



ISSN 1415-5273

Volume 23 | Número 1

Janeiro - Fevereiro • 2010

Revista de Nutrição

Brazilian Journal of Nutrition

Editora Científica / Editor

Semiramis Martins Álvares Domene

Editora Adjunta / Assistant Editor

Vânia Aparecida Leandro Merhi

Editores Associados / Associate Editors

Alimentação e Ciências Sociais

Ligia Amparo da Silva Santos - Universidade Federal da Bahia

Rosa Wanda Diez Garcia - Universidade de São Paulo

Shirley Donizete Prado - Universidade Estadual do Rio de Janeiro

Avaliação Nutricional

Pedro Israel Cabral de Lira - Universidade Federal de Pernambuco

Regina Mara Fisberg - Universidade de São Paulo

Rosângela Alves Pereira - Universidade Federal do Rio de Janeiro

Bioquímica Nutricional

Nadir do Nascimento Nogueira - Universidade Federal do Piauí

Teresa Helena Macedo da Costa - Universidade de Brasília

Dietética

Eliane Fialho de Oliveira - Universidade Federal do Rio de Janeiro

Lígia Zago Ferreira dos Santos - Universidade Federal de São Paulo

Kênia Mara Baiocchi de Carvalho - Universidade de Brasília

Educação Nutricional

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

Epidemiologia e Estatística

Denise Petrucci Gigante - Universidade Federal de Pelotas

Micronutrientes

Jaime Amaya Farfán - Universidade Estadual de Campinas

Nutrição Clínica

Josefina Bressan - Universidade Federal de Viçosa

Lilian Cuppari - Universidade Federal de São Paulo

Nutrição Experimental

Alceu Afonso Jordão - Universidade de São Paulo

Maria Margareth Veloso Nunes - Universidade Federal de Goiás

Raul Manhães de Castro - Universidade Federal de Pernambuco

Nutrição Materno-Infantil

Joel Alves Lamounier - Universidade Federal de Minas Gerais

Márcia R. Vítolo - Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre

Nutrição em Produção de Refeições

Daisy Blumenberg Wolkoff - Universidade do Estado do Rio de Janeiro

Helena Maria Pinheiro Sant'Ana - Universidade Federal de Viçosa

Rossana Pacheco da Costa Proença - Universidade Federal de Santa Catarina

Políticas Públicas de Alimentação e Nutrição

Bethsáida de Abreu Soares Schmitz - Universidade de Brasília

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

Patrícia Constante Jaime - Universidade de São Paulo

Saúde Coletiva

Haroldo da Silva Ferreira - Universidade Federal de Alagoas

Maria Angélica Tavares de Medeiros - Universidade Federal de São Paulo

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

Editora Gerente / Manager Editor

Maria Cristina Matoso - Pontifícia Universidade Católica de Campinas

Conselho Editorial / Editorial Board

Adriano Dias - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho

Alcides da Silva Diniz - Universidade Federal de Pernambuco

Alice Teles de Carvalho - Universidade Federal da Paraíba

Ana Lydia Sawaya - Universidade Federal de São Paulo

Ana Maria Segall Correa - Universidade Estadual de Campinas

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

Cephora Maria Sabarense - Universidade Federal de Juiz de Fora

César Gomes Victora - Universidade Federal de Pelotas

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

Dilina do Nascimento Marreiro - Universidade Federal de Piauí

Dirce Maria Lobo Marchioni - Universidade de São Paulo

Eliane Beraldi Ribeiro - Universidade Federal de São Paulo

Emília Addison Machado Moreira - Universidade Federal de Santa Catarina

Fernando Colugnati - Instituto de Pesquisas em Tecnologia e Inovação

Gilberto Kac - Universidade Federal do Rio de Janeiro

Iná da Silva dos Santos - Universidade Federal de Pelotas

Iracema Santos Veloso - Universidade Federal da Bahia

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

Julio Sérgio Marchini - Universidade de São Paulo

Lúcia Kiyoko Ozaki Yuyama - Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia

Marina Kiyomi Ito - Universidade de Brasília

Paula Garcia Chiarello - Universidade de São Paulo

Rosely Sichieri - Universidade Estadual do Rio de Janeiro

Tânia Lúcia Montenegro Stamford - Universidade Federal de Pernambuco

Thomas Prates Ong - Universidade de São Paulo

Walter Belik - Universidade Estadual de Campinas

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

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

COLABORAÇÕES / CONTRIBUTIONS

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

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

ASSINATURAS / SUBSCRIPTIONS

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

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

Anual: ● Pessoas físicas: R\$100,00

● Institucional: R\$250,00

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

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

Anual: ● Individual rate: R\$100,00

● Institutional rate: R\$250,00

Exchange is accepted

CORRESPONDÊNCIA / CORRESPONDENCE

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

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

Núcleo de Editoração SBI/CCV - Campus II - Av. John Boyd Dunlop, s/n. Prédio de Odontologia - Jd. Ipaussurama - 13060-904 Campinas, SP. Fone/Fax: +55-19-3343-6875

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

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

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

INDEXAÇÃO / INDEXING

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

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

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

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

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

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

Copyright © Revista de Nutrição

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

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



ISSN 1415-5273

Revista de Nutrição

Brazilian Journal of Nutrition

Revista de Nutrição é associada à
Associação Brasileira de Editores Científicos



FICHA CATALOGRÁFICA

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

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

v.23 n.1 jan./fev. 2010

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

Resumo em Português e Inglês.

Apresenta suplemento.

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

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

ISSN 0103-1627

ISSN 1415-5273

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

CDD 612.3

Editorial | Editorial

- 5 Revista de Nutrição: espaço de interlocução interdisciplinar da área de alimentação e nutrição
Journal of Nutrition: space for interdisciplinary dialogue of the area of food and nutrition
 • Semíramis Martins Álvares Domene, Rosa Wanda Diez Garcia, Maria Angélica Tavares de Medeiros

Artigos Originais | Original Articles

- 7 Assessment of gastronomic heritage quality in traditional restaurants
Avaliação da qualidade de patrimônio gastronômico em restaurantes tradicionais
 • Paula Lazzarin Uggioni, Rossana Pacheco da Costa Proença, Lúcia Andréia Zanette Ramos Zeni
- 17 Utilização da espessura de dobras cutâneas para a estimativa da gordura corporal em idosos
Estimating body fat from skinfold thicknesses in the elderly
 • Cassiano Ricardo Rech, Braian Alves Cordeiro, Edio Luiz Petroski, Francisco de Assis Guedes de Vasconcelos
- 27 Sensibilidade e especificidade de diferentes critérios de classificação do excesso de peso em escolares de João Pessoa, Paraíba, Brasil
Sensitivity and specificity of different classification criteria for excess weight in schoolchildren from João Pessoa, Paraíba, Brazil
 • Kelly Samara da Silva, Adair da Silva Lopes, Francisco Martins da Silva
- 37 Projeto “a escola promovendo hábitos alimentares saudáveis”: comparação de duas estratégias de educação nutricional no Distrito Federal, Brasil
“Promotion of healthy eating habits by schools” study: comparison of two nutrition education strategies in the Federal District of Brazil
 • Renata Tiene de Carvalho Yokota, Tatiana França de Vasconcelos, Anelise Rizzolo de Oliveira Pinheiro, Bethsáida de Abreu Soares Schmitz, Denise Costa Coitinho, Maria de Lourdes Carlos Ferreirinha Rodrigues
- 49 Qualitative and quantitative assessment of genetically modified soy in enteral nutrition formulas by polymerase chain reaction based methods
Avaliação qualitativa e quantitativa de soja geneticamente modificada em fórmulas de nutrição enteral
 • Natália Eudes Fagundes de Barros, Edna Maria Morais Oliveira, Otniel Freitas Silva, Joab Trajano Silva, Vânia Margaret Flosi Paschoalin
- 57 Evolução de parâmetros antropométricos em portadores do vírus da Imunodeficiência Humana ou com Síndrome da Imunodeficiência Adquirida: um estudo prospectivo
Changes in the anthropometric parameters of patients with the Human Immunodeficiency virus or Acquired Immunodeficiency Syndrome: a prospective study
 • Maira Ladeia Rodrigues Curti, Luara Bellinghausen Almeida, Patrícia Constante Jaime
- 65 O recordatório de 24 horas como instrumento na avaliação do consumo alimentar de cálcio, fósforo e vitamina D em crianças e adolescentes de baixa estatura
The 24-hour recall for the assessment of dietary calcium, phosphorus and vitamin D intakes in stunted children and adolescents
 • Aline Lopes Bueno, Mauro Antônio Czepielewski

- 75 Plasma zinc and hair zinc levels, anthropometric status and food intake of children in a rural area of Brazil
Zinco plasmático e zinco capilar, antropometria e consumo alimentar de crianças em uma região rural do Brasil
• Mark Anthony Beinner, Maria Ângela de Barros Correia Menezes, Jose Bento Borba da Silva, Flavia Regina de Amorim, Ann Kristine Jansen, Joel Alves Lamounier
- 85 O desmame precoce afeta o ganho de peso e a composição corporal em camundongos adultos?
Does early weaning influence weight gain and body composition in adult mice?
• Marcelo Macedo Rogero, Maria Carolina Borges, Ivanir Santana de Oliveira Pires, Julio Tirapegui

Revisão | Review

- 95 Terapia nutricional no diabetes gestacional
Nutritional therapy in gestational diabetes
• Patricia de Carvalho Padilha, Ana Beatriz Sena, Jamile Lima Nogueira, Roberta Pimenta da Silva Araújo, Priscila Dutra Alves, Elizabeth Accioly, Cláudia Saunders
- 107 Utilização de medidas antropométricas para a avaliação do acúmulo de gordura visceral
The use of anthropometric measures to assess visceral fat accumulation
• Ana Carolina Junqueira Vasques, Sílvia Eloiza Priore, Lina Enriqueta Frandsen Paez de Lima Rosado, Sylvia do Carmo Castro Franceschini

Comunicação | Communication

- 119 Desnutrição energético-protéica e cárie dentária na primeira infância
Protein-energy malnutrition and early childhood caries
• Dijane Pereira Costa, Ana Catarina de Miranda Mota, Glaucenira de Barros Bruno, Maria Eneide Leitão de Almeida, Cristiane Sá Roriz Fonteles
- 127 Síndrome do comer noturno: aspectos conceituais, epidemiológicos, diagnósticos e terapêuticos
Night eating syndrome: conceptual, epidemiological, diagnostic and therapeutic aspects
• Ana Beatriz Cauduro Harb, Wolnei Caumo, Priscila Raupp, Maria Paz Loayza Hidalgo

Seção Temática | Thematic Section

- 137 Alegrias e desventuras do paladar: a alimentação no Brasil holandês
Bliss and misfortunes of taste: food from the Brazilian Dutch Colony
• Claude Guy Papavero
- 149 Representações iconográficas e literárias da produção de alimentos: espaços, atores e ideologias entre Antiguidade e Idade Média
Iconographic and literary representations of food production: spaces, actors and ideologies between Antiquity and the Middle Ages
• Giulia Crippa
- 163 Instruções aos Autores
Instructions for Authors

Revista de Nutrição: espaço de interlocução interdisciplinar da área de alimentação e nutrição

Conhecer a organização da vida social e suas construções simbólicas em torno do acesso, produção e consumo de alimentos, revela processos da evolução histórica da sociedade constituídos em torno da alimentação, enquanto uma necessidade elementar de sobrevivência e uma rede complexa de elementos relativos à vida social.

A alimentação, como uma condição básica para a produção e a reprodução da vida se constitui em uma categoria biológica, histórico-social, cultural, econômica, tecnológica, entre outras tantas, que, dificilmente, poderia ser confinada em uma abordagem disciplinar. Assim sendo, a questão alimentar e nutricional se apresenta como objeto de estudo desafiador, porque requer um olhar expandido, exige diferentes referenciais teóricos para sua exploração, não se encaixa facilmente em matrizes de análise delimitadas e, por isso mesmo, solicita a interdisciplinaridade.

A Revista de Nutrição, na sessão temática deste número, lança dois artigos que se enquadram na história e cultura da alimentação, um sobre as representações iconográficas e literárias relacionadas à produção de alimentos na Antiguidade e na Idade Média que expressam elementos da organização social daquelas sociedades. O outro versa sobre a alimentação no Brasil durante a ocupação holandesa, em meados do século XVII, expondo tanto o peso que a alimentação teve na condução dos conflitos da época com a riqueza dos recursos alimentares da fauna e da flora locais, como a problemática relacionada àqueles que atravessavam o oceano para satisfazer as necessidades dos colonizadores. Sob cenários diversos e adversos, ficam nítidos, nas duas contribuições aqui publicadas, o papel da alimentação na história e o modo como as práticas alimentares se moldam pela dinâmica imposta pela sociedade.

A tradução das relações de poder impressas por meio da destinação de gêneros alimentícios distintos como marca da estratificação social é também tratada, especialmente no artigo de Claude Guy Papavero.

Ao estabelecer um paralelo com a sociedade contemporânea, é possível visualizar o desafio crescente para a nutrição, que é enfrentar mudanças alimentares contínuas que se constituem por influências políticas e econômicas que afetam o acesso aos alimentos, a qualidade da alimentação e do repertório alimentar.

A disputa por áreas de cultivo para a produção de alimentos destinados ao abastecimento local, ou para gêneros de maior apelo mercantil, discussão que integra a agenda recente de debates sobre abastecimento, é também abordada no artigo de Giulia Crippa, com exemplos deste conflito registrados na Antiguidade.

Convidamos os leitores da Revista de Nutrição a considerar os elementos tratados nesta Seção Temática para enriquecer, no âmbito das Universidades e dos Institutos de Pesquisa, as reflexões sobre os caminhos da produção científica e cultural em nutrição frente às demandas da sociedade no contexto atual. Afinal, a problemática alimentar, sob a lógica do capital, se manifesta historicamente no confronto entre forças produtivas e relações sociais de produção, ora reafirmando a exclusão social, ora assumindo formas mais avançadas, na direção do interesse coletivo, a depender da dinâmica dos movimentos sociais e dos rumos que assume a ciência.

