoramento, realizada em 2010, em escolas públicas do estado de Goiás, Brasil.

| Identificação do bloco | n | 2004 - 2005 | | 2010 | | t | Valor p |
|---------------------------|----|-------------|---------------|-------|---------------|--------|---------|
| | | Média | Desvio-Padrão | Média | Desvio-Padrão | | |
| Higiene pessoal | 18 | 43,82 | 22,38 | 51,85 | 16,17 | -1,265 | 0,223 |
| Condições da edificação | 18 | 47,37 | 15,64 | 52,63 | 19,27 | -1,057 | 0,305 |
| Equipamentos e utensílios | 18 | 63,33 | 25,90 | 64,44 | 25,26 | -0,117 | 0,908 |
| Higiene operacional | 18 | 58,59 | 22,10 | 80,31 | 9,98 | -3,634 | 0,002 |
| Processamento | 18 | 62,22 | 26,47 | 64,44 | 24,31 | -0,325 | 0,749 |

Teste *t* pareado. M: Média; DP: Desvio-Padrão.

Da etapa de diagnóstico para a fase de monitoramento, verificaram-se, quanto ao nível de conformidade, a redução de sete para duas UAN escolares classificadas como grupo 3 (insatisfatório) e o aumento de UAN classificadas como grupo 2 (regular), ou seja, uma variação de 50% para 78%, sem diferença estatisticamente significativa ($p=0,344$). Em ambos os momentos de investigação, apenas duas (11%) das UAN avaliadas encontraram-se no grupo 1 (satisfatório).

Considerando-se os itens avaliados no bloco higiene pessoal - participação em treinamento e ausência de afecções e infecções -, os

resultados apontaram melhora quando comparados aos dados da etapa de diagnóstico ($p<0,05$). No entanto, ao considerarem-se os hábitos higiênicos adequados, os resultados pioraram na etapa de monitoramento ($p<0,05$) (Figura 1).

Quanto ao bloco condições da edificação, considerando as duas investigações, foram estatisticamente significantes as diferenças quanto às condições de higiene e à execução de limpeza periódica dos reservatórios de água ($p=0,008$) e tratamento e destino adequado dos outros resíduos (sólidos e gasosos) produzidos ($p=0,002$) (Figura 2).

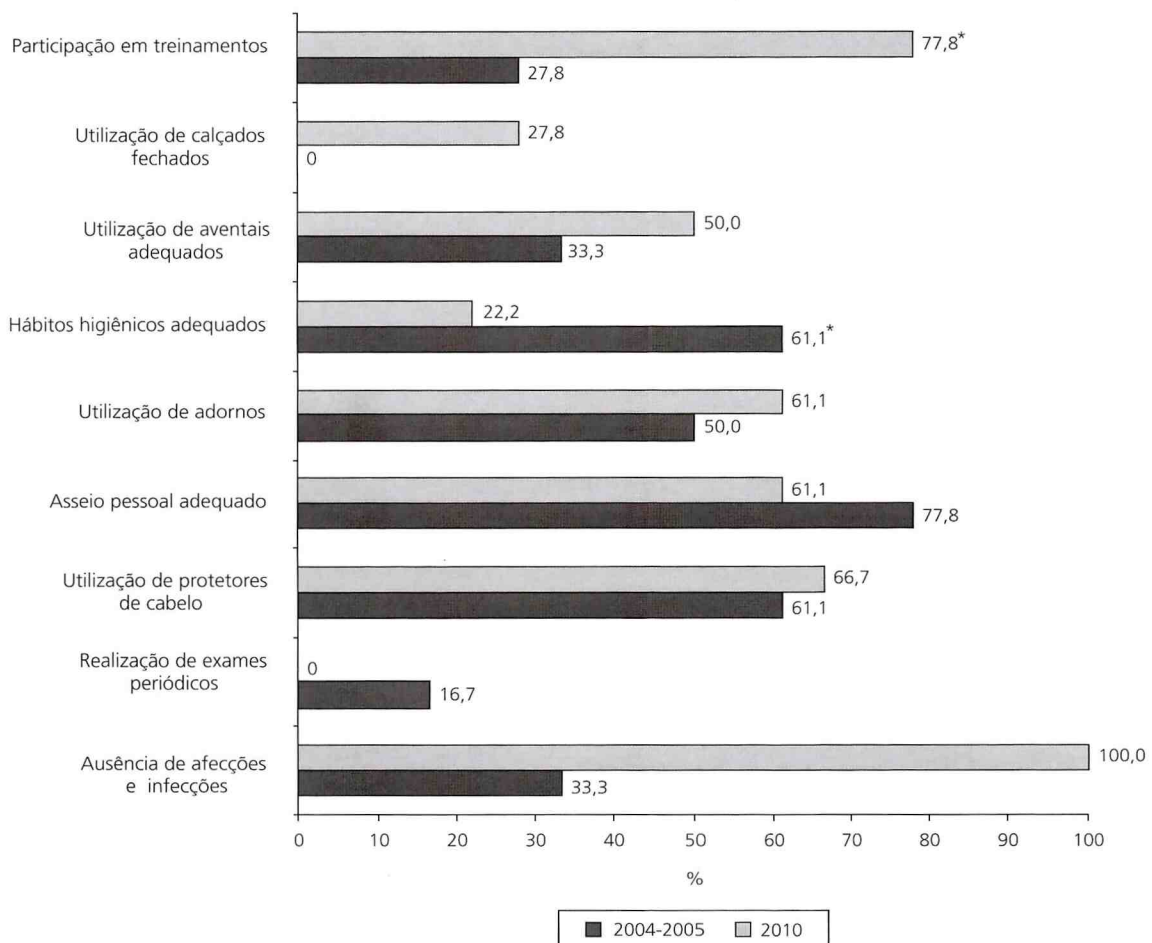


Figura 1. Porcentagem de adequação dos itens do bloco *higiene pessoal*, avaliados por *check list*, elaborado de acordo com a Resolução RDC n: 216 ANVISA/MS, na etapa de diagnóstico, realizada de 2004 a 2005 e na etapa de monitoramento, realizada em 2010, em escolas públicas (n=18) do estado de Goiás, Brasil.

Nota: *Diferença estatisticamente significativa ($p<0,05$ - Teste de McNemar).

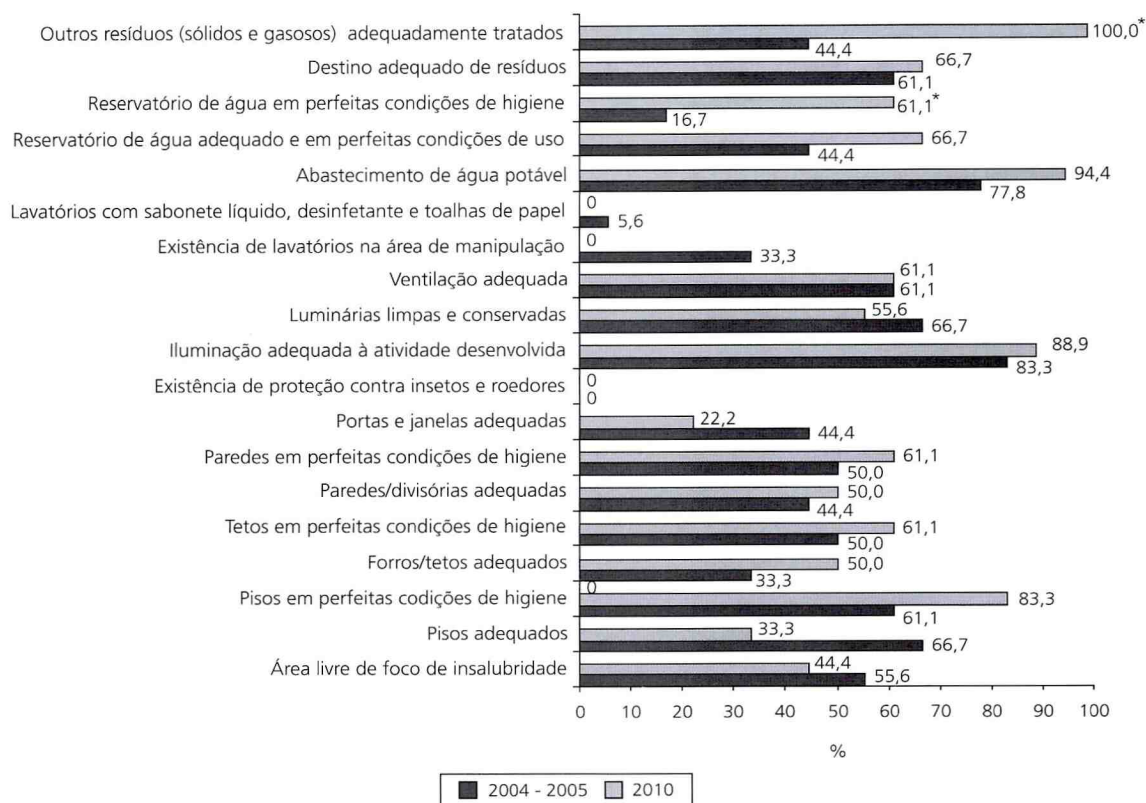


Figura 2. Porcentagem de adequação dos itens do bloco *condições da edificação*, avaliados por *check list*, elaborado de acordo com a Resolução RDC n. 216 ANVISA/MS, na etapa de diagnóstico, realizada de 2004 a 2005, e na etapa de monitoramento, realizada em 2010, em escolas públicas (n=18) do estado de Goiás, Brasil.

Nota: *Diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$ - Teste de McNemar).

No bloco higiene operacional, foram considerados estatisticamente significativos o registro dos alimentos nos órgãos de fiscalização competentes ($p=0,008$), a existência de controle na utilização das matérias-primas ($p=0,001$) e a utilização de carne e leite de procedência conhecida ($p=0,008$) (Figura 3), verificando-se melhora no percentual de conformidade na etapa de monitoramento.

Não foram encontrados resultados estatísticos significativos quando comparados os itens do bloco equipamentos e utensílios (Figura 4). Verificou-se que embora haja melhorado o percentual de adequação em 82% dos itens avaliados sobre condições de processamento no estudo atual, a significância estatística foi encontrada apenas quanto ao conhecimento e à aplicação dos critérios de tempo e temperatura para descon-

gelamento e manipulação dos alimentos que requerem temperaturas controladas ($p=0,021$).

Na associação entre participação dos manipuladores em capacitação e itens dos blocos higiene pessoal, condições da edificação, equipamentos e utensílios, higiene operacional e processamento, percebeu-se que, na etapa de diagnóstico, os itens controle de pragas e vetores urbanos ($p=0,044$) e critério de obediência de tempo e temperatura para o armazenamento de alimentos prontos ($p=0,047$) foram considerados estatisticamente significantes. Em 13 das 18 UAN avaliadas, os manipuladores relataram não ter participado de capacitações; em 12 destas (92,3%), não era adotado o procedimento de controle integrado de pragas e vetores urbanos, e em 10 (76,9%), não se obedecia ao critério de tempo e temperatura. Dos cinco locais em que os manipu-

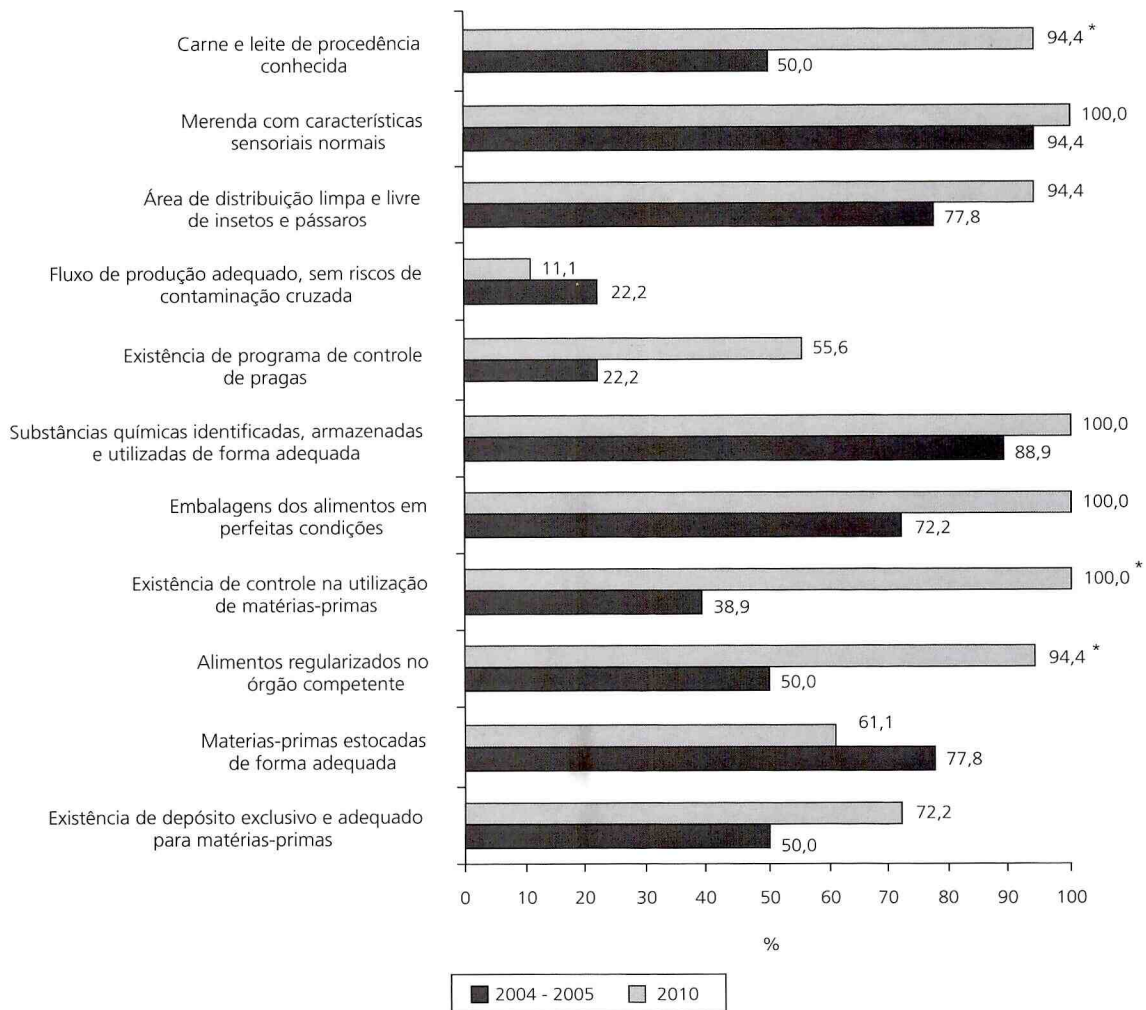


Figura 3. Percentual de conformidade dos itens do bloco *higiene operacional*, avaliados por *check list* elaborado de acordo com a Resolução RDC n. 216 ANVISA/MS, na etapa de diagnóstico, realizado de 2004 a 2005 e na etapa de monitoramento, realizada em 2010, em escolas públicas (n=18) do estado de Goiás, Brasil.

Nota: *Diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$ - Teste de McNemar).

ladores relataram ter participado de capacitações, três (60,0%) adotavam o procedimento de controle das pragas e quatro (80,0%) obedeciam ao critério de tempo e temperatura.

DISCUSSÃO

Tanto na etapa de diagnóstico (2004-2005) quanto na etapa de monitoramento (2010) foram identificadas não conformidades em todas as UAN escolares visitadas, o que sugere risco de contaminação na produção de alimentos nesses locais.

O que se observou na classificação das UAN da etapa de diagnóstico para a etapa de monitoramento confirma que houve poucos avanços nos procedimentos de boas práticas dessas unidades. Essa constatação reforça a necessidade de um envolvimento maior dos gestores, do Conselho de Alimentação Escolar, de nutricionistas e manipuladores para assegurar as condições humanas e físico-estruturais necessárias à produção de refeições seguras.

Outros estudos classificaram o grau de conformidade das UAN em relação ao *check list*.

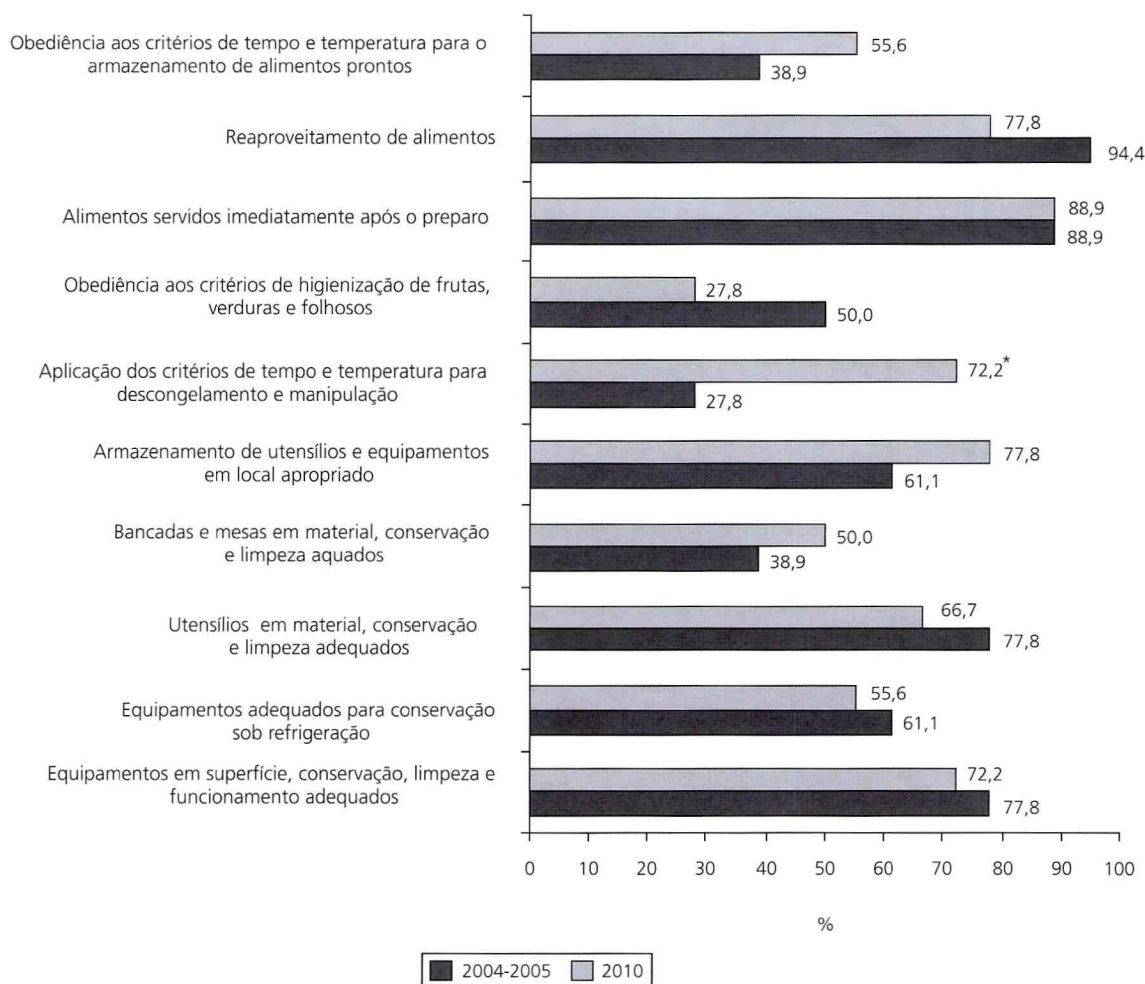


Figura 4. Percentual de conformidade dos itens dos blocos *equipamentos e utensílios* e *processamento*, avaliados por *check list* elaborado de acordo com a Resolução RDC nº 216 ANVISA/MS, na etapa de diagnóstico 2004 a 2005 e na etapa de monitoramento, realizada em 2010, em escolas públicas (n=18) do estado de Goiás, Brasil.

Nota: *Diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$ - Teste de McNemar).

Pesquisa realizada por Cardoso *et al.*¹⁴ em escolas públicas da cidade de Salvador (BA) obteve resultados diferentes dos encontrados no presente estudo: 0,4% das unidades escolares foram categorizadas no grupo 1; 42,6%, no grupo 2; e 57,0%, no grupo 3. Machado *et al.*¹⁵, que pesquisaram UAN de Organizações Não Governamentais (ONG) do município de Toledo (PR), verificaram que 10,0% classificavam-se no grupo 1; 50,0% no grupo 2 e 40,0% no grupo 3.

Cardoso *et al.*¹⁴ consideram fundamental que as escolas possam proporcionar melhores condições de higiene pessoal aos manipuladores a partir de instalações adequadas aos serviços,

de modo a viabilizar a obtenção de alimentos mais seguros. Kochanski *et al.*¹⁶ acrescentam que investimentos em estrutura adequada para o funcionamento e adoção de medidas de higienização podem reverter em maior segurança microbiológica nos estabelecimentos de alimentação coletiva.

O maior percentual de não conformidade foi observado no bloco higiene pessoal. Dentro desse bloco, o quesito hábitos higiênicos adequados buscou avaliar a lavagem cuidadosa das mãos e os atos físicos passíveis de contaminar o alimento: espirrar, tossir, fumar ou manipular dinheiro¹². Oliveira *et al.*⁸, em pesquisa em creches públicas do município de São Paulo, e

Cardoso *et al.*¹⁴, que pesquisaram escolas públicas da cidade de Salvador (BA), observaram que, respectivamente, 81,2% e 66,4% dos manipuladores de alimentos conversavam, assobiavam ou cantavam durante o preparo dos alimentos; em 6,2% e 51,7% dessas unidades verificou-se que esses profissionais não lavavam as mãos antes de manipular os alimentos e de tocar em qualquer outro material. Tais resultados são preocupantes uma vez que o comportamento de risco do manipulador compromete a segurança dos alimentos produzidos¹⁴.

É sobejamente reconhecida na literatura a importância das práticas higiênicas adequadas pelos manipuladores como forma de garantir a sanidade dos alimentos e, assim, reduzir a incidência de DTA¹⁷. A legislação preconiza que manipuladores com lesões e ou sintomas de enfermidades que possam comprometer a qualidade higiênico-sanitária dos alimentos - condições avaliadas no quesito ausência de afecções e infecções - devem ser afastados da atividade de preparação de alimentos enquanto persistirem essas condições de saúde¹². Essa mesma normativa acrescenta que esses profissionais devem ser supervisionados e capacitados periodicamente¹². Nos estabelecimentos avaliados durante a etapa de diagnóstico, a normativa não estava sendo cumprida, o que colocava em risco a integridade do manipulador, a inocuidade do alimento produzido e, por conseguinte, a saúde dos comensais. Os resultados encontrados foram semelhantes aos de estudo conduzido em creches públicas e filantrópicas de São Paulo e em escolas públicas de Salvador (BA), nas quais foram evidenciadas deficiência em relação à lavagem cuidadosa das mãos antes de manipular o alimento e inadequações durante a manipulação^{8,14}.

Quanto às condições da edificação, o percentual de conformidade observado na etapa de monitoramento em relação à etapa de diagnóstico foi superior em 11 dos 19 itens avaliados. Essa condição é condizente com relatos de diretores sobre reparos e pequenas reformas promovidas em algumas escolas após a realização da etapa

de diagnóstico, entretanto o padrão disposto na legislação¹² ainda não foi alcançado.

O nível de conformidade verificado aponta a necessidade de maior investimento financeiro nas edificações. As UAN observadas apresentavam porte de cozinha doméstica, corroborando a conclusão de Teo *et al.*¹⁸ de que elas foram incorporadas à arquitetura escolar como uma improvisação tanto em termos de espaço físico quanto de quantidade e de capacidade de equipamentos disponíveis, condição que pode limitar a composição dos cardápios e oferecer riscos de contaminação das refeições produzidas.

Cardoso *et al.*¹⁴, quando da aplicação de *check list* referente ao planejamento físico e funcional das cantinas escolares, observaram 58,3% de condições insatisfatórias e 41,7% de regulares. Tal constatação reforça a necessidade da presença do nutricionista na equipe de técnicos responsáveis pelo planejamento da estrutura física de UAN escolar, pois esse profissional é habilitado, por formação, para planejar, gerenciar e avaliar as UAN¹⁹: sua presença se faz importante na elaboração da planta física a fim de propor adequações à legislação sanitária vigente.

Na etapa atual da investigação, constatou-se percentual de adequação superior ao da etapa de diagnóstico nos itens destino adequado de outros resíduos produzidos e limpeza e higienização do reservatório de água. A legislação exige que o reservatório de água esteja livre de rachaduras, vazamentos, infiltrações e descascamentos, entre outros defeitos, em adequado estado de higiene e conservação, bem como com um intervalo máximo de higienização de seis meses, comprovado mediante registros da operação¹².

De acordo com Esperança & Marchioni²⁰, a preocupação com as questões ambientais, a exemplo do destino apropriado para o lixo, deve-se traduzir em ações programáticas e contínuas. Cardoso *et al.*¹⁴ consideram o manejo de resíduos um preocupante fator, que, além de comprometer a higiene ambiental, expõe os escolares a situações de risco uma vez que aumenta as chances de proliferação de pragas e vetores nas UAN esco-

lares. Os resíduos produzidos devem ser coletados e estocados em local fechado e isolado da área de preparação e armazenamento dos alimentos de forma a evitar focos de contaminação e atração de vetores e pragas urbanas¹².

Estudo realizado em 105 Unidades Produtoras de Refeições (UPR) comerciais de Florianópolis (SC) identificou como alimentos seguros produtos de qualidade adquiridos de bons fornecedores, respeitando o prazo de validade, armazenados adequadamente e manipulados seguindo as normas de higiene e da vigilância sanitária²¹. De acordo com Cardoso *et al.*¹⁴, na cadeia produtiva de alimentos, a obtenção da matéria-prima de boa qualidade, com a procedência garantida pelos órgãos de inspeção, é considerada requisito para a garantia da qualidade e da inocuidade do produto final, e está relacionada à saúde dos comensais uma vez que alimentos de procedência indeterminada não passam por inspeção sanitária ou registro em órgãos públicos, procedimento que visa ao controle dos produtos e têm o intuito de garantir que o alimento esteja próprio para o consumo.

Ao pesquisar os equipamentos e os utensílios, na etapa atual de estudo, foram observados talheres, pratos e canecas de polipropileno com necessidade de reposição. Observaram-se, ainda, condições inadequadas de uso de móveis e equipamentos para conservação de alimentos sob temperatura controlada.

Oliveira *et al.*⁸ observaram, nas cantinas de creches públicas, 80% dos equipamentos e utensílios fora dos padrões higiênico-sanitários. Segundo os autores, o estado de conservação e o funcionamento dos equipamentos e utensílios, bem como suas condições de limpeza, influenciam na qualidade final do alimento produzido.

Os utensílios disponibilizados pela entidade executora do PNAE nos municípios são de material plástico (polipropileno), pouco comum no uso cotidiano dos alunos. Com o uso contínuo, eles podem sofrer alterações de coloração e de textura¹⁸, dificultando sua higienização e favorecendo o acúmulo de resíduos que podem levar à

contaminação cruzada na alimentação escolar⁸. Segundo a Resolução RDC nº 216/2004, equipamentos e utensílios utilizados em UAN devem ser de material impermeável, estar em bom estado de conservação e passar por processos de manutenção adequados¹².

A legislação sanitária recomenda orientações quanto ao procedimento de descongelamento de forma a evitar que as áreas superficiais dos alimentos se mantenham em condições favoráveis à multiplicação microbiana¹². De modo contrário ao disposto, na etapa de monitoramento da pesquisa, em 27,8% das UAN visitadas, o descongelamento de carnes ocorreu à temperatura ambiente. Procedimento similar foi observado por Cardoso *et al.*²² em cantinas da Universidade Federal da Bahia, que apresentavam assim condições propícias à multiplicação de microrganismos. Figueiredo²³ acrescenta que, após o descongelamento, a taxa de multiplicação de microrganismos é semelhante à do alimento fresco, podendo chegar a níveis elevados a ponto de desencadear eventos de DTA.

Os resultados encontrados na etapa de monitoramento retrataram que poucos itens avaliados apresentaram melhora depois das ações de capacitação, o que mostra que elas não resultaram em mudanças comportamentais. É possível que os treinamentos tradicionais sejam inadequados, pois desconsideram o conhecimento prévio e a realidade de vida dos manipuladores. Entretanto, há de se considerar que embora haja falhas no processo de capacitação, as concepções das boas práticas de alguns manipuladores são resultados desse processo. Considerando a associação observada entre a participação em capacitações e os demais itens avaliados, o controle integrado de pragas e vetores urbanos é de competência da gerência do serviço, cabendo ao manipulador informar sobre as exigências legais de execução do procedimento. A obediência de tempo e de temperatura para o armazenamento de alimentos prontos faz parte das boas práticas que o manipulador deve adotar na etapa de processamento.

Leite *et al.*²⁴ salientam a necessidade de programas de formação para os manipuladores de alimentos a fim de estabelecer e confirmar técnicas higiênico-sanitárias consistentes, já que são profissionais da educação e contribuem no ambiente escolar para o processo de aprendizagem dos alunos, o que tem repercussão direta na sustentação do direito à alimentação saudável e segura. Kraemer & Aguiar²⁵ consideram que os investimentos em treinamentos são pontuais e não têm como objetivo o desenvolvimento de competências, restringindo-se ao cumprimento da legislação sanitária vigente.

Gonzalez *et al.*²⁶ questionam a eficácia dos treinamentos realizados não somente pelas metodologias empregadas, mas também pela frequência de sua aplicação, considerada insuficiente. Alguns autores reconhecem a necessidade de abordagens inovadoras nas capacitações em boas práticas, estruturadas a partir de práticas que preparam o manipulador para o trabalho, devendo considerar o ponto de vista, as características específicas do ambiente ocupacional e as influências socioculturais que incidem sobre a segurança alimentar^{27,28}.

A construção de um modelo de formação que atenda as demandas específicas apresentadas pelos próprios participantes pode permitir uma ressignificação para práticas tradicionais de educação e proporcionar maior chance de êxito²⁴, uma vez que recursos metodológicos utilizados nas atividades formativas, quando bem aceitos, podem interferir no nível de satisfação dos participantes²⁹ e favorecer a apropriação das novas informações.

De acordo com Bas *et al.*³⁰, todos os manipuladores devem participar de atividades de capacitação quando admitidos na UAN, e, a partir de então, continuamente. Essa rotina possivelmente melhora a segurança dos alimentos na medida em que o conhecimento adquirido contribui para o aprimoramento das habilidades e motiva mudanças de atitude e comportamento no local de trabalho²⁹. Vale ainda considerar a necessidade de trabalhar outros campos das habilidades profissionais, isto é, além do saber, o saber fazer, o

saber ser e o saber conviver, o que poderá contribuir para a (re)construção das práticas e, conseqüentemente, das relações profissionais, e possibilitará mudanças nos processos de trabalho³¹.

Segundo Clayton *et al.*²⁷, 85% dos manipuladores de restaurantes de pequeno e médio porte do País de Gales consideram como obstáculos à efetivação das ações de segurança alimentar e nutricional o tempo reduzido, a estrutura física e o fluxo de produção inadequados, a falta de recursos humanos e materiais e o reconhecimento dos problemas pela gestão.