Rosa Wanda Diez Garcia
Maria Angélica Tavares de Medeiros
Editoras Associadas

Semíramis Martins Álvares Domene
Editora Científica

Journal of Nutrition: space for interdisciplinary dialogue of the area of food and nutrition

Knowing the organization of social life and its symbolic constructions around the access, production and consumption of foods reveals the processes of historical evolution of society constituted around food, as a basic need of survival and a complex network of elements relative to social life.

Food consumption, as a basic condition for the production and reproduction of life, constitutes a biological, historical-social, cultural, economic, technological category, among many others, which could hardly be confined to a disciplinary approach. Thus, the food and nutrition issue is a challenging study object, because it requires an expanded view, different theoretical references for its exploration, does not easily fit delimited matrices of analysis and, thus, requires interdisciplinarity.

The Journal of Nutrition, in the thematic session of this issue, publishes two articles that fit the history and culture of food consumption, one about the iconographic and literary representations associated with food production in Antiquity and the Middle ages that express elements of the social organization of those societies; the other article discusses food consumption in Brazil during Dutch occupation, around the middle of the XVII century, exposing both the relevance that food consumption had on the conduction of the conflicts of the time with the richness of food sources of the local flora and fauna, as well as the problems associated with those who cross the ocean to meet the needs of the colonizers. Under diverse and adverse scenarios, the role of food consumption in history becomes clear in the two contributions published in this issue, and the way that eating practices are shaped by the dynamics imposed by society.

The translation of the relations of power printed through the destination of distinct foodstuffs as a mark of social stratification is also covered, especially in the article of Claude Guy Papavero.

By establishing a parallel with contemporary society, it is possible to visualize the growing challenge for nutrition, which is to face the continuous changes in food consumption that are due to political and economical influences that affect the access to food, the quality of the foods consumed and the dietary repertoire.

The dispute for cultivation areas between the production of foods to meet the local demands and items of greater economic appeal, discussion that integrates the recent agenda of debates on supply, is also discussed in the article by Giulia Crippa, with examples of this conflict found in antiquity.

We invite the readers of the Journal of Nutrition to consider the elements treated in this Thematic Section to enrich, within the Universities and Research Institutes sphere, the reflections on the ways of the scientific and cultural production in nutrition in face of the demands of society in current context. After all, the food problem, under the logic of capital, is manifested historically in the conflict between productive forces and social relations of production, either by reaffirming social exclusion or in forms which have advanced toward the collective interest, depending on the dynamics of the social movements and the paths that science takes.

Rosa Wanda Diez Garcia
Maria Angélica Tavares de Medeiros
Associated Editors

Semíramis Martins Álvares Domene
Scientific Editor

Revista de Nutrição: espaço de interlocução interdisciplinar da área de alimentação e nutrição

Conhecer a organização da vida social e suas construções simbólicas em torno do acesso, produção e consumo de alimentos, revela processos da evolução histórica da sociedade constituídos em torno da alimentação, enquanto uma necessidade elementar de sobrevivência e uma rede complexa de elementos relativos à vida social.

A alimentação, como uma condição básica para a produção e a reprodução da vida se constitui em uma categoria biológica, histórico-social, cultural, econômica, tecnológica, entre outras tantas, que, dificilmente, poderia ser confinada em uma abordagem disciplinar. Assim sendo, a questão alimentar e nutricional se apresenta como objeto de estudo desafiador, porque requer um olhar expandido, exige diferentes referenciais teóricos para sua exploração, não se encaixa facilmente em matrizes de análise delimitadas e, por isso mesmo, solicita a interdisciplinaridade.

A Revista de Nutrição, na sessão temática deste número, lança dois artigos que se enquadram na história e cultura da alimentação, um sobre as representações iconográficas e literárias relacionadas à produção de alimentos na Antiguidade e na Idade Média que expressam elementos da organização social daquelas sociedades. O outro versa sobre a alimentação no Brasil durante a ocupação holandesa, em meados do século XVII, expondo tanto o peso que a alimentação teve na condução dos conflitos da época com a riqueza dos recursos alimentares da fauna e da flora locais, como a problemática relacionada àqueles que atravessavam o oceano para satisfazer as necessidades dos colonizadores. Sob cenários diversos e adversos, ficam nítidos, nas duas contribuições aqui publicadas, o papel da alimentação na história e o modo como as práticas alimentares se moldam pela dinâmica imposta pela sociedade.

A tradução das relações de poder impressas por meio da destinação de gêneros alimentícios distintos como marca da estratificação social é também tratada, especialmente no artigo de Claude Guy Papavero.

Ao estabelecer um paralelo com a sociedade contemporânea, é possível visualizar o desafio crescente para a nutrição, que é enfrentar mudanças alimentares contínuas que se constituem por influências políticas e econômicas que afetam o acesso aos alimentos, a qualidade da alimentação e do repertório alimentar.

A disputa por áreas de cultivo para a produção de alimentos destinados ao abastecimento local, ou para gêneros de maior apelo mercantil, discussão que integra a agenda recente de debates sobre abastecimento, é também abordada no artigo de Giulia Crippa, com exemplos deste conflito registrados na Antiguidade.

Convidamos os leitores da Revista de Nutrição a considerar os elementos tratados nesta Seção Temática para enriquecer, no âmbito das Universidades e dos Institutos de Pesquisa, as reflexões sobre os caminhos da produção científica e cultural em nutrição frente às demandas da sociedade no contexto atual. Afinal, a problemática alimentar, sob a lógica do capital, se manifesta historicamente no confronto entre forças produtivas e relações sociais de produção, ora reafirmando a exclusão social, ora assumindo formas mais avançadas, na direção do interesse coletivo, a depender da dinâmica dos movimentos sociais e dos rumos que assume a ciência.

Rosa Wanda Diez Garcia
Maria Angélica Tavares de Medeiros
Editoras Associadas

Semíramis Martins Álvares Domene
Editora Científica

Alegrias e desventuras do paladar: a alimentação no Brasil holandês

Bliss and misfortunes of taste: food from the Brazilian Dutch Colony

Claude Guy PAPAVERO¹

RESUMO

O objetivo deste trabalho é desenvolver uma descrição histórica dos eventos relacionados à problemática do abastecimento alimentar durante a conquista de parte do Nordeste brasileiro, entre 1630 e 1654, pela Companhia das Índias Ocidentais holandesa, que revelou o modo de pensar dos conquistadores e permitiu demonstrar as dificuldades de subsistência no Brasil holandês e a precariedade do domínio político estabelecido. Durante o governo do conde Maurício de Nassau-Siegen, entretanto, os forasteiros maravilhados descobriram o sabor da fauna e da flora local que os colonos portugueses costumavam comer, e adotaram sem demora essas iguarias que eles utilizaram para elaborar imagens convincentes do poder conquistado. A descrição dos hábitos alimentares e dos problemas de abastecimento encontrados na documentação analisada permitiu apontar os parâmetros sócio-culturais que regiam aquela sociedade, favorecendo um enfoque bem documentado sobre a alimentação da época.

Termos de indexação: Alimentação colonial. Antropologia da alimentação. História da alimentação. Brasil Holandês.

ABSTRACT

An analysis of food resources of the civil population and the occupation army that the Dutch West Indies Company brought to the Northeast of Brazil from 1630 to 1654 demonstrated the hard situation of subsistence of the Brazilian colony and the precariousness of the political dominion established. Under the governorship of count Moritz van Nassau-Siegen, however, the Dutch, enchanted with the flavors of the local fauna and flora that Portuguese colonists were used to eating, soon adopted such delicacies at their tables and used them to develop convincing images of their political power over the land. The description of the food habits and the problems of supply found in the analyzed documents allowed the determination of the sociocultural parameters that governed that society, favoring a well documented focus on the eating habits of that time.

Indexing terms: Colonial alimentary diet. Alimentary anthropology. History of food. Dutch Brazil.

INTRODUÇÃO

O objetivo deste trabalho é desenvolver uma descrição histórica dos eventos relacionados

à problemática da abastecimento alimentar no período do Brasil colonial (segunda metade do século XVII), durante a conquista de parte do Nordeste brasileiro pela Companhia das Índias Ocidentais

¹ Doutora em Antropologia. R. Clodomiro Amazonas, 1220, ap. 71, Vl. Olímpia, 04537-002, São Paulo, SP, Brasil. E-mail: <papavero@usp.br>.

holandesa (*West Indische Compagny* - WIC). Por intermédio das atividades de subsistência, o modo de pensar, de agir e de sentir dos forasteiros desembarcados pôde ser delineado indiretamente, bem como os percalços de seu ajustamento ao estilo de vida brasileiro instituído pelos colonos lusos.

As narrativas sobre o tema indicavam a existência de um hiato curioso entre afirmações mirabolantes de prosperidade colonial e menções recorrentes às dificuldades práticas do abastecimento alimentar. Comparando textos de diversos autores do período, foi possível rastrear o elenco dos problemas cotidianos que afligiam os holandeses. Circunstâncias materiais e valores ideais, conjugados, ilustravam aspectos relevantes da sociedade neerlandesa em vias de se constituir.

As circunstâncias prévias da conquista

Antes de analisar os contornos do episódio histórico, todavia, seria necessário lembrar alguns de seus aspectos notórios. Apesar do caráter inegavelmente político, o projeto de conquistar a área do Brasil, onde o açúcar era fabricado, desembarcando ali um exército de ocupação e uma população civil composta de voluntários de diversas nacionalidades, foi o empreendimento de uma companhia comercial financiada por acionistas seduzidos pelos lucros proporcionados pela WIC. O motivo principal da guerra residia no empenho das Províncias Unidas dos Países Baixos em se livrar da antiga submissão ao rei da Espanha (que, na época, também reinava em Portugal). Prevendo assaltos ao território holandês, era preferível antecipar a luta e deslocá-la para o ultramar, impedindo a monarquia espanhola de transformar em recursos bélicos as riquezas em ouro, prata e açúcar que recebia das colônias americanas.

A ideia do estabelecimento de uma base sul-americana, para facilitar a perseguição às frotas carregadas de ouro do Caribe e de prata peruana e privar a Espanha dos rendimentos do açúcar brasileiro resultou, portanto, em um ataque a Salvador em 1624, na manutenção dessa primeira

capital da colônia em mãos holandesas até meados de 1625 e na conquista de várias capitânias situadas ao norte da Bahia, após a queda de Olinda em 1630. Porém, na prática, nem em Salvador, nem em Olinda, as populações lusas estabelecidas na área rural se submeteram de bom grado, não obstante a perda dos portos por onde escoavam o pau-brasil, o açúcar, o tabaco, o algodão e os couros, e foi preciso dominá-los à força após alguns anos de resistência armada.

Dissabores da alimentação holandesa no Brasil

Ao desembarcarem, as tropas da WIC encontraram uma grande quantidade de alimentos nas casas de Salvador e de Olinda, abandonadas pelos proprietários. O militar inglês Cuthbert Pudsey relatou a benvinda abundância que celebrou a tomada de Olinda:

E não havia provisões que um soldado não tivesse: vinho, azeite, farinha, uvas, azeitonas e similares, e esses víveres vieram a calhar, tendo todo nosso sustento vindo da Holanda¹ (p. 10).

Tamanha fartura, todavia, se esgotou rapidamente. Durante os 12 meses de permanência holandesa em Salvador, um dos grandes problemas causados pelo cerco luso foi a carência dos alimentos frescos. Saques a engenhos do Recôncavo baiano, convites de colonos pretensamente dispostos a confraternizar, emboscadas e tentativas mal sucedidas de negociações para a compra de gado bovino, relatados por Frei Vicente do Salvador², demonstraram a precariedade do domínio territorial alcançado.

Em Recife, entre 1630 e 1632, o exército encurralado em território urbano consumiu quase que exclusivamente gêneros europeus salgados, secos e defumados providos pelas naus batavas. Duarte Coelho de Albuquerque, donatário da capitania de Pernambuco, assinalava orgulhosamente as privações que a resistência lusa infligia aos adversários:

Unidos assim puderam fazer retirar o gado para o centro e subtraí-lo à cobiça do inimigo, que, estando na posse do Recife havia quase dois anos, ainda não lhe era possível (nem lho consentia o nosso general, já por si, já por seus capitães) comer uma só vaca. Alimentavam-se somente com os gêneros que a Holanda lhes enviava; pelo que pode dizer-se sem escrúpulos que, estando eles em terra havia tanto tempo, ainda navegavam, pois que não tinham outros mantimentos mais que salgados³ (p.113).

Durante os dois primeiros anos do Brasil holandês, frutas frescas e carnes *verdes* foram almejadas em vão, no âmbito de uma guerra cujos procedimentos incluíam o abate de rebanhos bovinos e a destruição de roças de mandioca para impedir o abastecimento alimentar inimigo. Nas colinas de Olinda e nos caminhos entre essa vila e o Recife, os pomares existentes testemunharam emboscadas sangrentas¹.

Fome e sede atormentaram os militares da WIC até a adesão ao partido neerlandês do mestiço Calabar, versado nos usos bélicos da terra, além das propostas de aliança contra os portugueses, formuladas por muitos grupos indígenas, quando os forasteiros começaram a vencer batalhas. A Companhia, auxiliada por indígenas, mamelucos e mulatos, que conheciam bem o território e imaginaram encontrar melhores condições de vida junto aos holandeses, expandiu então seu domínio na área rural. Como ressaltou Evaldo Cabral de Mello, expedições seguiam a bordo de naus até localidades previamente escolhidas. Na chegada ao destino sigiloso, as tropas desembarcavam e atacavam povoados que nenhum reforço de combatentes lusos defendia⁴. Semelhantes ataques atemorizavam os colonos, e o saque dos vencidos fornecia gêneros alimentícios frescos. À conquista da Paraíba completada dessa forma, João de Laet observou como o coronel Artichau Arcizewski, passou a substituir os saques por apropriações legais. Distribuiu passaportes aos

colonos portugueses em troca de mantimentos e de um juramento de fidelidade à WIC:

[...] o qual estivera ocupado por alguns dias em estabelecer a boa ordem na gente do campo e fazer com que trouxessem ao acampamento as contribuições de víveres (porque acharam que por esse meio obtinham mais carne e farinha de mandioca do que necessário e por tal preço que a manutenção de cada soldado não custava mais de um florim por semana à Companhia) e pôs-se logo a deliberar o que deviam empreender mais contra o inimigo⁵.

Por volta de 1636, os holandeses controlavam a maior parte da capitania de Pernambuco e as capitanias de Itamaracá, da Paraíba e do Rio Grande, mas desejavam estender ainda mais seu domínio e necessitavam de fontes locais de subsistência para suplementar o aprovisionamento recebido da metrópole. Alimentar e pacificar o exército de ocupação, a população civil e os colonos lusos remanescentes, em uma região arrasada pela guerra e afetada pela fuga de muitos lavradores portugueses, constituía uma tarefa nevrálgica da qual dependia a manutenção da posse colonial. De modo que a WIC escolheu então o conde Johan Maurits de Nassau-Siegen, humanista e chefe militar reputado, para administrar o território conquistado.

Inúmeros escritos do período mencionaram a irregularidade do abastecimento e as dificuldades da subsistência no Brasil holandês. Os relatórios de Nassau e de seus subordinados, e os comentários espontâneos dos letrados, registraram, ambos, um farto manancial de informações sobre a escassez dos gêneros comestíveis e sobre as medidas paliativas ideadas para fazer frente a situações de carência. O potencial elucidativo das medidas de provimento alimentar não escapou a Antônio Gonsalves de Mello⁶. Em sua obra *Tempo dos flamengos*, o estudioso apontou o caráter promissor da análise das crises enfrentadas e das soluções instauradas em prol da manutenção da colonização holandesa.

Porém, as providências oficiais para o sustento da colônia que, por vezes, tiveram o condão de desagradar ao mesmo tempo aos colonos lusos, aos soldados e à maior parte da população civil, não representaram a única fonte de conhecimento revelada pela análise dos procedimentos alimentares batavos. À consideração das formas de ajuste pragmático da dieta às circunstâncias ambientais e sociais do território, seria necessário acrescentar o estudo corolário da maneira como os novos donos do Brasil conceberam uma alimentação condizente com suas pessoas e sua posição social. Com efeito, o fenômeno interessante da transformação de avaliações de gêneros comestíveis palatáveis ou repudiados em classificações simbólicas referentes aos próprios integrantes da nova sociedade, também se tornou evidente nos comentários daqueles que experimentaram delícias e agruras do paladar durante o Brasil holandês.

Apesar da fugaz duração do domínio político alcançado na terra pela Companhia das Índias, os textos dos cronistas e as representações pictóricas dos artistas do conde de Nassau ilustraram temas efetivamente discutidos no Brasil holandês. Os recursos alimentares mais saborosos, frequentes na mesa palaciana, serviram para que, sob a égide de Nassau, se elaborasse uma imagem política convincente do poder holandês. Em contrapartida, a sobrevivência da população mais pobre resultou na ingestão de ingredientes pouco apetecidos.

Entre janeiro de 1637 e meados de 1644, durante os cerca de oito anos de seu governo, o conde de Nassau se empenhou em conciliar os interesses conflitantes dos diversos segmentos de população. Multiplicaram-se os esforços para ampliar o domínio territorial, restaurar a prosperidade abalada pela guerra e dar feições batavas ao Brasil. As práticas eficazes dos colonos portugueses, referentes à produção e ao consumo de alimentos, permaneceram em uso. A farinha de mandioca seca (dita farinha de guerra), a carne bovina seca ou salgada dos rebanhos criados no sertão, a carne fresca de reses conduzidas até o litoral e os barris de peixes apanhados no mar,

nas lagoas ou nos rios e conservados secos ou salgados, continuaram a prover reservas estratégicas de alimentos.

Os holandeses aderiram, por conseguinte, à distinção dos colonos lusos, entre os *víveres* frescos de produção ocasional, que complementavam agradavelmente as refeições, e aos *mantimentos* básicos, substanciais, resistentes à degradação e facilmente armazenados, que permitiam certo planejamento e controle da produção⁷. Os feijões, que em épocas posteriores de colonização lusa se tornariam ingredientes primordiais da dieta alimentar brasileira, apesar de conhecidos e consumidos pelos índios, pelos portugueses e pelos holandeses, não integravam então o rol dos alimentos indispensáveis.

No cotidiano, a dieta mínima que os mantimentos garantiam era incrementada, segundo a disponibilidade ambiental e o poder aquisitivo de cada indivíduo, por um elenco variado de carnes de criações domésticas ou de caça, de peixes, de moluscos e de crustáceos, de hortaliças ou de legumes europeus, asiáticos, africanos ou nativos, e de preparos que incorporavam açúcar ou subprodutos do açúcar. De forma que, apesar de contar com gêneros comestíveis brasileiros nos armazéns, e de assegurar a obtenção de quantidades imprescindíveis de farinha de mandioca, por meio de decretos considerados abusivos pelos lavradores, a Companhia das Índias nunca deixou de enviar periodicamente para o Brasil naus carregadas de militares, de colonos e de mantimentos europeus. Semelhantes remessas visavam a fortalecer a colônia. Destinavam-se ao sustento de novas expedições bélicas e à obtenção de dinheiro líquido.

Com efeito, na colônia nassoviana, como sob o domínio luso, a população apreciava comer gêneros europeus. As autoridades coloniais batavas (como as antecessoras lusas) continuaram a satisfazer o gosto dos homens abastados e seu desejo de ostentação, vendendo-lhes, por altos preços, gêneros que o Brasil não produzia, como a farinha de trigo, os vinhos ou o azeite. Na volta à metrópole, as frotas neerlandesas carregavam mercadorias produzidas na colônia e, enquanto durou a guerra, o botim apresado pelos corsários.

Uma vez efetivada a conquista, os acionistas da WIC, acreditando que as fontes locais de abastecimento seriam suficientes, deixaram de enviar aprovisionamento em quantidades adequadas. Em tais circunstâncias, a falta, tanto de numérico quanto de provisões para remunerar e alimentar condignamente a população pesou, e foi necessário abusar de expedientes desagradáveis e desprezar as promessas de convívio pacífico feitas aos súditos portugueses, como ressaltou José Hygino Duarte Pereira em seu ensaio sobre a *Batalha naval de 1640 e outras peripécias da guerra holandesa no Brasil*:

Queixam-se os moradores de que nós lhes tomamos tudo o que elles têm para alimentar a vida e que, sustentando há tanto tempo com o seu os nossos soldados em toda terra, ficaram pobres e cahiram na penúria de víveres; e, entretanto nós não lhes deixamos tirar do que é nosso, e, pelo contrário, lhes fechamos tão rigorosamente o Recife que mal podem obter, ainda mesmo para os doentes, um vaso de azeite, uma libra de peixe secco e cousas semelhantes; que desarrazoado é que lhes tomemos os generos com que elles se alimentariam, e nada lhes queiramos dar do que é nosso⁸.

No primeiro relatório endereçado à WIC, em janeiro de 1638, um documento intitulado *Breve Discurso sobre o estado das quatro Capitânicas conquistadas no Brasil, pelos holandeses*, Maurício de Nassau e dois Altos e Secretos Conselheiros relatavam:

Já anteriormente comunicamos que pusemos todos os empregados da Companhia, desde os mais baixos até o mais elevado, às suas próprias expensas no que se refere à alimentação, com que eles se arranjam, e até os soldados, que à velha razão preferem receber o seu soldo e pensão, pois fica-lhes cômodo proverem-se no mercado dos frutos indígenas, sendo que todos os dias se corta carne fresca; não podem porém comprar com

o seu soldo muitos víveres da Holanda, a não ser favas, ervilhas, cevada, e preferem as favas e os frutos da terra⁹ (p.109).

Mesmo em períodos de fartura, a alimentação das tropas se ressentia de economias praticadas às suas custas. O jovem Zacharias Wagener, por exemplo, inicialmente contratado como soldado raso, mas que chegou a ser nomeado despenseiro de Nassau testemunhou, em suas memórias, o preparo culinário de um vegetal brasileiro, o *perrexil do mar* que crescia em estado selvagem em torno dos fortins e dos cemitérios litorâneos:

Cresce esta erva por toda parte nas terras baixas e salgadas, motivo pelo qual ela mesmo é salgada. Porém, quando a fazemos cozinhar durante bom tempo em água doce, deve-se jogar a água quente fora para cozinhá-la de novo em água doce e assim três ou quatro vezes, perdendo, desta forma, seu mau gosto de sal, dando um bom petisco depois de bem temperada com azeite de oliva e vinagre. À falta de pão e de outro alimento, durante um ano inteiro fui obrigado, mais do que desejava, a comê-la diariamente, sem manteiga nem azeite¹⁰.

As expedições bélicas esgotavam os armazéns e resultavam em carências de alimentos acompanhadas de fortes altas dos preços. Nos meses subsequentes, a penúria se fazia sentir. Em 1640, após o fracasso do ataque de Nassau à Bahia, o pastor Soler comentava em cartas aos seus correspondentes: “Os soldados morrem de fome apesar de parte de seus salários ter sido retida para alimentá-los”¹¹ (p.581).

Previsivelmente, os colonos lusos da área rural sofreram as incursões predatórias de soldados esfomeados. Como se desprende do texto das Atas da Assembléia legislativa, as autoridades administrativas da colônia reconheciam:

Há ainda outra espécie de ladrões também mui incommodos e prejudiciaes a respeito dos quaes se faz necessário providenciar pelo damno que causam aos

moradores, são os soldados indisciplinados que ora surgem nos caminhos, ora vão as casas, e, a pretexto de pedir comida, tomam tudo, maltratam e fazem grandes vexames aos moradores, o que é inteiramente contra a nossa vontade e vós sabeis que querendo remediar este mal temos usado de todo rigor contra os officiaes¹².

Em Recife, a situação dos colonos não era melhor. Segundo afirmava o pastor Soler:

Agora temos homens (os navios que os trouxeram não pertencem à Companhia) em número suficiente para nos defender, mas não temos víveres. Há cinco ou seis meses que seus preços dobraram. Apenas vegetamos. É a maior miséria que observei nesse país¹¹ (p.575).

A notícia da restauração de um monarca luso no trono português, em 1640, colocou um freio às ambições holandesas de assegurar ao Brasil holandês fronteiras mais amplas e defensáveis e um acesso aos portos africanos dedicados ao tráfico negreiro. Valendo-se do intervalo de tempo decorrido entre o anúncio da ruptura entre portugueses e espanhóis e a assinatura oficial de um tratado de paz, Nassau se apressou em tomar de assalto Sergipe, o Maranhão, São Paulo de Loanda e a ilha de São Tomé. Circunstância que enfureceu a população lusa, e deixou à míngua os armazéns da Companhia, desencadeando uma nova crise de abastecimento em 1642 e 1643, que agravou a situação de endividamento da maioria dos senhores de engenho. Nieuhof¹³ atribuiu ao esgotamento dos celeiros da Companhia em meados de 1643, a decisão impopular do Grande Conselho de lançar mão das importâncias devidas à Companhia para poder pagar o salário dos militares e funcionários.

Nassau permaneceu no comando da colônia até meados de 1644. O triunvirato de conselheiros que o substituiu preocupou-se particularmente com a cobrança das dívidas dos senhores de engenho junto a credores particulares ou à Companhia (dívidas que embutiam juros exor-

bitantes). Na área rural, os ânimos lusos acirraram-se de forma explosiva e ao cabo de um ano de relações tensas, os colonos se rebelaram, iniciando uma guerra de libertação que durou nove anos, graças ao auxílio sorrateiro de reforços vindos da Bahia. Nesse período, ambos os adversários experimentaram fome e miséria extremas e, em diversas ocasiões, ambos quase se renderam.

Ao perderem paulatinamente o domínio da área rural, os holandeses foram também perdendo aos poucos o acesso aos mantimentos da terra, a despeito dos provimentos em farinha e em carne bovina do Rio Grande, que continuaram por muitos anos. A dependência do abastecimento europeu voltou a ser crucial. A maioria da população fiel à WIC ficou sitiada na área urbana do Recife e da Ilha Maurícia, lugares onde somente existiam fontes de água salobra e onde havia pouca madeira para cozinhar. A situação se tornou crítica e gêneros comestíveis pertencentes a comerciantes e a particulares foram confiscados. Praticou-se um racionamento severo dos víveres. Certa vez, uma cesta apetitosa de frutas sumarentas chegou a ser introduzida na cidade, mas as frutas continham veneno. Foi necessário impedir as deserções. Mercenários suspeitos de nutrir intenções de fuga foram enforcados. Aterrorizaram-se os escravos afirmando-lhes que, caso se refugiassem entre os inimigos, seriam comidos pelos índios. Em razão da penúria do abastecimento, as atividades da pesca decuplicaram de importância. Em alguns textos que relatavam os sofrimentos padecidos, como o *Diário ou breve discurso acerca da rebelião e dos pérfidos desígnios dos portugueses do Brasil*, a alcunha desdenhosa de *João Toucinho* passou a designar a população colonial lusa¹⁴.

À mesa dos poderosos não faltaram frutas, hortaliças e carnes saborosas

O consumo prazeroso de vegetais e animais encontrados no Brasil limitou-se, efetivamente, ao momento áureo e fugaz da prosperidade nassoviana, período de convívio entre forasteiros,

colonos lusos, indígenas, africanos escravizados, mulatos e mamelucos. A observação dos gêneros comestíveis locais e de suas técnicas de produção, de preparo e de consumo, procedimentos imitados ou alterados, deu início a um recenseamento dos recursos alimentares e à atribuição de valores simbólicos aos novos ingredientes da dieta.

Para os donos do Brasil, o conhecimento da terra prometia a ampliação do rol dos produtos comercializados e um aprimoramento da qualidade de vida cotidiana. Pela força das circunstâncias, a descoberta batava do meio ambiente e dos usos e costumes lusos, repercutiu tanto no imaginário quanto na organização prática de um estilo de vida colonial. Não surpreende, por conseguinte, que os relatórios dos administradores coloniais, fontes documentais destinadas às instâncias metropolitanas da Companhia, e as narrativas de letrados seduzidos pela aventura da WIC tenham registrado de modo consistente o teor das discussões marcantes que ocorriam na capital do Brasil holandês.