CONCLUSÃO

Comparadas as duas etapas de investigação, conclui-se que houve melhora no nível de conformidade apenas nos itens do bloco higiene operacional, o que não elimina o risco de contaminação na produção de alimentos nas UAN visitadas. As principais inadequações observadas em ambas etapas de estudo referem-se à deficiência de recursos humanos adequadamente qualificados e à ausência de supervisão continuada, bem como instalações físicas incompatíveis com a função a que se propõem.

O item higiene pessoal foi o que apresentou menor nível de conformidade, o que sugere que as capacitações em BPF não foram suficientes para sedimentar um conhecimento capaz de influenciar a prática correta do manipulador. São recomendados estudos que relacionem atividades formativas e mudanças de atitude e comportamento no local de trabalho.

A estrutura físico-funcional inadequada observada nas UAN provavelmente contribua para o nível de inconformidade encontrado no bloco higiene pessoal. Observou-se, em todas as escolas visitadas, a inexistência de lavatório exclusivo para higienização das mãos na área de manipulação, de sabonete líquido, de solução desinfetante e de toalhas de papel descartáveis. Tal constatação sugere a necessidade de um envolvimento maior dos gestores quanto à adequação das UAN escolares ao disposto na legislação sanitária vigente.

Conclui-se, em suma, que as UAN das escolas investigadas cumpriram apenas parcialmente as exigências legais, uma vez que o nível de não conformidade encontrado configura maior porcentagem de itens classificados como regular quanto aos critérios exigidos, não garantindo, assim, a segurança desejada para a qualidade da alimentação escolar, mesmo considerando que a etapa de diagnóstico da pesquisa tenha ocorrido no ano de 2004, quando da promulgação da Resolução RDC nº 216/2004 - normativa que estabelece os procedimentos para o alcance de padrões de qualidade que confirmam segurança aos serviços de alimentação, incluindo as UAN escolares.

As realidades vivenciadas nas escolas corroboram o reconhecimento da necessidade de uma apropriação do PNAE por todos os atores envolvidos para que o programa atinja o propósito que o fundamenta: atender o direito do aluno de alimentar-se dignamente no ambiente escolar. Com vistas a alcançar esse propósito, sugerem-se algumas iniciativas, como uma legislação específica para funcionamento das UAN escolares; a contratação de nutricionistas para supervisão e orientação periódica das atividades desenvolvidas nas UAN; a regulamentação da ocupação de manipulador de alimentos e a realização de um trabalho de educação continuada para esse público.

Para a realização de novos estudos acerca da qualidade da alimentação escolar como forma de orientar a implantação das BPF, faz-se necessário o fortalecimento da parceria entre a academia e os órgãos públicos tanto de gestão escolar como de fiscalização sanitária, visando à melhoria de serviços para a comunidade e ao desenvolvimento de investigações de campo.

A G R A D E C I M E N T O S

Os autores agradecem os secretários de Educação, diretores e manipuladores que viabilizaram a realização da pesquisa. Agradecimento especial à professora Márcia Armentano Clarck Reis.

C O L A B O R A D O R E S

NAAA GOMES colaborou na concepção e desenho do estudo, coleta, análise e interpretação dos dados, pesquisa bibliográfica e redação do artigo. MRH CAMPOS colaborou na concepção e desenho do estudo, redação e revisão crítica do artigo. ET MONEGO no desenho do estudo e revisão crítica do artigo.

R E F E R Ê N C I A S

1. Chaves LG, Mendes PNR, Brito RR, Botelho RBA. O programa nacional de alimentação escolar como promotor de hábitos alimentares regionais. *Rev Nutr.* 2009; 22(6):857-66. doi:10.1590/S1415-52732009000600007.
2. Brasil. Ministério da Educação. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação [Internet]. Alimentação escolar. [acesso 2012 mar 10]. Disponível em: <<http://www.fnde.gov.br/index.php/ae-apresentacao>>.
3. Brasil. Agência Nacional de Vigilância Sanitária [Internet]. Resolução RDC nº 038, de 16 de julho de 2009. [acesso 2010 nov 20]. Disponível em: <<http://www.fnde.gov.br/index.php/ae-legislacao>>.
4. Conselho Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional. III Conferência Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional: por um desenvolvimento sustentável com soberania e segurança alimentar e nutricional. Relatório final. Brasília: CONSEA; 2007.
5. Cardoso RCV, Almeida RCC, Guimarães AG, Góes JAW, Santana AAC, Silva SA, *et al.* Avaliação da qualidade microbiológica de alimentos prontos para consumo servidos em escolas atendidas pelo Programa Nacional de Alimentação Escolar. *Rev Inst Adolfo Lutz.* 2010; 69(2): 208-13.
6. Akutsu RC, Botelho RA, Camargo EB, Sávio KEO, Araújo WC. Adequação das boas práticas de fabricação em serviços de alimentação. *Rev Nutr.* 2005; 18(3):419-27. doi: 10.1590/S1415-5273200500300013.
7. Brasil. Ministério da Saúde. Sistema de Vigilância em Saúde [Internet]. Análise epidemiológica dos surtos de doenças transmitidas por alimentos no Brasil. [acesso 2012 mar 5]. Disponível em: <http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/surtos_dta_15.pdf>.
8. Oliveira MN, Brasil ALD, Taddei, JAAC. Avaliação das condições higiênico-sanitárias das cozinhas de creches públicas e filantrópicas. *Ciênc Saúde Coletiva.* 2008; 13(3):1051-60. doi: 10.1590/S1413-81232008000300028.

9. Aguiar OB, Kraemer FB. Educação formal, informal e não-formal na qualificação profissional dos trabalhadores de alimentação coletiva. *Nutrire Rev Soc Bras Aliment Nutr.* 2010; 35(3):87-96.
10. Brasil. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica [Internet]. Políticas de Alimentação Escolar [acesso 2012 mar 05]. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/profunc/12_pol_aliment_escol.pdf>.
11. Medronho RA, Bloch KV, Luiz RR, Werneck GL. *Epidemiologia.* 2ª ed. São Paulo: Atheneu; 2009.
12. Brasil. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004. [acesso 2010 nov 20]. Disponível em: <[http://www.biblioteca.sebrae.com.br/bds/BDS.nsf/CF4EFE7D0F91614B832576250049D87C/\\$File/NT00041F3E.pdf](http://www.biblioteca.sebrae.com.br/bds/BDS.nsf/CF4EFE7D0F91614B832576250049D87C/$File/NT00041F3E.pdf)>.
13. Brasil. Agência Nacional de Vigilância Sanitária [Internet]. Resolução RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002. [acesso 2010 nov 20]. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/2002/275_02rdc.htm>.
14. Cardoso RCV, Góes JAW, Almeida RCC, Guimarães AG, Barreto DL, Silva SA, et al. Programa nacional de alimentação escolar: há segurança na produção de alimentos em escolas de Salvador (Bahia)? *Rev Nutr.* 2010; 23(5):801-11. doi: 10.1590/S1415-52732010000500010.
15. Machado AD, Strapazon MA, Massing LT, Moreira DG, Possamai GA, Gabriel CM, et al. Condições higiênico-sanitárias nos serviços de alimentação de organizações não governamentais de Toledo/PR. *Nutrire.* 2009; 34(3):141-51.
16. Kochansky S, Pierozan MK, Mossi AJ, Treichel H, Cansian RL, Ghisleni CP, et al. Avaliação das condições microbiológicas de uma unidade de alimentação e nutrição. *Alim Nutr.* 2009; 20(4):663-8.
17. Pragle AS, Harding AK, Mack JC. Workers' perspective on handwashing behaviors and barriers in the restaurant environment. *Environ Health.* 2007; 69(10):27-32.
18. Teo CRPA, Corrêa EN, Gallina LS, Fransozi C. Programa nacional de alimentação escolar: adesão, aceitação e condições de distribuição de alimentação na escola. *Nutrire.* 2009; 34(3):165-85.
19. Brasil. Conselho Nacional de Educação [Internet]. Resolução CNE/CES nº 5, de 7 de novembro de 2001. [acesso 2010 dez 15]. Disponível em: <<http://www.asbran.org.br/sitenovo/arquivos/resolucao/CNECES5.pdf>>.
20. Esperança LC, Marchioni DML. Qualidade na produção de refeições em restaurantes comerciais na região de Cerqueira César, São Paulo. *Nutrire.* 2011; 36(1):71-83.
21. Ebone MV, Cavalli SB, Lopes SJ. Segurança e qualidade higiênico-sanitária em unidades produtoras de refeições comerciais. *Rev Nutr.* 2011; 24(5):725-34. doi: 10.1590/S1415-52732011000500006.
22. Cardoso RCV, Souza EVA, Santos PQ. Unidades de alimentação e nutrição nos campi da Universidade Federal da Bahia: um estudo sob a perspectiva do alimento seguro. *Rev Nutr.* 2005; 18(5):669-80. doi: 10.1590/S1415-52732005000500010.
23. Figueiredo RM. *As armadilhas de uma cozinha.* 3ª ed. São Paulo: Manole; 2002.
24. Leite CL, Cardoso RCV, Góes JAW, Figueiredo KVNA, Silva EO, Bezerril MM, et al. Formação para merendeiras: uma proposta metodológica aplicada em escolas estaduais atendidas pelo programa nacional de alimentação escolar, em Salvador, Bahia. *Rev Nutr.* 2011; 24(2):275-85. doi: 10.1590/S1415-52732011000200008.
25. Kraemer FB, Aguiar OB. Gestão de competências e qualificação profissional no segmento da alimentação coletiva. *Rev Nutr.* 2009; 22(5):609-19. doi: 10.1590/S1415-52732009000500002.
26. Gonzalez CD, Perrella NG, Rodrigues RL, Gollücke APB, Schattan RB, Toledo LP. Conhecimento e percepção de risco sobre higiene alimentar em manipuladores de alimentos de restaurantes comerciais. *Nutrire.* 2009; 34(3):45-56.
27. Clayton DA, Griffith CJ, Price P, Peters AC. Food handlers' beliefs and self-reported practices. *Int J Environ Health Res.* 2002; 12(1):25-39. doi:10.1080/09603120120110031.
28. Park S-H, Kwak T-K, Chang H-J. Evaluation of the food safety training for food handlers in restaurant operations. *Nutr Res Pract.* 2010; 4(1):58-68.
29. Medeiros CO, Cavalli SB, Salay E, Proença RPC. Assessment of the methodological strategies adopted by food safety training programmes for food service workers: a systematic review. *Food Control.* 2011; 22:1136-44. doi:10.1016/j.foodcont.2011.02.008.
30. Baş M, Ersun AS, Kivanç G. The evaluation of food hygiene knowledge, attitudes, and practices of food handlers' in food business in Turkey. *Food Control.* 2006; 17:317-22. doi:10.1016/j.foodcont.2004.11.00.
31. Santos LAS, Paiva JB, Mello AL, Fontes GAV, Sampaio LR, Freitas MCS. O nutricionista no programa de alimentação escolar: avaliação de uma experiência de formação a partir de grupos focais. *Rev Nutr.* 2012; 25(1):107-17. doi: 10.1590/S1415-5273012000100010.

Recebido em: 22/6/2011
 Versão final em: 25/5/2012
 Aprovado em: 5/6/2012

Glucokinase gene promoter -30G>A polymorphism: a cross-sectional association study with obesity, diabetes *Mellitus*, hyperlipidemia, hypertension and metabolic syndrome in an Iranian hospital

Polimorfismo -30G<A no gene promotor da glucoquinase: um estudo transversal de associação do mesmo com a diabetes Mellitus, hiperlipidemia, hipertensão arterial e síndrome metabólica em um hospital iraniano

Mohammad Reza OLADI¹
Javad BEHRAVAN²
Mitra HASSANI²
Jamal KASSAEIAN²
Amirhossein SAHEBKAR^{1,2,3}
Shima TAVALLAIE³
Roghayeh PAYDAR³
Hamidreza SABER³
Habib Allah ESMAEILI⁴
Mohsen AZIMI-NEZHAD^{1,3}
Gordon FERNS⁵
Majid GHAYOUR-MOBARHAN³

ABSTRACT

Objective

A -30G>A single nucleotide polymorphism in the promoter region of the glucokinase gene has been previously associated with obesity, insulin resistance and diabetes. The present study aimed to evaluate the association of this polymorphism with obesity and its comorbidities in a population from Northeast Iran.

¹ Mashhad University of Medical Sciences, Cardiovascular Research Center. Mashhad, Iran.

² Mashhad University of Medical Sciences, Biotechnology Research Center. Mashhad, Iran

³ Mashhad University of Medical Sciences, Biochemistry of Nutrition Research Center, Faculty of Medicine. P.O.Box: 91375-3316, Mashhad, Iran. Correspondence to/*Correspondência para:* M GHAYOUR-MOBARHAN. E-mail: <ghayourm@mums.ac.ir>.

⁴ Mashhad University of Medical Sciences, Faculty of Medicine, Department of Community Medicine and Public Health. Mashhad, Iran.

⁵ University of Keele, Institute for Science and Technology in Medicine. Keele, United Kingdom.

Methods

Five hundred and forty-two subjects aged 18 to 65 years were included in the study and divided into normal (BMI<25, n=220), overweight (25<BMI<30, n=135) and obese (BMI>30, n=187) groups. All subjects were genotyped for the -30G>A polymorphism using the polymerase chain reaction-restriction fragment length polymorphism technique.

Results

The genotypes and allele frequencies of the three groups did not differ significantly ($p>0.05$). When the study population was categorized according to diabetes mellitus, hyperlipidemia, hypertension and metabolic syndrome status, no significant difference in -30G>A genotypes and alleles was found between the subgroups with and without these disorders ($p>0.05$), apart from a significantly higher frequency of the G allele in the hyperlipidemic vs. non-hyperlipidemic subgroup ($p<0.05$).

Conclusion

The findings of the present study do not support an association between the -30G>A polymorphism and high body mass index in the Iranian population.

Indexing terms: Body mass index. Glucokinase. Metabolic syndrome. Obesity. Single nucleotide polymorphism.

RESUMO

Objetivo

O polimorfismo de nucleotídeo único -30G>A, na região promotora do gene da glucoquinase, já foi associado à obesidade, resistência insulínica e diabete. O objetivo deste estudo foi avaliar a associação deste polimorfismo com a obesidade e suas comorbidades em uma população do nordeste iraniano.

Métodos

Quinhentos e quarenta e dois indivíduos com idades entre 18 e 65 anos foram divididos em três grupos: normal (BMI<25, n=220), sobrepeso (25<BMI<30, n=135) e obeso (BMI>30, n=187). Todos os indivíduos foram genotipados para o polimorfismo -30G>A através da técnica da reação em cadeia da polimerase - polimorfismo do comprimento do fragmento de restrição.

Resultados

As frequências dos genótipos e alelos dos 3 grupos não diferiram entre si ($p>0,05$). Quando a população de estudo foi categorizada de acordo com a presença de diabete, hiperlipidemia, hipertensão arterial e síndrome metabólica, os genótipos e alelos -30G>A dos subgrupos com e sem essas doenças não diferiram entre si ($p>0,05$), exceto por uma frequência maior do alelo G no grupo de hiperlipidêmicos quando comparados aos não hiperlipidêmicos ($p<0,05$).

Conclusão

Os achados do presente estudo não confirmam uma associação entre o polimorfismo -30G>A e excesso de peso na população iraniana.

Termos de indexação: Índice de massa corporal. Glucoquinase. Síndrome metabólica. Obesidade. Polimorfismo de nucleotídeo único.

INTRODUCTION

Obesity is a major risk factor for some diseases such as atherosclerosis, diabetes, cardiovascular disease and cancer. Several factors have been identified as determinants of obesity, including life style, socioeconomic status and food intake^{1,2}. Genetic factors may also play an important role in the pathophysiology of obesity^{3,4}.

In addition, the potential role of hormonal factors, like leptin and adiponectin, has been determined by different studies^{5,6}. Glucokinase (EC 2.7.1.1) gene mutations are the first recognized disorders of glucose metabolism. Glucokinase is expressed in β pancreatic cells and hepatocytes. Its expression is controlled by tissue-specific promoters. This enzyme acts as a glucose sensor in β pancreatic cells, regulating insulin secretion⁷. Glucokinase is

also implicated in neuroendocrine glucose sensing and regulation of hormone secretion and appetite, both being important contributors to the pathogenesis of obesity⁸⁻¹⁰. Genetic studies have shown that mutations in this gene are responsible for glucose metabolism disorders¹¹. A -30G>A Single Nucleotide Polymorphism (SNP) in the promoter region of the glucokinase gene (rs1799884) has been associated with obesity, insulin resistance and diabetes. Yamada *et al.* found that the glucokinase gene -30G>A polymorphism in individuals with BMI>25 was significantly and inversely related to obesity¹². In another study, Marz *et al.* found an association of the -30G>A polymorphism with type 2 diabetes¹³. Chiu *et al.*¹⁴ found an association between this polymorphism and insulin resistance in the Asian Indian population. In another study with a general Caucasian population, Rose *et al.*¹⁵ found an association of this polymorphism with hyperglycemia. The associations between glucokinase gene polymorphisms and obesity have been hypothesized to be due to linkage disequilibrium with obesity-regulating genes¹⁰. However, there has been no report of this polymorphism in the Iranian population. Therefore, the present study aimed to investigate a possible association between the -30G>A SNP and obesity and its comorbidities, including diabetes *Mellitus*, hyperlipidemia, hypertension and the metabolic syndrome, in a Northeast-Iranian population.

METHODS

Study design and participants

This study included 542 subjects aged 18 to 65 years, recruited at the Nutrition Clinic of the Ghaem Hospital (Mashhad, Iran). Anthropometric parameters including weight, height, Body Mass Index (BMI) (obtained by dividing the weight in kilograms by the square of the height in meters), waist circumference, hip circumference and waist-to-hip ratio, and systolic and diastolic blood pressures were measured in all participants. The study population was divided into three groups

for investigating the association between the -30G>A polymorphism and obesity: normal (BMI<25, n=220), overweight (25<BMI<30, n=135) and obese (BMI>30, n=187). Secondly, the genotype and allele frequencies of the -30G>A polymorphism were compared between subgroups of patients with and without the metabolic syndrome (defined according to the International Diabetes Federation, IDF, criteria), diabetes *Mellitus*, hypertension and hyperlipidemia.

This project was approved by the Ethics Committee of Mashhad University of Medical Sciences (MUMS) under protocol number 87478. All participants signed a free and informed consent form.

Routine biochemical analysis

A full fasting lipid profile was performed for each subject. Serum lipid and Fasting Blood Glucose (FBG) concentrations were measured by enzymatic methods using commercial kits (Pars Azmoon Co. (for FBS and High Density Lipoprotein -cholesterol [HDL-c] assays; Pishtaz Teb Co. (for Low Density Lipoprotein-cholesterol [LDL-c] assay; and Biosystems Co. (for total cholesterol and triglycerides assays). Serum High-Sensitivity C-Reactive Protein (hs-CRP) was measured by the Polyethylene Glycol (PEG) enhanced immunoturbidimetry method^{16,17}.

Glucokinase G(-30)A genotype

Genomic Deoxyribonucleic Acid (DNA) was isolated from blood by the salting-out method described elsewhere¹⁸. The -30G>A polymorphism was assessed by the polymerase chain Reaction-Restriction Fragment Length Polymorphism (RFLP-PCR) technique. The primers used for amplification were 5'-GGGGTTAGGGATGTGAGAT-3' as forward and 5'-TGTGGGGCTTAGTGCCTTC-3' as reverse. The amplification products were digested by MwoI (Fermentas) and analyzed by polyacrylamide gel electrophoresis.

On digestion of the amplified fragment (amplicon) by MwoI restriction endonuclease, the

G allele yielded 169, 176, 149 and 48 base pairs (bp) and A allele 224, 169 and 149 bp. The molecular weight of the fragments and G and A alleles were determined by molecular weight markers.

Statistical treatment

All statistical analyses were done by the software Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) for Windows™, version 11.5 (SPSS Inc., Chicago, Illinois, USA). Data were expressed as Means (M) Standard Deviation (SD). The statistical differences in genotype and allele frequencies among the different Body Mass Index (BMI) groups (BMI<25, 25<BMI<30 and BMI>30) and Diabetes Mellitus (DM), Hypertension (HTN) and Hyperlipidemia (HLP) subgroups were assessed by the χ^2 test. Other contributing variables were compared by one-way Analysis of Variance (ANOVA) or the Kruskal-Wallis test. Binary logistic regression analysis was also performed to assess a possible association between the study polymorphism and obesity using dominant, codominant and recessive models. Compliance of genotypes with the Hardy-Weinberg equilibrium in each group was assessed by the χ^2 test with one degree of freedom. A two-sided p -value<0.05 was considered statistically significant.

RESULTS

Study participants

Two hundred and eighty-six females and 256 males, aged 18 to 65 years, were divided into 3 groups based on their BMI. The first group (BMI<25) consisted of 111 females and 109 males with a mean BMI of M=22.30, SD=1.95. In the second group (25<BMI<30), there were 77 females and 58 males with a mean BMI of M=27.78, SD=1.37. Finally, in the third group (BMI>30), there were 98 males and 89 females with a mean BMI of M=35.05, SD=4.64.

There were significantly higher rates of diabetes *Mellitus* in the overweight and obese

groups compared with the normal weight group. However, the prevalences of hypertension and hyperlipidemia did not differ among the three groups ($p>0.05$). The three groups did not differ with respect to gender distribution but the normal BMI group was significantly older than the overweight and obese groups ($p<0.05$). The rates of current or past smoking habit were highest in the obese and lowest in the normal BMI group ($p<0.001$). There was no significant difference among the three groups regarding waist-to-hip ratio and systolic and diastolic blood pressure, apart from significantly higher diastolic blood pressure in the obese vs. normal BMI group ($p<0.01$). With regard to lipid profile, the overweight and obese groups had significantly lower serum levels of HDL-c and higher triglyceride levels than the normal BMI group, while there was no significant difference in total cholesterol and LDL-c ($p>0.05$). Serum hs-CRP levels were significantly different among the three groups, with them being highest in the normal and lowest in the overweight group. Finally, the obese group had significantly higher FBG than the overweight ($p=0.001$) and normal ($p=0.001$) groups (Table 1).

-30G>A polymorphism and obesity

The frequency of the AA, GA and GG genotypes were 25.9%, 2.7% and 71.4% in the normal group, 22.2%, 6.7% and 71.1% in the overweight group, and 21.9%, 9.1% and 69.0% in the obese group, respectively. A significant deviation of genotype distribution from the Hardy-Weinberg equilibrium was observed in all three groups ($p<0.001$). No significant difference was observed between the three groups, neither in genotype nor in allele frequencies ($p>0.05$, Table 2).

In the binary logistic regression analysis, there was no significant association between the -30G>A polymorphism and obesity in any of the dominant (GG vs GA + AA), codominant (additive) or recessive (GG + GA vs AA) models ($p>0.05$).

Table 1. Clinical and biochemical characteristics of different body mass index groups.

| | BMI <25 | 25 <BMI <30 | BMI >30 | p-value | | |
|--------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|---------|--------|--------|
| | | | | a | b | c |
| N | 220 | 135 | 187 | | | |
| Gender (F/M) | 111/109 | 77/58 | 98/89 | 0.228 | 0.695 | 0.410 |
| Age (years) | M=46.05, SD=9.85 | M=39.78, SD=11.27 | M=38.44, SD=10.33 | <0.001 | <0.001 | 0.486 |
| Weight (kg) | M=61.11, SD=11.18 | M=75.64, SD=14.53 | M=92.27, SD=17.45 | <0.001 | <0.001 | <0.001 |
| BMI (kg/m ²) | M=22.30, SD=1.95 | M=27.78, SD=1.37 | M=35.05, SD=4.64 | <0.001 | <0.001 | <0.001 |
| Waist (cm) | M=84.52, SD=8.99 | M=94.98, SD=9.02 | M=107.11, SD=12.36 | <0.001 | <0.001 | <0.001 |
| Hip (cm) | M=95.37, SD=6.52 | M=105.37, SD=5.43 | M=118.68, SD=10.50 | <0.001 | <0.001 | <0.001 |
| Waist / Hip | M=0.887, SD=0.080 | M=0.901, SD=0.082 | M=0.905, SD=0.084 | 0.304 | 0.080 | 0.903 |
| Smoker (%) | 8 (3.7%) | 20 (14.9%) | 41 (22.0%) | <0.001 | <0.001 | <0.001 |
| FBS (mg/dL) | M=80.81, SD=15.40 | M=90.89, SD=28.40 | M=87.18, SD=24.21 | <0.001 | 0.014 | 0.318 |
| TC (mg/dL) | M=178.13, SD=37.76 | M=179.74, SD=38.10 | M=175.90, SD=40.46 | 0.925 | 0.837 | 0.666 |
| LDL-c (mg/dL) | M=112.89, SD=32.01 | M=112.57, SD=30.10 | M=110.14, SD=33.42 | 0.996 | 0.677 | 0.791 |
| HDL-c (mg/dL) | M=45.98, SD=11.24 | M=42.01, SD=9.41 | M=40.09, SD=9.71 | 0.002 | <0.001 | 0.238 |
| TG (mg/dL) | 100 (27-379) | 124 (22-354) | 130 (40-340) | 0.001 | <0.001 | 0.083 |
| Hs-CRP (mg/L) | 4.5 (0.26-171) | 2.8 (0.20-22) | 4.0 (0.21-49.56) | 0.014 | <0.001 | 0.007 |
| SBP (mmHg) | M=115.22, SD=16.41 | M=114.43, SD=17.14 | M=113.78, SD=14.96 | 0.928 | 0.744 | 0.926 |
| DBP (mmHg) | M=74.77, SD=10.29 | M=77.06, SD=10.75 | M=78.69, SD=9.58 | 0.211 | 0.005 | 0.546 |
| DM | 2 (0.9%) | 8 (6.1%) | 5 (2.8%) | 0.007 | 0.149 | 0.160 |
| HTN | 14 (6.5%) | 6 (7.8%) | 4 (4.0%) | 0.710 | 0.367 | 0.279 |
| HLP | 10 (4.6%) | 13 (8.4%) | 15 (8.4%) | 0.050 | 0.115 | 0.651 |

Values are expressed as Mean (M), Standard Deviation (SD) or median and interquartile range. Comparisons were made by the χ^2 test, one-way ANOVA and Kruskal-Wallis test. BMI: Body Mass Index; TC: Total Cholesterol; TG: Triglycerides; HDL-c: High-Density Lipoprotein cholesterol; LDL-c: Low-Density Lipoprotein cholesterol; FBS: Fasting Blood Sugar; SBP: Systolic Blood Pressure; DBP: Diastolic Blood Pressure; Hs-CRP: High-Sensitivity C-Reactive Protein; DM: Diabetes Mellitus; HTN: Hypertension; HLP: Hyperlipidemia; a: Comparison Between BMI <25 vs 25<BMI <30; b: Comparison Between BMI <25 vs BMI >30; c: Comparison Between 25 <BMI <30 vs BMI >30.

Table 2. Genotype and allele frequencies of -30G>A polymorphism in different body mass index groups.

| | BMI <25 | | 25 <BMI <30 | | BMI >30 | | p-value |
|------------------|---------|------|-------------|------|---------|------|---------|
| | n | % | n | % | n | % | |
| <i>Genotypes</i> | | | | | | | |
| AA | 57 | 25.9 | 30 | 22.2 | 41 | 21.9 | 0.091 |
| GG | 157 | 71.4 | 96 | 71.1 | 129 | 69.0 | |
| GA | 6 | 2.7 | 9 | 6.7 | 17 | 9.1 | |
| <i>Alleles</i> | | | | | | | |
| A | 120 | 27.3 | 69 | 25.6 | 99 | 26.5 | 0.88 |
| G | 320 | 72.7 | 201 | 74.4 | 275 | 73.5 | |

BMI: Body Mass Index.

-30G>A polymorphism and diabetes Mellitus, hypertension, hyperlipidemia and metabolic syndrome

Overall, there was no significant difference in genotype and allele frequencies between the subgroups of patients having or not hyperlipidemia

(Table 3), diabetes Mellitus (Table 4), hypertension and metabolic syndrome defined according to the IDF criteria (Table 5), ($p > 0.05$). The only exception was a significantly higher frequency of the G allele in the hyperlipidemic subgroup ($p < 0.05$).

Table 3. Genotype and allele frequencies of -30G>A polymorphism between hyperlipidemic and non-hyperlipidemic subjects.

| | HLP ⁻ | | HLP ⁺ | | p-value |
|------------------|------------------|------|------------------|------|---------|
| | n | % | n | % | |
| <i>Genotypes</i> | | | | | |
| AA | 122 | 24.5 | 6 | 15.8 | 0.382 |
| GA | 30 | 6.0 | 1 | 2.6 | |
| GG | 345 | 69.4 | 31 | 81.6 | |
| <i>Alleles</i> | | | | | |
| A | 274 | 27.6 | 13 | 17.1 | 0.047 |
| G | 720 | 72.4 | 63 | 82.9 | |

Values are expressed as number (%). HLP: Hyperlipidemia.

Table 4. Genotype and allele frequencies of -30G>A polymorphism in diabetic and non-Diabetic subjects.

| | DM ⁻ | | DM ⁺ | | p-value |
|------------------|-----------------|------|-----------------|------|---------|
| | n | % | n | % | |
| <i>Genotypes</i> | | | | | |
| AA | 122 | 23.6 | 5 | 29.4 | 0.753 |
| GA | 30 | 5.8 | 1 | 5.9 | |
| GG | 364 | 70.5 | 11 | 64.7 | |
| <i>Alleles</i> | | | | | |
| A | 274 | 26.6 | 11 | 32.4 | 0.452 |
| G | 758 | 73.4 | 23 | 67.6 | |

DM: Diabetes Mellitus.

Table 5. Genotype and allele frequencies of -30G>A polymorphism in hypertensive and non-hypertensive subjects.

| | Hypertension | | | | | Metabolic Syndrome | | | | |
|------------------|------------------|------|------------------|------|---------|--------------------|------|-----------------|------|---------|
| | HTN ⁻ | | HTN ⁺ | | p-value | MS ⁻ | | MS ⁺ | | p-value |
| | n | % | n | % | | n | % | n | % | |
| <i>Genotypes</i> | | | | | | | | | | |
| AA | 99 | 26.3 | 4 | 16.7 | 0.399 | 91 | 24.3 | 38 | 23.5 | 0.603 |
| GA | 17 | 4.5 | 0 | 0 | | 24 | 6.4 | 7 | 4.3 | |
| GG | 261 | 261 | 20 | 83.3 | | 260 | 69.3 | 117 | 72.2 | |
| <i>Alleles</i> | | | | | | | | | | |
| A | 215 | 215 | 8 | 16.7 | 0.076 | 206 | 27.5 | 83 | 25.6 | 0.530 |
| G | 539 | 539 | 40 | 83.3 | | 544 | 72.5 | 241 | 74.4 | |

Values are expressed as number (%). MS: Metabolic Syndrome; HTN: Hypertension.