Piso, Marcgrave, Zacarias Wagener e João Nieuwhof, por exemplo, descreveram algumas das iguarias que incorporavam ingredientes locais. Todavia, a despeito de o médico Piso e de seu assistente, o naturalista Marcgrave, especificarem as denominações indígenas dos alimentos e sua origem nativa, os textos holandeses assinalavam sobretudo os hábitos alimentares dos colonos portugueses. Receitas autóctones, modificadas ao gosto luso pela adição de açúcar, de azeite ou de manteiga, de ovos, de farinha de arroz, de flor de laranjeira (como os *beijus* ou as *marmeladas de mandioca*)¹⁵ foram provadas, elogiadas e adotadas sem grandes questionamentos¹⁶. Quanto aos animais e aos vegetais provenientes da Europa, da África ou da Ásia, introduzidos na terra pelos colonos lusos, eles foram inventariados pelos cronistas em termos de igualdade com os recursos ameríndios da fauna e da flora.

O conde de Nassau, chefe militar reputado, humanista versado nas artes e nas ciências de seu tempo e nobre formado em diversas cortes europeias, não deixou ao acaso o registro de seus

feitos brasileiros. Em uma colônia organizada em torno do açúcar os gêneros comestíveis locais adquiriram valores emblemáticos. As representações dos pintores e dos cientistas convidados a acompanhar Nassau ao Brasil geraram imagens convincentes do domínio holandês. Como destacou José Hygino Duarte Pereira, uma das primeiras providências de governo do conde foi a concepção de brasões para representar o domínio político da WIC. Além do brasão da Câmara de Recife, que ostentava uma donzela segurando um espelho e canas de açúcar, havia tainhas no brasão das Alagoas, caranguejos naquele de Igarassu, cachos de uva representaram Itamaracá e pães de açúcar, a Paraíba⁸.

Merece reparo também o fato de 12 grandes naturezas mortas, cuja autoria foi atribuída ao pintor retratista Albert Eckhout, figurarem as principais espécies vegetais do Novo Mundo, ao lado de vegetais europeus de uso cotidiano como os repolhos ou os nabos. Atrai a atenção, nesses quadros, a existência de correspondências entre detalhes representados e comentários de Marcgrave sobre as maneiras adequadas de cortar a polpa dos ananases ou partir frutos de maracujá¹⁵. A ausência em tais composições dos animais nativos apreciados por suas carnes precisa ainda ser ressaltada. Em nenhuma das naturezas mortas brasileiras o artista inseriu peixes, aves ou animais silvestres, procedimento frequente em semelhantes representações. Evitaram-se as imagens de caçadas predatórias. Às frutas, às hortaliças e aos legumes do Brasil coube o papel, provavelmente alegórico, de descrever a fartura local.

Da mesma forma, as célebres representações de tipos humanos brasileiros, compostas por Eckhout e copiadas por Wagener, omitiram diplomaticamente o registro pictórico dos súditos lusos da Companhia. A premissa do domínio holandês, com efeito, residia na exequibilidade da substituição do domínio luso-espanhol por um domínio próprio, tornando necessário minimizar causas de conflitos. Exceto pela constatação que os índios bebiam *vinhos de frutas* fermentadas e cozinhavam sem acrescentar sal ou óleo às suas

iguarias, que os portugueses se deliciavam com banha de porco, toucinho ou azeite, preferindo pães doces de farinha branca aos brotes e à manteiga holandeses, as peculiaridades dos antigos e dos novos colonos foram pouco contrastadas simbolicamente por meio de hábitos alimentares.

Se os usos locais portugueses orientaram prioritariamente a seleção dos ingredientes saboreados no Brasil holandês, isso se deveu, provavelmente, ao fato de lusos e holandeses respeitarem ambos os preceitos da medicina humoral (hipocrática ou galênica) vigentes na Europa até meados do século XVIII¹⁷. Acreditava-se, então, que as doenças resultavam de um desequilíbrio perigoso dos fluidos corporais (os humores) e a saúde, de um estado de equilíbrio do sangue, da bílis amarela ou da bílis negra e da fleuma. Recomendava-se evitar todos os excessos de calor e de secura, que espessariam os humores e os tornariam viscosos, bem como a ingestão de alimentos muito frios e úmidos, que provocariam sua excessiva fluidez.

A relevância dos manejos culinários residia, por conseguinte, em seu papel de auxílio prévio à digestão, considerada um processo interno de cocção. A lógica dos preparos culinários consistia em servir iguarias *temperadas*. Sal, pimenta e azeite adicionavam-se às carnes nutritivas, vistas como demasiadamente duras e frias. A natureza quente ou fria dos ingredientes comestíveis, ou a melhor maneira de consumi-los eram temas discutidos até pelos mercenários mal pagos e maltrapilhos da Cia da WIC, quando apregoavam as virtudes da garapa azeda, isto é o decantado caldo fermentado das canas.

Outrossim, os comentários suscitados pelos novos ingredientes da dieta evidenciavam a atuação subjacente de um elenco de conceitos que davam forma às práticas sociais. Além da facilidade da digestão, semelhanças de gosto com ingredientes europeus conhecidos, avaliações favoráveis de sabor e considerações de vantagens econômicas presidiram a classificação dos alimentos. Os textos enfatizaram também circunstâncias surpreendentes que destoavam dos usos

europeus, como os empecilhos à produção de laticínios ou, como bem enfatizou Nieuhof, a rápida deterioração das carnes que incluía até mesmo aquelas cozidas com adição de vinagre¹³.

O apego dos imigrantes aos hábitos natais não impediu a substituição do pão de trigo pela farinha de mandioca (bem o constatou Moreau)¹⁸, porém, as iguarias elaboradas com os alimentos nativos não deviam diferir muito das receitas europeias, pois, apenas as especificidades exóticas, como as peculiaridades das carnes de iguanas ou de capivaras, mereceram comentários. O interesse da WIC pelos costumes lusos, entretanto, se revelava inegável. Em o *Breve discurso sobre o Estado das quatro capitânicas conquistadas* se ressaltava, por exemplo, que, não obstante apreciarem comer em baixelas de prata, os portugueses mantinham hábitos frugais. Em suas casas não existiam quadros nas paredes, nem móveis que não fossem estritamente indispensáveis à cozinha, à cama e à mesa:

Não há profusão nos seus alimentos, pois podem sustentar-se muito bem com um pouco de farinha e um peixinho seco, conquanto tenham galinhas, perus, porcos, carneiros e outros animais, de que também usam de mistura com aqueles mantimentos, sobretudo quando comem em casa de algum amigo⁹ (p.66).

Nos engenhos da área rural, o passado era farto. A honra dos colonos dependia de ostentar hospitalidade generosa. Não faltavam escravos provedores, nem carnes, peixes, crustáceos ou mariscos. Havia também legumes, hortaliças e frutas em abundância. Mas semelhantes confortos se faziam mais raros em regiões de lavouras de mantimentos. Nas Alagoas, segundo um *Relatório sobre o estado das Alagoas em outubro de 1643*, redigido por Joan van Walbeeck e por Henrique de Moucheron, os cultivadores holandeses que bebiam vinhos em companhia de seus amigos, acabaram falindo¹⁹.

As refeições holandesas, pois, fundamentaram-se, como as lusas, em um consumo de farinha de mandioca complementado por

preparos de carnes bovinas secas, salgadas ou frescas e de carnes de caça ou de criações domésticas, acompanhadas de vegetais. Ressaltavam-se nos textos a estima pelos *mingaus de carimã* com caldos apimentados de carne ou de peixe, pelas carnes bovinas e suínas e pelos peixes. Entre os temperos, citavam-se, além de pimentas nativas com sal (*iuquitaia*), vegetais notáveis, como o *nhambi* e o *urucum*. O comissário Nieuhof assinava a relevância extrema da pecuária e da pesca¹⁵.

Os escravos africanos conhecedores das técnicas indígenas proviam pescados e mariscos. À diferença da colônia em mãos portuguesas, feiras públicas foram organizadas no Brasil holandês. Pescava-se no litoral com armadilhas, linhas ou redes, pescava-se em alto mar com barcos e com jangadas ao longo dos rochedos da costa. Pescava-se também nos rios, nas lagoas e nos pântanos. Em certos períodos do ano, quando as águas dos rios baixavam, praticava-se a pesca com timbó. Muitos pescadores visavam ao consumo, mas, às vezes, soldados procuravam complementar os salários vendendo os produtos de sua caça ou de sua pesca. Os grandes proprietários adquiriam barris de peixes salgados ou secos fornecidos pelos donos de pesqueiros particulares. Porém, a Companhia das Índias também mantinha seus próprios pesqueiros e importava bacalhaus. Moreau explicava:

No dia da volta de Claesz chegou, também outro navio da Terra Nova, carregado de bacalhau, peixe muito seco, que se assa sobre brasas e come-se com azeite¹⁸ (p.51).

Havia, entretanto, critérios consistentes permeando as apreciações dos naturalistas e dos curiosos. A preferência ia para os peixes de sabor delicado, cor clara, de carnes abundantes e friáveis com poucas espinhas e uma gordura natural que dispensava regá-los com azeite. Tais peixes eram assados. Evitavam-se cozinhar em água aqueles que continham muitas espinhas. Gabava-se o gosto adocicado de peixes apanhados junto aos rochedos. Outros, cujas carnes eram magras, serviam-

-se fritos ou grelhados com azeite, limão e pimentas nativas. Outros ainda preparavam-se em escabeche com azeite e vinagre.

Nas hortas e nos pomares também havia fartura. Legumes variados acompanhavam os mantimentos básicos. Parece que costumavam ser preferencialmente cozidos em água e servidos com azeite ou manteiga e pimenta. Receitas europeias de espinafres e de acelgas serviram de modelo para o preparo de receitas de vegetais locais, como o *perrexil do mar* e as folhas de taioba¹⁵, todavia, segundo notavam Nieuhof e Marcgrave, frutas como os mamões acompanhavam também as carnes e os peixes¹⁵. No *Breve discurso*, Nassau enumerava:

Têm belíssimas frutas, como laranjas, limões, melões, melancias, abóboras, pacovas, bananas, ananazes, batatas, maracujá-açu, maracujá-mirim, araticum-apê e o belo e o mais delicioso dos frutos, a mangaba, e ainda vários legumes, milho, arroz e outros mais, de que fazem diversidade de confeitados. Estes são muito sãos, e deles comem em quantidade⁹ (p.109).

Considerava-se perigosa a ingestão de frutas cruas e frias, mas, segundo Piso, era benéfico comê-las tomando-se precauções. Laranjas, por exemplo, quando comidas no desjejum ou no início das refeições, faziam bem à saúde⁹. O sabor da maioria das frutas brasileiras deslumbrou os holandeses. Muitos autores descreveram mangabas e ananases em termos entusiastas. Apresentando as melancias, Wagener afirmava: "chamadas pelos nossos de limão d'água [...] têm sabor suave e agradável, estando repletas de suco adocicado e são muito saudáveis [...] refrescam e aliviam o organismo cansado e enfraquecido"²⁰.

Por seu gosto explícito pelas frutas brasileiras, o conde de Nassau deu o exemplo. Fez questão de possuir nos jardins de seu palácio exemplares de todas as variedades interessantes que o Brasil produzia. Mas, exceto no que dizia respeito aos amendoins, sobremesa indígena, considerada afrodisíaca, e às conservas em calda

de açúcar que as mulheres dos colonos lusos sabiam preparar, poucas informações explícitas sobre receitas foram registradas pelos autores. Abóboras, mangabas, araçás, ananases, caju, frutos de cabaças, pimentões, gengibre, talos de alfaces etc., confeitados, foram degustados, já que, apesar de o açúcar constituir um produto, sobretudo destinado à exportação, a transformação das frutas em doces permitia evitar as doenças de natureza fria.

Do mesmo modo que sob domínio português, o cotidiano holandês proporcionou dietas diferentes às camadas pobres e ricas da sociedade. Tubérculos substanciais, como as batatas doces que provocavam flatulências, costumavam ser adquiridos pelas pessoas mais pobres. Existiu também um consumo diferenciado das bebidas não alcoólicas. À garapa doce dos menos remediados contrapunham-se os xaropes de açúcar clarificado das elites²¹.

Coube também um papel diacrítico evidente aos peixes, cujo consumo assinalou a posição social dos comensais. Peixes valorizados, adquiridos pelos *magnatas* alcançavam preços elevados. Enquanto os privilegiados saboreavam ovas de robalo prensadas e secas (as botargas, preparo difundido na Europa e no Oriente Médio), apreciando música e bebendo cerveja nos jardins da Cidade Maurícia, soldados aquartelados em Recife consumiam garapa nas tavernas da rua do vinho e comiam, como os escravos, peixes de poucas carnes ou de textura visguenta. Os bagres, todavia, peixes sem escamas, que os judeus não compravam, tinham sabor agradável e preço moderado.

Além do apetite dos holandeses pelas bebidas alcoólicas, prevalecia seu gosto pelos líquidos adoçados, por refrescos com limões ou por infusões de erva cidreira. O *Breve discurso* reparava: “a bebida dos portugueses é principalmente água da fonte que é muito boa e agradável; nela ensopam um pedaço de pão de açúcar e vão chupando o que é muito são e refrescante”⁹ (p.109).

E Nieuwhof registrava: “Os portugueses e holandeses preparam um refresco com água,

açúcar, e limão. Às vezes, põem de infusão certas ervas, outras vezes usam apenas água com limão”¹³ (p.381).

Em ambiente palaciano não faltavam o pão, os peixes servidos com manteiga e mostarda, os queijos holandeses, as goiabas com ervas cozidas em vinho e as marmeladas de mandioca, uma abundância que não se verificava em todos os lares e quartéis da colônia. Todavia, mesmo que em certas ocasiões a população estivesse reduzida a comer aves com sabor pronunciado de maresia, insetos, como as formigas, e outros alimentos estranhos, a descoberta holandesa da terra brasileira, efetuada por meio do paladar, parece ter oferecido compensações tão prazerosas aos cronistas que, ricos ou pobres, eles fizeram questão de relatar as minúcias do cotidiano colonial.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Um exame circunstanciado dos problemas alimentares que afligiram o Brasil holandês revelou a fragilidade do domínio político conquistado pela WIC. Reservas insuficientes de víveres e de mantimentos locais impediram a independência da colônia em relação ao envio de alimentos europeus, o que dificultou a ampliação da conquista e a aceitação da nova sujeição por parte dos colonos portugueses que produziam açúcar e gêneros alimentícios.

A descrição dos hábitos alimentares e dos problemas de abastecimento encontrados na documentação analisada permitiu apontar os parâmetros sócio-culturais que regiam aquela sociedade, favorecendo um enfoque bem documentado sobre a alimentação da época.

REFERÊNCIAS

1. Pudsey C. As memórias de Cuthbert Pudsey sobre o Brasil holandês (1629-1640). História Naturalis. Seropédica. 2000; 3:1-262.
2. Salvador FV. História do Brasil 1500-1627. 5ª ed. São Paulo: Melhoramentos; sem data. p.451.

3. Coelho DA. Memórias diárias da guerra do Brasil. Recife: Secretaria do Interior de Pernambuco; 1944. p.113.
4. Mello EC. Olinda restaurada: guerra e açúcar no nordeste (1630-1654). 2ª ed. Rio de Janeiro: Topbooks; 1998. p.63.
5. Laet J. História ou anais dos feitos da Companhia Privilegiada das Índias Ocidentais. Rio de Janeiro: Biblioteca Nacional; 1916. p.522-23.
6. Neto JAGM. Tempo dos flamengos. Rio de Janeiro: José Olympio; 1947. p.44.
7. Papavero CG. Mantimentos e víveres: o domínio colonial holandês no Brasil [dissertação]. São Paulo: Universidade de São Paulo; 2002.
8. Pereira JHD. Batalha naval de 1640 e outras peripécias da guerra holandesa no Brasil. RIHGB. 1895; 58(91):1-58.
9. Breve discurso sobre o estado das quatro capitânicas conquistadas de Pernambuco, Itamaracá, Paraíba e Rio Grande, situadas na parte setentrional do Brasil. In: Mello JAGM, organizador. Fontes para a história do Brasil holandês. Recife: MEC; 1981. p.1-109.
10. Zacharias TW. In Teixeira D, organizador. Brasil holandês: documentos da biblioteca universitária de Leiden. Rio de Janeiro: Index; 1997. p.116-7.
11. Bots H., Leroy PE. Le Brésil sous la colonisation néerlandaise. Douze lettres de Vincent- Joachim Soler, pasteur à Recife, à André Rivet (1636-1643). Bulletin de la Société de l'Histoire du Protestantisme Français. 1984; 130(4):556-94.
12. A primeira assembléia legislativa no Brasil. RIHGB. 1893; 56(87):117-39.
13. Nieuhof J. Memorável viagem marítima e terrestre ao Brasil. São Paulo: EDUSP; 1989 p.72-328.
14. Diário ou breve discurso acerca da rebelião e dos pérfidos desígnios dos portugueses do Brasil, descobertos em junho de 1645 e do mais que se passou até 28 de abril de 1647. RIAGP. 1887; 4(32): 121-225.
15. MarcGrave J. História natural do Brasil. São Paulo: Museu Paulista; 1942. p.33-70
16. Piso G. História natural do Brasil. São Paulo: Ed. Nacional; 1948. p.58-62.
17. Hippocrate. L'art de la médecine. Paris: Flammarion; 1999.
18. Moreau P. História das últimas lutas no Brasil entre holandeses e portugueses. São Paulo: EDUSP; 1979. p.46-62.
19. Walbeeck JV, Moucheron H. Relatório sobre o estado das Alagoas em outubro de 1643. RIAGP. 1886; 4(35):153-65.
20. Wagener Z. O "Thierbuch". In: Teixeira D, organizador. Brasil holandês: documentos da biblioteca universitária de Leiden. Rio de Janeiro: Index; 1997. p.98-9.
21. Antonil AJ. Cultura e opulência do Brasil. 2ª ed. São Paulo: Nacional; 1967. p.203.

Recebido em: 3/9/2009
Aprovado em: 2/2/2010

Representações iconográficas e literárias da produção de alimentos: espaços, atores e ideologias entre Antiguidade e Idade Média

The iconographic and literary representations of food production: spaces, actors and ideologies between Antiquity and Middle Ages

Giulia CRIPPA¹

RESUMO

Propõe-se um estudo iconográfico e literário do trabalho sazonal como ciclo produtivo, entre Antiguidade e Idade Média Tardia. Procurou-se estabelecer laços entre iconografias e economia e sociedade que as produziram. A representação auspiciosa prevalece, no panorama histórico das iconografias ligadas à previsão e à esperança de abundância. No âmbito da sociedade medieval elas estão fortemente atreladas ao tema da mudança das estações, da passagem cíclica temporal, do percurso de nascimento, morte e ressurreição. As representações dos trabalhos e das ocupações dos meses se transformam, e essa transformação é, muito mais que um reflexo, uma reflexão da sociedade sobre espaço e sobre atores do ciclo de produção alimentar. A Antiguidade legou à Idade Média uma variedade ampla de imagens fundamentadas, tanto na noção de personificação como de referências para as atividades ligadas aos ciclos sazonais, legado que será avaliado e modificado com base na nova experiência religiosa e social que permeia o período de maior presença dos ciclos dos meses ilustrados pelas atividades de produção do campo.

Termos de indexação: Iconografia. Ideologia. Imaginário. Literatura. Produção alimentar.

ABSTRACT

An iconographic and literary study on seasonal work as productive cycle between antiquity and the late middle ages is proposed, looking for boundaries between the iconographies and economy and society that produced them. The auspicious representation prevails in the historical view of iconographies associated with the prediction and hope of abundance. Within the medieval society they are deeply bounded to main themes such as season changes, cyclic passage of time, journey through birth, death and resurrection. The representations of monthly work and activities change, and this change is much more than a mirror reflection, a reflection of society on the space and actors of the food production cycle. The legacy of antiquity to the middle ages is a

¹ Universidade de São Paulo, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências. Av. dos Bandeirantes, 3900, 14040-901, Ribeirão Preto, SP, Brasil. E-mail: <giuliac@ffclrp.usp.br>.

great amount of images based on notions of personification as well of reference for the activities associated with the seasonal changes, a legacy that will be assessed and changed based on the new social and religious experience. These permeate the century during which most of the month cycles illustrated by productive works in the field are produced.

Indexing terms: *Iconography. Ideology. Imaginary. Literature. Food production.*

INTRODUÇÃO

A raiz simbólica que envolve o consumo de comida e bebidas é um fator constante das preocupações humanas. Comer e beber pertencem à esfera das necessidades fundamentais para a sobrevivência, mas desde sempre se revestem de valores simbólicos poderosos. Um campo fértil de imagens se entrelaça ao tema da produção de comidas e, por consequência, à riqueza e à opulência.

O tema se fundamenta na função representativa que a imagem ocidental conhece desde sua aparição: a representação das presas nas pinturas primitivas, com função propiciatória para a caça, é o primeiro elo de uma concepção ritual da presença do objeto traslado ou da reprodução visual que conhece as fases diversas do augúrio ou da maldição.

As implicações, encadeadas sem solução de continuidade da influência astral para o ciclo do ano, constituem o urdido para o imaginário compartilhado no Ocidente: desde a representação dos trabalhos dos calendários medievais, até as cenas de mercados, de cozinhas e de mesas postas, o percurso temático é relativamente contínuo.

As personificações dos meses por meio de suas representações nos trabalhos sazonais se tornam, a partir do século XII, *topos* iconográfico maciçamente disseminado na arte ocidental, como pode ser visto em Male¹. As representações se encontram em lugares privilegiados como os portais das igrejas e os batistérios. A maioria de tais ilustrações parece se concentrar entre a península italiana e a França, com suas peculiaridades ligadas aos fatores climáticos diferentes. A presença em lugares de ampla visibilidade valoriza a mensagem do trabalho como inelutável e do destino mortal do homem, como também sua ressurrei-

ção espiritual. Acima de tudo, reitera o ciclo imutável do tempo.

Para tentar compreender plenamente a origem e o valor das representações do ciclo de produção sazonal em um mundo rural é preciso voltar à tradição clássica.

As representações sazonais na arte cristã incorporam a disposição formal dos modelos antigos, mas os conteúdos amalgamam valores diversos das leituras formais, para explicitar as doutrinas teológicas da vida, da morte, da ressurreição de Cristo. O cristianismo interpretou o ciclo da produção e do consumo do campo como lição divina sobre acontecimentos e caducidade do homem.

Os modelos antigos sobrevivem na representação de atividades ligadas a alguns meses do ano, mas reformulados como alegorias cristãs e com conotações ideológicas explícitas. É o caso dos meses de Maio e Agosto, que apresentam com frequência figuras a cavalo ou caçando. Essas imagens se tornam os espaços das atividades nobres² no decorrer do tempo e com o fortalecimento de uma ideologia cortês.

As tarefas do campo e o ciclo dos meses

Varro, em seu *De Re Rústica*, falando do tema da produção agrícola, lembra que "Mais de cinquenta são os autores gregos que escreveram dispersivamente de uma coisa ou de outra"³. Entre eles estão filósofos e historiadores, que escreveram em prosa e que, diz Varrone, estão ao alcance de todos. Na poesia também, continua o autor, existem obras sobre o assunto. Dos dois nomes que ele cita, Menécrates de Éfesos e Hesíodo de Ascra, este último adquiriu um peso maior na tradição.

Os *Erga*, a composição de Hesíodo, oferecem um recorte imagético e fortemente ideológico da vida camponesa e dos valores atribuídos ao trabalho no campo no escorço do século VIII a.C.

Uma das razões pelas quais os *Erga* se mantêm objeto de reflexão em épocas sucessivas é a do valor atribuído ao trabalho, visto como resgate do homem na luta tenaz contra os elementos naturais, para obter os frutos da terra. Não se pode esquecer como, ao longo da Idade Média, o debate sobre a superioridade da vida contemplativa em relação à vida ativa tivera origens precoces⁴, em vista da necessidade de justificar o trabalho manual do qual decorria o sustento de todos e que, portanto, não podia ser liquidado simplesmente como punição contra o pecado de Adão. Os *Erga*, nesse sentido, ofereciam ótimas bases de discussão⁵.

O mundo camponês da Grécia do século VIII a.C. ainda possui papel de destaque, tanto jurídico como espiritual. Não se identifica, aqui, o âmbito de uma servidão sujeita a qualquer domínio. Muito pelo contrário, a integração desses agricultores e pastores livres gera os princípios da vida pública grega. Hesíodo se torna intérprete da ideologia do trabalho sazonal pelo filtro de suas tarefas cotidianas e, assim fazendo, inspira-se a uma ordem ideal do trabalho regulado pela Natureza e pelo ciclo sazonal para gerar fartura.

A segunda parte do poema é dedicada aos preceitos e às regras que presidem a economia doméstica e, principalmente, às operações, às asperezas e aos tempos sazonais dos frutos extraídos da terra. Encerra o poema um verdadeiro calendário dos dias faustos e infaustos para as atividades.

Os preceitos de Hesíodo cobrem desde o melhor momento para arar ou para a colheita até as vestimentas melhores para cada trabalho e estação. Ainda, as tarefas vão desde o corte da madeira no outono até a construção de ferramentas agrícolas, desde o cuidado dos bois e dos outros animais até o uso dos escravos, a composição marcada pelo transcorrer das estações.

Unindo os preceitos técnicos aos relativos aos dias faustos e infaustos se obtém um quadro claro da disposição ideal das atividades para os resultados melhores.

No Outono, Hesíodo prescreve arar, durante o período das chuvas, depois de preparar as ferramentas em casa: é necessário cortar a madeira melhor para a construção do arado⁶. O grito dos grous anuncia a chegada do inverno, e é necessário alimentar os animais nos estábulos. Na sequência dos dias, desde o começo de cada mês, o momento mais propício às atividades humanas é entre os dias 8 e 9. O 11º e o 12º dias propiciam a tosquia e as tarefas das colheitas, enquanto o 13º não é propício à sementeira.

No inverno, Hesíodo convida o trabalhador a não sentar e se aquecer na frente da lareira, mas a seguir no trabalho. É detalhista na descrição do vestuário: uma capa e uma túnica comprida, calçados de couro forrados⁶. Especifica o tipo de costura, realizada em “nervo bovino” para as peles de cabra e, ainda, o uso de um chapéu. Nessa época do ano se realizam as atividades diplomáticas e se organizam casamentos.

Na primavera chega o momento de podar as parreiras⁶, em particular, o 13º dia de todo mês é o melhor para dispensar cuidados às plantas. A primavera é, também, o momento certo para afiar as foices e colocar o jugo nos bois, operação para a qual o 27º dia é o melhor.

O verão é apresentado como a estação durante a qual, nas horas mais quentes, é aconselhado descansar e se alimentar na sombra, mas também é o momento de bater o trigo no quintal, de preferência no sétimo dia do mês do meio, e guardá-lo nos vasos. São os dias apontados, também, para os cuidados do gado⁶.

No final do verão é o tempo da colheita da uva, que deve ser deixada ao sol por 10 dias, depois na sombra por 5 e, em seguida, guardada nos vasos.

Uma vez que os *Erga* tratam temáticas bem distantes do trabalho dos campos, Hesíodo é cuidadoso em suas indicações, apontando para

uma necessidade de regular, normalizar as tarefas sazonais na direção de resultados faustos.

As referências sazonais e mensais são pontualmente oferecidas pelo poeta a partir do surgimento e do ocaso dos astros ou pelos sinais climáticos recorrentes, como as chuvas, que se tornam indicação específica para começar ou encerrar várias atividades⁶.

Hesíodo realça o valor do trabalho em si, expressando repetidas vezes o convite a não cair no ócio e ser tempestivo na hora certa.

Hesíodo é uma fonte preciosa para entender a ideologia dos pequenos proprietários de terra e, principalmente, para compreender a organização por traz da produção sazonal. As fontes iconográficas sobre o ciclo dos meses e das estações aparentam privilegiar, no âmbito grego, a jornada religiosa ao longo do ano⁷, tanto que a identificação de meses e estações desperta não poucas controvérsias, pois poucos elementos, ligados aos fatores climáticos, permitem distinções entre as imagens. O trabalho que gera os frutos e permite não somente a sobrevivência, mas uma organização social complexa privilegia o espaço poético da grande cosmogonia de Hesíodo mais que a iconografia, em que domina uma liturgia formal.

A indicação das operações e das tarefas no mundo rural aparece, na arte antiga, de forma ocasional, e as representações não se dispõem linearmente ao longo do ano, aparecendo de forma casual. Exemplo disso é o arco de Reims, do II-III século d.C., composto por 12 imagens, das quais restam 7^{7,8}.