DISCUSSION

To our knowledge, there have not been any other study on the association between the -30G>A polymorphism and obesity in the Iranian population. The results of the present study contrast the previous reports. An earlier survey

by Yamada *et al.*¹⁹ and colleagues on 147 polymorphisms of 124 candidate genes for obesity in 3,906 Japanese found nine polymorphisms, and the -30G>A polymorphism was found to be inversely associated with obesity¹⁹. In another study with southern Spaniards, the researchers found an almost similar association and reported

that -30G>A allele carriers have lower risk of obesity and lose weight more easily¹⁰. These associations may be partly due to the impact of this polymorphism on insulin sensitivity, as an association with high insulin resistance has been reported for the -30G>A allele¹⁵. However, this is not a universal finding since Elbein *et al* found no significant influence of this polymorphism on the insulin sensitivity index²⁰. In the present study on Iranian subjects, an association between this polymorphism and BMI was not found. Likewise, in another study on British Caucasians, fetal genotypes of this polymorphism were not found to be significantly related to the child's birth weight, but a significant association between maternal A allele and birth weight was reported²¹. In a study by Tam *et al.*²² on healthy Chinese adults and adolescents, no significant association was found between the -30G>A SNP and BMI²². In another comprehensive study on a large population of middle-aged Danish Caucasian subjects, no significant association was found between this SNP and anthropometric indices, including BMI, waist circumference and waist-to-hip ratio. However, when the population of the latter study was grouped according to the presence of metabolic syndrome components, a significant association was found between the -30G>A allele and obesity indices¹⁵.

The lack of association between the -30G>A variant and diabetes *Mellitus* in the current study confirms most of the previous studies in this regard^{12,23-26}. On the other hand, Marz *et al.*¹³ reported a significant association of the -30G>A SNP with high risk of type 2 diabetes in patients with Coronary Artery Disease (CAD), but not in controls. With regard to diabetes-related traits, there are also some previous reports indicating an association between this polymorphism and Fasting Plasma Glucose (FPG)^{21,27} or low β cell function (mainly in Japanese subjects)^{12,27-29}. However, these findings are challenged by those of other studies^{12,24,30-32} and so are not consistent. Furthermore, previous studies have failed to find

any significant effect of this polymorphism on insulin secretion^{20,24}. Nevertheless, Rose *et al.*¹⁵ found that the -30G>A allele is associated with high FPG and Post-Oral Glucose Tolerance Test (OGTT) glycemia, as well as impaired glucose regulation and other features of WHO-defined metabolic syndrome¹⁵.

As for hyperlipidemia, a significantly higher frequency of the G allele was found in the hyperlipidemic group. Such an effect could be secondary to the possible modulatory impact of this SNP on insulin resistance. There is a pile of evidence on the close nexus between insulin resistance and dyslipidemia. The suggested mechanisms include high hepatic triglyceride production, high secretion of Very Low-Density Lipoprotein (VLDL) and low lipoprotein lipase activity^{33,34}. However, the genotypes did not differ between the hyperlipidemic and non-hyperlipidemic groups. Given the close relationship between lipid and glucose metabolism, the absence of genotype differences between the subgroups with and without hyperlipidemia could support some previous studies that found no significant effect on diabetes-related factors, such as FPG, glucose effectiveness, insulin sensitivity and secretion. Additionally, this SNP was not found to be significantly related to serum lipids or dyslipidemia¹⁵.

Yamada *et al.*³⁵ in a population-based study comprised of 4,853 unrelated Japanese, found that the -30G>A polymorphism was significantly associated with hypertension. They also reported that this polymorphism was significantly related to the systolic and diastolic blood pressures of men and women. They suggested that Genetic Polymorphisms in Glucokinase (GCK) is the susceptibility locus for hypertension in Japanese individuals³⁵. In a 6-year population-based longitudinal cohort study on 2233 subjects, the -30G>A SNP was associated with hypertension in women³⁶. However, this relationship was not found in the present-study population. As mentioned earlier, the failure of the present study to find a significant association between the study SNP and diabetes *Mellitus*, hyperlipidemia,

hypertension and metabolic syndrome could be justified by the small number of subjects with these conditions.

In summary, the findings of the present study do not support an association between the -30G>A SNP and high BMI in Iranian subjects. However, future prospective studies would be helpful to confirm this finding.

ACKNOWLEDGMENTS

The authors gratefully acknowledge the kind assistance and financial support provided by the Vice Chancellor for Research at the Mashhad University of Medical Sciences.

REFERENCES

1. Sobal J, Stunkard AJ. Socioeconomic status and obesity: a review of the literature. *Psychol Bull.* 1989; 105(2):260-75.
2. Lau DC, Douketis JD, Morrison KM, Hramiak IM, Sharma AM, Ur E. Obesity Canada clinical practice guidelines expert panel. 2006 Canadian clinical practice guidelines on the management and prevention of obesity in adults and children [summary]. *CMAJ.* 2007; 176(8):S1-13.
3. Comuzzie AG, Allison DB. The search for human obesity genes. *Science.* 1998; 280(5386):1374-7.
4. Rankinen T, Pérusse L, Weisnagel SJ, Snyder EE, Chagnon YC, Bouchard C. The human obesity gene map: the 2001 update. *Obes Res.* 2002; 10(3):196-243.
5. Luis DA, Perez Castrillón JL, Dueñas A. Leptin and obesity. *Minerva Med.* 2009; 100(3):229-36.
6. Kawano J, Arora R. The role of adiponectin in obesity, diabetes, and cardiovascular disease. *J Cardiometab Syndrome.* 2009; 4(1):44-9.
7. Matschinsky F, Liang Y, Kesavan P, Wang L, Froguel P, Velho G, *et al.* Glucokinase as pancreatic beta cell glucose sensor and diabetes gene. *J Clin Invest.* 1993; 92(5):2092-8.
8. Zelent D, Golson ML, Koeberlein B, Quintens R, van Lommel L, Buettger C, *et al.* A glucose sensor role for glucokinase in anterior pituitary cells. *Diabetes.* 2006; 55(7):1923-9.
9. Yang X, Mastaitis J, Mizuno T, Mobbs CV. Glucokinase regulates reproductive function, glucocorticoid secretion, food intake, and hypothalamic gene expression. *Endocrinology.* 2007; 148(4):1928-32.
10. Gómez-Zumaquero JM, Rojo-Martínez G, García-Escobar E, Martín-Nuñez GM, Haro J, Esteva I, *et al.* The -30G>A polymorphism of the glucokinase gene promoter is associated with obesity in a population from Southern Spain. *Obesity.* 2008; 16(8):1973-5.
11. Froguel P, Vaxillaire M, Sun F, Velho G, Zouali H, Butel MO, *et al.* Close linkage of glucokinase locus on chromosome 7p to early-onset non-insulin-dependent diabetes *Mellitus*. *Nature.* 1992; 356(6365):162-4.
12. Yamada K, Yuan X, Ishiyama S, Ichikawa F, Koyama KI, Koyanagi A, *et al.* Clinical characteristics of Japanese men with glucokinase gene β -cell promoter variant. *Diabetes Care.* 1997; 20(7):1159-61.
13. März W, Nauck M, Hoffmann MM, Nagel D, Boehm BO, Koenig W, *et al.* G(-30)A polymorphism in the pancreatic promoter of the glucokinase gene associated with angiographic coronary artery disease and type 2 diabetes *Mellitus*. *Circulation.* 2004; 109(23):2844-9.
14. Chiu KC, Chuang LM, Yoon C, Saad MF. Hepatic glucokinase promoter polymorphism is associated with hepatic insulin resistance in Asian Indians. *BMC Genet.* 2000; 1:2.
15. Rose CS, Ek J, Urhammer SA, Glumer C, Borch-Johnsen K, Jorgensen T, *et al.* A -30G>A polymorphism of the beta-cell-specific glucokinase promoter associates with hyperglycemia in the general population of whites. *Diabetes.* 2005; 54(10):3026-31.
16. Price CP, Trull AK, Berry D, Gorman EG. Development and validation of a particle-enhanced turbidimetric immunoassay for C-reactive protein. *J Immunol Methods.* 1987; 99(2):205-11.
17. Eda S, Kaufmann J, Roos W, Pohl S. Development of a new microparticle-enhanced turbidimetric immunoassay for C-reactive protein with superior features in sensitivity and dynamic range. *J Clin Lab Anal.* 1998; 12(3):137-44.
18. Tatari F, Salek R, Mosaffa F, Behravan J. Association of C3435T single nucleotide polymorphism of MDR1 gene with breast cancer in an Iranian population. *DNA Cell Biol.* 2009; 28(5):259-63.
19. Yamada Y, Kato K, Kameyama T, Yokoi K, Matsuo H, Segawa T, *et al.* Genetic factors for obesity. *Int J Mol Med.* 2006; 18(5):843-51.
20. Elbein SC, Sun J, Scroggin E, Teng K, Hasstedt SJ. Role of common sequence variants in insulin secretion in familial type 2 diabetic kindreds: the sulfonylurea receptor, glucokinase, and hepatocyte

- nuclear factor 1alpha genes. *Diabetes Care*. 2001; 24(3):472-8.
21. Weedon MN, Frayling TM, Shields B, Knight B, Turner T, Metcalf BS, *et al*. Genetic regulation of birth weight and fasting glucose by a common polymorphism in the islet cell promoter of the glucokinase gene. *Diabetes*. 2005; 54(2):576-81.
 22. Tam CH, Ma RC, So WY, Wang Y, Lam VK, Germer S, *et al*. Interaction effect of genetic polymorphisms in glucokinase (GCK) and glucokinase regulatory protein (GCKR) on metabolic traits in healthy Chinese adults and adolescents. *Diabetes*. 2009; 58(3):765-9.
 23. Lotfi K, Sund G, Lowe R, Graham J, Landin-Olsson M, Kockum I, *et al*. The beta cell glucokinase promoter variant is an unlikely risk factor for diabetes mellitus: Diabetes Incidence Study in Sweden (DISS). *Diabetologia*. 1997; 40(8):959-62.
 24. Rissanen J, Saarinen L, Heikkinen S, Kekalainen P, Mykkanen L, Kuusisto J, *et al*. Glucokinase gene islet promoter region variant (G3A) at nucleotide-30 is not associated with reduced insulin secretion in Finns. *Diabetes Care*. 1998; 21(7):1194-7.
 25. Shimokawa K, Sakura H, Otabe S, Eto K, Kadowaki H, Hagura R, *et al*. Analysis of the glucokinase gene promoter in Japanese subjects with noninsulin-dependent diabetes mellitus. *J Clin Endocrinol Metab*. 1994; 79(3):883-6.
 26. Ezzidi I, Mtiraoui N, Cauchi S, Vaillant E, Dechaume A, Chaieb M, *et al*. Contribution of type 2 diabetes associated loci in the arabic population from tunisia: a case-control study. *BMC Med Genet*. 2009; 10: 33.
 27. Stone LM, Kahn SE, Fujimoto WY, Deeb SS, Porte D Jr. A variation at position -30 of the beta-cell glucokinase gene promoter is associated with reduced beta-cell function in middle-aged Japanese-American men. *Diabetes*. 1996; 45(4): 422-8.
 28. Qi Q, Wu Y, Li H, Loos RJF, Hu FB, Sun L, *et al*. Association of GCKR rs780094, alone or in combination with GCK rs1799884, with type 2 diabetes and related traits in a han Chinese population. *Diabetologia*. 2009; 52(5):834-43.
 29. Matsutani A, Noda K, Tao T, Tanizawa Y, Kaneko T, Kaku K, *et al*. Variation of promoter activity of glucokinase gene in humans. *Diabetes*. 1993; 42:94A.
 30. Zaidi FK, Wareham NJ, McCarthy MI, Holdstock J, Kalloo-Hosein H, Krook A, *et al*. Homozygosity for a common polymorphism in the islet-specific promoter of the glucokinase gene is associated with a reduced early insulin response to oral glucose in pregnant women. *Diabet Med*. 1997; 14(3): 228-34.
 31. Urhammer SA, Hansen T, Clausen JO, Eiberg H, Pedersen O. The G/A nucleotide variant at position -30 in the beta-cell-specific glucokinase gene promoter has no impact on the beta-cell function in Danish Caucasians. *Diabetes*. 1998; 47(8): 1359-61.
 32. Li X, Shu YH, Xiang AH, Trigo E, Kuusisto J, Hartiala J, *et al*. Additive effects of genetic variation in GCK and G6PC2 on insulin secretion and fasting glucose. *Diabetes*. 2009; 58(12):2946-53.
 33. Lewis GF, Uffelman KD, Szeto LW, Weller B, Steiner G. Interaction between free fatty acids and insulin in the acute control of very low density lipoprotein production in humans. *J Clin Invest*. 1995; 95(1): 158-66.
 34. Taskinen MR. Insulin resistance and lipoprotein metabolism. *Curr Opin Lipodol*. 1995; 6(3): 153-60.
 35. Yamada Y, Matsuo H, Segawa T, Watanabe S, Kato K, Hibino T, *et al*. Assessment of the genetic component of hypertension. *Am J Hypertens*. 2006; 19(11):1158-65.
 36. Yamada Y, Ando F, Shimokata H. Association of polymorphisms of SORBS1, GCK and WISP1 with hypertension in community-dwelling Japanese individuals. *Hypertens Res*. 2009; 32(5):325-31.

Received on: 29/9/2011
 Final version on: 23/5/2012
 Approved on: 6/6/2012

Adesão ao seguimento nutricional ambulatorial pós-cirurgia bariátrica e fatores associados¹

Adherence to outpatient nutritional follow-up after bariatric surgery and associated factors

Veruska Magalhães SCABIM²

Jose ELUF-NETO³

Beatriz Helena TESS³

RESUMO

Objetivo

Estimar a prevalência da adesão ao seguimento nutricional ambulatorial pós-cirúrgico e avaliar sua associação com fatores selecionados em indivíduos submetidos à cirurgia bariátrica.

Métodos

Estudo de coorte retrospectiva com base na revisão de dados pós-operatórios de 241 prontuários de adultos submetidos à gastroplastia redutora com derivação em Y de Roux entre 2006 e 2008. Considerou-se aderente o indivíduo que compareceu a quatro ou mais consultas nutricionais nos 12 primeiros meses após a cirurgia. Para investigar a associação entre adesão ao seguimento nutricional e idade, sexo, estado conjugal, escolaridade, situação empregatícia, distância entre a residência e o hospital, estratégias para perda de peso no período pré-operatório, índice de massa corporal no pré-cirúrgico imediato, presença de comorbidades e duração da internação pós-operatória, foram calculadas razões de prevalência e utilizou-se regressão múltipla de Poisson.

Resultados

A prevalência de adesão foi de 56% (IC95%=49,7-62,3) nessa população predominantemente feminina (80,9%), com média de idade de 44,4 anos (DP=11,6) e de IMC pré-operatório de 47,2kg/m² (DP=6,2). Dos

¹ Artigo elaborado a partir da dissertação de VM SCABIM, intitulada "Adesão ao seguimento nutricional ambulatorial pós-operatório de cirurgia bariátrica no Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo - SP - Brasil". Universidade de São Paulo; 2012.

² Universidade de São Paulo, Faculdade de Medicina, Hospital das Clínicas, Instituto Central, Divisão de Nutrição e Dietética. São Paulo, SP, Brasil.

³ Universidade de São Paulo, Faculdade de Medicina, Departamento de Medicina Preventiva. Av. Dr. Arnaldo, 455, 2º andar, Cerqueira César, 01246-903, São Paulo, SP, Brasil, Correspondência para/Correspondence to: BH TESS. E-mail: <beatriz.tess@usp.br>.

fatores estudados, somente a duração da internação pós-operatória igual ou superior a 6 dias mostrou-se significativamente associada à adesão após análise ajustada por sexo e idade (RP=1,46; IC95%=1,15-1,86).

Conclusão

A prevalência de adesão encontrada foi semelhante às de estudos internacionais, mas baixa considerando-se 75% como referência. A maior adesão observada nos indivíduos com internação pós-operatória prolongada pode sugerir que o maior contato com a equipe multiprofissional aumente a percepção da necessidade de cuidados com a saúde em longo prazo.

Termos de indexação: Avaliação nutricional. Cirurgia bariátrica. Estudos observacionais. Obesidade. Período pós-operatório.

ABSTRACT

Objective

This study estimated the prevalence of adherence to outpatient postoperative nutritional follow-up after bariatric surgery and analyzed the association between adherence and selected factors.

Methods

A total of 241 records of female and male adults who underwent Roux-en-Y gastric bypass between 2006 and 2008 were reviewed for this retrospective cohort study. The data included the preoperative and postoperative periods. Individuals were considered compliant when they attended four or more nutritional appointments in the first 12 months after surgery. Prevalence ratios were calculated for estimating the association between adherence to postoperative nutritional follow-up and factors such as age, gender, marital status, education level, employment status, distance between home and hospital, weight loss strategies used during the preoperative period, body mass index immediately before surgery, presence of comorbidities and duration of hospital stay after surgery, and the Poisson multiple regression was used for adjusted analysis.

Results

Adherence prevalence was 56.0% (CI95% 49.7-62.3). Women composed 80.9% of the population; the mean age of the sample was 44.4 years (SD=11.6) and mean preoperative body mass index was 47.2kg/m² (SD=6.2). Among the study factors, only duration of postoperative hospital stay was significantly associated with adherence after adjustment for age and gender (PR=1.46 CI95% 1.15-1.86).

Conclusion

The adherence prevalence of this population was similar to those of foreign studies, but below the minimum prevalence of 75% considered reference. The greater adherence of individuals with longer postoperative hospital stays may have stemmed from their prolonged interaction with the multidisciplinary team, which may have increased their awareness of disease severity and need of long-term health care.

Indexing terms: Nutrition assessment. Bariatric surgery. Observational studies. Obesity. Postoperative period.

INTRODUÇÃO

A obesidade é uma doença crônica global de incidência crescente e que se tornou nas três últimas décadas um dos maiores problemas de saúde pública das sociedades urbanas¹. A obesidade mórbida ou grau III, segundo classificação proposta pela Organização Mundial da Saúde², denota maior severidade da doença³. Com base em dados de inquéritos populacionais por amostragem realizados pela Sociedade Brasileira de Cirurgia Bariátrica e Metabólica (SBCBM), estima-

-se uma prevalência de obesidade mórbida em adultos com 18 anos de idade ou mais de 3%, sendo 2% entre os homens e 4% entre as mulheres⁴.

Em 1999, o Ministério da Saúde reconheceu o tratamento cirúrgico das obesidades grau II, com comorbidades, e grau III segundo a classificação da Organização Mundial da Saúde (OMS) como uma alternativa eficaz para o controle dessa doença e o incluiu entre os procedimentos pagos pelo Sistema Único de Saúde (SUS)⁵. Entre 1999

MÉTODOS

e 2006, foram realizadas mais de 10 000 cirurgias bariátricas no Brasil pelo SUS⁶, sendo a gastroplastia com derivação em Y de Roux, ou Derivação Gástrica em Y de Roux (DGYR), o tipo de cirurgia mais realizado. Por ser uma cirurgia de grande porte com risco de complicações a longo prazo, preconiza-se o acompanhamento contínuo dos indivíduos operados por equipe multidisciplinar⁷. O seguimento nutricional quando realizado rotineiramente pode identificar e intervir precocemente em situações pós-operatórias de perda insuficiente ou reganho do excesso de peso e deficiências nutricionais e, dessa forma, contribuir para resultados favoráveis do tratamento cirúrgico da obesidade^{8,9}.

A prevalência de adesão ao seguimento pós-operatório tem sido considerada um importante critério para avaliação dos serviços que realizam cirurgia bariátrica. Segundo a *Surgical Review Corporation*¹⁰, dentre os quesitos para a obtenção de certificado de centro de excelência, a instituição deve apresentar dados sobre o monitoramento da saúde de no mínimo 75% dos indivíduos por um período de 5 anos de seguimento após a cirurgia.

O comparecimento escasso ou irregular dos indivíduos às consultas agendadas no período pós-operatório tem sido observado em vários estudos em populações norte-americanas¹¹⁻¹⁷, com taxas de adesão entre 40% e 66%. No Brasil, não foram localizados estudos delineados especificamente para investigar a adesão ao seguimento nutricional pós-cirurgia bariátrica, questão importante para os serviços dirigidos aos obesos graves que se submetem a esse tipo de cirurgia. Essa lacuna no corpo de conhecimento científico nacional motivou o presente trabalho, que teve como objetivos estimar a prevalência de adesão ao seguimento nutricional ambulatorial pós-operatório e analisar a associação entre adesão e fatores selecionados, incluindo aspectos sociodemográficos, antropométricos e clínico-cirúrgicos.

Trata-se de um estudo observacional do tipo coorte retrospectiva. Foram elegíveis para o estudo os indivíduos obesos moderados com comorbidades e obesos mórbidos de ambos os sexos, com idade entre 19 e 70 anos, residentes no Estado de São Paulo, submetidos pelo SUS à cirurgia de DGYR por laparotomia na Divisão de Clínica Cirúrgica II do Instituto Central do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (HC-FMUSP), entre 1º de janeiro de 2006 e 31 de dezembro de 2008, e matriculados no Ambulatório de Nutrição. A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa (protocolo nº 194/2010) do HC-FMUSP. Os critérios de exclusão incluíram óbito e gestação nos 12 primeiros meses pós-operatórios.

Foram coletadas informações dos prontuários médicos e das fichas de evolução dietoterápica, e registradas em formulário especialmente elaborado para o estudo. As informações incluíram dados sociodemográficos (sexo, idade, endereço residencial, escolaridade, estado civil e atividade laboral); antropométricos (estatura e peso); e clínico-cirúrgicos (presença de comorbidades, estratégias para perda de peso no período pré-operatório, data da cirurgia bariátrica, data da alta hospitalar após a cirurgia e datas de comparecimento às consultas nutricionais realizadas nos 12 meses anteriores e posteriores à data da cirurgia).

Para avaliação da adesão ao seguimento nutricional ambulatorial pós-operatório (variável dependente), considerou-se a assiduidade às consultas nutricionais. Os sujeitos do estudo foram classificados em aderentes - os que compareceram a quatro ou mais consultas nos primeiros 12 meses após a data da alta hospitalar pós-operatória - ou não aderentes - os indivíduos que compareceram a três ou menos consultas no período. Essa classificação foi adotada considerando o protocolo de atendimento nutricional utilizado no serviço, que prevê seis consultas no primeiro ano pós-operatório, nas quais é realizado o moni-

toramento clínico-nutricional incluindo medidas do peso.

As variáveis independentes de estudo foram: sexo, idade, estado conjugal (classificado de acordo com o estado civil: solteiros, viúvos, desquitados e divorciados compuseram a categoria "sem companheiro"; casados e amasiados, a categoria "com companheiro"), escolaridade, situação empregatícia ("sem remuneração" para estudantes, desempregados e donas de casa, e "com remuneração" para os que reportaram alguma atividade remunerada), distância entre a residência e o hospital, estratégias para perda de peso adotadas nos 12 meses anteriores à data da cirurgia (a variável foi categorizada em "sem intervenção", "intervenção nutricional ambulatorial exclusiva", "outras estratégias", considerando-se as outras três estratégias adotadas, isto é, internação prolongada em hospital de retaguarda, internação no período pré-cirúrgico para perda de peso e uso de balão intragástrico, associadas ou não à intervenção nutricional ambulatorial), Índice de Massa Corporal (IMC) no período pré-operatório imediato (obtido pela razão entre o peso aferido na véspera da cirurgia e a altura elevada ao quadrado e dicotomizada em "<40kg/m² e ≥40kg/m²"), presença ou não de comorbidades (foram consideradas todas as morbidades registradas em prontuário) e duração da internação pós-cirurgia (medida pelo período de tempo de internação da data da cirurgia até a data da alta hospitalar).

Os dados foram tabulados em planilha eletrônica de Excel e, após conferência e correção de inconsistências, foram analisados no programa estatístico STATA versão 8.0. As variáveis de estudo foram apresentadas em forma tabular e descritas por frequência absoluta e frequência relativa. Para variáveis quantitativas com distribuição normal foram calculados a média e o desvio-padrão, e a mediana para aquelas sem distribuição normal.

A prevalência de adesão para toda a população do estudo foi calculada com intervalo de 95% de confiança (IC95%). Em seguida, foram

calculadas Razões de Prevalência (RP) com respectivos IC95% como medida de associação entre a variável de desfecho adesão ao seguimento nutricional no período pós-operatório e cada variável independente (análise univariada). Para as variáveis ordenáveis, a significância estatística foi analisada pelo teste χ^2 de tendência linear; para as variáveis qualitativas, a significância estatística foi analisada pelo teste χ^2 de Pearson.

As associações entre adesão e as variáveis de interesse (análise multivariada) foram investigadas pela regressão múltipla de Poisson. Foram selecionadas as variáveis que apresentaram valor de $p \leq 0,20$ na análise univariada, além de sexo e idade. Mantidas as variáveis sexo e idade, no modelo final adotou-se um nível de significância com valor de $p \leq 0,05$.

RESULTADOS

Duzentos e quarenta e cinco indivíduos foram submetidos à DGYR por laparotomia pelo SUS na Divisão de Clínica Cirúrgica II do HC-FMUSP no período de três anos, entre 2006 e 2008. Quatro sujeitos foram excluídos do estudo, três por óbito e uma mulher por gravidez nos 12 primeiros meses após a cirurgia. A população final de estudo foi composta por 241 indivíduos (Figura 1).

Os participantes eram na maioria mulheres (80,9%), tinham média de idade de 44,4 anos (DP=11,6) e predomínio de baixa escolaridade (41,9%). Pouco mais da metade dos indivíduos referiu estado conjugal "com companheiro" (51,5%) e situação empregatícia sem remuneração (50,9% - dados ignorados para 11 sujeitos). Aproximadamente 90% dos participantes residiam a uma distância de meio a 30,9km do hospital (mediana da distância de 16,8km - dados ignorados para quatro sujeitos) (Tabela 1).

A maioria dos sujeitos da pesquisa apresentava uma ou mais comorbidades (78,4%), sendo a hipertensão arterial sistêmica, o diabetes *Mellitus* tipo 2 e a colecistite crônica as mais

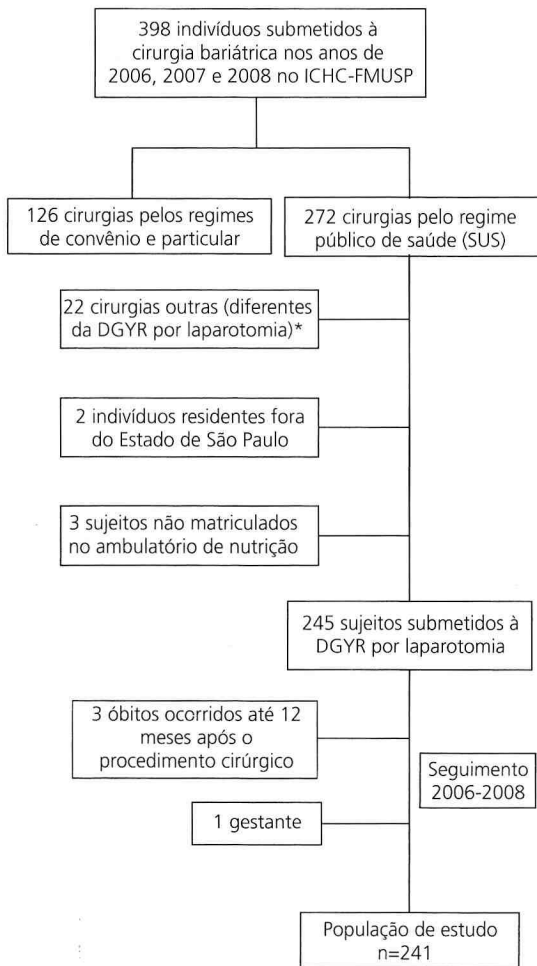


Figura 1. Universo dos indivíduos submetidos à cirurgia bariátrica no período de 1/1/2006 a 31/12/2008 e composição da população de estudo. São Paulo (SP), 2011.

*Outras cirurgias: Banda gástrica (6 indivíduos)
Gastrectomia vertical (12 indivíduos)
DGYR por laparoscopia (4 indivíduos)

Nota: ICHC-FMUSP: Instituto Central Hospital das Clínicas, Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.

frequentes, seguidas por dislipidemias, hipotireoidismo e apneia do sono. Cerca de 60,0% dos participantes foram submetidos a uma ou mais estratégias pré-operatórias de perda de peso (dados ignorados para nove sujeitos). A média de peso da população de estudo no pré-operatório imediato à cirurgia foi de 123,1kg (DP=21,2): peso mínimo de 77,8kg e máximo de 214,5kg. O IMC pré-operatório variou entre 35,4kg/m² e 73,7kg/m², com média de 47,2kg/m² (DP=6,2); 70 indivíduos (29,0%) apresentaram IMC pré-operatório

Tabela 1. Características sociodemográficas, antropométricas e clínico-cirúrgicas da população de estudo (n=241). São Paulo (SP), 2011.

| Variáveis | n | % |
|---|-----|------|
| <i>Sexo</i> | | |
| Feminino | 195 | 80,9 |
| Masculino | 46 | 19,1 |
| <i>Faixa etária (anos)</i> | | |
| 19 - 35 | 67 | 27,8 |
| 36 - 52 | 108 | 44,8 |
| 53 - 70 | 66 | 27,4 |
| <i>Estado conjugal</i> | | |
| Sem companheiro | 117 | 48,5 |
| Com companheiro | 124 | 51,5 |
| <i>Escolaridade</i> | | |
| Analfabeto e fundamental incompleto | 101 | 41,9 |
| Fundamental completo e médio incompleto | 51 | 21,2 |
| Ensino médio completo e superior | 89 | 36,9 |
| <i>Situação empregatícia</i> | | |
| Com remuneração | 113 | 49,1 |
| Sem remuneração | 117 | 50,9 |
| <i>Distância hospital-residência (km)</i> | | |
| 0,5-15,9 | 106 | 44,7 |
| 16,0-30,9 | 99 | 41,8 |
| 31,0-237 | 32 | 13,5 |
| <i>Estratégia de perda de peso pré-operatória</i> | | |
| Sem intervenção | 95 | 40,9 |
| Intervenção nutricional exclusiva | 45 | 19,4 |
| Outras estratégias | 92 | 39,7 |
| <i>Índice de massa corporal pré-operatório (kg/m²)</i> | | |
| <40 | 26 | 10,8 |
| ≥40 | 215 | 89,2 |
| <i>Presença de comorbidades</i> | | |
| Não | 52 | 21,6 |
| Sim | 189 | 78,4 |
| <i>Duração da internação pós-operatória (dias)</i> | | |
| 2-5 | 213 | 88,4 |
| 6 - 141 | 28 | 11,6 |

maior ou igual a 50kg/m². A maioria (88,4%) da população de estudo apresentou internação pós-operatória de dois a cinco dias.

Com base nos registros de comparecimento às consultas nutricionais ambulatoriais nos 12 primeiros meses após a alta hospitalar pós-operatória, 135 pessoas foram classificadas como aderentes: prevalência de adesão de 56% (IC95% 49,7-62,3).