As imagens mostram homens e animais ativamente engajados nos trabalhos de semeadura, colheita, cenas pastorais e de cultivo. Tratam-se de meras ilustrações decorativas, sem uma sequência cronológica e, todavia, adquirem valor didático, pois remontam ao programa bucólico e de volta ao culto dos antepassados, instituída por Otaviano um século antes.

Com efeito, não refletem a simplicidade e a linearidade com que a Idade Média mostra o

trabalho do homem no campo, pois as tarefas ligadas ao cultivo ou à criação e ao cuidado com os animais não se propõem como ponto focal dessas representações.

A Antiguidade legou à Idade Média uma variedade ampla de imagens fundamentadas, tanto na noção de personificação como de referências para as atividades ligadas aos ciclos sazonais, legado que será avaliado e modificado com base na nova experiência religiosa e social que permeia o período de maior presença dos ciclos dos meses ilustrados pelas atividades de produção do campo.

No âmbito da arte romana se encontram inúmeras contrapartidas de representações literárias às representações iconográficas dos meses.

Os *Menologias Rústicas*⁹ são inscrições sobre blocos verticais de pedra, com função de calendários. Neles são citadas as divindades que presidem cada mês, as datas das nonas e das festividades, em um tom econômico e seco. O elemento do trabalho no campo está bem presente em forma de preceitos e normas. Em dezembro prescreve-se a semeadura das favas, as queimadas em agosto e todas as outras atividades a serem desempenhadas ao longo do ano, ambientando as cenas na natureza. Tais inscrições se configuram como uma das premissas mais sólidas para a tipologia do calendário e das personificações dos meses na Idade Média. São o primeiro exemplo literário que inspira diretamente as representações iconográficas.

A literatura aparenta ser a área de maior identificação entre Antiguidade e Idade Média, em primeiro lugar por ela apresentar uma continuidade ausente na produção iconográfica. Em segunda instância, a Idade Média soube se confrontar, desde o começo, com os poetas clássicos de maior porte - Virgílio, Horácio, Ovídio - que, na descrição das estações e das atividades agrícolas relativas a elas remetem, diretamente, à experiência iconográfica.

Virgílio é o porta voz da política de Otaviano, que aponta para uma reabilitação do

trabalho do homem e, principalmente, para uma volta às origens rústicas do povo romano. Uma das fragilidades do império romano era a redução contínua no número de pequenos proprietários terreiros, frequentemente engajados nas guerras. O latifúndio, fundado no trabalho escravo, com sua expansão contínua, também contribuiu com a redução da produtividade.

O projeto de reforma de Otaviano se articulava em volta da reconstituição de uma camada social que, por intermédio da gestão direta e constante das pequenas propriedades, reconstruísse um poderio produtivo com base mais sólida. A questão central não era, porém, somente de ordem econômica: tratava-se de estabelecer uma forte ligação do cidadão com a terra, para que ele a defendesse contra os invasores.

A terra e o *labor improbus* são o esqueleto das *Georgicae*, que sustentam a concretização do ideal cultural desenhado por Otaviano. Como poema, sua concepção o coloca à distância de um manual prático. Sua meta era restaurar valores ligados ao trabalho nos campos.

Os versos de 204 a 350 são dedicados ao calendário das tarefas do campo. Virgílio usa o moto dos astros e o andamento das chuvas para descrever a ordem das estações. Distingue as várias sementeiras que se realizam em épocas diversas: o malte no outono, com o linho e a papolva. Essa é também a estação para arar¹⁰, como no poema de Hesíodo. Na primavera, Virgílio aponta a estação para semear as favas¹⁰. Outras indicações para a sementeira ligadas a uma determinada época do ano são fornecidas ao longo dos versos. O poeta sugere a observação do céu para estabelecer os melhores dias para cada tarefa, assim que o trabalho seja melhor distribuído e os camponeses tenham tarefas a desempenhar também nos dias de chuva ou se aprontem para dias difíceis, na medida em que sabem interpretar os sinais.

Poucos anos antes das *Georgicae*, mas ainda no âmbito de uma política de volta às tradições proposta por Otaviano, Varrone escreve o *De Re Rústica*.

Depois de uma explicação sobre a divisão do ano e do cálculo em oito partes, em que ele deve ser dividido, de um mês e meio cada uma, Varrone especifica as atividades que devem ser realizadas na chegada da primavera: limpar as campinas e podar as plantas³. Entre o equinócio de primavera e a chegada do verão devem ser limpos os campos semeados e se deve quebrar a terra com os bois³. Em seguida, deve-se cuidar das parreiras e arar³. Depois do solstício de verão é tempo de colheita. Quando terminar, será época de arar e semear lentilhas e legumes³.

Antes do equinócio de outono se corta a palha e se esmiúçam os campos arados³. Depois do equinócio se começa a semear, o que deve se encerrar antes do solstício invernal. Varrone afirma que é também o momento de semear as favas, alinhando-se aos preceitos dos *Menologia*, enquanto para Virgílio a época certa era a primavera.

O outono é o momento de colher a uva, e, logo em seguida, do cuidado com as árvores de frutos³, assim como o inverno, em que depois de podar as plantas se deve eliminar a água dos campos semeados e limpos³.

O tratado se encerra com o convite do autor a se ocupar também nos dias em que se deve permanecer em casa. Varrone utilizou materiais anteriores, tentando, em um contexto dialógico, mostrar a relevância da volta ao trabalho e à produção do campo.

A Alta Idade Média entre florestas e comunidades

O bosque, as áreas não cultivadas são o aspecto principal do ambiente medieval. Para o homem desse tempo, a Natureza inculta não carrega conotações negativas, pois é dela que consegue a maior parte de seu sustento e dos animais. Na floresta se recolhe a madeira para o aquecimento. Muita importância têm, para a alimentação dos porcos, os freixos e as faias, assim como o carvalho que, além de sustento aos porcos

oferecia também material de construção. Da castanheira se usava a madeira preciosa, e o fruto representava, para muitas áreas, a base alimentícia.

O camponês alto medieval se ocupa de forma parcial do cultivo das terras, pois é também caçador, pescador e criador¹¹. A comunidade rural representa uma espécie de ilha no meio de vastas áreas de floresta. Nesse espaço, protegido por cercas, as terras são cultivadas. Sobre elas, todavia, domina o exterior, em geral propriedade do senhor que, no decorrer do tempo, será arrancado à floresta e colonizado. A figura do camponês na Alta Idade Média é dúplice: ao lado das obrigações de colonização com o senhor, em força de um contrato ou de hábitos, associava-se a exploração da floresta e seus recursos.

É possível, a partir dos documentos, desenhar o panorama da produção de alimentos ligados ao cultivo dos campos e das hortas.

O setor dos cereais era fundamental, e o trigo era o produto mais apreciado, ainda que não o mais disseminado na Idade Média, seguido por centeio, aveia e cevada. Dois *Capitulari* emitidos em Frankfurt em 794 e em 806 fornecem indicações sobre o preço dos cereais e de seus derivados, principalmente o pão¹².

Além dos cereais, havia o cultivo de legumes, em particular favas e ervilhas. A farinha dos legumes descascados compunha, frequentemente, os ingredientes do pão¹³.

Apesar de, a um primeiro olhar, se ter a sensação de certa variedade de produtos, a carestia e a miséria eram males endêmicos, por causa do escasso rendimento do solo cultivado. Nos anos piores, a colheita rendia por volta de 40% para o trigo e 38% para a cevada¹².

Entre os produtos da época, devem ser lembradas as hortaliças, principalmente couve flor e nabos. O *Capitulare de Villis* cita a cenoura, além de alho porro, salsão, rabanetes e alho. Uma diretiva do concílio de Aix estabeleceu que os canônicos consumissem cebola somente nos dias de festa. Há vegetais que, conhecidos no mundo

antigo, desaparecem da dieta medieval: alcachofras, aspargos e melão desaparecem do mapa da produção. Nas hortas são cultivadas também plantas têxteis, como cânhamo e linho, além das essências para as tinturas.

O cultivo da oliveira era difundido na bacia mediterrânea, mas o azeite era escasso e caro. Sua falta era substituída pelo óleo de nozes. Todavia, a Alta Idade Média privilegiava, para a alimentação, a gordura animal, como gordura e banha de porco, e reservava o azeite para a iluminação. As plantas medicinais ocupavam um amplo espaço. Um projeto de construção para o mosteiro de Saint Gallen mostra uma parte de terreno reservada ao cultivo dessas essências. Um poema de Valafrido de Strabão, abade de Reichenau do século IX, *Liber de Cultura Hortorum*, trata amplamente das plantas medicinais que ele cultivava em seu jardim.

Sempre a partir das notícias oferecidas pelo *Capitulare de Villis* se conhecem as frutas cultivadas: maçãs, peras, ameixas, sorveiras, marmelos, amoras. O cultivo da uva se estendia muito mais para o norte do que hoje, tanto por razões climáticas como religiosas.

A criação de animais é atividade fundamental para a produção de alimentos, tanto de forma direta como indireta. Havia criação de bovinos, que forneciam a principal força de trabalho alternativa ao homem e o leite, do qual se produzia o alimento de base da inteira Idade Média: o queijo. Somente as cabeças velhas ou deformes eram abatidas. Diferente era o destino dos porcos, que ocupavam o lugar mais importante do setor da criação: sua carne era a mais utilizada na época, e os cuidados necessários com a criação eram poucos, pois ocupavam as florestas, onde encontravam farta alimentação.

Ovinos e equinos ocupavam um lugar secundário na economia alto medieval, ainda que dos primeiros se obtivesse leite e lã e os segundos se destinassem ao transporte.

Uma atividade fundamental era a pesca, principalmente de água doce em áreas afastadas

do litoral, pela impossibilidade dos transportes. Pântanos, rios e lagoas estavam à disposição de quem quisesse, e toda propriedade possuía um pesqueiro artificial, cujos produtos eram reservados ao senhor.

A caça tornou-se cada vez mais uma atividade reservada à nobreza, que desde o século IX se torna defensora da floresta, assediada pelas necessidades da colonização. Ursos, javalis e veados eram amplamente presentes, assim como aves e pequenas presas¹⁴.

Pelos inventários dos mosteiros altos medievais verificava-se a escassez de metal, necessário para construir ferramentas mais eficientes. Apesar do uso de ferramentas pouco eficazes, a colonização da floresta avançava. O arado tinha um vômer e asas simétricas, e todo camponês podia fabricar um, mas sua eficácia era tão limitada que a tarefa de abrir e revirar a terra de maneira mais profunda cabia aos homens que completavam o trabalho do arado com marretas. A invenção do arado assimétrico, provavelmente por volta dos séculos IX-X, teve consequências primárias sobre a chamada revolução agrária. Era dotado de um vômer mais desenvolvido de um lado, que cortava os torrões horizontalmente, e era completado com um eixo oblíquo.

No âmbito da organização rural do território grande peso tiveram as estruturas eclesásticas. Já no V século a formação de mosteiros constituiu um núcleo alternativo às cortes e aos centros urbanos¹⁵. Muitos dos maiores centros abaciais surgiram pela obra de monges andarilhos, em lugares ermos que se tornaram marcos de eventos milagrosos, portanto lugares sagrados. Tais lugares eram, com frequência, ruínas de antigas cidades, ricas em materiais que podiam ser reutilizados¹⁵. Erigiram-se, assim, as fundações dos futuros centros de riqueza, de poder e de prestígio, como as abadias de Corbie ou de Fulda, mosteiros exclusivos reservados à nobreza e aos senhores.

A abadia era um microcosmos em que vigia uma organização autônoma, em que o trabalho era confiado ao camponês locatário e a floresta estava à disposição de todos, em troca

de um censo. A partir de ricas doações os patrimônios abaciais se tornaram bastante extensos, e aonde não chegavam as doações, se conseguiam as injunções jurídicas. Assim foi o caso da comunidade de Flexum, cujos moradores se opuseram ao poderoso mosteiro de São Silvestro de Nonantola. Os monges, com efeito, queriam eliminar um direito adquirido de pesca e pasto. O tribunal acolheu o pedido do cenóbio, que obteve, assim, o controle efetivo da área¹⁶.

É exatamente no âmbito dos mosteiros que, a partir do final do século VIII, se encontra uma nova produção de calendários, tanto na literatura como na iconografia. A representação visual do ciclo dos meses em suas formas clássicas se contamina, cada vez mais, com os ecos literários da tradição poética e didática, dedicando cada vez um espaço maior ao trabalho voltado para a produção de alimentos em uma sociedade cada vez mais cultivada.

Na Idade Média, o ano começava no Natal: as datas essenciais entrelaçavam as necessidades do trabalho no campo com festividades religiosas. No mês de Março eram realizadas algumas sementeiras, chamadas cereais de Março. Diferenças climáticas de um lugar para o outro incidiam, obviamente, sobre o período exato das realizações; por isso, na Itália a poda dos vinhedos acontecia já em fevereiro, enquanto nos países ao norte dos Alpes eram reservadas para o mês seguinte. A primavera coincidia com a volta aos pastos externos do gado. Em junho - na Itália - e julho/agosto - na França - se cortava e guardava o feno e se tosquiavam as ovelhas. Setembro ou outubro eram os meses da colheita da uva e, ao mesmo tempo, da sementeira invernal. Nessa época a alimentação para suínos era mais farta¹⁷.

É com base nessa divisão do ano que se estruturam os calendários: a representação de uma ética positiva do trabalho filtra da literatura antiga para encontrar as condições sociais e econômicas de uma realidade subtraída à floresta para a colonização do terreno. As mudanças iconográficas permitem conhecer as etapas desse deslocamento de uma economia de subsistência, fragmente

atrelada ao ciclo sazonal, para uma economia fortemente atrelada ao cultivo, que precisa organizar um saber técnico para que a riqueza do campo seja maior, imagens ideológicas de uma sociedade ideal, carregadas de valores augurais e capazes de designar ideais sociais.

Considerações sobre herança literária e iconográfica

Uma questão relevante na constituição de calendários portadores desses valores reside no fato de serem uma produção cultural eclesiástica que expressa o calendário popular dos camponeses. É uma expressão que ultrapassa o dualismo de uma visão ideológica e sagrada do tempo - que reconhece as festividades e se fundamenta em cálculos astronômicos - e de uma noção popular do volver do ano, em que os eventos podem ser previstos pela reiteração da experiência.

A cultura camponesa é serial, porque na sua base se encontra o trabalho sazonal no campo, cíclico, repetido meta-historicamente, especializado de maneira definida em cada mês e sempre igual a si mesmo^{18,19}. A partir da repetição representativa abre-se a possibilidade de criar uma tipologia dos meses fundada nessa repetição do trabalho no volver do ano, tanto na literatura como na iconografia. Como modelo dessa representação, muito conservadora e, ao mesmo tempo, inovadora, podem-se citar 12 versos atribuídos a Bede, o Venerável, que listam, secamente, as tarefas necessárias para o bom rendimento do trabalho:

Januarus: poto / Februarius: ligna cremo / Martius: de vite supérflua demo / Aprilis: do gramen gratum / Maius: mihi servit flos / Junus: mihi pratum / Julius: foenum declino / Augustus: segetes tero / September: vina propino / October: sêmen humo jacto / November: mihi pasço sues / December: mihi macto²⁰.

As implicações com a literatura clássica transparecem constantemente nas produções de ciclos de meses do começo do século IX. É preciso

lembrar que quando a iconografia dos meses reaparece, ela se destina aos únicos interlocutores capazes de decodificá-la, ou seja: aqueles que possuem uma cultura escrita. Produtores e receptores coincidem, portanto, na figura dos monges, razão pela qual a produção literária é maior que a iconográfica, contrariamente ao que acontece depois dos séculos X-XI.

O cultivo organizado das terras como forma privilegiada de produção de alimentos ainda não era uma realidade. Somente com a revolução agrária no século XI o papel do camponês como produtor de alimentos, enquanto membro de um grupo organizado em volta das tarefas ordenadas pelo tempo do campo, se torna modelo explícito²¹.

Na reorganização feudal do território e da produção dos bens primários do campo, os camponeses adquirem um papel oficial, dotado de representações do trabalho, didáticas e normativas, mas, ao mesmo tempo, apreciativa e de inclusão na comunidade cristã. A formação de novas e mais produtivas propriedades no século XI é destinada a fornecer bases de riqueza destinadas a futuros investimentos em atividades urbanas e mercantis. Apesar da profusão de manuscritos iluminados dessa época, poucos, ainda, são os exemplos de ilustração de meses ativamente envolvidos nas tarefas e nos cuidados do campo. A época da maior difusão dessas imagens é a mesma das grandes catedrais, enriquecidas de imagens sagradas e profanas, ainda é distante e se torna tangível graças a essas riquezas que confluem no mundo urbano em afirmação, e se abrem no século XII.

Quando o modelo do camponês é representado ativamente envolvido na produção de alimentos, sua função de membro do corpo social organizado em volta do ciclo que sustenta a todos é reconhecida. O camponês, que agrega seu trabalho de forma disciplinada ao longo dos meses, se encontra representado no espaço religioso como único representante do trabalho legítimo em um mundo em que mercadores e homens de negócios começam a se perfilar. Essas figuras, oriundas do próprio mundo urbano, representam

uma ameaça desestabilizadora de equilíbrios sociais, não se sustentando, suas atividades, em uma tradição ética e religiosa positiva^{22,23}.

Essa força desagregadora se combate no plano teológico, colocando as atividades urbanas como fruto do demônio, no exercício das quais será inevitável o pecado capital. Entre a população letrada se combate a partir do desenvolvimento e do uso de modelos iconográficos que reforcem a identidade do trabalhador com a ética criadora de Deus: porquanto o trabalho do camponês fosse desprezado enquanto humilde, acabava encabeçando, nessa disputa teológica transferida aos olhos dos fiéis, a escada de valores, pois era quem mais imitava a obras de Deus, produzindo os frutos da terra.

O equilíbrio ideal dos meses de Benedetto Antelami

A partir do século XII se estabelecem dois níveis de representações das personificações dos meses. O primeiro é a observação do trabalho, com a consciência da mudança produtiva que aconteceu; assim, a ampliação das terras cultivadas, a escavação de canais, o desmatamento estão presentes na própria escolha de representar incessantemente o trabalho agrário, em lugares de culto acessíveis a todos os olhares, e não mais reservados a uma elite letrada, como antes. A representação do ciclo produtivo de alimentos se revela um ato ideológico, que aponta a profunda mudança da realidade produtiva.

Por outro lado, encontra-se a leitura alegórica das eternas mudanças sazonais e dos meses, como se encena de maneira evidente exatamente no ciclo dos meses do batistério.

Um conjunto particularmente interessante de personificações dos trabalhos dos meses é atribuído a Benedetto Antelami e à sua escola²⁴. É constituído pelo ciclo em baixo relevo no arco do portão principal da Catedral de Parma, pelo ciclo de estátuas do batistério da mesma cidade e, ainda, pelos relevos no portal da Catedral de

Cremona e os da Catedral de Ferrara, além do ciclo de Borgo San Donnino.

O ciclo mais relevante do conjunto é o grupo de estátuas reunidas no batistério de Parma que se encontra na galeria superior da edificação, ainda que a presença de entalhes nas bases das esculturas aponte para uma provável mais em baixo, em correspondência com a decoração externa²⁵. Criava-se uma continuidade de leitura entre o exterior e o interior sobre os temas da vida e da morte física e espiritual do homem mas, acima de tudo, da função positiva que o trabalho, entendido como única forma de expiação concedida ao homem durante sua vida, adquiriria.

Ao resgatar a antiga tradição romana, que apresentava o início do ano em Março, portanto na época do renascimento da primavera, o Antelami torna cristão esse elemento de renascimento. Março assopra em um corno, com os cabelos agitados pelos ventos. Abril, que segue, é um rei, coroado de flores, mais exatamente lírios; ambas as representações se enquadram em uma tradição iconográfica romana. Maio se apresenta como cavaleiro com uma pequena foice na mão. Junho corta o trigo, Julho o bate, usando uma dupla de cavalos. É uma imagem nova de técnicas novas, pois anteriormente essa atividade era realizada - e representada - por homens.

Agosto é um homem que constrói barris, e Setembro colhe a uva. Outubro semeia, no fundo se vê um carvalho, alusão à estação em que a comida é farta para os porcos. O animal, aqui, está presente por metonímia. Novembro colhe os nabos. Segue Dezembro, que corta a madeira para o inverno. Janeiro, bifronte, elegantemente vestido, se esquentava com a fogueira. Por último, Fevereiro, que se prepara a cavar na terra.

Os meses desse ciclo apresentam algumas particularidades interessantes, um requinte profundo na expressão dos valores éticos e normativos que ilustram a produção ideal do campo. Antelami revela, em primeiro lugar, o conhecimento da tradição e da cultura clássica, tanto na escolha de iniciar o ciclo com o mês de Março, como na escolha da estação da primavera, com semblante

de Flora ou, ainda, no Janeiro como Janus. A habilidade de Antelami vai além. Observando as esculturas a partir de Fevereiro percebe-se que, até o mês de Outubro elas possuem um semblante jovem. Desse ponto, até Janeiro, os meses têm semblante mais maduro, com barba, mais sobriamente vestidas, apontando para o destino comum do declínio humano e das estações para o inverno.

A escultura que personifica a estação invernal é dividida em duas partes, assim como o rosto bifronte de Janus, na passagem entre uma natureza adormecida e seu despertar, entre a vida e a morte: o lado voltado para Dezembro é vestido e, no fundo, aparece um galho seco. O lado esquerdo, voltado para a primavera, é bem menos vestido e o galho tem folhas²⁵.

Dado primário desse ciclo, que mistura o ritmo clássico da divisão do ano com as sugestões literárias, é o enobrecimento do camponês e de seu papel de produtor, revelado pelo trabalho humano das figuras, visualização da literatura poética e didática dos Antigos.

Exemplo disso é o mês de Novembro, no qual o carvalho revela que o artista não esquece, entre as tarefas do mês, o cuidado com a engorda do porco, mas não deseja rebaixar o registro hierático mostrando os animais pastando.

O enobrecimento do trabalho se percebe na proximidade fluida entre os meses de descanso invernal e aqueles de trabalho, retratos nobres de camponeses. Janeiro é vestido como um senhor, e verifica-se como esse mês configura uma iconografia ligada aos banquetes, transformando-se em cena de vida cortês, como será visto. O mesmo se aplica ao mês de Abril com suas flores, aqui ilustrado com uma coroa, como um rei. Maio, por sua vez, foi objeto até tempos recentes de disputas acadêmicas, pois segura uma foice, como um camponês, mas cavalga como um cavaleiro, somando as qualidades de nobre e camponês²⁵.

Esse ciclo é considerado obra de ruptura iconográfica, mesmo na continuidade da tradição, e de integração visual das formas de interpretar e

representar os meses na fronteira entre literatura e iconografia. Basta comparar o ciclo do batistério com aquele, um pouco mais antigo, do portal da Catedral: as figuras que podem ser assimiladas nas duas séries são Janeiro e Dezembro. Agosto e Setembro apresentam a mesma iconografia, mas com diverso estilo. Abril e Maio, com temas parecidos, apresentam escolhas diferentes: o primeiro não é coroadado, o segundo mostra um homem a pé com a foice na mão, conduzindo o cavalo. Falta aquela mistura sutil que combina o enobrecimento das atividades humildes da vida humana.

Em geral, pode-se afirmar que as representações dos meses do século XII alcançam, no ciclo de Antelami, uma configuração não desvinculada da tradição mas fortemente inovadora nos conteúdos. A ampla difusão nos espaços sagrados de maior visibilidade reflete sobre o destino do homem que nasce e morre, sua ressurreição espiritual no batismo, mas, principalmente, sobre o ciclo imutável do tempo como produtor ideal de fartura, garante de estabilidade social.

São do século XII, em suma, a difusão e a renovação dos temas e dos modelos iconográficos que ilustram o ciclo de produção alimentar a partir da representação do trabalho humano do campo, considerando o valor de punição bíblica que o trabalho carregava. O fato de as representações se encontrarem em espaços de grande visibilidade é indicador de uma mudança radical na interpretação da fadiga e do esforço necessários à produção alimentar.

As Três Riches Heures

O ciclo dos meses das *Três Riches Heures* é uma fonte particularmente importante para ilustrar a ideologia das representações do camponês a partir do século XIII. Nesse momento ainda há poucos exemplos de figurações de camponeses em posturas preguiçosas ou ridículas: na época, ainda não se formalizou a chamada sátira do vilão, representada, em última análise, pela figura do Jeca Tatu no Brasil do século XX.

As 12 miniaturas do calendário, realizadas pelos irmãos De Limbourg, foram encomendadas pelo duque de Berry e realizadas em grande parte entre 1402 e 1416, quando foram interrompidas. Retomadas em 1489, foram concluídas por Jean Colombe, sob encomenda do duque Carlos de Sabóia.

As representações se moldam na tradição das tarefas mensais do campo, mas mudanças de grande porte se encontram nas composições²⁶. Viu-se que as ocupações que marcam um ciclo de produção alimentar agrário se difundem, em ampla escala, no século XII, em seguida aos efeitos das inovações técnicas no campo, que alcançaram a Europa inteira, durante aquela que Marc Bloch definiu como “segunda Idade Feudal”. É o século em que a ideologia da sociedade tripartida se define, identificando seus membros como *Orantes*, *Bellantes* e *Laborantes*²⁷. Os ciclos dos meses se focalizam, essencialmente, nas duas ordens laicas da sociedade, os *bellantes*, compostos pela nobreza, e os *laborantes*, identificados, em contraposição às atividades urbanas, com os camponeses produtores. Excluem, portanto, a ordem dos *orantes*. Aparecem com destaque nos espaços sagrados e começam a decorar âmbitos mais privados, como os saltérios e os livros de oração. Estes últimos representam um espaço reservado para aqueles que possuem cultura e riqueza, ou seja, desde o século XII, além dos religiosos, também os nobres e os ricos burgueses: aqueles que não se dedicavam ao trabalho, mas que dele dependiam para carregar suas ricas mesas, mas para os quais não havia envolvimento direto com o trabalho do campo.

Já na primeira ilustração, Janeiro, se percebe o distanciamento ideológico entre as representações voltadas para os membros trabalhadores da comunidade de fieis, cujo exemplo paradigmático é o ciclo de Antelami, e as ilustrações reservadas aos olhos de uma nobre elite. No lugar da representação de um homem que se aquece ao calor do fogo, aqui se ilustra uma cena de banquete vivaz, presenciado pelo próprio duque de Berry, cercado por variadas personagens que

compõem sua corte. Contraposta a esse estilo de vida nobre e agradável segue a imagem de Fevereiro, na qual se ilustram algumas cenas de vida camponesa: em um interior, três mulheres se aquecem na frente de uma lareira incomparavelmente menor do que aquela da cena anterior, mas, acima de tudo, as três figuras se apresentam com posturas vulgares, com as saias levantadas acima dos joelhos e as anáguas à vista. Isso sugere uma intenção satírica na representação das camadas populares²⁸. Na mesma miniatura encontram-se outras três figuras, ocupadas no exterior da casa, uma assoprando sobre as mãos, outra cortando madeira e a terceira conduzindo uma mula.

Na miniatura de Março a cena ilustrada é de aradura; se observa também a poda das parreiras. O imaginário cortês é bem marcante no mês de Abril. Aqui, o homem carregado de flores é substituído por uma cena de amas e cavalheiros no jardim, empenhados em conversas e colhendo flores. A cena de Maio, também, abandona as referências às fadigas camponesas para retomar a imagem do cavaleiro. As figuras presentes são, todavia, numerosas, todas ricamente trajadas e ornadas. As cenas seguintes constroem, novamente, uma dialética com as imagens da vida de corte: Junho e Julho, com as cenas de colheita, apresentam o traço mais antitético nos trajados modestos e reduzidos. Agosto mostra a caça como falcão, e em Setembro voltam os trabalhos, com a cena da colheita da uva. Um dos camponeses vira de costas para nós, particular presente no mês de Março também: trata-se de um particular que pode se atrelar à sátira do vilão, especialmente porque o sabor “pitoresco” da ilustração se reforça pela presença das roupas íntimas e das meias caídas com negligência. Não há cenas em que os membros das outras camadas sociais apresentem a mesma postura de desleixo²⁹. A cena de Outubro é a sementeira, enquanto Novembro se ocupa da alimentação dos porcos. A última representação, o mês de Dezembro, oferece uma elaboração nobre do tema da matança do porco, traduzindo-a em uma cena de caça ao javali³⁰. A referência à ocupação principal do mês é preservada, criando

um nítido contraste entre a caça e os criadores de porco²⁸.