Tabela 2. Razões de prevalência para adesão ao seguimento nutricional pós-cirurgia bariátrica, segundo características da população de estudo. São Paulo (SP), 2011.

| | Total | Aderente (%) | RP | IC95% | <i>p</i> |
|---|-------|--------------|------|-----------|----------|
| <i>Sexo</i> | | | | | 0,246 |
| Feminino | 195 | 57,9 | 1 | | |
| Masculino | 46 | 47,8 | 0,83 | 0,60-1,14 | |
| <i>Faixa etária (anos)</i> | | | | | 0,070* |
| 19 - 35 | 67 | 44,8 | 1 | | |
| 36 - 52 | 108 | 57,4 | 1,28 | 0,94-1,75 | |
| 53 - 70 | 66 | 65,2 | 1,46 | 1,06-2,00 | |
| <i>Estado conjugal</i> | | | | | 0,027 |
| Sem companheiro | 117 | 42,2 | 1 | | |
| Com companheiro | 124 | 57,8 | 1,29 | 1,03-1,63 | |
| <i>Escolaridade</i> | | | | | 0,793* |
| Fundamental incompleto e analfabeto | 101 | 58,4 | 1 | | |
| Fundamental completo e médio incompleto | 51 | 52,9 | 0,91 | 0,67-1,23 | |
| Médio completo e superior | 89 | 55,1 | 0,94 | 0,73-1,21 | |
| <i>Situação empregatícia</i> | | | | | 0,371 |
| Sem remuneração | 117 | 59,0 | 1 | | |
| Com remuneração | 113 | 53,1 | 0,90 | 0,72-1,13 | |
| <i>Distância hospital-residência (km)</i> | | | | | 0,224* |
| 0,5 - 15,9 | 106 | 50,0 | 1 | | |
| 16 - 30,9 | 99 | 57,6 | 1,15 | 0,89-1,48 | |
| 31 - 237 | 32 | 65,6 | 1,31 | 0,96-1,80 | |
| <i>Estratégia de perda de peso pré-operatória</i> | | | | | 0,302 |
| Sem intervenção | 95 | 51,6 | 1 | | |
| Intervenção nutricional exclusiva | 45 | 64,4 | 1,25 | 0,93-1,67 | |
| Outras estratégias | 92 | 54,3 | 1,05 | 0,80-1,38 | |
| <i>Índice de massa corporal pré-operatório (kg/m²)</i> | | | | | 0,853 |
| <40 | 26 | 57,7 | 1 | | |
| ≥40 | 215 | 55,8 | 0,97 | 0,68-1,37 | |
| <i>Presença de comorbidades</i> | | | | | 0,223 |
| Não | 52 | 48,1 | 1 | | |
| Sim | 189 | 58,2 | 1,21 | 0,89-1,65 | |
| <i>Duração da internação pós-operatória (dias)</i> | | | | | 0,001 |
| 2 - 5 | 213 | 53,1 | 1 | | |
| 6 - 141 | 28 | 79,6 | 1,48 | 1,18-1,87 | |

*Teste χ^2 de tendência linear; RP: Razão de Procedências.

Dentre as dez variáveis independentes investigadas na análise univariada, apenas idade, duração da internação e estado conjugal apresentaram valor de $p \leq 0,20$ (Tabela 2). Essas três variáveis e a variável sexo foram selecionadas para a análise multivariada. Nesse modelo final, apenas duração da internação pós-operatória mostrou-se independentemente associada à adesão ($p \leq 0,05$). Nos resultados do modelo final da aná-

lise multivariada, após ajuste por idade e sexo, a duração da internação pós-operatória prolongada manteve-se associada à adesão, com razão de prevalência de 1,46 (IC95% 1,15-1,86) (Tabela 3).

DISCUSSÃO

A crescente incidência da obesidade nas sociedades urbanas tem sido acompanhada de

Tabela 3. Razões de prevalência ajustadas para adesão ao seguimento nutricional pós-cirurgia bariátrica, segundo sexo, idade e duração da internação. São Paulo (SP), 2011.

| | RP | IC95% | <i>p</i> |
|---|------|-----------|----------|
| Sexo | | | 0,170 |
| Feminino | 1 | | |
| Masculino | 0,80 | 0,59-1,10 | |
| Faixa etária (anos) | | | 0,099* |
| 19 - 35 | 1 | | |
| 36 - 52 | 1,23 | 0,90-1,67 | |
| 53 - 70 | 1,37 | 0,99-1,88 | |
| Duração da internação pós-operatória (dias) | | | 0,002 |
| 2 - 5 | 1 | | |
| 6 - 141 | 1,46 | 1,15-1,86 | |

*Teste χ^2 de tendência linear; RP: Razão de Procedências.

um aumento do número de procedimentos cirúrgicos como uma importante opção de tratamento das formas graves dessa patologia. Essa realidade também ocorre no Brasil, principalmente nas Regiões Sul e Sudeste⁶. Por se tratar de uma cirurgia de grande porte e com risco de complicações no longo prazo, como as carências nutricionais, recomenda-se o seguimento clínico e nutricional contínuo dos indivíduos submetidos à cirurgia bariátrica⁷.

A prevalência de adesão às consultas nutricionais encontrada no presente estudo (56%) foi baixa se se considerar o valor mínimo de 75% de prevalência de adesão em cinco anos pós-cirurgia para instituições cirúrgicas pleitearem a certificação de centro de excelência pelo *Surgical Review Corporation*¹⁰. Por outro lado, a prevalência encontrada é semelhante àquela de estudos americanos^{12,15,17} (54%) que mediram a frequência às consultas considerando o período de 12 meses após a cirurgia. Prevalências de adesão menores (40%) e maiores (66%) à de nossa população foram relatadas em outros estudos^{11,13,14,16} nos EUA, porém os períodos adotados na definição de adesão variaram entre três meses e quatro anos de seguimento pós-operatório. Os diferentes métodos para medir adesão, incluindo a heterogeneidade da duração do período do seguimento pós-operatório e a diversidade dos

protocolos quanto ao número de consultas pós-operatórias previstas, limitaram a comparabilidade dos resultados entre os estudos.

Dentre as dez variáveis analisadas no presente estudo, somente duração da internação pós-operatória igual ou superior a seis dias mostrou-se um fator preditor para adesão. As características sociodemográficas sexo, idade, estado conjugal, escolaridade e situação empregatícia, assim como distância da residência ao hospital, IMC no período pré-operatório imediato, submissão a estratégias pré-operatórias de perda de peso e presença de comorbidades não se mostraram significativamente associadas com adesão ao seguimento pós-cirúrgico.

Diante da falta de consenso na literatura científica sobre a associação entre as características sociodemográficas e a adesão às consultas no período pós-operatório, os resultados de estudos com portadores de doenças crônicas em geral também são utilizados nas discussões sobre essa questão. A ausência de associação entre sexo e adesão encontrada na nossa população de estudo corrobora resultados obtidos por Wheeler *et al.*¹⁶, o que não ocorre com relação aos resultados do estudo de Lara *et al.*¹³, que acharam prevalência de adesão significativamente maior nos homens (91,3%) do que nas mulheres (69,3%, $p=0,04$). Segundo a OMS¹⁸, a associação entre sexo e adesão não tem sido observada consistentemente nos estudos, o que aponta para o fato de que os aspectos culturais e outras características sociodemográficas das populações estudadas possam ser mais importantes do que gênero.

No presente estudo, não se encontrou associação entre idade e adesão, assim como no estudo de Lara *et al.*¹³. Em artigo de revisão que analisou estudos sobre adesão ao tratamento de doenças crônicas em geral, Reiners *et al.*¹⁹ concluíram que adolescentes e adultos jovens tendem a ser menos aderentes do que os indivíduos mais velhos. A OMS¹⁸, por outro lado, sugere que as análises envolvendo idade devem incluir condições que possam estar associadas à idade, como tempo para recuperação pós-cirúrgica e recursos socioeconômicos.

Indivíduos de estado conjugal “com companheiro” no momento da admissão ao serviço apresentaram maior adesão ao seguimento nutricional quando comparados aos indivíduos “sem companheiro” na análise univariada, mas essa associação perdeu significância estatística quando as variáveis sexo, idade e tempo de internação pós-operatória foram incluídas na análise. DiMatteo²⁰, em metanálise que incluiu 122 estudos sobre adesão ao tratamento de doenças crônicas, observou que os sujeitos com companheiro foram mais aderentes aos tratamentos medicamentosos. Aspectos culturais relacionados à autoestima e à motivação familiar podem estar envolvidos nessa questão e isso pode ocorrer porque esses indivíduos recebem incentivo familiar para seguirem com os cuidados de saúde¹⁸⁻²⁰.

Não foi verificada associação entre escolaridade e adesão nesse estudo, assim como no estudo conduzido por Wheeler *et al.*¹⁶. Esse resultado vai contra o senso comum de que baixa escolaridade está relacionada à baixa adesão pela dificuldade de os indivíduos com poucos anos de estudo entenderem e seguirem recomendações e terem menor nível socioeconômico, incluindo baixa renda e menor acesso a meios de transporte. Da mesma forma, o fator ter ou não atividade remunerada não mostrou associação com adesão na nossa população de estudo, enquanto Wheeler *et al.*¹⁶ observaram que indivíduos com emprego formal apresentaram maior adesão quando comparados aos indivíduos sem atividade remunerada. Nesse caso, diferenças no sistema assistencial entre os países podem explicar, pelo menos em parte, essa discordância. Nos EUA, as consultas são pagas pelos seguros de saúde dos indivíduos empregados, o que pode contribuir para a maior frequência às consultas.

Os estudos americanos que investigaram a associação entre distância da residência ao hospital e adesão reportaram que os indivíduos que moravam mais próximos ao hospital tendiam a ser mais aderentes^{13,14}. Pelo fato de o Hospital das Clínicas ser um centro de referência hospitalar para os municípios vizinhos, seus usuários frequentemente contam com o transporte subsi-

diado pelo serviço público local para o deslocamento ao hospital. Essa característica tem levado os profissionais de saúde do serviço a suspeitarem que os indivíduos que moram mais distantes, por terem a facilidade de transporte, faltam menos às consultas, porém no presente estudo não foi verificada associação entre adesão e distância entre endereço residencial e hospital. A comparação de resultados entre estudos de diferentes regiões que leva em conta a distância entre moradia e local da consulta deve ser feita de maneira cautelosa devido às particularidades de cada localidade e serviço.

No período do estudo, o requisito de perda de peso por meio de intervenções pré-operatórias não fazia parte dos protocolos; por esse motivo, mais de 40% da população estudada não contou com estratégias de perda de peso pré-operatórias. Considerando-se que essas estratégias levaram a um maior contato dos indivíduos com o serviço, a presença ou não de uma ou mais dessas estratégias no histórico dos participantes do estudo poderia, em tese, interferir na adesão ao seguimento pós-cirúrgico. Porém, não se observou associação entre ocorrência de estratégia de perda de peso e adesão. Não foram encontrados outros estudos que avaliassem especificamente esse fator, mas sim a relação entre perda de peso no período pré-operatório e sucesso cirúrgico medido pela perda de peso no pós-operatório. Livhits *et al.*²¹ conduziram uma metanálise com base em 14 estudos com o objetivo de investigar se a perda de peso no período pré-operatório estaria associada à perda de peso pós-cirurgia. Entre os estudos, sete apresentaram associação positiva, seis não mostraram associação, e um apresentou associação negativa entre as perdas de peso pré e pós-operatórias. Os autores inferiram que a perda de peso anterior ao procedimento cirúrgico pode ser um indicador de melhor motivação ou de seguimento às orientações, levando a melhores resultados do tratamento cirúrgico.

No presente estudo, não foi verificada associação entre IMC no período pré-operatório e adesão ao seguimento, diferentemente do estudo de Wheeler *et al.*¹⁶, em que os IMC pré-operató-

rios altos foram associados à baixa adesão. Os autores sugeriram que, devido à presença de comorbidades, os indivíduos com maiores IMC geralmente fazem seguimento com outras especialidades médicas além da cirúrgica, e, após a cirurgia, podem dar preferência ao seguimento em outros serviços em detrimento do serviço de clínica cirúrgica. Magro *et al.*⁹ não estudaram a associação entre IMC e adesão, mas, ao investigar o insucesso cirúrgico baseado na perda de peso em população de 782 sujeitos, verificaram que as maiores taxas de insucesso ocorreram entre os indivíduos com $IMC \geq 50 \text{ kg/m}^2$ aos 48 meses de seguimento. Os autores observaram que 60% dos sujeitos que apresentaram insucesso cirúrgico não realizaram seguimento nutricional pós-operatório, e sugerem que isso possa ter contribuído para uma menor perda de peso em longo prazo.

A presença de comorbidades no período pré-operatório não se associou à adesão no presente estudo. Não foram encontrados trabalhos que avaliassem associação entre presença de comorbidades no período pré-operatório e adesão pós-operatória. A melhora precoce do diabetes *Mellitus* tipo 2 e da hipertensão arterial sistêmica na grande maioria dos indivíduos operados, decorrente principalmente do procedimento cirúrgico em si, tem sido relatada em estudos que investigaram a evolução clínica dos indivíduos submetidos à cirurgia bariátrica²². A ocorrência ou não da mudança de estado de "comorbidades" no período pré-operatório para "sem comorbidades" no pós-operatório deve ser considerada em futuros estudos de investigação da associação entre comorbidades e adesão.

No presente estudo, os indivíduos que permaneceram internados por seis ou mais dias após a cirurgia apresentaram adesão ao seguimento nutricional 46% maior quando comparados aos indivíduos que permaneceram internados por dois a cinco dias. Os motivos pelos quais os sujeitos permaneceram seis ou mais dias internados foram investigação de complicações imediatas e tratamento de complicações como fístulas e deiscências. A permanência hospitalar prolongada pode ter levado ao maior contato do indi-

víduo com a equipe de cuidados e aumentado a percepção de gravidade da doença e preocupação com sua saúde, levando à maior assiduidade ao seguimento após a alta hospitalar. Não foram encontrados estudos que avaliassem a associação entre tempo de internação pós-operatório e adesão.

A natureza retrospectiva do desenho desse estudo deve ser considerada como uma limitação, pois alguns problemas foram identificados no tocante à revisão das fontes de informações, incluindo a falta de padronização das anotações clínico-cirúrgicas e registros incompletos nos prontuários médicos, além da não localização de documentos. Porém, os registros padronizados em impressos de evolução dietoterápica mostraram-se fontes de boa qualidade, pois eram preenchidos de forma regular e completa por nutricionistas treinados na rotina assistencial do Ambulatório de Nutrição desde 2006. Ainda por seu caráter retrospectivo, o presente estudo não incluiu contato com os sujeitos de pesquisa, o que impossibilitou a avaliação dos resultados da cirurgia em relação à evolução da perda de peso ou do IMC segundo adesão.

Futuros estudos nesta linha de pesquisa sobre adesão ao seguimento pós-operatório devem incluir aspectos concernentes à relação entre profissional de saúde e usuário e à percepção dos usuários da relevância dos cuidados contínuos da sua saúde. Outro aspecto importante a ser considerado em novos estudos é o impacto da adoção de estratégias de busca ativa dos faltosos aos serviços de seguimento pós-operatório como uma medida possivelmente eficaz para incrementar a adesão ao seguimento.

A G R A D E C I M E N T O S

Ao Núcleo de Informação em Saúde do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (HC-FMUSP) as informações eletrônicas; a Mariane Takesian, nutricionista, a colaboração na coleta de dados e a equipe multidisciplinar do serviço de cirurgia bariátrica do Instituto Central Hospital das Clínicas (ICHC).

COLABORADORES

VM SCABIM e BH TESS contribuíram com a concepção do estudo, desenho e execução do projeto, análise e interpretação dos dados e redação do artigo. J ELUF-NETO contribuiu com a análise e interpretação dos dados e redação do artigo.

REFERÊNCIAS

- Bernardi F, Cichero C, Vitolo MR. Comportamento de restrição alimentar e obesidade. *Rev Nutr.* 2005; 18(1):85-93. doi: 10.1590/S1415-52732005000100008.
- World Health Organization. Obesity: preventing and managing the global epidemic [Internet]. Geneva: WHO; 1998 [cited 2009 Mar 21]. Available from: <<http://www.who.int/>>.
- Ogden CL, Carroll MD, Curtin LR, McDowell MA, Tabak CJ, Flegal KM. Prevalence of overweight and obesity in the United States, 1999-2004. *JAMA.* 2006; 295(13):1549-55. doi: 10.1001/295.13.1549.
- Toledo e Associados. Pesquisa de Mercado e Opinião Pública. Pesquisa sobre obesidade no Brasil [Internet]. 2007 [acesso 2009 out 7]. Disponível em: <<http://www.scb.org.br/>>.
- Garrido Júnior AB, Oliveira MR, Berti LV, Elias AA, Pareja JC, Matsuda M, *et al.* Derivações gastrojejunais. In: Garrido Júnior AB, Ferraz EM, Barroso FL, Marchesini JB, Szego T. Cirurgia da obesidade. São Paulo: Atheneu; 2006. p.155-61.
- Santos LMP, Oliveira IV, Peters LR, Conde WL. Trends in morbid obesity and in bariatric surgeries covered by the Brazilian public health system. *Obes Surg.* 2010; 20(7):943-8. doi: 10.1007/s11695-008-9570-3.
- Conselho Federal de Medicina. Resolução nº 1942. Normas seguras para o tratamento cirúrgico da obesidade mórbida, definindo indicações, procedimentos aceitos e equipe. Diário Oficial da União. 2010 12 fev; Seção 1.
- Faintuch J, Matsuda M, Cruz MELF, Silva MM, Teivelis MP, Garrido Júnior AB, *et al.* Severe protein-caloric malnutrition after bariatric procedures. *Obes Surg.* 2004; 14(2):175-81. doi: 10.1381/096089204322857528.
- Magro DO, Geloneze B, Delfini R, Pareja BC, Callejas F, Pareja JC. Long-term weight regain after gastric Bypass: a 5-year prospective study. *Obes Surg.* 2008; 18(6):648-51. doi: 10.1007/s11695-007-9265-1.
- Surgical Review Corporation. Bariatric Surgery Center of Excellence Program [Internet]. [cited 2009 Nov 25]. Available from: <<http://www.surgicalreview.org>>.
- Dymek MP, Le Grange D, Neven K, Alverdy J. Quality of life and psychosocial adjustment in patients after Roux-en-Y Gastric Bypass: a brief report. *Obes Surg.* 2001; 11(1):32-9. doi: 10.1381/096089201321454088.
- Shen R, Dugay G, Rajaram K, Cabrera I, Siegel N, Ren CJ. Impact of patient follow-up on weight loss after bariatric surgery. *Obes Surg.* 2004; 14(4):514-9. doi: 10.1381/096089204323013523.
- Lara MD, Baker MT, Larson CJ, Lambert PJ, Kothan SN. Travel distance, age, and sex as factors in follow-up visit compliance in the post-gastric Bypass population. *Surg Obes Relat Dis.* 2005; 1(1):17-21. doi: 10.1016/2004.11.001.
- Gould JC, Beverstein G, Reinhardt S, Garren MJ. Impact of routine and long-term follow-up on weight loss after laparoscopic gastric Bypass. *Surg Obes Relat Dis.* 2007; 3(6):627-30. doi: 10.1016/2007.07.005.
- Harper J, Madan AK, Ternovits GA, Tichansky DS. What happens to patients who do not follow-up after bariatric surgery? *Am Surg.* 2007; 73(2):181-4.
- Wheeler E, Prettyman A, Lenhard MJ, Tran K. Adherence to outpatient program postoperative appointments after bariatric surgery. *Surg Obes Relat Dis.* 2008; 4(4):515-20. doi: 10.1016/2008.01.013.
- Lanyon RI, Maxwell BM, Kraft AJ. Prediction of long-term outcome after gastric Bypass surgery. *Obes Surg.* 2009; 19(4):439-45. doi: 10.1007/11695-008-9740-3.
- World Health Organization. Adherence to long-term therapies: evidence for action. Geneva: WHO; 2003.
- Reiners AAO, Azevedo RCS, Vieira MA, Arruda ALG. Produção bibliográfica sobre adesão/não-adesão de pessoas ao tratamento de saúde. *Ciênc Saúde Coletiva.* 2008; 13(Supl 2):2299-306. doi: 10.1590/1413-81232008000900034.
- DiMatteo MR. Social support and patient adherence to medical treatment: a meta-analysis. *Health Psychol.* 2004; 23(2):207-18. doi: 10.1037/0278-6133.23.2.207.
- Livhits M, Mercato C, Yermilov I, Parikh JA, Dutson E, Mehran A, *et al.* Preoperative predictors of weight loss following bariatric surgery: systematic review. *Obes Surg.* 2012; 22(1):70-89. doi: 10.1016/2009.08.014.
- Buchwald H, Avidor Y, Braunwald E, Jensen MD, Pories W, Fahrbach K, *et al.* Bariatric surgery: a systematic review and meta-analysis. *JAMA.* 2004; 292(14):1724-37. doi: 10.1001/292.14.1724.

Recebido em: 18/1/2012
Versão final em: 4/5/2012
Aprovado em: 16/5/2012

Ingestão habitual de vitamina K em adultos e idosos

Habitual adult and elderly intake of vitamin K

Wyslenny Nascimento de SOUZA¹
Mayara Leopoldina RODRIGUES¹
Marilene De Vuono Camargo PENTEADO¹

RESUMO

Objetivo

O principal objetivo deste trabalho é avaliar a ingestão habitual de vitamina K em adultos e idosos.

Métodos

Foi realizado um estudo transversal com a participação de 173 indivíduos de ambos os sexos. A ingestão habitual de cada participante foi avaliada pela aplicação de três recordatórios 24h não consecutivos. As variabilidades intra e interpessoal foram avaliadas por meio do *software* PC-SIDE.

Resultados

A média de ingestão de vitamina K na amostra foi de 110,7µg/dia, com uma mediana de 99µg/dia; os idosos foram os que apresentaram maiores valores de ingestão, com uma mediana de 104µg/dia. O consumo de vitamina K entre adultos e idosos foi estatisticamente diferente ($p=0,00$), e o consumo de hortaliças apresentou forte correlação com o consumo de vitamina K total.

Conclusão

Independentemente da faixa etária e do sexo, a ingestão de vitamina K foi insuficiente em quase metade da amostra, o que pode ocasionar um maior risco de inadequação dietética e acarretar problemas ósseos no futuro e/ou agravar os já presentes quando se trata da população idosa.

Termos de indexação: Adultos. Consumo alimentar. Idosos. Ingestão de alimentos. Osteoporose. Vitamina K.

ABSTRACT

Objective

The aim of this study was to evaluate vitamin K intake by healthy adults and elderly.

¹ Universidade de São Paulo, Faculdade de Saúde Pública. Av. Dr. Arnaldo, 715, Cerqueira Cesar, 01246-904, São Paulo, SP, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: WN SOUZA. E-mail: <lenny.souzaa@gmail.com>.

Methods

A cross-sectional study included 173 subjects of both genders. The habitual intake of each participant was determined by three non-consecutive 24-hour recalls. Intra- and interpersonal variability was determined by the software PC-SIDE.

Results

The mean and median vitamin K intakes of the sample were 110.7mg/day and 99mg/day, respectively. The elderly presented higher intakes, with a median intake of 104mg/day. Adult and elderly vitamin K intakes were statistically different ($p=0.00$) and consumption of vegetables was strongly correlated with total vitamin K intake.

Conclusion

Regardless of age and gender, vitamin K intake was inadequate in nearly half the sample, which may cause an increased risk of dietary inadequacy, possibly leading to bone disorders and/or exacerbation of those already present in the elderly.

Indexing terms: Adults. Food consumption. Aged. Eating. Osteoporosis. Vitamin K.

INTRODUÇÃO

A função mais elucidada da vitamina K é a regulação da homeostase sanguínea, onde atua como cofator para a carboxilação de proteínas dependentes de vitamina K que catalisam o Ácido Glutâmico (Glu) para formar o Ácido γ -Carboxiglutâmico (Gla)^{1,2}. No entanto, estudos recentes têm demonstrado que essa vitamina tem múltiplas funções, principalmente no metabolismo ósseo³⁻⁵.

As mudanças decorrentes do envelhecimento populacional contribuíram para o aumento da prevalência de doenças crônicas não transmissíveis relacionadas à idade. Quando cresce a expectativa de vida da população, a osteoporose, principalmente, torna-se um problema significativo de saúde pública⁶⁻⁷. Dessa forma, surge um considerável interesse em relação à vitamina K na prevenção da osteoporose, e a osteocalcina, uma proteína dependente de vitamina K, tem sido um dos fundamentais alvos de estudo, pois ela está presente em altas concentrações no osso. A síntese de osteocalcina é regulada pela 1,25 - dihidroxivitamina D. No entanto, a capacidade de ligação de minerais à osteocalcina depende da gama-carboxilação dependente da vitamina K. Como a vitamina K é necessária para a carboxilação da osteocalcina, concluiu-se que concentrações insuficientes de filloquinona no plasma

podem levar à mineralização óssea insuficiente^{8,9}.

Estudos sugerem que baixas concentrações de vitamina K no organismo estão associadas ao seu baixo consumo, a um maior risco de fratura de quadril, menor massa óssea em idosos de ambos os sexos e a um aumento do metabolismo ósseo nas meninas^{3-4,10}.

Ainda existe uma grande discrepância na ingestão de vitamina K em diferentes regiões e grupos etários¹¹. Sugere-se que alguns subgrupos possam estar em risco de baixa ingestão de filloquinona, incluindo crianças¹² e idosos, principalmente aqueles com doença de Alzheimer¹³, e não se sabe quais são as implicações em longo prazo dessa baixa ingestão crônica de vitamina K com relação à saúde. Não há, até o momento, Ingestão Dietética Recomendada (RDA) ou Necessidade Média Estimada (EAR) estabelecidas para a vitamina K. Existe apenas a indicação da Ingestão Adequada (AI), que é o nível médio da ingestão de filloquinona usual que se presume ser adequado com base na observação de grupos de pessoas aparentemente saudáveis. A ingestão adequada de vitamina K segundo as *Dietary Reference Intakes* (DRI)¹⁴ está atualmente fixada em 120 μ g/dia e 90 μ g/dia para homens e mulheres (≥ 19 anos) respectivamente.

Segundo dados apresentados pelo *Institute of Medicine* (IOM), os resultados que demonstram

benefícios do uso de vitamina K sobre o metabolismo ósseo sugerem que o requerimento dessa vitamina para a função óssea é muito mais alto do que para manter a homeostase sanguínea¹⁴.

No Brasil, poucos trabalhos avaliaram a ingestão habitual de vitamina K em indivíduos saudáveis, por isso pouco se sabe sobre sua ingestão em brasileiros. Desse modo, o principal objetivo deste trabalho foi avaliar a ingestão habitual de vitamina K em uma população adulta e idosa.

MÉTODOS

Foram selecionados homens e mulheres com idade entre 21 e 81 anos; os adultos eram estudantes ou funcionários de uma universidade pública, e os idosos (≥ 60 anos) eram frequentadores de um centro de referência em cidadania do idoso, ambas instituições localizadas na cidade de São Paulo, Brasil. Foram incluídos no estudo, no caso dos adultos, indivíduos saudáveis com ausência de doenças crônicas e os que não estavam fazendo algum tipo de dieta restritiva. Em relação aos idosos, foram incluídos todos aqueles que não apresentavam qualquer deficiência de cognição. Salienta-se que, no Centro de Referência, os idosos participavam de atividades físicas e socioculturais, realizadas das 9h às 17h; dessa forma, o centro não é categorizado como uma instituição asilar, e os idosos não são institucionalizados. Foram incluídos no estudo 173 indivíduos, totalizando 519 recordatórios, em um total de 86 adultos e 87 idosos.

Avaliação dietética e ingestão de vitamina K

Para a coleta dos dados dietéticos e com o intuito de se conhecer a dieta habitual dos indivíduos participantes do estudo, foi utilizado o recordatório 24 horas, que foi aplicado três vezes, com um intervalo de quinze dias entre cada aplicação, sendo um desses dias um final de semana. A coleta desses dados compreendeu todas as

estações do ano (novembro de 2009 a agosto de 2011).

Para diminuir os erros inerentes à aplicação do recordatório de 24 horas, foi utilizado o livro "Consumo alimentar: visualizando porções"¹⁵ - um álbum fotográfico com alimentos e suas dimensões normais, porções e medidas-padrão, o que permitiu padronizar os dados coletados. Para o cálculo da composição de nutrientes, empregou-se a tabela *online* do *United States Department of Agricultural (USDA) National Nutrient Database for Standard Reference*, já que não existe tabela brasileira com a quantificação desse nutriente. Em algumas preparações, como sopas, molhos, farofa e panqueca, foram elaboradas fichas de preparo por meio das quais os valores totais de vitamina K da preparação eram obtidos mediante as quantidades da vitamina de cada ingrediente que compunha a receita. O mesmo procedimento foi realizado em preparações caracteristicamente brasileiras. Foram verificadas variáveis como: sexo, idade, menopausa (em mulheres), renda familiar e uso de anti-inflamatórios ou anticoagulantes, presença de osteoporose ou problemas ósseos.

Análise estatística

O método proposto pelo *Iowa State University (ISU)*¹⁶ e incorporado no programa PC-SIDE (*Software for Intake Distribution Estimation*) versão 1.0, foi utilizado para obtenção das medidas descritivas de consumo de vitamina K. Nesse programa, também foram obtidos os valores de variabilidade interpessoal e intrapessoal, e a curtose da distribuição do erro de medida (quarto momento do erro intrapessoal) a partir da estimativa da distribuição da ingestão habitual de vitamina. Para determinar quais grupos de alimentos contribuíram significativamente para a ingestão total de vitamina K, foi realizado um estudo de componentes principais.

Essa análise tem por objetivo reduzir as variáveis para que com menos componentes possa ser explicada a maior variabilidade (comporta-

mento) dos dados. Os alimentos foram agrupados de acordo com os grupos que representam as principais fontes de vitamina K (Hortaliças → incluíam os folhosos e as leguminosas no geral; Frutas → incluíam os sucos e compotas naturais, e excluía os sucos em pó; Gorduras → composto pelos óleos, manteigas, margarinas e azeites. O consumo de hortaliças, frutas ou gorduras foi representado pela soma da ingestão de energia ou vitamina K de cada alimento pertencente ao grupo de interesse. Esse somatório foi referente aos três dias de coleta de cada indivíduo, enquanto os valores de calorias totais foram representados pela média de ingestão dos três dias para cada participante do estudo.

A análise estatística foi realizada utilizando-se o pacote estatístico R¹⁷; nos dados ajustados, a comparação entre as médias foi realizada pelo teste *t* de Student (duas médias). Quando os critérios paramétricos (distribuição normal e homocedasticidade) não foram atingidos (dados não ajustados), os testes não-paramétricos de Mann Whitney ou Kruskal-Wallis foram utilizados. Foi adotado o nível de significância de 5% para rejeição da hipótese de nulidade e um intervalo de confiança de 95%.

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências Farmacêuticas da Universidade de São Paulo, Protocolo nº 509/2009 em agosto de 2009. Todos os parti-

cipantes assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido antes de sua inclusão no estudo.

RESULTADOS

Os adultos representaram 49,7% do nosso estudo, e o percentual do sexo feminino foi 65,3% da população total. Apenas 19,7% da amostra apresentavam algum tipo de doença óssea (osteopenia, osteoporose). Destes, 1,2% era adultos e 18,5% eram idosos; entre os idosos, esse percentual era de 36,7%. Problemas hemorrágicos recentes (últimos 3 meses) foram relatados por 1,2% dos entrevistados; 11% relataram o uso crônico de anti-inflamatórios ou anticoagulantes.

As características socioeconômicas da população em estudo podem ser visualizadas na Tabela 1.

A mediana de ingestão de vitamina K foi de 99µg/dia; entre os sexos, a mediana de consumo foi de 98µg/dia para o sexo masculino e 99µg/dia para o sexo feminino. Os dados sobre a variabilidade de todos os indivíduos e por sexo são apresentados na Tabela 2.

A mediana de consumo da vitamina K entre as faixas etárias 1, 2 e 3 foi de 88µg/dia, 98µg/dia e 104µg/dia, respectivamente. O consumo de vitamina K foi estatisticamente diferente

Tabela 1. Características socioeconômicas de adultos da Faculdade de Ciências Farmacêuticas da Universidade de São Paulo e idosos do Centro de Referência em Cidadania do Idoso da Cidade de São Paulo nos anos de 2010-2011.

| Características | | Faixas etárias | | | | | |
|--------------------|--------------------|-----------------|------|-----------------|------|---------------|------|
| | | 1 (20- 29 anos) | | 2 (30- 59 anos) | | 3 (≥60 anos) | |
| | | n | % | n | % | n | % |
| Sexo | Masculino | 17 | 9,8 | 15 | 8,7 | 28 | 16,2 |
| | Feminino | 32 | 18,5 | 22 | 12,7 | 59 | 34,1 |
| | Média* | 23,9, DP=2,3 | | 42,2, DP=10,1 | | 68,7, DP=6,18 | |
| Renda [§] | 1-3 salários | 22 | 12,7 | 9 | 5,2 | 51 | 29,6 |
| | > 3 até 6 salários | 13 | 7,5 | 17 | 9,8 | 27 | 15,6 |
| | > 6 até 8 salários | 2 | 1,2 | 6 | 3,5 | 3 | 1,7 |
| | > 8 salários | 12 | 6,9 | 5 | 2,9 | 6 | 3,5 |

*Média geral da idade por faixa etária; [§]Renda familiar expressa em salários-mínimos (1/4/2010 a 31/1/2011) = R\$510,00. DP: Desvio-Padrão.

Tabela 2. Média, mediana, desvio-padrão e componentes de variância na ingestão de vitamina K em adultos da Faculdade de Ciências Farmacêuticas da Universidade de São Paulo e idosos do Centro de Referência em Cidadania do Idoso de São Paulo no ano de 2010-2011.

| | Homens ^a | Mulheres ^a | Idosos ^b | Total ^c |
|----------------------------|---------------------|-----------------------|---------------------|--------------------|
| Média (µg/dia) | 109,6 | 111,9 | 126,5 | 110,7 |
| Mediana (µg/dia) | 98 | 99 | 104 | 99 |
| P25 (µg/dia) | 72 | 71 | 70 | 72 |
| P90 (µg/dia) | 179 | 186 | 228 | 180 |
| Desvio-padrão (µg/dia) | 54 | 58,5 | 85,3 | 55,8 |
| Variabilidade Intrapessoal | 0,802 | 0,786 | 0,723 | 0,790 |
| Variabilidade Interpessoal | 0,230 | 0,220 | 0,288 | 0,220 |

^aIncluindo idosos e adultos; ^bIncluindo homens e mulheres; ^cTotal amostral (173 indivíduos).

entre as faixas etárias 1 e 3 ($p=0,0001$) e entre as faixas etárias 2 e 3 ($p=0,008$) (Figura 1).

Quanto ao consumo de energia em relação à ingestão de hortaliças e de frutas, observou-se que ele foi maior nos idosos (Figura 2). O consumo de energia através da ingestão de hortaliças foi significativamente diferente entre os adultos jovens e os idosos ($p=0,04$) e maior nas mulheres do que nos homens ($p=0,00$). Em contraposição, o consumo de energia através da ingestão de frutas foi discretamente maior nos idosos, entretanto não foi estatisticamente significativa entre as faixas etárias.

Em relação aos grupos de alimentos mais importantes na ingestão total da vitamina K, foi

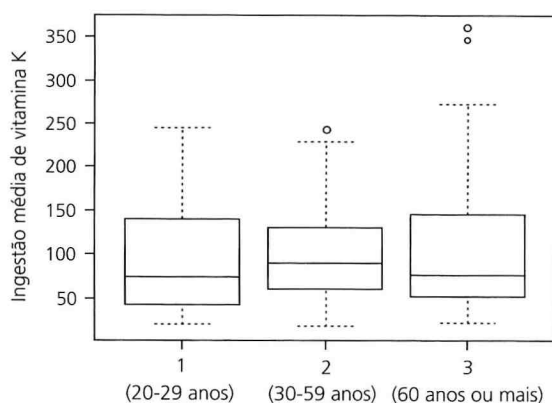


Figura 1. Consumo médio de vitamina K em adultos da Faculdade de Ciências Farmacêuticas da Universidade de São Paulo e idosos do Centro de Referência em Cidadania do Idoso de São Paulo no ano de 2010-2011.

constatado que a ingestão total dessa vitamina através do consumo de gorduras foi diferente estatisticamente entre as faixas etárias ($p=0,04$), e essa diferença foi mais acentuada entre as faixas etárias 1 e 3 ($p=0,006$). Não houve diferença estatística entre os sexos em relação à ingestão total de vitamina K nem entre as faixas etárias em relação ao consumo de hortaliças. O mesmo ocorreu quando considerado o consumo de frutas entre os sexos e entre as faixas etárias ($p=0,64$) e ($p=0,28$), respectivamente.

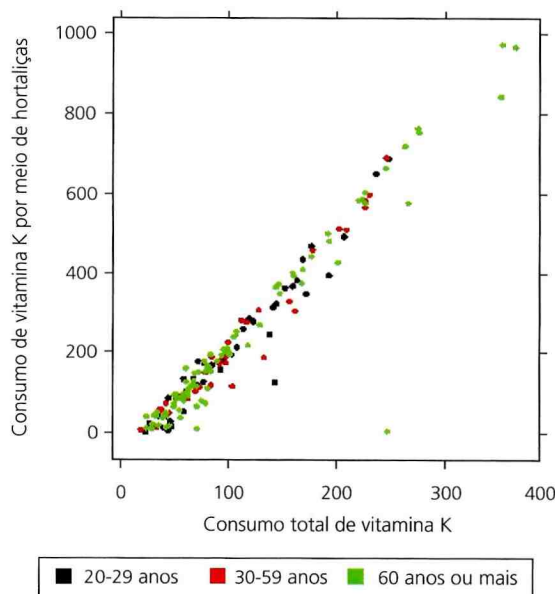


Figura 2. Diagrama de dispersão do consumo de vitamina K através da ingestão de hortaliças, segundo a faixa etária. São Paulo (SP), 2011.

Houve uma correlação linear entre o consumo total de vitamina K e a ingestão dessa vitamina através de hortaliças; observou-se ainda que o consumo de vitamina K através da ingestão de hortaliças apresentou forte correlação com o consumo total de vitamina K (0,95) e baixa correlação com o consumo de frutas (0,28) e gorduras (0,22) (Figura 3).

Não houve significância estatística na ingestão de vitamina K em relação às estações do

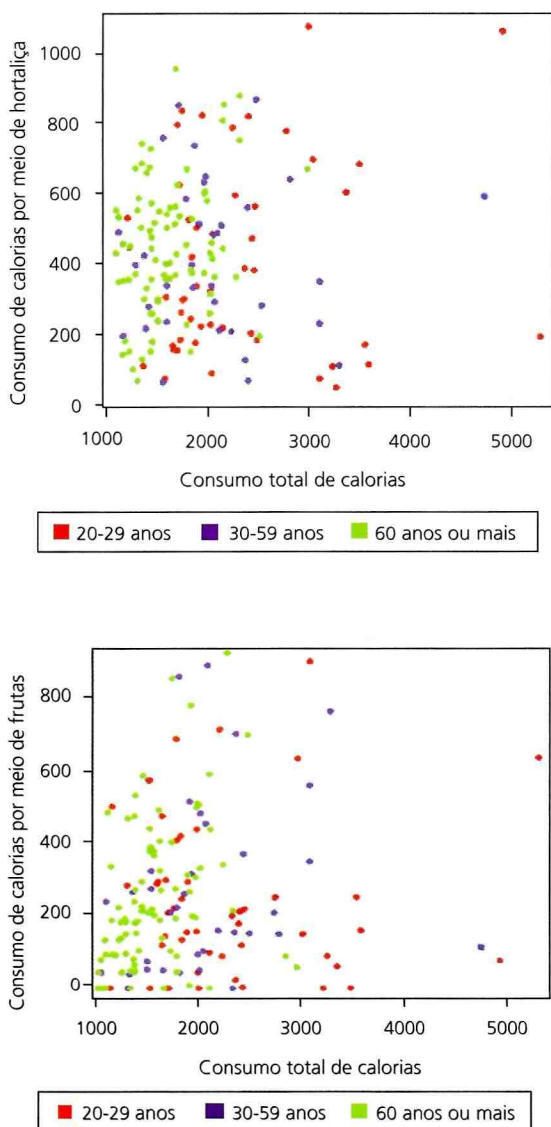


Figura 3. Diagrama de dispersão do consumo de energia através da ingestão de hortaliças e frutas segundo a faixa etária em adultos e idosos. São Paulo (SP), 2011.

ano. O consumo foi semelhante entre as estações, apresentando uma mediana de ingestão de 95,12 μ g/dia no verão, 74,33 μ g/dia no outono, 78,29 μ g/dia no inverno e 71,22 μ g/dia na primavera.

DISCUSSÃO

Atualmente vem crescendo o número de estudos epidemiológicos que enfocam as possíveis relações entre ingestão de vitamina K e Doenças Crônicas Não-Transmissíveis (DNCT), principalmente doenças cardiovasculares¹⁸ e saúde óssea¹⁰. Tais estudos evidenciam a importância da ingestão adequada dessa vitamina. Na população estudada, independentemente do sexo e da faixa etária, o percentual de ingestão de vitamina K acima da AI foi baixo. O *Institute of Medicine* preconiza que para uma menor prevalência de inadequação, o consumo da referida vitamina deve ser \geq AI. Similarmente aos nossos resultados, Pinheiro *et al.*⁶ também encontraram um baixo percentual de ingestão de vitamina K acima da recomendação de acordo com o sexo e a idade.

De modo geral, em nosso estudo, as mulheres apresentaram um maior consumo de vitamina K em relação aos homens: resultados semelhantes foram encontrados em outros estudos, em americanos⁴ e em brasileiros⁶. Nesse último estudo, a mediana de ingestão de vitamina K foi menor do que os valores que encontramos em nossa amostra; em contraposição, outros autores relatam valores de ingestão superiores aos que encontramos¹⁹⁻²¹. Essas diferenças podem depender das discrepâncias quanto às tabelas de composição de alimentos para vitamina K. É plausível também que ocorram diferenças regionais, culturais e econômicas na ingestão de alimentos fontes de vitamina K que podem explicar as diferenças dos resultados.

Em relação à ingestão por faixa etária, a mediana de consumo de vitamina K foi maior entre os idosos, e essa diferença foi significativa principalmente entre os adultos jovens e os idosos. Os trabalhos reunidos por Booth & Suttie *et al.*²² indicam que a ingestão média por parte de adultos

jovens é de 60-110µg/dia, e por parte dos idosos é de 80-210µg/dia. Recente estudo com a população idosa na Holanda também revelou uma alta ingestão de vitamina K (filoquinona) com média de 200µg/dia¹⁸; em outros estudos com a população idosa, os resultados foram semelhantes aos deste trabalho, em que se verifica também um consumo de vitamina K mais elevado^{20,23}. Esse resultado pode ser atribuído a um maior consumo de hortaliças e a um menor consumo de alimentos processados por essa população²⁴. Com uma população semelhante à deste estudo - adultos e idosos -, Booth *et al.*²⁵ observaram que não houve diferença significativa quanto à ingestão de vitamina K por idade, embora os valores medianos de ingestão de vitamina K fossem maiores nos idosos.

Em relação aos componentes de variância no consumo de vitamina K, em um recente estudo com a população idosa, foi verificada uma variância interpessoal de 0,186 e uma variância intrapessoal de 0,587²⁶. Os dados encontrados no referido estudo diferem dos encontrados por esta pesquisa: a maior diferença foi nos valores de variância intrapessoal, que podem ser resultante das diferenças nutricionais e culturais da população em questão e implicam também que a precisão da estimativa do consumo habitual de um indivíduo, obtida por apenas três medidas, como no caso do presente estudo, é mais baixa do que a obtida por Presse *et al.*²⁶, que utilizou a aplicação de seis recordatórios 24h. A alta variância intrapessoal encontrada em nossos resultados provavelmente resulte da grande quantidade de vitamina K encontrada em alguns alimentos consumidos episodicamente, como folhosos verdes. A baixa variância interpessoal encontrada no presente estudo pode em parte ser explicada pela relativa homogeneidade da amostra (idosos saudáveis e com relativo poder de compra). Presse *et al.*²⁶ também encontraram valores baixos para a variância interpessoal em seu estudo.

Com relação à variabilidade entre os sexos, observou-se que os homens apresentavam maior variabilidade intrapessoal do que as mulheres; alguns autores relataram o inverso em relação a outros nutrientes^{27,28}. Entretanto, isso não altera

os resultados deste estudo, visto que foi muito pequena a diferença encontrada entre homens e mulheres. Ressalta-se que a redução dos efeitos da variabilidade intrapessoal, e consequentemente melhor precisão da estimativa de ingestão habitual, pode ser alcançada somente aumentando o número de coletas para um mesmo indivíduo, ou seja, não pelo aumento do tamanho da amostra²⁹ e sim pelo aumento do número de replicações das medidas dietéticas³⁰, como realizado no presente estudo.

Os resultados encontrados na população brasileira mostram que o consumo de vegetais no geral é bastante baixo³¹⁻³³. Entretanto, vários estudos relatam que o consumo de frutas, hortaliças e legumes é maior na população idosa^{34,35}, assim como o encontrado no presente estudo, em que foi constatado que o consumo de hortaliças e frutas é maior na população idosa.

O grupo de hortaliças foi o que mais contribuiu para a ingestão total de vitamina K: essa contribuição foi igual tanto por sexo quanto por idade. Resultados semelhantes foram descritos por Booth *et al.*²⁴ que observaram que, na ingestão habitual, foram as hortaliças que mais contribuíram para ingestão total de vitamina K²⁴. A ingestão de vitamina K total através do consumo de gorduras foi menor do que a referida por essa autora: isso pode ter ocorrido pelo fato de que no presente estudo não foram incluídos no grupo de gorduras alimentos como molhos gordurosos, *snacks*, tortas, bolos e outros alimentos ricos em gordura e que contribuem para a ingestão total da referida vitamina.

Não foi observada significância estatística na ingestão de vitamina K em relação às estações do ano, tal como descrito por outros estudos^{24,36,37}. Contudo, Manotti *et al.*³⁸, estudando o efeito da sazonalidade na terapia anticoagulante, relatou que ele foi reduzido durante o verão e a primavera em relação ao outono e ao inverno³⁸. Eles atribuíram esse resultado à maior disponibilidade de vitamina K na dieta através do consumo elevado de vegetais frescos nas estações mais quentes. Presse *et al.*²⁶ também encontraram variação no consumo de vitamina K em relação à sazonalidade.

dade; eles também atribuem os resultados à maior disponibilidade e aos preços mais baixos de legumes frescos durante os meses de primavera e verão, especialmente em vegetais de folhas verdes. Apesar disso, eles concluem que o dia da semana e a estação do ano explicaram uma insignificante porção da variância intrapessoal no seu estudo e afirmam que a ingestão de vitamina K pode, portanto, ser avaliada independentemente do dia ou da estação do ano²⁶.

CONCLUSÃO

A ingestão habitual de vitamina K foi maior nos idosos de ambos os sexos, e isso esteve altamente relacionado com uma maior ingestão de vegetais. Entretanto, neste estudo, a população idosa ainda apresenta uma baixa ingestão de vitamina K e conseqüentemente maior risco de inadequação dietética.

COLABORADORES

WN SOUZA participou da coleta de dados e da redação do artigo. ML RODRIGUES participou da coleta de dados. MVC PENTEADO participou da supervisão da coleta de dados e da redação do artigo.

REFERÊNCIAS

- Booth SL. Roles for vitamin K beyond coagulation. *Annu Rev Nutr.* 2009; 29(1):89-110. doi: 10.1146/annurev-nutr-080508-141217.
- Davidson KW, Sadowski JA. Determination of vitamin K compounds in plasma or serum by high-performance liquid chromatography using postcolumn chemical reduction and fluorimetric detection. *Methods Enzymol.* 1997; 282:408-21. doi: 10.1016/S0076-6879(97)82124-6.
- Cockayne S, Adamson J, Lanham-New S, Shearer MJ, Gilbody S, Torgerson DJ. Vitamin K and the prevention of fractures: systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Arch Intern Med.* 2006; 166(12):1256-61. doi: 10.1001/archinte.166.12.1256.
- Booth SL, Broe KE, Peterson JW, Cheng DM, Dawson-Hughes B, Gundberg CM, *et al.* Associations between vitamin K biochemical measures and bone mineral density in men and women. *J Clin Endocrinol Metab.* 2004; 89(10):4904-9. doi: 10.1210/jc.2003-031673.
- Truong JT, Booth SL. Emerging issues in vitamin K research. *J Evidence-Based Compl Alter Med.* 2011; 16(1):73-9. doi: 10.1177/1533210110392953.
- Pinheiro MM, Schuch NJ, Genaro PS, Ciconelli RM, Ferraz MB, Martini LA. Nutrient intakes related to osteoporotic fractures in men and women-the Brazilian Osteoporosis Study (BRAZOS). *Nutr J.* 2009; 8(6):1-8 doi: 10.1186/1475-2891-8-6.
- Ferrari, SL. Osteoporosis: a complex disorder of aging with multiple genetic and environmental determinants. In: Simopoulos AP, organizador. *World review of nutrition and dietetics.* Basel: Karger; 2005. p.35-51.
- Yaegashi Y, Onoda T, Tanno K, Kuribayashi T, Sakata K, Orimo H. Association of hip fracture incidence and intake of calcium, magnesium, vitamin D, and vitamin K. *Eur J Epidemiol.* 2008; 23(3):219-25. doi: 10.1007/s10654-008-9225-7.
- Bolton-Smith C, McMurdo MET, Paterson CR, Mole PA, Harvey JM, Fenton ST, *et al.* Two-year randomized controlled trial of vitamin K₁ (phylloquinone) and vitamin D₃ plus calcium on the bone health of older women. *J Bone Miner Res.* 2007; 22(4):509-19. doi: 10.1359/JBMR.0701 16.
- Macdonald HM, McGuigan FE, Lanham-New SA, Fraser WD, Ralston SH, Reid DM. Vitamin K₁ intake is associated with higher bone mineral density and reduced bone resorption in early postmenopausal Scottish women: no evidence of gene-nutrient interaction with apolipoprotein E polymorphisms. *Am J Clin Nutr.* 2008; 87(5):1513-20.
- Booth SL, Al Rajabi A. Determinants of vitamin K status in humans. *Vitam Horm.* 2008; 78:1-22. doi: 10.1016/S0083-6729(07)00001-5.
- Prynne CJ, Thane CW, Prentice A, Wadsworth MEJ. Intake and sources of phylloquinone (vitamin K(1)) in 4-year-old British children: comparison between 1950 and the 1990s. *Public Health Nutr.* 2005; 8(2):171-80. doi: 10.1079/PHN2004674.
- Presse N, Shatenstein B, Kergoat M-J, Ferland G. Low vitamin K intakes in community-dwelling elders at an early stage of Alzheimer's disease. *J Am Diet Assoc.* 2008; 108(12):2095-9. doi: 10.1016/j.jada.2008.09.013.
- Institute of Medicine. Food and Nutrition Board. Dietary reference intakes for vitamin A, vitamin K, arsenic boron, chromium, copper, iodine, iron, manganese, molybdenum, nickel, silicon, vanadium, and zinc. Washington: National Academy Press; 2001.
- Monteiro JP. Consumo alimentar visualizando porções. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2007.

16. Nusser SM, Carriquiry AL, Dodd KW, Fuller WA. A semiparametric transformation approach to estimating usual daily intake distributions. *J Am Stat Assoc.* 1996; 91(436):1440-9. doi: 10.2307/2291570.
17. Development Core Team. R: a language and environment for statistical computing [Internet]. Viena; 2005 [cited 2011 Oct 20]. Available from: <http://www.R-project.org>.
18. Beulens JWJ, van der A Daphne L, Grobbee DE, Sluijs I, Spijkerman AMW, van der Schouw YT. Dietary phyloquinone and menaquinones intakes and risk of type 2 diabetes. *Diabetes Care.* 2010; 33(8):1699-705. doi: 10.2337/dc09-2302.
19. Nimptsch K, Nieters A, Hailer S, Wolfram G, Linseisen J. The association between dietary vitamin K intake and serum undercarboxylated osteocalcin is modulated by vitamin K epoxide reductase genotype. *Br J Nutr.* 2009; 101(12):1812-20. doi: 10.1017/S0007114508131750.
20. McKeown NM, Jacques PF, Gundberg CM, Peterson JW, Tucker KL, Kiel DP, *et al.* Dietary and nondietary determinants of vitamin K biochemical measures in men and women. *J Nutr.* 2002; 132(6):13290-34.
21. Feskanich D, Weber P, Willett WC, Rockett H, Booth SL, Colditz GA. Vitamin K intake and hip fractures in women: a prospective study. *Am J Clin Nutr.* 1999; 69(1):74-9.
22. Booth SL, Suttie JW. Dietary intake and adequacy of vitamin K. *J Nutr.* 1998; 128(5):785-8.
23. Bulló M, Estruch R, Salas-Salvadó J. Dietary vitamin K intake is associated with bone quantitative ultrasound measurements but not with bone peripheral biochemical markers in elderly men and women. *Bone.* 2011; 48(6):1313-8. doi: 10.1016/j.bone.2011.03.767.
24. Booth SL, Pennington JA, Sadowski JA. Food sources and dietary intakes of vitamin K-1 (phyloquinone) in the American diet: data from the FDA Total Diet Study. *J Am Diet Assoc.* 1996; 96(2):149-54. doi: 10.1016/S0002-8223(96)00044-2.
25. Booth SL, Tucker KL, McKeown NM, Davidson KW, Dallal GE, Sadowski JA. Relationships between dietary intakes and fasting plasma concentrations of fat-soluble vitamins in humans. *J Nutr.* 1997; 127(4):587-92.
26. Presse N, Payette H, Shatenstein B, Greenwood CE, Kergoat M-J, Ferland G. A minimum of six days of diet recording is needed to assess usual vitamin K intake among older adults. *J Nutr.* 2011; 141(2):341-6. doi: 10.3945/jn.110.132530.
27. Nelson M, Black AE, Morris JA, Cole TJ. Between- and within-subject variation in nutrient intake from infancy to old age: estimating the number of days required to rank dietary intakes with desired precision. *Am J Clin Nutr.* 1989; 50(1):155-67.
28. Palaniappan U, Cue RI, Payette H, Gray-Donald K. Implications of day-to-day variability on measurements of usual food and nutrient intakes. *J Nutr.* 2003; 133(1):232-5.
29. Sempos CT, Looker AC, Johnson CL, Woteki CE. The importance of withing -person variability in estimating prevalence. In: MacDonald I. *Monitoring dietary intakes.* New York: Springer-Verlag; 1991. p.99-109.
30. Willett WC. Future directions in the development of food-frequency questionnaires. *Am J Clin Nutr.* 1994; 59(1 Suppl):171S-4S.
31. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa de orçamentos familiares 2008-2009: análise do consumo alimentar pessoal no Brasil [Internet]. Rio de Janeiro: IBGE; 2010 [acesso 2011 ago 8]. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaoedevida/pof/2008_2009_analise_consumo/pofanalise_2008_2009.pdf>.
32. Jaime PC, Machado FMS, Westphal MF, Monteiro CA. Educação nutricional e consumo de frutas e hortaliças: ensaio comunitário controlado. *Rev Saúde Pública.* 2007; 41(1):154-7. doi: 10.1590/S0034-89102006005000014.
33. Viebig RF, Pastor-Valero M, Sczufca M, Menezes PR. Consumo de frutas e hortaliças por idosos de baixa renda na cidade de São Paulo. *Rev Saúde Pública.* 2009; 43(5):806-13. doi: 10.1590/S0034-89102009005000048.
34. Figueiredo ICR, Jaime PC, Monteiro CA. Fatores associados ao consumo de frutas, legumes e verduras em adultos da cidade de São Paulo. *Rev Saúde Pública.* 2008; 42(5):777-85. doi: 10.1590/S0034-89102008005000049.
35. Jaime PC, Monteiro CA. Consumo de frutas e hortaliças na população adulta brasileira, 2003. *Cad Saúde Pública.* 2005; 21(Suppl 1):S19-S24. doi: 10.1590/S0102-311X2005000700003.
36. Thane CW, Paul AA, Bates CJ, Bolton-Smith C, Prentice A, Shearer MJ. Intake and sources of phyloquinone (vitamin K1): variation with socio-demographic and lifestyle factors in a national sample of British elderly people. *Br J Nutr.* 2002; 87(6):605-13. doi: 10.1079/BJN2002583.
37. Price R, Fenton S, Shearer MJ, Bolton-Smith C. Daily and seasonal variation in phyloquinone (vitamin K1) intake in Scotland [abstract]. *Proc Nutr Soc (New Zealand).* 1996; 55 244A.
38. Manotti C, Quintavalla R, Pattacini C, Pini M. Seasonal variation of oral anticoagulant effect. *Thromb Haemost.* 1994; 71(6):802-3.

Recebido em: 24/1/2012
 Versão final em: 15/5/2012
 Aprovado em: 6/6/2012

Ácidos graxos *trans* em produtos alimentícios brasileiros: uma revisão sobre aspectos relacionados à saúde e à rotulagem nutricional

Trans fatty acids in Brazilian food products: a review of aspects related to health and nutrition labeling

Vanessa Martins HISSANAGA¹

Rossana Pacheco da Costa PROENÇA¹

Jane Mara BLOCK²

RESUMO

Nos últimos anos, vários estudos apontam a relação positiva entre ácidos graxos *trans* e desenvolvimento de doenças cardiovasculares, materno-infantis, inflamatórias e de câncer. A Organização Mundial de Saúde alertou para a necessidade da diminuição do consumo desses ácidos graxos, o que culminou com a recomendação de sua eliminação em 2004. A rotulagem é uma medida que auxilia a população na escolha alimentar. Este artigo apresenta uma revisão sobre ácidos graxos *trans*, desde sua formação, efeitos para a saúde e as medidas atuais de controle da sua ingestão, enfatizando a rotulagem de alimentos. A busca de informações, relativa ao período de 1990 a 2012, foi realizada nos bancos de dados *Scopus*, *PubMed*, *SciELO*, *Science Direct*, *Lilacs*, bem como em *sites* oficiais nacionais e internacionais. Os unitermos utilizados em português e inglês foram: "ácidos graxos *trans*" e/ou "gordura hidrogenada", conjugados à "rotulagem" e/ou "regulação" e/ou "legislação". O controle dos ácidos graxos *trans* pode ser realizado pela diminuição de seu consumo por meio de medidas industriais, medidas individuais e coletivas, resultantes de um trabalho educativo, além de forças políticas. Em relação à rotulagem, mesmo existindo legislação brasileira que obrigue as indústrias a informarem a quantidade de ácidos graxos *trans* por porção em alimentos industrializados, observaram-se alguns questionamentos sobre como são disponibilizadas tais informações. Salienta-se que a efetiva diminuição dos ácidos graxos *trans* pode levar um tempo considerável, dada a adaptação cultural e tecnológica necessárias. Contudo, é uma medida importante, pois o resultado desse controle será a melhoria da saúde da população.

Termos de indexação: Ácidos graxos *trans*. Hidrogenação. Legislação. Rotulagem nutricional.

¹ Universidade Federal de Santa Catarina, Núcleo de Pesquisa de Nutrição em Produção de Refeições. *Campus* Universitário, Trindade, 88040-900. Florianópolis, SC, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: RPC PROENÇA. E-mail: rossana@mbox1.ufsc.br.

² Universidade Federal de Santa Catarina, Programa de Pós-Graduação em Ciências de Alimentos. Florianópolis, SC, Brasil.

ABSTRACT

In recent years, several studies have indicated a positive relationship between trans fatty acids and cardiovascular disease, maternal and infant diseases, inflammatory diseases and cancer. The World Health Organization manifested the need of decreasing the consumption of these fatty acids, which culminated with the recommendation of their elimination in 2004. Labeling is a measure that helps the population make food choices. This article presents a literature review on trans fatty acids, their formation, health effects and the current measures to control their intake, emphasizing food labeling. The following databases were searched: Scopus, PubMed, SciELO, Science Direct and Lilacs. In addition, national and international government sites covering the period from 1990 to 2012 were consulted. The key words used in Portuguese and English were "trans fatty acids", and/or "hydrogenated fat", conjugated with "labeling", and/or "regulation", and/or "legislation". Manufacturing, individual and public measures stemming from governmental policies and education can help to reduce the consumption of trans fatty acids. Although Brazilian law requires companies to report the amount of trans fatty acids per serving on their product labels, the way this information is presented is questionable. The effective reduction of trans fatty acids in food products can take considerable time because of the necessary cultural and technological changes. It should be noted that any initiative regarding trans fatty acids is important since it will improve the general population's health.

Indexing terms: *Trans fatty acids. Hydrogenation. Legislation. Nutritional labeling.*

INTRODUÇÃO

O consumo de ácidos graxos *trans* pela população vem aumentando desde 1920, quando teve início a produção industrial de gorduras vegetais¹. A média de consumo estimada de ácidos graxos *trans* em países desenvolvidos é de 7-8g/dia por pessoa². Larqué *et al.*³ reportaram valores na Europa entre 0,1g/dia e 5,5g/dia. No Japão, Semma⁴ estimou em 1,56g/dia.

Nesse contexto, Scheeder¹ destaca que estudos têm ampliado o conhecimento sobre os efeitos negativos do consumo dos ácidos graxos *trans* para a saúde. As doenças mais associadas ao consumo desse ácido graxo são as doenças cardiovasculares e as crônicas degenerativas⁵⁻¹²; além disso, seu consumo influencia, do mesmo modo, o crescimento intrauterino, a obesidade e a doença inflamatória⁸.

Diante dessa realidade, como resultado do aumento da disponibilização dos ácidos graxos *trans* e dos estudos que os associam a consequências negativas para a saúde, a Organização Mundial da Saúde (OMS) lançou, em 2004, a Estratégia Global para Promoção da Alimentação Saudável, Atividade Física e Saúde, estabelecendo a eliminação do consumo dos ácidos graxos *trans* como meta¹³.

Uma das medidas que podem auxiliar a população a realizar escolhas alimentares mais saudáveis em relação aos ácidos graxos *trans* é a rotulagem de alimentos. No Brasil, a Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 360, de 23 de dezembro de 2003, tornou obrigatória a declaração do conteúdo de ácidos graxos *trans* por porção nos rótulos de todos os produtos alimentícios. No entanto, a resolução estabelece que possa ser considerado e divulgado como "zero *trans*" todo alimento que apresentar teor de ácido graxo *trans* menor ou igual a 0,2g/porção¹⁴.

Este texto objetiva, portanto, apresentar uma revisão bibliográfica sobre os ácidos graxos *trans* de origem industrial, seu consumo, consequências para a saúde e as possibilidades de controle da ingestão, discutindo uma possível lacuna na legislação brasileira para rotulagem nutricional.

MÉTODOS

A busca de informações foi realizada mediante revisão não sistemática de artigos apresentados nas bases de dados *Scopus*, *Science*, *PubMed*, *SciELO* e *Lilacs*, bem como em sites de organismos oficiais nacionais e internacionais, relativas ao período de 1990 a 2012. Os unitermos utilizados em português e inglês foram: "ácidos

graxos *trans*, *trans fatty acids*", e/ou "gordura hidrogenada, *hydrogenated fat*", conjugadas à "rotulagem, *labeling*", e/ou "regulação, *regulation*", e/ou "legislação, *legislation*".

Durante a análise das publicações, agruparam-se as informações pertinentes às experiências de controle de disponibilização e/ou consumo de ácidos graxos *trans*, com foco na rotulagem de alimentos. A pesquisa não se pautou na preocupação numérica de garantir a representatividade proporcional dos achados para análise quantitativa, centrando-se no quanto as informações eram adequadas ao tema tratado. Dessa forma, artigos semelhantes foram excluídos e livros foram consultados.

Formação dos ácidos graxos *trans*

O consumo de ácidos graxos *trans* sempre fez parte da alimentação humana, pois eles estão presentes em gorduras de animais ruminantes, como resultado da bio-hidrogenação na microbiota do rúmen^{15,2}. Estima-se que de 2% a 8% dos ácidos graxos *trans* da dieta sejam provenientes dessa fonte, dependendo do percentual individual de consumo desses produtos³.

Já cerca de 90% dos ácidos graxos *trans* da dieta são provenientes de óleos vegetais poli-insaturados que passaram pelo processo industrial de hidrogenação^{1,16}, descrita como um processo no qual se tem a adição catalítica de uma molécula de hidrogênio na dupla ligação entre moléculas de carbonos. Como resultado, ocorre redução do grau de insaturação, além de seu aumento no ponto de fusão, resultando em uma maior estabilidade oxidativa e funcionalidade das frações semissólidas produzidas, sendo por isso amplamente utilizados pelas indústrias de alimentos².

Apesar de se tratar, em ambos os casos, de isomeria *trans*, ressalta-se que na bio-hidrogenação há a produção de Ácido Linoleico Conjugado (CLA). Esse isômero natural, diferentemente dos produtos hidrogenados, vem sendo associado

a benefícios para a saúde, como, por exemplo, a melhora no metabolismo plasmático de lipoproteínas¹⁷.

Ácidos graxos *trans* também podem ser formados, em quantidades menores, por mecanismo induzido termicamente em operações de frituras e durante o processo industrial de refino, principalmente na etapa de desodorização de óleos vegetais^{18,19}. Durante a realização de frituras, a formação de ácidos graxos *trans* está relacionada ao tempo de uso e à temperatura atingida pelos óleos vegetais²⁰.

Sanibal & Mancini Filho²⁰ realizaram estudo de fritura de batatas congeladas com o uso de óleo de soja e gordura parcialmente hidrogenada durante cinquenta horas e com temperatura controlada a Média (M)=180°C, Desvio-Padrão (DP)=5°C. O óleo de soja, inicialmente com 2,1% de ácidos graxos *trans*, possivelmente formados durante o refino, no fim desse período totalizou 17,1% de isômeros *trans*. Já a fritura na gordura parcialmente hidrogenada apresentou menor formação de isômeros *trans*, embora a quantidade inicial fosse bem maior - 28,9% -, e a quantidade final, 33,9%.

Estudo realizado por Sebedio *et al.*¹⁹ determinou a formação de isômeros *trans* em óleos de soja e de amendoim utilizados em fritura de batatas sob diferentes temperaturas: 180°C, 200°C e 220°C, durante trinta operações. Após as temperaturas atingirem 200°C, isômeros *trans* foram formados, em especial acima de dez utilizações desses óleos.

Utilização da gordura parcialmente hidrogenada no processo industrial de alimentos

Em 1903, o cientista alemão Wilhem Normann (1870-1939) patenteou a hidrogenação; após seis anos, o primeiro projeto industrial de hidrogenação foi construído na Inglaterra. A partir daí, várias outras indústrias foram sendo instaladas pelo mundo¹.

Segundo Scheeder¹, o produto que marca a entrada dos óleos hidrogenados no mercado é a gordura vegetal Crisco, em 1912. Okie¹⁶ destaca que as demandas desses produtos para o consumo intensificaram-se durante tempos de guerras, em virtude do baixo custo e da maior estabilidade oxidativa, que confere aos alimentos um maior período de validade.

No Brasil, a hidrogenação de óleos vegetais teve uma ascensão significativa a partir da década de 1950, quando os óleos vegetais processados rapidamente substituíram as gorduras animais². Além do uso doméstico de gordura vegetal culinária, margarinas e gorduras para frituras, diversos produtos alimentícios, como biscoitos, produtos de panificação e batatas *chips*, dentre outros, são ricos em ácidos graxos *trans*⁷.

Block & Barrera-Arellano²¹ analisaram o total de ácidos graxos *trans* de 42 amostras de margarinas, cremes vegetais e gorduras hidrogenadas comercializadas no Brasil em 1994, mediante espectroscopia no infravermelho. Os teores de isômeros *trans* variaram de 12,3% a 38,1% (margarinas), de 15,9% a 25,1% (cremes vegetais) e de 0% a 62,0% (gorduras hidrogenadas), indicando quantidades significativas dos isômeros *trans* nesses produtos. Contudo, salienta-se que o estudo foi realizado anteriormente à legislação obrigatória de rotulagem de ácidos graxos *trans* em alimentos industrializados, podendo ser o motivo pelo qual se encontraram porcentagens elevadas dos isômeros nessas amostras.

Chiara *et al.*¹⁵ determinaram, por cromatografia gasosa, os teores de ácidos graxos *trans*, saturados, monoinsaturados e poli-insaturados em batatas fritas, biscoitos e sorvetes de redes de *fast-food* do Rio de Janeiro no ano de 2003. Verificou-se que apenas as batatas tipo *chips* não apresentaram teores de isômeros *trans* em sua composição. O estudo concluiu que em 100g de biscoitos e sorvetes a quantidade de ácidos graxos *trans* era superior aos valores aceitos na época como limite: em média 1% do valor energético total diário. Cabe ressaltar que o estudo foi publicado no mesmo ano da legislação obrigatória

de rotulagem de ácidos graxos *trans* no Brasil, época em que se observa a publicação de número representativo de estudos que associam o consumo de ácidos graxos *trans* a efeitos deletérios para a saúde humana.

Por sua vez, trabalho conduzido por Martin *et al.*⁷, realizado após o lançamento da legislação obrigatória de rotulagem de ácidos graxos *trans* no Brasil, objetivou determinar, por cromatografia gasosa, a composição de ácidos graxos de cinco marcas de biscoitos brasileiros do tipo *cream cracker*, e encontrou valores entre 12,2% e 31,2% de ácidos graxos *trans* do total lipídico, com a média de 20,1%.

Na Áustria, Wagner *et al.*²² investigaram, por cromatografia gasosa, a quantidade de ácidos graxos *trans* do total lipídico de 400 amostras de produtos alimentícios e de alimentos de redes de *fast-food*. Aproximadamente um terço das análises apresentou teor de até 5,0% de ácidos graxos *trans*; contudo, 5,0% apresentaram valores superiores a 20,0%. Os produtos de redes de *fast-food* foram os que resultaram em maiores níveis, com média de 8,9% de ácidos graxos *trans*.

Situação similar foi encontrada no estudo de Richter *et al.*²³, que analisou o conteúdo de ácidos graxos *trans* por cromatografia gasosa de 119 produtos alimentícios adquiridos em Zurique, na Suíça. Os resultados apontaram que 40% dos produtos apresentavam mais de 2% de ácidos graxos *trans* do total lipídico, e os produtos de confeitaria apresentaram uma média superior de 6% de ácidos graxos *trans* desse total.

Um documento publicado pela OMS²⁴ aponta que a rotulagem de alimentos é incentivada não apenas no Brasil e demais países do Mercosul, mas em países da União Europeia, como Áustria e Suíça. Os estudos supracitados^{7,15,22,23} destacam que, apesar da rotulagem, identificaram-se quantidades consideráveis de ácidos graxos *trans* nos produtos alimentícios analisados.

Um dos principais métodos utilizados em substituição à hidrogenação dos óleos vegetais é a interesterificação: processo que não promove a

isomerização de duplas ligações dos ácidos graxos e não afeta o grau de saturação e permite que a modificação no comportamento de óleos e gorduras ofereça contribuições para o aumento e a otimização do seu uso²⁵.

Entretanto, um artigo de revisão publicado em 2009²⁶ destaca que a oferta desse substituto para a gordura parcialmente hidrogenada ainda é insuficiente para atender o mercado global. Além disso, pesquisas sugerem que gorduras interesterificadas podem causar malefícios para a saúde humana, como o aumento da glicemia e a diminuição do Lipoproteína de Alta Densidade-colesterol (HDL-c)²⁷.

Nesse contexto, os autores L'Abbé *et al.*²⁸ e Zahn *et al.*²⁹ ainda ressaltam que há dificuldades tecnológicas na substituição de produtos fontes de ácidos graxos *trans* em alimentos industrializados.

Os óleos de palma, de semente de palmiste e de coco são outros produtos que frequentemente substituem a gordura parcialmente hidrogenada em razão da consistência semissólida, além da facilidade do uso para produtos de padaria e frituras. Contudo, discute-se a eficácia dessa substituição, haja vista que a composição de seus ácidos graxos está por volta de 50% de saturação, sendo a gordura saturada frequentemente associada ao desenvolvimento de doenças cardiovasculares³⁰.

Os mesmos autores citados concluem que a tendência é a continuação dessa evolução de tecnologias, uma vez que se torna um desafio o encontro de um produto que atenda aos interesses comerciais das empresas e aos interesses dos consumidores, ou seja, aspectos relacionados a custo, sabor e saúde.

Ácidos graxos *trans* e saúde

Em 1961, alguns estudos já investigavam os efeitos da ingestão de gorduras hidrogenadas sobre os níveis de colesterol. Os resultados apontavam níveis mais elevados associados ao consu-

mo de ácidos graxos saturados do que ao consumo de ácidos graxos *trans*. Dessa maneira, o uso de produtos ricos nesse ácido graxo continuou a fazer parte da alimentação da população³¹.

Mensink & Katan³² despertaram a atenção de muitos pesquisadores ao mostrar que a ingestão elevada de ácidos graxos *trans* aumentava os níveis da Lipoproteína de Baixa Densidade-colesterol (LDL-c) de maneira similar aos ácidos graxos saturados. E, adicionalmente, reduziavam os níveis da HDL-c, alterando significativamente a razão entre LDL-c e a HDL-c, utilizada como um importante indicador para as doenças cardiovasculares.

Nesse enfoque, estudos associam as alterações nas lipoproteínas sanguíneas em resposta ao consumo de ácidos graxos *trans* ao desenvolvimento de doenças cardiovasculares⁵⁻¹². Expressando essa magnitude, Eckel *et al.*³³ sugerem que um aumento no consumo de 2% de ácidos graxos *trans* pode ser responsável pela ascensão de 23% na incidência das doenças coronarianas em adultos saudáveis.

Outro efeito do consumo dos ácidos graxos *trans* seria a interferência na saúde materno-infantil em razão de uma possível transferência dos isômeros consumidos pela gestante através da placenta. O resultado seria prejudicial ao feto, com sequelas no seu crescimento^{34,35}.

Chiara *et al.*³⁴ e Anderson *et al.*³⁶ ressaltam que, após o nascimento do bebê, a presença de ácidos graxos *trans* na alimentação da mãe ainda pode comprometer a saúde materno-infantil pela possibilidade de transferência desses isômeros por meio do aleitamento.

Já o artigo publicado por Pisani *et al.*³⁷ discute que o consumo de ácidos graxos *trans* na gestação e na lactação pode modificar tanto o perfil lipídico plasmático quanto alterar a expressão de adipocinas envolvidas com a resistência insulínica e doença cardiovascular dos descendentes. O estudo ainda salienta que esses efeitos deletérios estariam presentes mesmo após a retirada do fator causal.

Outros achados apontam relação positiva entre o consumo de ácidos graxos *trans* e male-

fícios para a saúde, podendo ser citados: infertilidade feminina³⁸, infertilidade masculina³⁹, doença inflamatória^{40,41}, depressão⁴², obesidade⁴³ e câncer^{44,45}.

Nesse contexto, o último compêndio de câncer, intitulado *Food, Nutrition, Physical Activity, and the Prevention of Cancer: a global perspective* (2007), sugeriu a diminuição do consumo de ácidos graxos *trans* como medida preventiva para a progressão da doença, uma vez que contribui positivamente para a melhoria e/ou manutenção do perfil nutricional do doente⁴⁶.

Consumo dos ácidos graxos *trans*

Alguns trabalhos procuraram quantificar o consumo dos ácidos graxos *trans* por meio de análises da dieta. Valenzuela & Morgado² apontam uma média de consumo em países desenvolvidos de sete a oito gramas por dia.

Allison *et al.*⁴⁷ estimam que os norte-americanos consomem em média 5,3g/dia. Já para a população japonesa, Semma⁴ encontrou um consumo médio de 1,5g/dia. Embora os dados de todos os países não estejam completos, calcula-se que o consumo de ácidos graxos *trans* possa corresponder a 3,0% (7,2g/dia) na Argentina; 2,0% (4,5g/dia) no Chile; e 1,1% (2,6g/dia) na Costa Rica⁴⁸.

No Brasil, ainda não foi identificado estudo que estime o consumo dos ácidos graxos *trans*. Entretanto, Mondini & Monteiro⁴⁹ alertam que entre 1962 e 1988 o consumo de margarina no Brasil subiu de 0,4% para 2,5% do total de calorias diárias. Também na Pesquisa de Orçamento Familiar (POF), realizada em 2002 e 2003, foi identificado um aumento de 16% no consumo de gorduras vegetais nos trinta anos anteriores⁵⁰.

Salientam-se, além disso, dados da POF nos anos de 2008 e 2009, a partir dos quais, apesar da diminuição dos gastos com óleos e gorduras (-1,1%), identificou-se o aumento da participação dos alimentos preparados (+0,6%) e outros alimentos (+1,1%), podendo sugerir

ascensão de produtos industrializados, fontes potenciais de ácidos graxos *trans*⁵¹.

Estudo de Bertolino *et al.*⁵² analisou a influência da alteração do consumo de ácidos graxos *trans* nos níveis séricos de 328 nipo-brasileiros, de 40 a 79 anos, da cidade de Bauru (SP), entre 1993 e 2000. Mediante o uso de questionário de frequência alimentar, encontraram-se valores médios de ingestão de ácidos graxos *trans* (percentual de calorias totais) em: 5,1% e 3,4% para mulheres; 4,7% e 3,3% para homens, em 1993 e 2000, respectivamente.

Em pesquisa realizada por Dias & Gonçalves⁵³, que procurou identificar o consumo diário de ácidos graxos *trans* por intermédio de questionário de frequência alimentar de cem adultos e crianças de Duque de Caxias (RJ), concluiu-se que 39,7% e 41,4%, respectivamente, consumiam pelo menos um alimento com alto teor de ácidos graxos *trans* ao dia.

Skeaff²⁶ cita que, com exceção de alguns países, os bancos de dados de composição de alimentos não contêm informações sobre o conteúdo de ácidos graxos *trans*. Nesse aspecto, países como o Brasil podem ter dificuldade de estimar o consumo de ácidos graxos *trans* pela população, uma vez que os métodos de avaliação dietética podem ser caros e ter baixa precisão.

Contudo, salientam-se os estudos citados previamente, nos quais se encontraram teores consideráveis de ácidos graxos *trans* em produtos alimentícios e de redes de *fast-food* brasileiras e estrangeiras, ressaltando a crescente participação desses tipos de alimento na dieta dos brasileiros^{54,55}.

Ainda destaca-se que frituras servidas em redes de *fast-food* são muitas vezes realizadas em gordura parcialmente hidrogenada. A rede McDonald's dos Estados Unidos da América anunciou em 2002 a troca do óleo utilizado para a batata frita por uma opção com menor teor de ácidos graxos *trans*. Contudo, a mesma empresa voltou a se pronunciar em 2003, alegando dificuldades com a redução do teor de ácidos graxos

trans em suas preparações e não informando um novo prazo para essa diminuição⁵⁶.

Estudo mais recente sobre a redução voluntária de ácidos graxos *trans* na América Latina e Caribe relata que de doze representantes de indústrias de alimentos que assinaram previamente uma declaração afirmando a intenção de eliminar os ácidos graxos *trans* de seus produtos, um ano depois apenas três forneceram detalhes completos das suas reformulações. Outros três forneceram apenas informações gerais e ainda outros três alegaram dificuldades para encontrar um substituto ideal da gordura parcialmente hidrogenada, o alto custo desses substitutos e a baixa aceitação sensorial dos consumidores dos produtos alimentícios após a substituição⁵⁷.

Diante do exposto, pode-se inferir que a eliminação de ácidos graxos *trans* ainda é um desafio para a indústria de alimentos e para as redes de *fast-food*; sendo assim, o seu consumo ainda é uma realidade, especialmente para as pessoas que costumam consumir alimentos industrializados e/ou provenientes dessas redes.

Diretrizes oficiais quanto ao consumo de ácidos graxos *trans*

Organização Mundial da Saúde em 1995 sugeriu que a ingestão de ácidos graxos *trans* não ultrapassasse 1% do valor energético total diário, buscando promoção da saúde⁵⁸. Em 2004, a mesma instituição lançou a Estratégia Global para Promoção da Alimentação Saudável, Atividade Física e Saúde, estabelecendo como uma de suas metas a eliminação do consumo de ácidos graxos *trans* produzidos industrialmente¹³.

Entretanto, no Brasil, apesar dos preceitos da mencionada estratégia da OMS, o Guia Alimentar da População Brasileira⁵⁹ não aponta a eliminação de ácidos graxos *trans* como meta, mas sim restringe um limite correspondente a 1% do valor energético total diário, aproximadamente 2,2g/dia de uma dieta de 2 000 calorias para um adulto saudável.

Assim, observa-se que, mesmo existindo um documento mais recente da OMS¹³, o Ministério da Saúde do Brasil aparentemente baseou-se na preconização de 1995⁵⁸.

Organizações governamentais de alguns países como, por exemplo, Dinamarca, Canadá e Índia, além do estado de Nova York, nos Estados Unidos da América, atentos à recomendação da OMS¹³, estão promovendo iniciativas com o objetivo de diminuir a oferta dos ácidos graxos *trans*²⁸. Outro exemplo de país articulado em torno da questão é a Escócia⁶⁰.

Na Dinamarca, o primeiro país a trabalhar com esta temática, foi aprovada em 2004 uma legislação limitando a 2% o conteúdo de ácidos graxos *trans* presente nas gorduras vegetais para consumo humano. Como esse limite é aplicado nas matérias-primas, na prática, o teor de ácidos graxos *trans* nos produtos alimentícios dinamarqueses fica bastante reduzido⁶¹.

Stender *et al.*⁶² avaliaram a exposição dos consumidores aos ácidos graxos *trans* por meio da análise de produtos alimentícios populares consumidos na Dinamarca e em outros 25 países durante o período de novembro de 2004 a fevereiro de 2006. Os resultados demonstraram uma menor quantidade dos isômeros *trans* nos produtos dinamarqueses. Assim, a legislação dinamarquesa pode ser considerada uma intervenção interessante por garantir alguma proteção à população, sem aparentemente causar efeitos sobre a disponibilidade e a qualidade dos produtos.

No mesmo foco de discussão, L'Abbé *et al.*²⁸, em um artigo que objetivou analisar as iniciativas de diversos países na redução de ácidos graxos *trans*, apontaram as características comuns para as experiências bem-sucedidas: (1) a existência de especialistas nacionais envolvidos na questão e (2) o envolvimento da mídia no sentido de facilitar o acesso à informação para a população, que se torna mais bem preparada para cobrar do meio científico e da indústria medidas para a minimização do consumo de ácidos graxos *trans*.

Nesse sentido, um grupo de trabalho nomeado Américas Livres de Gorduras *Trans*, envolvendo membros da academia e de órgãos oficiais, recomenda que a Organização Pan-Americana de Saúde/*World Health Organization* (OPAS/WHO) lidere as iniciativas para a eliminação progressiva dos ácidos graxos *trans*. Em abril de 2007, o grupo ainda propôs que o Comitê Executivo da OPAS avaliasse o relatório e o submetesse à consideração na Reunião de Conferência Sanitária Pan-Americana da OPAS em outubro daquele ano; entretanto, o assunto não entrou em discussão na ocasião⁴⁸.

Em junho de 2008, o grupo de estudos da OPAS/OMS Américas Livres de Gordura *Trans* se reuniu e recomendou metas, tais como a continuação do trabalho dos estados membros para a harmonização continental das regulamentações de gorduras *trans* e a elaboração de programas para aumentar a conscientização dos consumidores⁶³.

Outro grupo de trabalho da OMS, considerando evidências científicas, concluiu que os ácidos graxos *trans* produzidos industrialmente, como não estão naturalmente nos alimentos e não trazem benefícios para a saúde, podem ser considerados aditivos industriais e, como tal, restaurantes e fabricantes de alimentos devem evitá-los⁶⁴.

Rotulagem alimentar de ácidos graxos *trans*

O Canadá, em 2003, foi o primeiro país a tornar obrigatória a rotulagem de ácidos graxos *trans*. Friesen & Innis⁶⁵ encontraram uma significativa redução de ácidos graxos *trans* no leite materno de mulheres canadenses após a regulamentação, comparando os resultados obtidos em 1998 com os obtidos no período entre 2004 e 2006⁶⁵.

No Brasil, a Resolução RDC nº 360 de 2003 tornou obrigatória a informação sobre a quantidade de ácidos graxos *trans* nos alimentos embalados a partir de julho de 2006¹⁴.

Assim, tornou-se obrigatória a declaração dos ácidos graxos *trans* em relação a uma porção de cada produto, determinada pela RDC nº 359⁶⁶. Ainda, segundo a RDC nº 360¹⁴, podem ser considerados e divulgados como “zero *trans*” ou “não contém *trans*” os alimentos que apresentarem teor de ácidos graxos *trans* menor ou igual a 0,2g/porção, sendo o referido valor descrito como não significativo na resolução.

Observa-se, portanto, que a RDC nº 360¹⁴, lançada em dezembro de 2003, pode ter sido baseada na regulamentação da *Food and Agriculture Organization/World Health Organization* (FAO/WHO) lançada no mesmo ano - a *Diet Nutrition and Prevention of Chronic Diseases*⁶⁷ - e não na Estratégia Global para Promoção da Alimentação Saudável, Atividade Física e Saúde¹³, que recomenda a eliminação dos ácidos graxos *trans* produzidos industrialmente.

Nota-se que a indústria alimentícia vem destacando cada vez mais produtos com informações de fácil visualização, tal como, “zero *trans*”. No entanto, cabe lembrar que as denominações referem-se a uma porção, e que se o consumo for superior a essa quantidade, pode ocorrer uma ingestão considerável desse isômero. Por exemplo, considerando-se a RDC nº 359⁶⁶, uma porção de biscoito é equivalente a 2,5 unidades. Então, se em 2,5 unidades não se atinge 0,2 gramas de ácidos graxos *trans*, um pacote de biscoito pode anunciar que não apresenta o isômero. Contudo, se uma pessoa ingerir uma quantidade maior do que 2,5 unidades do biscoito em questão acumulará o consumo de ácidos graxos *trans*, podendo, eventualmente, alcançar o limite destacado pelo Guia Alimentar para a População Brasileira⁵⁹, que é de 2,2 gramas/dia.

Salientam-se, também, as diversas maneiras de disponibilizar a informação sobre os ingredientes nos rótulos. Nesse sentido, um *folder* explicativo da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa)⁶⁸ sobre a questão recomenda que “é importante também verificar a lista de ingredientes do alimento” (*online*), na qual é possível identificar a adição de gorduras hidrogenadas durante a fabricação.

Pesquisa realizada em supermercado brasileiro, considerando rótulos de 2 327 alimentos industrializados, encontrou que são utilizadas 14 denominações para designar a gordura *trans* na lista de ingredientes, desde o mais comum - "gordura vegetal hidrogenada" - até aqueles equivocados na denominação química - "óleo vegetal líquido e hidrogenado". A autora destaca que, quimicamente, somente pode-se chamar de gordura a substância que, na temperatura ambiente, for sólida ou semissólida, chamando-se de óleo apenas a substância líquida. Foram encontrados, também, nove denominações que deixam dúvida sobre o conteúdo de gordura *trans*, como "gordura vegetal" ou "margarina"⁶⁹.

Assim, observando as recomendações, entende-se que possivelmente exista uma lacuna importante na legislação brasileira, já que a rotulagem e a apelação de ausência de ácidos graxos *trans* não podem ser consideradas completamente seguras, necessitando também a consideração da lista de ingredientes. Nesse mesmo contexto, cabe, igualmente, ressaltar que, quando a quantidade de ácidos graxos *trans* não alcança os 0,2g por porção, a empresa fica desobrigada a disponibilizar a quantidade desse ácido graxo, impossibilitando a análise nutricional quanto ao citado componente.

Ainda sobre a rotulagem de ácidos graxos *trans*, pesquisa de mercado realizada pelo Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor⁷⁰ encontrou, em uma amostragem de 370 produtos, 37,6% de inadequação à exigência da legislação, ou seja, ausência da informação regulamentada pela RDC nº 360¹⁴ quanto à presença ou não dos ácidos graxos *trans*.

Dias & Gonçalves⁵³, ao analisarem a rotulagem nutricional de 150 amostras de biscoitos, chocolates e sorvetes, além da informação nutricional de 49 amostras de hambúrguer, batata frita, *milk-shake* e sorvetes de redes de *fast-food* do Rio de Janeiro, constataram a ausência da apresentação do teor de ácidos graxos *trans* em 22,0% da amostra total, principalmente nos sorvetes (38,7%) e biscoitos recheados (27,1%).

Já a pesquisa de Gagliardi *et al.*⁷¹, que avaliou a composição nutricional de produtos alimentícios com alegação de zero gordura *trans*, encontrou a redução do lipídeo em alimentos como margarinas, biscoitos doces, biscoitos salgados, batatas fritas e lanches tipo hambúrguer de redes de *fast-food*, mas não sua ausência, como os consumidores acreditam ao comprar o produto. Assim, a ausência dos ácidos graxos *trans* nos produtos analisados pode ser considerada virtual, além de eles estarem, muitas vezes, sendo substituídos por ácidos graxos saturados, também positivamente associados a doenças cardiovasculares.

No trabalho publicado por Aued-Pimentel *et al.*⁷², que analisou por cromatografia gasosa 22 amostras de salgadinhos, batatas fritas, sorvetes, produtos de panificação, bebida láctea, creme vegetal e macarrão instantâneo, com a alegação nos rótulos de "0% de gordura *trans*", os resultados indicaram desacordo em quatro amostras, ou seja, os valores obtidos variaram de 0,3g/porção a 1,8g/porção, contrariando o limite de até 0,2g/porção. Os autores ainda destacam que somente uma amostra apresentou claramente na lista de ingredientes descrita no rótulo a presença de gordura vegetal parcialmente hidrogenada.

Além dessas inadequações, estudo realizado por Ferreira *et al.*⁷³ aponta que a RDC nº 360¹⁴ foi implementada sem que fosse acompanhada de campanhas de esclarecimento à população, que se ressentem da falta do conhecimento do que venham a ser os ácidos graxos *trans*, podendo o termo ser erroneamente interpretado até como alimento transgênico.

Os rótulos devem ser um espaço para informação ao consumidor e, quando compreendidos, podem facilitar escolhas alimentares nutricionalmente mais criteriosas. Nessa direção, para que a rotulagem exerça sua função, as informações disponibilizadas devem ser fidedignas, legíveis e acessíveis⁷⁴.

Remig *et al.*⁷⁵ concluem em um trabalho de revisão que a educação do consumidor é muito

importante. Ressaltam que programas educacionais devem ser desenvolvidos visando à capacitação dos consumidores para identificarem a presença de gordura vegetal parcialmente hidrogenada na lista de ingredientes dos rótulos, bem como na estimativa mais acurada das porções dos produtos alimentícios a serem consumidos.

Uma medida que poderia auxiliar nessa estimativa é a recomendação do *Codex Alimentarius*, que aponta que a quantificação de nutrientes na rotulagem nutricional seja em 100g ou 100mL, pois, assim, comparações diretas entre os produtos alimentícios são mais facilmente realizadas⁷⁶.

Nesse contexto, fica evidente a necessidade do desenvolvimento de políticas públicas na área de educação e comunicação, visando auxiliar a população na apropriação das informações vinculadas pelos rótulos dos produtos alimentícios.

Pode-se então sugerir que, no Brasil, a preocupação com a presença de ácidos graxos *trans* nos produtos alimentícios é uma questão de saúde pública ainda não completamente equalizada nem pelos estudiosos, nem pela legislação, nem pela população, o que estimula a busca de estratégias de diversas esferas para a processual diminuição e a possível eliminação dos ácidos graxos *trans* na alimentação.

Sucintamente, L'abbé *et al.*²⁸ apresentam as abordagens utilizadas em diversos países com o objetivo de diminuir o consumo dos ácidos graxos *trans*, destacando: (1) sensibilização da população sobre os efeitos do consumo de ácidos graxos *trans*, pautada em alegações de saúde; (2) rotulagem do teor de ácidos graxos *trans* obrigatória ou voluntária e (3) reformulação da indústria de alimentos, com a remoção dos ácidos graxos *trans*, voluntariamente ou sob forma de lei.

Recentemente, em nota técnica publicada sobre as ações do governo brasileiro no que concerne aos ácidos graxos *trans*⁷⁷, foram elencadas ações prioritárias pelo Ministério da Saúde em parceria com a Anvisa.

Dentre essas ações, destaca-se a regulamentação da publicidade de alimentos com teores

elevados de gordura saturada, gordura *trans*, açúcar e sódio. Essa regulamentação trouxe uma proposta baseada na obrigatoriedade da veiculação de alerta sobre o perigo do consumo excessivo de componentes não saudáveis nos alimentos. Representantes da indústria, da sociedade civil e das empresas de comunicação participaram da etapa final do texto da resolução publicada em 15 de junho de 2010 com a seguinte recomendação: "Alimento com quantidade elevada de gordura *trans* é aquele que possui em sua composição uma quantidade igual ou superior a 0,6g para 100g ou 100mL na forma como está exposto à venda; o alimento que apresentar essa característica deve notificar a advertência: O nome/marca comercial do alimento contém muita gordura *trans* e, se consumida em grande quantidade, aumenta o risco de doenças do coração"⁷⁸.

Salienta-se que a advertência pode ser caracterizada como uma iniciativa interessante para auxiliar os consumidores no controle do consumo dos ácidos graxos *trans*, bem como na divulgação da informação sobre os riscos à saúde decorrentes do consumo desse ácido graxo. Porém, discute-se o porquê dessa recomendação afirmar que alimento com quantidade elevada de ácido graxo *trans* é aquele que apresenta mais do que 0,6g para 100g do produto, citando a OMS¹³ que, desde 2004, aponta como meta a eliminação do consumo de ácidos graxos *trans* produzidos industrialmente. Nessa linha de pensamento, a preocupação é que o valor de 0,6g de gordura *trans* para 100g de produto alimentício tenha uma conotação de valor máximo permitido, dando a impressão de que qualquer valor abaixo dele possa representar um consumo seguro.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O tema deste artigo vem ao encontro da temática de estudos na área de Segurança Alimentar e Nutricional, ou seja, explora a rotulagem dos alimentos no Brasil, especificamente em relação aos ácidos graxos *trans*.

Salienta-se que o consumo de ácidos graxos *trans* pela população cresceu paralelamente ao aumento do seu uso pelas indústrias de alimentos, havendo, ainda, a partir da década de 1990, inúmeros estudos publicados que apontam uma associação positiva com diversas doenças, principalmente as cardiovasculares.

O controle de ácidos graxos *trans* pode ser feito pela diminuição de seu consumo por meio de medidas industriais, com substituição de tecnologias. Tal controle pode abranger também medidas individuais e coletivas, resultantes de um trabalho educativo e também de forças políticas.

Um exemplo de país que pode ser seguido é o da Dinamarca, onde o teor de ácidos graxos *trans* deve ser inferior a 1g por 100g do total de óleo ou gordura do produto finalizado, o que na prática diminuiu a quase zero o teor do lipídeos nos alimentos industrializados.

Identificou-se uma lacuna importante na legislação brasileira no que tange à rotulagem de alimentos. Os questionamentos são, principalmente, sobre a maneira como são disponibilizadas a informação nutricional e a lista de ingredientes. Assim, sugere-se a necessidade de reformulação dessa legislação nos referidos aspectos, por exemplo, com a padronização do termo para se designar a gordura parcialmente hidrogenada, não podendo ser utilizada outras nomenclaturas, tal como gordura vegetal, capaz de facilitar dupla interpretação.

Outra sugestão que ajudaria na interpretação da rotulagem nutricional em relação aos ácidos graxos *trans* seria a informação por cada 100g ou 100mL do produto alimentício. Dessa forma, comparações entre produtos alimentícios de um mesmo grupo seriam realizadas mais facilmente, podendo posteriormente subsidiar escolhas nutricionalmente mais saudáveis.

Em relação a trabalhos educativos, sugere-se a extensa divulgação dos malefícios dos ácidos graxos *trans* em canais abertos de televisão e rádio e em escolas.

A efetiva diminuição do uso e do consumo de ácidos graxos *trans* pode levar um tempo

considerável, dada a adaptação cultural e tecnológica que requer. Trata-se, contudo, de uma medida importante, considerando-se que o resultado desse controle será a melhoria da saúde da população, com conseqüente redução de gastos com saúde.

COLABORADORES

Todos os autores participaram da concepção e da redação do artigo.

REFERÊNCIAS

1. Scheeder MRL. About the *trans*-(hi) story: how did *trans* fatty acids enter the human food chain. *Am Oil Chem Soc.* 2007; 18(2):133-5.
2. Valenzuela A, Morgado N. *Trans* fatty acid isomers in human health and in the food industry. *Biol Res.* 1999; 32(4):273-87. doi: 10.4067/S0716-97601999000400007.
3. Larqué E, Salvador Z, Gil A. Dietary *trans* fatty acids in early life: a review. *Early Hum Dev.* 2001; 65 (Suppl): S31-S41.
4. Semma M. *Trans* fatty acids: properties, benefits and risks. *J Health Sci.* 2002; 48(1):7-13.
5. Oomen CM, Ocké MC, Feskens EJM, van Erp-Baart MAJ, Kok FJ, Kromhout D. Association between *trans* fatty acid intake and 10-year risk of coronary heart disease in the Zutphen Elderly Study: a prospective population-based study. *Lancet.* 2001; 357(9258):746-51.
6. Baylin A, Kabagambe EK, Ascherio A, Spiegelman D, Campos H. High 18:2 *Trans* Fatty acids in adipose tissue are associated with increase risk of nonfatal acute myocardial infarction in Costa Rican adults. *J Nutr.* 2002; 133(4):1186-91.
7. Martin CA, Matshushita M, Souza NE. Ácidos graxos *trans*: implicações nutricionais e fontes na dieta. *Rev Nutr.* 2004; 17(3):361-8. doi: 10.1590/S1415-52732004000300009.
8. Costa AGV, Bressan J, Sabarense CM. Ácidos graxos *trans*: alimentos e efeitos na saúde. *Arch Latinoam Nutr.* 2006; 56(1):12-21.
9. Mozaffarian D, Clarke R. Quantitative effects on cardiovascular risk factors and coronary heart disease risk of replacing partially hydrogenated vegetable oils with other fats and oils. *Eur J Clin Nutr.* 2009; 63:S22-S33. doi:10.1038/sj.ejcn.1602976.

10. Mozaffarian D, Aro A, Willet WC. Health effects of *trans*-fatty acids : experimental and observational evidence. *Eur J Clin Nutr.* 2009; 63:S5-S21. doi: 10.1038/sj.ejcn.1602973.
11. Karbowska J, Kochan Z. *Trans*-fatty acids-effects on coronary heart disease. *Pol Merkur Lekarski.* 2011; 31(181):56-9.
12. Fournier N, Attia N, Rousseau-Ralliard D, Védie B, Destailats F, Grynberg A, et al. Deleterious impact of elaidic fatty acid on ABCA1-mediated cholesterol efflux from mouse and human macrophages. *Biochim Biophys Acta.* 2012; 1821(2):303-12. doi: 10.1016/j.bbr.2011.03.031.
13. World Health Organization. Who global strategy on diet, physical activity and health: list of all documents and publications. Fifty-seventh World Health Assembly [Internet]. A57/9, 17 abr. 2004a. [cited 2007 Aug 3] Available from: <http://apps.who.int/gb/ebwha/pdf_files/WHA57/A57_9-en.pdf>.
14. Brasil. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 360, de 23 de dezembro de 2003. Aprova regulamento técnico sobre rotulagem nutricional de alimentos embalados, tornando obrigatória a rotulagem nutricional. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil. 2003 26 dez.
15. Chiara VL, Sichiari R, Carvalho TSF. Teores de ácidos graxos *trans* de alguns alimentos consumidos no Rio de Janeiro. *Rev Nutr.* 2003; 16(2):227-33. doi: 10.1590/S1415-52732003000200010.
16. Okie S. New York to *trans* fats: you're out! *N Engl J Med.* 2007; 356 (20): 2017-21.
17. Kritchevsky D, Tepper SA, Wright S, Czarnecki SK, Wilson TA, Nicolosi RJ. Conjugated linoleic acid isomer effects in atherosclerosis: growth and regression of lesions. *Lipids.* 2004; 39(7):611-6. doi: 10.1007/s11745-004-1273-8
18. Martin CA, Milinsk MC, Visentainer JV, Matsuschita M, de-Souza NE. *Trans* fatty acid-forming processes in foods: a review. *An Acad Bras Ciênc.* 2007; 79 (2): 343-50.
19. Sebedio JL, Catte M, Boudier MA, Prevost J, Grandgirald A. Formation of fatty acid geometrical isomers and of cyclic fatty acid monomers during the finish frying of frozen prefried potatoes. *Food Research Intern.* 1996; 29(2):109-16. doi:10.1016/j.bbr.2011.03.031.
20. Sanibal EAA, Mancini Filho J. Alterações físicas, químicas e nutricionais de óleos submetidos ao processo de fritura. *Food Ingredients.* 2002(18); 48-54.
21. Block JM, Barrera-Arelano D. Produtos hidrogenados no Brasil: isômeros *trans*, características físico-químicas e composição em ácidos graxos. *Arch Latinoam Nutr.* 1994; 44(4):281-5.
22. Wagner K-H, Plasser E, Proell C, Kanzler S. Comprehensive studies on the *trans* fatty acid content of Austrian foods: Convenience products, fast food and fats. *Food Chemistry.* 2008; 108(3): 1054-60. doi:10.1016/j.foodchem.2007.11.038.
23. Richter EK, Shawish KA, Scheeder MRL, Colombani PC. *Trans* fatty acid content of selected Swiss foods: the transswisspilot study. *J Food Compos Anal.* 2009; 22:479-84. doi:10.1016/j.jfca.2009.01.007.
24. World Health Organization. Nutrition labels and health claims: the global regulatory environment. Geneva: WHO; 2004.
25. Ribeiro APB, Moura JMLN, Grimaldi R, Gonçalves LAG. Interesterificação química: alternativa para obtenção de gorduras zero trans. *Quím Nova Escol.* 2007; 30(5):1295-300.
26. Skeaff CM. Feasibility of recommending certain replacement or alternative fats. *Eur J Clin Nutr.* 2009; 63:S34-S49. doi: 10.1038/sj.ejcn.1602974.
27. Sundram K, Karupaiah T, Hayes KC. Stearic acid-rich interesterified fat and *trans*-rich fat raise the LDL/HDL ratio and plasma glucose relative to palm olein in humans. *Nutr Metab.* 2007; 4(3):1-12. doi: 10.1186/1743-7075-4-3.
28. L'abbé MR, Stender S, Skeaff M, Ghafoorunissa, Tavella M. Approaches to removing *trans* fat from the food supply in industrialized and developing countries. *Eur J Clin Nutr.* 2009; 63:S50-S67. doi: 10.1038/ejcn.2009.14.
29. Zahn S, Pepke, F, Rohm H. Effect of inulin as a fat replacer on texture and sensory properties of muffins. *Inter J Food Sci Technol.* 2010; 45(12): 2531-7. doi: 10.1111/j.1365-2621.2010.02444.x.
30. Tarrago-Trani MT, Phillips KM, Lemar LE, Holden JM. New and existing oils and fats used in products with reduced *trans*-fatty acid content. *J Am Diet Assoc.* 2006; 106(6):867-80.
31. Katan MB, Mensink RP. *Trans* fatty acids and their effect on lipoproteins in humans. *Annu Rev Nutr.* 1995; 15(5): 473-93. doi: 10.1146/annurev.nu.15.070195.002353.
32. Mensink RP, Katan MB. Effect of dietary *trans* fatty acids on high-density and low-density lipoprotein cholesterol levels in healthy subjects. *N Engl J Med.* 1990; 373(7):39-45.
33. Eckel RH, Borra S, Lichtenstein AH, Yin-Piazza SY. Understanding the complexity of *trans* fatty acid reduction in the American diet. *Circulation.* 2007; 115(16):2231-46. doi:10.1161/CIRCULATIONNAHA.106.181947.
34. Chiara VL, Silva R, Jorge R. Ácidos graxos *trans*: doenças cardiovasculares e saúde materno-infantil.

- Rev Nutr. 2002; 15(03):341-7. doi: 10.1590/S1415-52732002000300010.
35. Eijdsden MV, Hornstra G, Vander Wal MF, Vrijkotte TGM, Bonsel GJ. Maternal n-3, n-6, and *trans* fatty acid profile early in pregnancy and term birth weight: a prospective cohort study. *Am J Clin Nutr.* 2008; 87(4):887-95.
 36. Anderson K, McDougald DM, Steiner-Asiedu M. Dietary *trans* fatty acid intake and maternal and infant adiposity. *Eur J Clin Nutr.* 2010; 64(11): 1308-15. doi:10.1038/ejcn.2010.166.
 37. Pisani LP, Oller do Nascimento CM, Bueno AA, Biz C, Albuquerque KT, Ribeiro EB, et al. Hydrogenated fat diet intake during pregnancy and lactation modifies the PAI-1 gene expression in white adipose tissue of offspring in adult life. *Lipids Health Dis.* 2008; 7(13):1-10. doi:10.1186/1476-511X-7-13.
 38. Chavarro JE, Rich-Ed-Edwards JW, Rosner BA, Willet W. Dietary fatty acid intakes and the risk of ovulatory infertility. *Am J Clin Nutr.* 2007; 85(1): 231-7.
 39. Chavarro JE, Furtado J, Toth TL, Ford J, Keller M, Campos H, et al. *Trans*-fatty acid levels in sperm are associated with sperm concentration among men from an infertility clinic. *Fertil Steril.* 2011; 95(5):1794-7. doi:10.1016/j.fert.2011.03.031
 40. Mozaffarian D, Pischon T, Hankinson SE, Rifai N, Joshipura K, Willet WC, et al. Dietary intake of *trans* fatty acids and systemic inflammation in women. *Am J Clin Nutr.* 2004; 79(4):606-12.
 41. Bendsen NT, Stender S, Szecsi PB, Pedersen SB, Basu S, Hellgreen LI, et al. Effect of industrially produced *trans* fat on markers of systemic inflammation: evidence from a randomized trial in women. *J Lipid Res.* 2011; 52(10):1821-8. doi: 10.1194/jlr.M014738.
 42. Sánchez-Villegas A, Verberne L, de Irala J, Ruiz-Canela M, Toledo E, Serra-Majem L, et al. Dietary fat intake and the risk of depression: the sun project. *PLoS One.* 2011; 6(1):e16268. doi:10.1371/journal.pone.0016268.
 43. Thompson AK, Minihane A-M, Williams CM. *Trans* fatty acids and weight gain. *Inter J Obes.* 2011; 35(3):315-24. doi:10.1038/ijo.2010.141 .
 44. Chajés V, Thiébaud AC, Rotival M, Gauthier E, Maillard V, Boutron-Ruault M-C, et al. Association between serum *trans*-monounsaturated fatty acids and breast cancer risk in the E3N Study. *Am J Epidemiol.* 2008; 167(11):1312-20. doi: 10.1093/aje/kwn069.
 45. Vinikoor LC, Millikan RC, Satia JA, Schroeder JC, Martin CF, Ibrahim JG, et al. *Trans*-Fatty acid consumption and its association with distal colorectal cancer in the North Carolina Colon Cancer Study II. *Cancer Causes Control.* 2010; 21(1):171-80. doi: 10.1007/s10552-009-9447-3.
 46. World Cancer Research Fund. American Institute for Cancer Research. Food, nutrition, physical, and the prevention of cancer: a global perspective. Washington (DC): AICR, 2007.
 47. Allison DB, Egan SK, Barraj LM, Caughman C, Infante M, Heimback JT. Estimated intakes of *trans* fatty and other fatty acids in the US population. *J Am Diet Assoc.* 1999; 99(2):166-74. doi: 10.1016/j.jada.2011.03.031.
 48. Organização Pan-Americana da Saúde. Grupo de trabalho da OPAS/OMS Américas livres de gorduras *trans*: conclusões e recomendações de 26 e 27 de abril de 2007 [Internet]. Washington (DC): OPAS; 2007 [acesso 2007 ago 3]. Disponível em: <www.dpalsc.org>.
 49. Mondini L, Monteiro CA. Mudanças no padrão de alimentação. In: e novos males da saúde no Brasil: a evolução do país e de suas doenças. São Paulo: Hucitec; 1995.
 50. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa de orçamentos familiares 2002-2003: análise da disponibilidade domiciliar e estado nutricional no Brasil. Rio de Janeiro: IBGE; 2004.
 51. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa de orçamentos familiares 2008-2009: despesas, rendimentos e condições de vida. Rio de Janeiro: IBGE; 2010.
 52. Bertolino CN, Castro TG, Sartorelli DS, Ferreira MAC. Influência do consumo alimentar de ácidos graxos *trans* no perfil de lipídios séricos em nipo-brasileiros de Bauru, São Paulo, Brasil. *Cad Saúde Pública.* 2006; 22(2):357-64. doi: 10.1590/S0102-311X2006000200013 .
 53. Dias JR, Golçalves ECBA. Avaliação do consumo e análise da rotulagem nutricional de alimentos com alto teor de ácidos graxos *trans*. *Ciênc Tecnol Aliment.* 2009; 29(1):177-82.
 54. Monteiro CA, Gomes FS, Cannon G. The Snack Attack. *Am J Public Health.* 2010; 100(6):975-81. doi: 10.2105/AJPH.2009.187666.
 55. Monteiro CA, Levy RB, Claro RM, de Castro IRR, Cannon G. Increasing consumption of ultra-processed foods and likely impact on human health: evidence from Brazil. *Public Health Nutr.* 2011; 14(1):5-13. doi: 10.1017/S1368980010003241.
 56. Katan MB. Regulation of *trans* fats: the gap, the Polder, and McDonalds French fries. *Atheroscler Suppl.* 2007; 7(2):63-6. doi: 10.1016/j.atheroscler.2006.04.013.
 57. Rojas R, Colón-Ramos U, Jacoby E, Mozaffarian, D. Voluntary reduction of *trans*-fatty acids in Latin America and the Caribbean: current situation. *Am*

- J Public Health. 2011; (2):126-29. doi: 10.1590/S1020-49892011000200008.
58. World Health Organization. Nutrition. Science - Policy. WHO and FAO Joint Consultation: fats and oils in human nutrition. *Nutr Rev.* 1995; 53(7): 202-5
 59. Brasil. Ministério da Saúde. Guia alimentar para a população brasileira: promovendo a alimentação saudável [Internet]. Brasília: MS, 2005 [acesso 2007 abr 10]. Disponível em: <<http://www.saude.gov.br/bvs>>.
 60. Simpson, R. Limit on *trans* fats (Scotland) Bill: Improving Scotland's diet and protecting public health; 2009 [cited 2010 Jul 4]. Available from: <http://www.scottish.parliament.uk/S3_Members/Bills/Draft%20proposals/Finaltransfatsconsultation.pdf>.
 61. Leth T, Jensen HG, Mikkelsen AE, Bysted A. The effect of the regulation on *trans* fatty acid content in Danish food. *Atheroscler Suppl.* 2006; 7(2):53-6. doi: 10.1016/j.bbr.2011.03.031.
 62. Stender S, Dyerberg J, Bysted A, Leth T, Astrup A. A *trans* world journey. *Atheroscler Suppl.* 2006; 7(2):47-52. doi: 10.1016/j.bbr.2011.03.031.
 63. Organização Pan-Americana da Saúde. Américas livres de gorduras *trans*: declaração do Rio de Janeiro de 08 e 09 de junho de 2008, Rio de Janeiro, RJ [acesso 2009 set 23]. Disponível em: <<http://www.paho.org/Portuguese/AD/DPC/NC/transfat-declaracao-rio.pdf>>.
 64. Uauy R, Aro A, Ghafoorunissa R, L'abbé ML, Mozaffarian D, Skeaff M, et al. Who Scientific Update on *trans* fatty acids: summary and conclusions. *Eur J Clin Nutr.* 2009; 63:S68-S75. doi: 10.1038/ejcn.2009.15.
 65. Friesen R, Innis SM. *Trans* fatty acids in human milk in Canada declined with the introduction of *trans* fat food labeling. *J Nutr.* 2006; 136(10):2558-61.
 66. Brasil. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 359, de 23 de dezembro de 2003. Aprova regulamento técnico de porções de alimentos embalados para fins de rotulagem nutricional. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil. 2003 26 dez.
 67. World Health Organization. Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. Geneva: WHO; 2003 [cited 2007 Aug 3]. Available from: <www.fao.org>.
 68. Brasil. Ministério da Saúde. Folheto explicativo sobre rotulagem de gorduras *trans* [Internet]. Brasília: MS; 2006 [acesso 2007 nov 3]. Disponível em: <www.anvisa.gov.br/alimentos/gorduras_trans.pdf>.
 69. Silveira BM. Informação alimentar e nutricional da gordura *trans* em rótulos de produtos alimentícios industrializados [mestrado]. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina; 2011.
 70. Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor. Bom para os olhos e o paladar, ruim para o coração. Idec [Internet]. 2006 [acesso 2007 nov 10]; 103. Disponível em: <www.idec.org.br/oq_idec.asp>.
 71. Gagliardi ACM, Mancini Filho J, Santos RD. Perfil nutricional de alimentos com alegação de zero gordura *trans*. *Rev Assoc Med Bras.* 2009; 55(1): 50-3.
 72. Aued-Pimentel S, Silva SA, Kus MMM, Caruso MSF, Zenebon O. Avaliação dos teores de gordura total, ácidos graxos saturados e *trans* em alimentos embalados com alegação "livre de gordura *trans*". *Braz J Food Technol.* 2009; VII BMCFB.
 73. Ferreira AB, Lanfer-Marquez UM. Legislação brasileira referente à rotulagem nutricional de alimentos. *Rev Nutr.* 2007; 20(1):83-93. doi: 10.1590/S1415-52732007000100009.
 74. Marins BR, Jacob SC, Peres F. Avaliação qualitativa do hábito de leitura e entendimento: recepção das informações de produtos alimentícios. *Ciênc Tecnol Aliment.* 2008; 28(3):579-85.
 75. Remig V, Franklin B, Margolis S, Kostas G, Nece T, Street JC. *Trans* fats in America: a review of their use, consumption, health implications, and regulation. *J Am Diet Assoc.* 2010; 10(4):585-92. doi: 10.1016/j.bbr.2011.03.031.
 76. World Health Organization. Understanding the Codex Alimentarius [Internet]. Roma: WHO; 2005 [cited 2010 Jul 4]. Available from: <[ftp://ftp.fao.org/codex/Publications/understanding/Understanding_EN.pdf](http://ftp.fao.org/codex/Publications/understanding/Understanding_EN.pdf)>.
 77. Brasil. Ministério da Saúde. Ações do Governo Brasileiro sobre gordura *trans*, Rio de Janeiro [Internet]. 2008 [acesso 2010 jul 4]. Disponível em: <http://189.28.128.100/nutricao/docs/geral/nota_imprensa_gorduras_trans.pdf>.
 78. Brasil. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução - RDC nº 24, de 15 de junho de 2010. Dispõe sobre a oferta, propaganda, publicidade, informação e outras práticas correlatas cujo objetivo seja a divulgação e a promoção comercial de alimentos considerados com quantidades elevadas de açúcar, de gordura saturada, de gordura *trans*, de sódio, e de bebidas com baixo teor nutricional [Internet]. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil [acesso em 2010 jun 24]. Disponível em: <<http://www.brasilsus.com.br/legislacoes/rdc/104537-24.html>>.

Recebido em: 20/4/2011
 Versão final em: 24/5/2012
 Aprovado em: 5/6/2012

Papel da vitamina D no lúpus eritematoso sistêmico

The role of vitamin D in systemic lupus erythematosus

Thaís de Mattos TEIXEIRA¹
Célia Lopes da COSTA¹

RESUMO

Além do papel na homeostase do cálcio, acredita-se que a forma ativa da vitamina D apresente efeitos imunomoduladores, suprimindo ou ativando o sistema imune. Estudos recentes têm relacionado a deficiência ou a insuficiência de vitamina D a várias doenças autoimunes, como lúpus eritematoso sistêmico, artrite reumatoide, diabetes *Mellitus* tipo 1 e esclerose múltipla. Dessa forma, o presente trabalho buscou descrever o metabolismo da vitamina D e suas funções, enfatizando sua ação no sistema imune bem como a participação no lúpus eritematoso sistêmico. Todas as evidências encontradas estão voltadas para a relação entre baixos níveis de vitamina D e manifestações clínicas do lúpus eritematoso sistêmico, porém ainda não está definido se a suplementação ou recuperação desses níveis possa influir na atividade da doença. Dessa forma, há necessidade de mais estudos para avaliar os possíveis benefícios terapêuticos da suplementação de vitamina D no lúpus eritematoso sistêmico.

Termos de indexação: Lúpus eritematoso sistêmico. Sistema imune. Vitamina D.

ABSTRACT

In addition to its role in calcium homeostasis, it is believed that the active form of vitamin D has immunomodulatory effects, suppressing or activating the immune system. Recent studies have linked vitamin D deficiency or insufficiency with multiple autoimmune diseases, including systemic lupus erythematosus, rheumatoid arthritis, type 1 diabetes Mellitus and multiple sclerosis. Thus, the present review describes vitamin D metabolism and its functions, emphasizing its action on the immune system as well as its participation in systemic lupus erythematosus. All evidence focuses on the relationship between low vitamin D levels and the clinical manifestation of systemic lupus erythematosus, but it is not yet clear whether supplementation or reestablishment of normal levels can influence disease activity. Thus, more studies are needed to assess the possible therapeutic benefits of vitamin D supplementation on systemic lupus erythematosus.

Indexing terms: Immune system. Systemic lupus erythematosus. Vitamin D.

¹ Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Instituto de Nutrição. R. São Francisco Xavier, 524, Pavilhão João Lyra Filho, 12º andar, Bloco D, Sala 12 024, 20559-900, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: CL COSTA. E-mail: <clcnut@terra.com.br>.

INTRODUÇÃO

A atuação da vitamina D em processos metabólicos é pesquisada desde o século XVII, e foi objeto de prêmio Nobel em 1938. Atualmente, são conhecidos aproximadamente 41 metabólitos de vitamina D, sendo o 1,25-dihidroxicálciferol [1,25(OH)₂D] um importante hormônio que atua como ligante para o fator de transcrição nuclear por meio do Receptor de Vitamina D (RVD), que regula a transcrição gênica e a função celular em diversos tecidos¹.

Nos últimos anos, a vitamina D e seus pró-hormônios têm sido alvo de inúmeras pesquisas que comprovaram que sua função vai além do metabolismo do cálcio e da formação óssea. Essa ação sistêmica deve-se à expressão do RVD numa ampla variedade de tecidos corporais como cérebro, coração, pele, intestino, gônadas, próstata, mamas e células imunológicas, além de ossos, rins e paratireóides².

A interação da vitamina D com o sistema imunológico parece se dar pela sua ação sobre a regulação e a diferenciação de células como linfócitos, macrófagos, células dendríticas, células T e B e células *Natural Killer* (NK), além de interferir na produção de citocinas *in vivo* e *in vitro*³.

São considerados quadros de deficiência níveis de 25-hidroxicálciferol [25(OH)D] abaixo de 20ng/ml, e de insuficiência, abaixo de 30ng/mL. Esses níveis são bastante comuns em pacientes com doenças crônicas autoimunes, incluindo Lúpus Eritematoso Sistêmico (LES), Artrite Reumatoide (AR), Diabetes *Mellitus* Tipo 1 (DMT1) e Esclerose Múltipla (EM)^{4,5}.

O Lúpus Eritematoso Sistêmico é uma doença inflamatória crônica, de etiologia autoimune, multissistêmica, caracterizada por períodos de exacerbação e remissão⁶. Vários estudos comprovam que as concentrações séricas de vitamina D estão associadas diretamente com a atividade da doença⁷. Dessa forma, tem sido sugerido que a vitamina D possa ser um fator ambiental importante para a regulação do sistema imune, havendo necessidade da investigação do benefício da

correção dessa deficiência. O objetivo da presente revisão bibliográfica, portanto, é descrever os mecanismos de ação da vitamina D sobre o sistema imunológico, assim como estudar seus mecanismos de ação no LES.

A revisão foi realizada com base em artigos científicos de revistas indexadas. As publicações foram acessadas pelas bases de dados eletrônicas SciELO, Lilacs e *MedLine*, selecionadas nos idiomas português e inglês, utilizando-se os descritores: vitamina D, sistema imune, lúpus eritematoso sistêmico, doenças autoimunes, suplementação, 25-hidroxicálciferol, *vitamin D*, *immune system*, *systemic lupus erythematosus*, *autoimmune disease*, *supplementation*, *25-hydroxyvitamin D*. Como critério de inclusão foram utilizados artigos publicados entre os anos de 1983 e 2012.

Metabolismo e recomendações de vitamina D

A vitamina D₃ ou colecalciferol é um hormônio esteroide encontrado em animais; sua função clássica consiste na manutenção do equilíbrio do metabolismo ósseo⁸. Essa vitamina também pode ser encontrada na forma vegetal como vitamina D₂ ou ergocalciferol e pode ser ingerida por meio da alimentação ou formada endogenamente em tecidos cutâneos após a exposição à radiação ultravioleta⁹.

A vitamina D₃ é produzida na pele pela irradiação ultravioleta do seu precursor, o 7-dehidrocolesterol. Durante essa exposição à radiação ultravioleta, o 7-dehidrocolesterol sofre conjugação de pontes de hidrogênio nos carbonos C5 e C7, originando a pré-vitamina D₃. Essa molécula termolábil, após aproximadamente 24 horas, sofre rearranjo molecular dependente da temperatura, formando homodímeros, dando origem à vitamina D₃. A pré-vitamina D₃ também pode sofrer processo de isomerização, originando produtos biologicamente inativos (luminosterol e taquisteterol), sendo esse mecanismo importante para evitar a superprodução de vitamina D após períodos de prolongada exposição ao sol. O grau

de pigmentação da pele é outro fator limitante para a produção de vitamina D, uma vez que peles negras apresentam limitação à penetração de raios ultravioletas. No sangue, o transporte da vitamina D é feito principalmente através da proteína ligadora de vitamina D, e, em menor proporção, pela albumina¹⁰. No fígado, tanto a vitamina proveniente da dieta quanto a produzida endogenamente sofrem hidroxilação, mediadas pela enzima 25-hidroxilase, e são convertidas em 25(OH)D, que representa a forma circulante em maior quantidade, porém biologicamente inerte^{10,11}.

A 25(OH)D circula ligada à proteína ligadora da vitamina D até o rim, onde ocorre a etapa final da produção do hormônio, e sofre uma nova hidroxilação, dando origem a 1,25(OH)2D, sua forma biologicamente ativa^{8,10}.

Embora a forma ativa da vitamina D seja a 1,25(OH)2D, a avaliação de níveis séricos é feita pela verificação da concentração da 25(OH)D, que está em maior quantidade e com meia-vida de aproximadamente três semanas. A 1,25(OH)2D normalmente não é dosada, uma vez que sua meia-vida é curta (aproximadamente 4h) e está

em concentração mil vezes menor que a 25(OH)D. Além disso, no caso de deficiência de vitamina D, existe um aumento compensatório na secreção do Paratormônio (PTH), o que estimula o rim a produzir mais a 1,25(OH)2D. Desse modo, quando ocorre deficiência de vitamina D e queda dos níveis de 25(OH)D, as concentrações de 1,25(OH)2D se mantêm dentro dos níveis normais e, em alguns casos, até mesmo mais elevadas^{10,12}.

Em 1989 e 1997, o Instituto de Medicina da Academia Nacional de Ciências^{13,14}, fez recomendações sobre o consumo de vitamina D, porém estudos demonstraram uma ineficácia nas recomendações propostas^{15,16}. Dessa forma, o *Institute of Medicine* (IOM) realizou uma revisão dos estudos relacionados à utilização de vitamina D e cálcio segundo as Referências de Ingestão Dietética (*Dietary Reference Intakes* - DRI) de 1997 e as evidências dos resultados para a saúde da população em diversos momentos fisiológicos.

Com isso, foram propostos novos valores de referência baseados em estudos de padrão-ouro, em que as recomendações foram baseadas em dose-resposta de eficácia para condições específicas de saúde (Tabela 1). No estudo supra-

Tabela 1. Referência Ingestão de Dietética para Cálcio e Vitamina D.

| Estágios da Vida | Cálcio | | | Vitamina D | | |
|--------------------------------------|---|----------------------------------|-------------------------------------|---|----------------------------------|-------------------------------------|
| | Estimativa de requerimento médio (mg/dia) | Dose diária recomendada (mg/dia) | Ingestão de nível superior (mg/dia) | Estimativa de requerimento médio (UI/dia) | Dose diária recomendada (UI/dia) | Ingestão de nível superior (UI/dia) |
| 0 a 6 meses | * | * | 1 000 | ** | ** | 1 000 |
| 6 a 12 meses | * | * | 1 500 | ** | ** | 1 500 |
| 1 - 3 anos | 500 | 700 | 2 500 | 400 | 600 | 2 500 |
| 4 - 8 anos | 800 | 1 000 | 2 500 | 400 | 600 | 3 000 |
| 9 - 13 anos | 1 100 | 1 300 | 3 000 | 400 | 600 | 4 000 |
| 14 - 18 anos | 1 100 | 1 300 | 3 000 | 400 | 600 | 4 000 |
| 19 - 30 anos | 800 | 1 000 | 2 500 | 400 | 600 | 4 000 |
| 31 - 50 anos | 800 | 1 000 | 2 500 | 400 | 600 | 4 000 |
| 51 - 70 anos (homens) | 800 | 1 000 | 2 000 | 400 | 600 | 4 000 |
| 51 - 70 anos (mulheres) | 1 000 | 1 200 | 2 000 | 400 | 600 | 4 000 |
| >71 anos | 1 000 | 1 200 | 2 000 | 400 | 800 | 4 000 |
| 14 - 18 anos (gestantes/lactantes) | 1 100 | 1 300 | 3 000 | 400 | 600 | 4 000 |
| 19 - 50 anos (gestantes e lactantes) | 800 | 1 000 | 2 500 | 400 | 600 | 4 000 |

* A ingestão adequada de cálcio para as crianças de 0 a 6 meses de idade é de 200mg/dia, para as de 6 a 12 meses de idade, de 260mg/dia; ** A ingestão adequada de vitamina D para as crianças de 0 a 6 meses de idade é de 400UI/dia, para as de 6 a 12 meses de idade, de 400UI/dia.

Fonte: Instituto de Medicina da Academia Nacional de Ciências (IOM), 2010.

citado, foi ressaltado que a evidência suporta a importância de vitamina D e do cálcio na promoção do crescimento e da saúde óssea, mas não em doenças como o câncer, doenças cardiovasculares, diabetes *Mellitus* tipo 2, obesidade e doenças autoimunes. No entanto, isso não significa que futuras pesquisas não revelem uma relação convincente entre vitamina D e determinadas enfermidades¹⁷.

Além disso, novos dados indicam que o excesso desses nutrientes pode ser prejudicial. O comitê do IOM determinou que o risco de dano aumenta quando se consomem mais de 2000mg de cálcio ou mais que 4000UI de vitamina D por dia. Dentre as complicações relacionadas com elevada ingestão, destaca-se a hipercalcemia¹⁸.

Tradicionalmente, níveis de 25(OH)D inferiores a 10ng/mL ou 20 ng/mL são considerados pontos de corte para deficiência. Estudo recente definiu como deficiência níveis de 25(OH)D abaixo de 15ng/mL, de 15 a 30ng/mL insuficiência e superior a 30ng/mL como suficiente¹⁹⁻²¹.

A vitamina D está pouco presente na alimentação da população mundial. As melhores fontes dietéticas de vitamina D₃ são peixes de água salgada (especialmente salmão, sardinha, arenque, atum e cavala), fígado e gema do ovo. Leite e manteiga são rotineiramente enriquecidos com vitamina D₂²².

Ação da vitamina D sobre o sistema imunológico

A identificação de RVD em várias células do sistema imune, entre elas linfócitos T, linfócitos B e células dendríticas, despertou interesse pela vitamina D como um fator imunorregulatório^{23,24}. Nos linfócitos, as principais ações da vitamina D são: alteração na secreção de citocinas pró-inflamatórias, como a diminuição de Interferon-Gama (IFN- γ) e a Interleucina-2 (IL-2), bloqueando, assim, o principal sinal de retroalimentação das células dendríticas, gerando uma diminuição da capacidade de apresentação de antígenos aos linfócitos

e diminuição da ativação e expansão clonal dos linfócitos. Ao mesmo tempo, ela aumenta a produção de IL-4, IL-5 e IL-10, e gera uma mudança de fenótipo T *helper* 1(Th1) para T *helper* 2(Th2), o que leva a uma maior tolerância imunológica²⁵.

A ação da vitamina D sobre o sistema imune também afeta a subpopulação de linfócitos Th17. Esses linfócitos T *helper* se caracterizam por secretar IL-17 e com isso participam na fisiopatogenia de doenças autoimunes. Outras citocinas também sofrem diminuição na sua produção na presença de vitamina D, como IL-6, IL-12 e IL-23²⁶.

As células Tregs reguladoras (células T) são críticas para a manutenção da tolerância imunológica e caracterizadas pela expressão elevada de CD4⁺. Foi observado que a expressão das células T reguladoras está aumentada na presença de 1,25(OH)2D e que essas células se caracterizam por secretar IL-10 e prevenir o desenvolvimento de enfermidades autoimunes²⁷.

Os linfócitos B também são alvo da ação da vitamina D: sobre essas células, eles têm efeitos diretos e potentes, estimulando a apoptose, inibindo sua proliferação e formação de células de memória, impedindo a diferenciação de células plasmáticas e síntese de imunoglobulinas²⁶.

Efeitos da vitamina D sobre o lúpus eritematoso sistêmico

O Lúpus Eritematoso Sistêmico é uma doença autoimune crônica, multissistêmica, caracterizada por acometimento de múltiplos órgãos e sistemas, cursando com períodos de exacerbação e remissão. Apesar da complexidade, a etiologia do LES ainda é pouco conhecida, sabe-se, porém, da importante participação de fatores genéticos, ambientais, hormonais e imunológicos para o surgimento da doença^{28,29}. Embora sua distribuição seja universal, essa enfermidade é três vezes mais frequente em afro-americanos do que em brancos e dez vezes mais em mulheres⁷.

Vários autores têm demonstrado maior prevalência da deficiência de vitamina D em

pacientes com LES em comparação a indivíduos saudáveis ou com outras doenças reumatológicas⁷. Pacientes com LES apresentam múltiplos fatores de risco de deficiência de 25(OH)D. A fotossensibilidade característica da doença e a recomendação quanto ao uso de protetor solar determinam menor exposição do indivíduo ao sol, diminuindo a produção cutânea de vitamina D. O uso regular de corticosteroides e hidroxiquina parece alterar o metabolismo da vitamina D, embora as evidências ainda não sejam claras. Além disso, comprometimento renal grave que pode ocorrer nesses pacientes, com a presença de nefrite lúpica, pode alterar a etapa de hidroxilação da 25(OH)D³⁰.

Pesquisas sugerem uma relação entre a deficiência da vitamina D e o desenvolvimento da enfermidade. Ensaios *in vitro* mostraram que a suplementação de vitamina D diminui as anormalias características do LES³¹. Sugere-se que as alterações imunológicas causadas pelo *deficit* de vitamina D possam levar a uma diminuição da tolerância imunológica, permitindo o desenvolvimento de doença autoimune em indivíduos geneticamente predispostos.

A associação entre a deficiência de vitamina D e a atividade de doença foi demonstrada por um estudo brasileiro com 36 pacientes com LES e 26 controles saudáveis. De acordo com os valores do índice de atividade da doença, *Systemic Lupus Erythematosus Disease Activity Index* (SLEDAI), os pacientes foram divididos em dois grupos: grupo 1, com SLEDAI médio de 22 (14-27), e grupo 2, com SLEDAI médio de 1,7 (0-3). A dosagem de 25(OH)D foi significativamente menor (Média - M=17,4, Desvio-Padão - DP=12,5ng/mL, $p<0,001$) no grupo 1 quando comparada ao do grupo 2 (M=44,6, DP=14,5ng/mL, $p<0,001$) ou com indivíduos saudáveis (M=37,8, DP=13,7ng/mL, $p<0,001$). Os pacientes com LES apresentaram uma alta prevalência de deficiência de 25(OH)D, e isso foi negativamente relacionado com atividade de doença³².

Estudo transversal com 92 pacientes com LES evidenciou insuficiência de vitamina D

(<30ng/mL) em 75% dos pacientes e deficiência (<10ng/mL) em 45%³¹. Esse estudo mostrou que deficiência e insuficiência de vitamina D são comuns em pacientes com LES e que podem estar associadas à não exposição ao sol.

Em 2006, um estudo encontrou níveis críticos de vitamina D, definidos neste estudo como 25(OH)D abaixo de 10ng/mL, em 22 pacientes lúpicos dos 123 analisados, sendo os maiores preditores de risco a fotossensibilidade e a doença renal [*Odds Ratio* (OR)=13,3, $p<0,01$ e OR=12,9, $p<0,01$, respectivamente]. Além disso, os níveis de 25(OH)D foram significativamente menores em afro-americanos em comparação aos caucasianos, mais altos no verão e menores no inverno³³.

Com a investigação da presença de anticorpos antivitaminas D no soro de 171 pacientes com LES para explicar melhor a deficiência de vitamina D nas doenças autoimunes, foi detectada a presença do anticorpo em 4% dos pacientes com LES³⁴. Apesar da baixa frequência de anticorpos antivitaminas D em pacientes com LES, os pesquisadores acreditam que esses anticorpos possam desempenhar um importante papel na deficiência de vitamina D, e que mais estudos são necessários para confirmar essa teoria em outras populações, utilizando-se esse anticorpo antivitaminas D como marcador de diagnóstico e prognóstico.

Uma pesquisa avaliou a prevalência de deficiência ou insuficiência de vitamina D em pacientes coreanos portadores de LES. Além disso, foi analisada a relação entre os níveis de vitamina D com os marcadores da atividade da doença no LES e a influência do uso de corticoides na depleção de 25(OH)D. Os níveis séricos de 25(OH)D de pacientes com LES (M=42,49, DP=15,08ng/mL) foram significativamente menores do que os dos pacientes-controle (M=52,72, DP=15,9 ng/mL, $p<0,001$). A frequência de insuficiência de vitamina D foi significativamente alta em pacientes com LES quando comparada com a do controle normal ($p=0,032$). Não houve diferenças significativas nas manifestações clínicas dos pacientes com LES com base nos níveis séricos de vitamina

D. Além disso, não foram encontradas diferenças significativas nos níveis de vitamina D entre os pacientes que faziam uso de corticoides e os que não faziam³⁵.

Um estudo brasileiro avaliou a prevalência de insuficiência de 25(OH)D em 159 pacientes portadores de LES e analisou os fatores de riscos associados com a doença e a relação da insuficiência de vitamina D e a atividade da doença. A prevalência de insuficiência de vitamina D foi encontrada em 37,7% dos pacientes (60 indivíduos), e de deficiência, em 8,2% (13 pacientes). Os níveis de 25(OH)D tiveram uma correlação significativa com os níveis de PTH. O estudo não encontrou relação entre insuficiência de vitamina D e variáveis clínicas e demográficas como fotossensibilidade, uso de protetor solar, exposição ao sol e uso de suplementação oral de vitamina D. Além disso, o uso de corticoides e atividade da doença também não tiveram associação com a insuficiência de vitamina D. O estudo concluiu que, mesmo em um país tropical, uma alta prevalência de insuficiência de vitamina D foi encontrada em pacientes com LES, e que intervenções terapêuticas não foram suficientes para prevenir insuficiência de vitamina D³⁶.

Em 2012, um estudo brasileiro³⁷ avaliou a associação entre a insuficiência/deficiência de 25(OH)D com tempo de diagnóstico, fadiga, uso de corticosteroides, antimaláricos e anti-DNA. Foram incluídos nesse estudo 78 pacientes portadores de LES e 64 controles saudáveis. Os níveis séricos médios de 25(OH)D foram 29,3ng/mL (6,1 - 55,2ng/mL) nos portadores de LES e 33,2ng/mL (15,9 - 63,8ng/mL) nos controles saudáveis: essa diferença foi considerada estatisticamente significativa ($p=0,041$). Já em relação às outras variáveis avaliadas, não houve diferença estatisticamente significativa (tempo de diagnóstico $p=0,343$; atividade da doença SLEDAI $p=0,971$; fadiga $p=0,808$; corticosteroides $p=0,701$; antimaláricos $p=0,986$; anti-DNA $p=0,435$).

A maioria dos estudos encontrados apenas correlaciona a deficiência de vitamina D e a atividade da doença. A suplementação de vitamini-

na D é necessária para a maioria, senão para todos os pacientes portadores de LES.

Um estudo fase I de suplementação oral de vitamina D₃ diária mostrou que doses de até 4 000UI/dia durante 3 meses foram seguras e bem toleradas entre pacientes afro-americanos com LES. Os pesquisadores aguardam, contudo, os resultados de um estudo multicêntrico randomizado controlado de suplementação de vitamina D₃ de 800UI/dia, 2.000UI/dia e 4.000 UI/dia para reduzir a expressão do IFN- α em pacientes com LES³⁸.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Evidências sugerem que a vitamina D tenha um grande potencial na regulação da resposta imunológica. Diversos estudos têm demonstrado que a deficiência e a insuficiência de vitamina D estão presentes em várias doenças autoimunes, em especial no LES: seus níveis estão inversamente relacionados com a atividade de doença. Todas as evidências estão voltadas para a relação entre baixos níveis de vitamina D e manifestação do LES, porém ainda não está definido se a suplementação ou recuperação desses níveis pode influir em maior período de remissão ou, ainda, pode ter uma repercussão na atividade da doença. Dessa forma, mais estudos são necessários para avaliar os possíveis benefícios terapêuticos da suplementação de vitamina D sobre as doenças autoimunes, em especial sobre o LES.

COLABORADORES

TM TEIXEIRA realizou a busca das referências bibliográficas em revistas indexadas, fez a redação do manuscrito, com posterior revisão criteriosa dos parágrafos e organizou as referências. CL COSTA participou como orientadora, realizou a revisão de trabalhos publicados nos últimos 20 anos, participou da redação e revisão do texto.

REFERÊNCIAS

1. Bouillon R, Carmeliet G, Verlinden L, van Etten E, Verstuyf A, Luderer HF, *et al.* Vitamin D and human

- health: lessons from vitamin D receptor null mice. *Endocr Rev.* 2008; 29(6):726-76.
2. Jones BJ, Twomey PJ. Issues with vitamin D in routine clinical practice. *Rheumatol.* 2008; 47(9): 1267-68.
 3. Lemire JM, Ince A, Takashima M. 1,25-Dihydroxyvitamin D3 attenuates the expression of experimental murine lupus of MRL/1 mice. *Autoimmunity.* 1992; 12(2):143-8.
 4. Holick MF. Vitamin D: importance in the prevention of cancers, type 1 diabetes, heart disease and osteoporosis. *Am J Clin Nutr.* 2004; 79(3):362-71.
 5. Orbach H, Zandman-Goddard G, Amital H, Barak V, Szekanez Z, Szucs G, *et al.* Novel biomarkers in autoimmune diseases: prolactin, ferritin, vitamin D, and TPA levels in autoimmune diseases. *Ann N Y Acad Sci.* 2007; 1109:385-400.
 6. Lima I, Néri F, Santiago MB. Dosagem sérica de adenosina deaminase em lúpus eritematoso sistêmico: ausência de associação com atividade de doença. *Rev Bras Reumatol.* 2005; 45(5):273-9.
 7. Kamen DL, Aranow C. The link between vitamin D deficiency and systemic lupus erythematosus. *Curr Rheumatol Rep.* 2008; 10(4):273-80.
 8. Arnson Y, Amital H, Shoenfeld Y. Vitamin D and autoimmunity: new etiological and therapeutic considerations. *Ann Rheum Dis.* 2007; 66(9): 1137-42.
 9. Holick MF. Sunlight and vitamin D for bone health and prevention of autoimmune diseases, cancers, and cardiovascular disease. *Am J Clin Nutr.* 2004; 80(6 Suppl):1678S-88S.
 10. Bringhurst FR, Demay MB, Kronenberg HM. Hormones and disorders of mineral metabolism. In: Kronenberg HM, Melmed S, Polonsky KS, Larsen PR, editors. *Williams textbook of endocrinology.* Philadelphia: Elsevier; 2008. v.11.
 11. Leventis P, Patel S. Clinical aspects of vitamin D in the management of rheumatoid arthritis. *Rheumatol.* 2008; 47(11):1617-21.
 12. Bandeira F, Griz L, Dreyer P, Eufrazino C, Bandeira C, Freese E. Vitamin D deficiency: a global perspective. *Arq Bras Endocrinol Metabol.* 2006; 50(4):640-6.
 13. National Academy of Sciences. Recommended Dietary Allowances [Internet]. Washington (DC): NAS; 1989 [cited 2010 Dec 15]. Available from: <http://www.nap.edu/catalog.php?record_id=1349>.
 14. Institute of Medicine. Dietary reference intake for calcium, phosphorus, magnesium, vitamin d and fluoride [Internet]. Washington (DC): IOM; 1997 [cited 2011 May 1]. Available from: <http://www.nap.edu/catalog.php?record_id=5776>.
 15. Pittard WB, Geddes KM, Hulsey TC, Hollis BW. How much vitamin D for neonates? *Am J Dis Child.* 1991; 145(10):1147-9.
 16. Datta S, Alfaham M, Davies DP, Dunstan F, Woodhead S, Evans J, *et al.* Vitamin D deficiency in pregnant women from a non-European ethnic minority population: an international study. *Br J Obstet Gynaecol.* 2002; 109(8):905-8.
 17. Institute of Medicine. Dietary reference intakes for calcium and vitamin D [Internet]. Washington (DC): IOM; 2010 [cited 2011 May 10]. Available from: <<http://www.iom.edu/Reports/2010/Dietary-Reference-Intakes-for-Calcium-and-Vitamin-D.aspx>>.
 18. Vieth R. Vitamin D supplementation, 25-hydroxyvitamin D concentrations, and safety. *Am J Clin Nutr.* 1999; 69(5):842-56.
 19. Dawson-Hughes B, Heaney RP, Holick MF, Lips P, Meunier PJ, Vieth R. Estimates of optimal vitamin D status. *Osteoporos Int.* 2005; 16(7):713-6.
 20. Chesney RW. Vitamin D and the magic mountain: the anti-infectious role of the vitamin. *J Pediatr.* 2010; 156(5):698-703 .
 21. Holick MF. Vitamin D status: measurement, interpretation, and clinical application. *Ann Epidemiol.* 2009; 19(2):73-8.
 22. Devlin TM. Princípios de nutrição II: micronutrientes. In: Stephen GC, editor. *Manual de bioquímica com correlações clínicas.* São Paulo: Edgard Blücher Ltda; 2003. v.5.
 23. Bhalla AK, Amento EP, Clemens TL, Holick MF, Krane SM. Specific high-affinity receptors for 1,25-dihydroxyvitamin D3 in human peripheral blood mononuclear cells: presence in monocytes and induction in T lymphocytes following activation. *J Clin Endocrinol Metab.* 1983; 57(6): 1308-10.
 24. Provedini DM, Tsoukas CD, Deftos LJ, Manolagas SC. 1,25-dihydroxyvitamin D3 receptors in human leukocytes. *Science.* 1983; 221(4616):1181-3.
 25. Adorini L, Penna G. Control of autoimmune diseases by the vitamin D endocrine system. *Nat Clin Pract Rheumatol.* 2008; 4(8):404-12.
 26. Maskin M. La vitamina D, el sistema inmune y las enfermedades de la piel. *Educ Med.* 2009; 15(6): 401-09.
 27. Szodoray P, Nakken B, Gaal J, Jonsson R, Szegedi A, Zold E, *et al.* The complex role of vitamin D in autoimmune diseases. *Scand J Immunol.* 2008; 68(3):261-9.
 28. D'Cruz DP, Khamashta MA, Hughes GR. Systemic Lupus Erythematosus. *Lancet.* 2007; 369(9561): 587-96.

29. Pons-Estel GJ, Alarcon GS, Scofield L, Reinlib L, Cooper GS. Understanding the epidemiology and progression of systemic lupus erythematosus. *Semin Arthritis Rheum*. 2010; 39(4):257-68.
30. Cutolo M, Otsa K. Review: vitamin D, immunity and lupus. *Lupus*. 2008; 17(1):6-10.
31. Ruiz-Irastorza G, Egurbide MV, Olivares N, Martinez-Berriotxoa A, Aguirre C. Vitamin D deficiency in systemic lupus erythematosus: prevalence, predictors and clinical consequences. *Rheumatol*. 2008; 47(6):920-3;
32. Borba VZ, Vieira JG, Kasamatsu T, Radominski SC, Sato EI, Lazaretti-Castro M. Vitamin D deficiency in patients with active systemic lupus erythematosus. *Osteoporos Int*. 2009; 20(3):427-33.
33. Kamen DL, Cooper GS, Bouali H, Shaftman SR, Hollis BW, Gilkeson GS. Vitamin D deficiency in systemic lupus erythematosus. *Autoimmun Rev*. 2006; 5(2):114-7.
34. Carvalho JF, Blank M, Kiss E, Tarr T, Amital H, Shoenfeld Y. Antivitamin D in SLE: preliminary results. *Ann N Y Acad Sci*. 2007; 1109:550-7.
35. Kim HA, Sung JM, Jeon JY, Yoon JM, Suh CH. Vitamin D may not be a good marker of disease activity in Korean patients with systemic lupus erythematosus. *Rheumatol Int*. 2011; 31(9): 1189-94.
36. Souto M, Coelho A, Guo C, Mendonça L, Argolo S, Papi J, et al. Vitamin D insufficiency in Brazilian patients with SLE: prevalence, associated factors, and relationship with activity. *Lupus*. 2011; 20(10): 1019-26.
37. Fragoso TS, Dantas AT, Marques CDL, Rocha Junior LF, Melo JHL, Costa AJG, et al. Níveis séricos de 25-HydroxivitaminaD3 e a sua associação com parâmetros clínicos e laboratoriais em pacientes com lúpus eritematoso sistêmico. *Rev Bras Reumatol*. 2012; 52(1):60-5.
38. Clinical Trials Studies. Vitamin D3 in systemic lupus erythematosus [Internet]. 2011 [cited 2011 May 10]. Available from: <<http://clinicaltrials.gov/ct2/show/NCT00710021>>.

Recebido em: 3/2/2012
Versão final em: 10/5/2012
Aprovado em: 16/5/2012

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).

Categoria e a área temática do artigo

Os autores devem indicar a categoria do artigo e a área temática, a saber: alimentação e ciências sociais, avaliação nutricional, bioquímica nutricional, dietética, educação nutricional, epidemiologia e estatística, micronutrientes, nutrição clínica, nutrição experimental, nutrição e geriatria, nutrição materno-infantil, nutrição em produção de refeições, políticas de alimentação e nutrição e saúde coletiva.

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 Ensaio Clínico

Artigos com resultados de pesquisas clínicas devem apresentar um número de identificação em um dos Registros de Ensaio Clínico 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

A indicação dos nomes dos autores logo abaixo do título do artigo é limitada a 6. 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.

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.

Pré-análise: a avaliação é feita pelos Editores Científicos com base na originalidade, pertinência, qualidade acadêmica e relevância do manuscrito para a nutrição.

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.

Todo processo de avaliação dos manuscritos terminará na segunda e última versão.

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 três possibilidades: a) aprovação; b) recomendação de nova análise c) recusa. Em quaisquer desses casos, o autor será comunicado.

Os pareceres são analisados pelos editores, que propõem ao Editor Científico a aprovação ou não do manuscrito.

Manuscritos recusados, mas com a possibilidade de reformulação, poderão retornar como novo trabalho, iniciando outro processo de julgamento.

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 via *site* <<http://www.scielo.br/rn>>, preparados em espaço entrelinhas 1,5, com fonte *Arial* 11. O arquivo deverá ser gravado em editor de texto similar ou superior à versão 97-2003 do *Word* (Windows).

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 via <<http://www.scielo.br/rn>>. **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 400 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 providen-

ciará 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 intersetorialidade 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(supl.2):90-7. Disponível em: <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>.

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]. 4th ed. Geneva: WHO; 2009 [cited 2010 Jan 14]. Available from: <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: Brubins 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.
- 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).
- Indicação da categoria e área temática do artigo.
- 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 consequente 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 - *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: sbi.submissionrn@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).

Article's category and subject area

Authors should indicate the article's category and subject area, namely: food and social sciences, nutritional assessment, nutritional biochemistry, nutrition, nutrition education, epidemiology and statistics, micronutrients, clinical nutrition, experimental nutrition, nutrition and geriatrics, nutrition, maternal and infant nutrition in meal production, food and nutrition policies and health.

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 inclusion of authors whose contribution does not meet the above mentioned criteria is not justified. The list of authors, included below the title, should be limited to 6. 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.

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.

Pre-evaluation: Scientific Editors evaluate manuscripts according to their originality, application, academic quality and relevance in nutrition.

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 entire manuscript process will end on the second version, which will be final.

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; c) refused. The authors will always be informed of the reviewers' opinion.

Reviews are examined by the Editors who will recommend or not the manuscript's approval by the Scientific Editor.

Rejected manuscripts that can potentially be reworked can be resubmitted as a new article and will undergo a new peer review process.

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.

The manuscripts need to be sent to the Editorial Center of the Journal, to the site <<http://www.scielo.br/rn>> with a line spacing of 1.5, font Arial 11. The file must be in Microsoft Word (doc) format version 97-2003 or better.

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 the copies of the reviewed version to the site <<http://www.scielo.br/rn>>. **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 400 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 intersetorialidade 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(suppl.2):90-7. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-89102009000900012&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>.

Book chapters

Aciolly E. Banco de leite. In: Aciolly E. *Nutrição em obstetrícia 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>.

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.

- 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.

- Indication of category and thematic area of the article.

- 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 - *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: sbi.submissionrn@puc-campinas.edu.br

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

Pontifícia Universidade Católica de Campinas

(Sociedade Campineira de Educação e Instrução)

Grão-Chanceler: Dom Airton José dos Santos

Reitora: Profa. Dra. Angela de Mendonça Engelbrecht

Vice-Reitor: Prof. Dr. Eduard Prancić

Pró-Reitoria de Graduação: Prof. Dr. Germano Rigacci Júnior

Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação: Profa. Dra. Vera Engler Cury

Pró-Reitoria de Extensão e Assuntos Comunitários: Profa. Dra. Vera Engler Cury

Pró-Reitoria de Administração: Prof. Dr. Ricardo Pannain

Diretora do Centro de Ciências da Vida: Profa. Dra. Miralva Aparecida de Jesus Silva

Diretor-Adjunto: Prof. Dr. 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 - Campus II

E-mail: sbi.assinaturane@puc-campinas.edu.br

Annual: • Pessoas físicas: R\$100,00
• Institucional: R\$400,00

Subscription or exchange orders should be addressed to the Núcleo de Editoração SBI - Campus II

E-mail: sbi.assinaturane@puc-campinas.edu.br

Annual: • Individual rate: R\$100,00
• Institutional rate: R\$400,00

Exchange is accepted

Revista de Nutrição

Com capa impressa no papel supremo 250g/m²
e miolo no papel couchê fosco 90g/m²

Normalização e Indexação / Standardization and Indexing

Maria Cristina Matoso - Bibliotecária PUC-Campinas
Janete Gonçalves de Oliveira Gama - Bibliotecária PUC-Campinas

Capa / Cover

Katia Harumi Terasaka

Editoração eletrônica / DTP

Beccari Propaganda e Marketing

Impressão / Printing

Gráfica Editora Modelo Ltda

Tiragem / Edition

1000

Distribuição / Distribution

Sistema de Bibliotecas e Informação da PUC-Campinas
Serviço de Publicação, Divulgação e Intercâmbio

**Artigos Originais** | *Original Articles*

- 431 **Práticas alimentares no primeiro ano de vida e fatores associados em amostra representativa da cidade de Porto Alegre, Rio Grande do Sul**
Feeding practices and associated factors in the first year of life in a representative sample of Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brazil
- Paula Dal Bó Campagnolo, Maria Laura da Costa Louzada, Elizabeth Lemos Silveira, Márcia Regina Vitolo
- 441 **Relação entre níveis de hemoglobina, concentração de retinol sérico e estado nutricional em crianças de 6 a 59 meses do Estado da Paraíba**
Relationship among hemoglobin levels, serum retinol level and nutritional status in children aged 06 to 59 months from the state of Paraíba, Brazil
- Sheila Sherezaide Rocha Gondim, Alcides da Silva Diniz, Mayara Poliane Pires Cagliari, Emmanuele de Souza Araújo, Daiane de Queiroz, Adriana de Azevedo Paiva
- 451 **Iniquidades socioeconômicas na conformação dos padrões alimentares de crianças e adolescentes**
Socioeconomic inequality shaping the dietary patterns of children and teens
- Rita de Cássia Ribeiro Silva, Ana Marlúcia Oliveira Assis, Sophia Cornbluth Szarfarc, Elizabete de Jesus Pinto, Lília Carolina Carneiro da Costa, Laura Cunha Rodrigues
- 463 **Consumo de carnes por adolescentes do Sul do Brasil**
Meat consumption among Southern Brazilian adolescents
- Maria Cecília Formoso Assunção, Samuel Carvalho Dumith, Ana Maria Baptista Menezes, Cora Luíza Araújo, Bruna Celestino Schneider, Carolina Ávila Vianna, Eduardo Coelho Machado, Fernando César Wehrmeister, Ludmila Correa Muniz, Roberta de Vargas Zanini, Silvana Paiva Orlandi, Samanta Winck Madruga
- 473 **Aspectos higiênico-sanitários no processo produtivo dos alimentos em escolas públicas do Estado de Goiás, Brasil**
Sanitary aspects of food preparation in public schools of Goiás, Brazil
- Nair Augusta de Araújo Almeida Gomes, Maria Raquel Hidalgo Campos, Estelamaris Tronco Monego
- 487 **Glucokinase gene promoter -30G>A polymorphism: a cross-sectional association study with obesity, diabetes Mellitus, hyperlipidemia, hypertension and metabolic syndrome in an Iranian hospital**
Polimorfismo -30G<A no gene promotor da glucoquinase: um estudo transversal de associação do mesmo com a diabetes Mellitus, hiperlipidemia, hipertensão arterial e síndrome metabólica em um hospital iraniano
- Mohammad Reza Oladi, Javad Behravan, Mitra Hassani, Jamal Kassaeian, Amirhossein Sahebkar, Shima Tavallaie, Roghayeh Paydar, Hamidreza Saber, Habib Allah Esmaeili, Mohsen Azimi-Nezhad, Gordon Ferns, Majid Ghayour-Mobarhan
- 497 **Adesão ao seguimento nutricional ambulatorial pós-cirurgia bariátrica e fatores associados**
Adherence to outpatient nutritional follow-up after bariatric surgery and associated factors
- Veruska Magalhães Scabim, Jose Eluf-Neto, Beatriz Helena Tess
- 507 **Ingestão habitual de vitamina K em adultos e idosos**
Habitual adult and elderly intake of vitamin K
- Wyslenny Nascimento de Souza, Mayara Leopoldina Rodrigues, Marilene De Vuono Camargo Penteado

Comunicação | *Communication*

- 517 **Ácidos graxos trans em produtos alimentícios brasileiros: uma revisão sobre aspectos relacionados à saúde e à rotulagem nutricional**
Trans fatty acids in Brazilian food products: a review of aspects related to health and nutrition labeling
- Vanessa Martins Hissanaga, Rossana Pacheco da Costa Proença, Jane Mara Block
- 531 **Papel da vitamina D no lúpus eritematoso sistêmico**
The role of vitamin D in systemic lupus erythematosus
- Thaisa de Mattos Teixeira, Célia Lopes da Costa