Posto que esse ciclo apresente conotações ideológicas claras, deve se manter separada a noção de realismo, enquanto atenção ao dado natural da representação frequentemente cruel do camponês.

Não se podem interpretar cenas iconográficas na convicção que elas ilustrem, simplesmente, os dados e os modos de vida de uma época. Seria impensável esperar que quem possuía obras como as *Trés Riches Heures* se identificasse com os trabalhadores: existe, sem dúvida, uma forte idealização que beneficia os proprietários dessas obras.

Interessa, aqui, pensar as camadas semânticas de uma iconografia ligada à produção de alimentos, presente na sequência dos meses: o arador.

Pode-se referir a uma imagem paradigmática de arador, contida no *Saltério de Luttrell*, criado para Sir Geoffrey Luttrell entre 1310 e 1345. Os elementos que a compõem a assimilam a cenas similares em ciclos. Ao mesmo tempo, como imagem isolada, favorece uma análise mais pontual.

O arado alcançou uma importância maior pelas inovações técnicas que o tornaram mais eficaz. Sua difusão é testemunhada por múltiplas ilustrações nas quais aparece, desde os ciclos dos meses às cenas hagiográficas³¹, e logo adquire valor simbólico religioso: a cena da aradura se torna emblema oficial da ordem dos *Orantes*, cena em que o campo é a alma, o arado é o pregador e os bois as Escrituras Sagradas³². O ato de trabalhar a terra, como se disse, é a única atividade manual do homem digna de comparação com a obra criadora de Deus, portanto, por um longo tempo, o trabalho se identifica com a agricultura. Observando o arador do saltério de Luttrell se percebem particulares interessantes: o arado é apresentado com grande cuidado à estrutura técnica, de forma que não se trata de uma reprodução mais ou menos aproximada da ferramenta, mas de um exercício analítico comparável a um desenho técnico,

com a reprodução de cada parte acompanhada por seus nomes em latim.

A importância dessa imagem reside em sua afinidade com as personificações dos meses. A figura do arador é, em geral, apresentada com os trajés e a postura sóbrios e elegantes ao excesso, comparado com outras imagens de camponeses. É uma particular que se encontra também na miniatura de Março das *Trés Riches Heures*, na qual a atenção aos trajés é notável: aqui também estão um cuidado maior que nas outras iluminuras: a túnica está abotoada, os pés calçados e há um elegante barrete. Aparentemente, os aradores fogem à sátira do vilão, se aproximando muito mais da alegoria que envolve sua representação.

Inúmeras são as fontes bíblicas que se referem à aradura dos campos: Provérbios 20-4, Coríntios 9-10, Isaías 28.24-9, e é com base nisso que a imagem do Salvador como cavalheiro é substituída pela do arador. Não se torna, portanto, possível representá-lo em posturas vulgares ou ridículas, até em ambientes de forte conotação ideológica nobre, pois a imagem simboliza o valor da nobreza do próprio trabalho. O arador e, em seguida, o semeador, são lugares comuns nos sermões dos pregadores, pois quem trabalha com suas mãos produzindo frutos é abençoado³².

Nas miniaturas que decoram os livros de orações a relação de subordinação entre o senhor, proprietário terreiro, e o camponês é construída paralelamente à relação entre a fadiga humana imposta por Deus e o próprio Deus. A necessidade de sulcar e virar a terra assume as funções mística e real de subordinação às hierarquias celestes e terrenas. Dessa forma, a imagem dos *Laborantes* resulta reforçada e justificada. O suor do camponês é compensado pelos frutos das colheitas e, ao mesmo tempo, com o alcance da beatitude do Paraíso.

O senhor, por outro lado, encontra suas recompensas na fartura das mesas postas, tema cada vez mais presente nas iluminuras dos meses e, com as mesmas características, no saltério de Luttrell, no qual se encontram Sir Geoffrey sua

família inteira e dois hóspedes dominicanos. A cena divide, claramente, o espaço do senhor daquele dos servos. Ao lado dessa miniatura outra, com a imagem das cozinhas, na qual aparece, novamente, o trabalho dos humildes.

Os nobres banqueteiavam em um ambiente à altura de seu *status*, enquanto os humildes ofereciam seus serviços ao senhor terreno e, ao mesmo tempo, ao Senhor celeste.

Pode-se observar que, entre os séculos XIII e XV as iluminuras dos manuscritos iluminados encomendadas pelos membros da nobreza são referenciais de uma cultura cortês, em boa medida no registro das representações de trabalho e de descanso: nas primeiras, o arador encarna o perfeito agricultor virtuoso, que sustenta o resto da sociedade e que, portanto, é ideal isento da sátira do vilão, tornando-se o elo entre a nobreza e o povo do mundo rural.

Outra nota pode ser registrada: os camponeses dos ciclos dos meses, responsáveis pela fartura na mesa do senhor, podem ser representados em sua sujeição ao senhor: nunca, todavia, revelam sinais de indignação. Uma homenagem à grandeza dos senhores que, idealmente, são magnânimos com seus trabalhadores. A história, porém, fala de crises alimentares contínuas, que despovoavam o campo rumo às cidades que não conseguiam sustentar o peso de uma população miserável e esfomeada.

CONSIDERAÇÕES FINAIS: DO CAMPO PARA A MESA

A imagem do mundo rural entre Idade Média e Idade Moderna muda seu aspecto. A sátira do vilão legou à humanidade imagens literárias e iconografias marcadas pela vulgaridade e pela esperteza do camponês. E a relação entre cidade e campo colocou o segundo em posição cada vez mais subordinada. A cidade é o lugar do mercado, o lugar da referência política. É o espaço fechado, protegido pelos muros que encerram os moradores, protegendo-os contra as

invasões. É nessa perspectiva que se estabelece a nova dimensão humana que perde, aos poucos, sua dependência do ritmo das estações e dos meses que constituíram uma ampla parte do repertório iconográfico que fala de fartura na produção alimentar.

A escassez alimentar, à qual a população estava acostumada, fez com que os aumentos da produção agrícola se transformassem em experiências estimulantes de sugestão visual. No espaço urbano humanista e renascentista as cenas de mercado aparecem integradas aos temas bíblicos, até se tornarem um gênero autônomo. Também foi o caminho das cenas de cozinha que, com as primeiras, confluem na grande tradição tardo-maneirista e barroca das Naturezas Mortas, a última grande celebração de fertilidade, virtude e moralidade que a arte ocidental atribuiu aos frutos da natureza e do trabalho humano.

REFERÊNCIAS

1. Male E. *The gothic image: religious art in France*. London: Harper & Row; 1990.
2. Huizinga J. *L'autunno del medioevo*. Roma: Newton; 1992.
3. Varrone. *Opere*. Torino: Einaudi; 1974.
4. Singleton CS. *La poesia della Divina Commedia*. Bologna: Il Mulino; 1978.
5. Bernabó M. *La cacciata dal Paradiso e il lavoro dei progenitori in alcune miniature medievali*. In: *Atti del I Congresso di storia della miniatura italiana: la miniatura italiana in età romanica e gotica*; maggio 1978; Italia, Cortona; 1978.
6. Hesíodo. *Obras*. Torino: Einaudi; 1977.
7. Webster JC. *The labors of the months in antique and medieval art*. New York; 1938.
8. Esperandieu EJ, editor. *Recueil general des bas-reliefs de la Gaule Romaine*. Paris: Ministère de l'Instruction Publique; 1933. *Collection de documents inedits sur l' Histoire de France n.3681*.
9. Henzen W, editor. *Corpus Inscriptiones Latinarum II: Brepols*; 1876.
10. Virgílio. *Tutte le Opere*. Firenze: Sansoni; 1966.
11. Fumagalli V. *L'uomo e l'ambiente nel Medioevo*. Roma-Bari: Laterza; 1992.
12. Dhondt J. *L'Alto Medioevo*. Milano: Mondadori; 1990.

13. Flandrin JL, Montanari M, organizadores. História da alimentação. São Paulo: Estação Liberdade; 1998.
14. Villani C. Consuetudini di caccia negli *Annales Regni Francorum*. In: Andreolli B, Montanari M, organizadores. Il bosco nel Medioevo. Bologna: CLUEB; 1988.
15. Fumagalli V. La pietra viva: città e natura nel Medioevo. Bologna: Il Mulino; 1988.
16. Tiraboschi G. Storia della augusta Badia di Nonantola. Modena; 1785. v. 2, p.1824-5.
17. D'Haucourt G. A vida na Idade Média. São Paulo: Martins Fontes; 1994.
18. Bloch M. La società feudale. Torino: Einaudi; 1979.
19. Le Goff J. Tempo della chiesa, tempo del mercante. Torino: Einaudi; 1977.
20. Migne JP. Patrologia latina cursus completus. Paris: Garnier: 1866. v. 5, 90
21. Barberis C. Le campagne italiane: da Roma antica al settecento. Roma-Bari: Laterza; 1997.
22. Le Goff J. I riti, il tempo, il riso: cinque saggi di storia medievale. Roma-Bari: Laterza; 2001.
23. Le Goff J. L'Immaginario medievale. Milano: Mondadori; 1993.
24. Quintavalle AC. Benedetto Antelami. Milano: Electa; 1990.
25. Frugoni C. I mesi antelamici del Battistero di parma. Parma: Battei; 1992.
26. Pacht O. Early Italian nature studies and the early calendar landscapes. J Warburg Courtauld Inst. 1950; 13:13-47.
27. Duby G. Lo specchio del feudalesimo. Roma-Bari: Laterza; 1989.
28. Alexander J. *Labeur and Paresse*: ideological representations of medieval peasant book. Art Bull. 1990; 20(2):436-52.
29. Schmitt JC. Il gesto nel Medioevo. Roma-Bari: Laterza; 1999.
30. Baltrusaitis J. Il Medioevo fantástico: antichità ed esotismi nell'arte gótica. Milano: Adelphi; 1993.
31. Romano G. Studi sul paesaggio. Torino: Einaudi; 1991.
32. Camille M. Labouring for the Lord: the ploughman and the social order in the Luttrell Psalter. Art History. 1987; (10):423-54.

Recebido em: 14/8/2009
Aprovado em: 2/2/2010

Assessment of gastronomic heritage quality in traditional restaurants¹

Avaliação da qualidade de patrimônio gastronômico em restaurantes tradicionais

Paula Lazzarin UGGIONI²

Rossana Pacheco da Costa PROENÇA²

Lúcia Andréia Zanette Ramos ZENI²

ABSTRACT

Objective

This article discusses the concern with the preservation of gastronomic identity in regional dishes and proposes a methodology to increase the appreciation for these dishes, associating sensory and symbolic quality with current legislation on hygiene and sanitation.

Methods

A qualitative research in the form of a multicase study was done in traditional Azorean restaurants in a Southern, Brazilian city. Data were collected during the preparation of the dishes, using forms based on the systems Nutritional and Sensory Quality Assessment in Meal Production and Hazard Analysis and Critical Control Points.

Results

The results showed that it is difficult to control the process when methodologies and legislation that concerns the degree of hygiene and sanitation are followed, which results in changes to the traditional recipes that could lead to significant heritage losses.

Conclusion

Thus, by administering the method called Assessment of Gastronomic Heritage Quality, an adequate control of hygiene and sanitation was achieved, preserving the symbolic and sensory character of the typical dish.

Indexing terms: Food services. Food quality. Food handling.

¹ Article based on P.L. UGGIONI's dissertation entitled "Valorização do patrimônio gastronômico regional Açoriano: gestão de qualidade em restaurantes típicos em Florianópolis-SC". Universidade Federal de Santa Catarina; 2006. Sponsored by: Universidade Federal de Santa Catarina, Programa de Apoio à Pós-Graduação e Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior.

² Universidade Federal de Santa Catarina, Departamento de Nutrição, Programa de Pós-Graduação em Nutrição, Núcleo de Pesquisa de Nutrição em Produção de Refeições. *Campus* Universitário, Caixa Postal 476, Trindade, 88040-900, Florianópolis, SC, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: P.L. UGGIONI. E-mail: <paulaug25@yahoo.com.br>.

RESUMO

Objetivo

O artigo aborda a preocupação com a preservação da identidade gastronômica das preparações regionais, propondo uma metodologia para fomentar a valorização dessas preparações, associando a qualidade sensorial e simbólica às exigências higiênico-sanitárias vigentes.

Métodos

Para tanto, realizou-se uma pesquisa qualitativa, um estudo multicaso em restaurantes tradicionais açorianos, em uma cidade do Sul do Brasil. Os dados foram coletados no acompanhamento do processo produtivo das preparações, utilizando-se formulários baseados nos Sistemas Avaliação da Qualidade Nutricional e Sensorial na Produção de Refeições e Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle.

Resultados

Os resultados apontaram dificuldades no controle do processo a partir de metodologias e legislações que busquem a qualidade higiênico-sanitária, ocorrendo modificações nas receitas tradicionais que podem acarretar perdas patrimoniais significativas.

Conclusão

Assim, com a aplicação do método desenvolvido, denominado Avaliação da Qualidade de Patrimônios Gastronômicos, possibilitou-se um controle higiênico-sanitário adequado, preservando o caráter simbólico e sensorial da preparação típica oferecida.

Termos de indexação: Serviços de alimentação. Qualidade dos alimentos. Manipulação de alimentos.

INTRODUCTION

Eating is one of the dimensions of human life connected to both basic survival and socially and symbolically constructed elements. According to Fischler¹, food-related behavior reveals the culture in which each individual is inserted. Garine^{2,3} reinforced the idea that, above all, eating has implications on symbolic appreciation. Food options and prohibitions distinguish different human groups, contributing to the construction of the cultural identity of a people.

On the other hand, Brillat-Savarin⁴, one of the pioneers of French gastronomy, in a publication dated to the XIX century, also suggested that eating was an identity marker. Ikeda⁵ and Germov & Willians⁶ emphasized that it is during a meal that social interactions and sociocultural representations of those with a common culture can occur.

Thus one could say that the conceptual abstraction of a culture is sealed in a dish, with symbolic aspects overlaying the choice of foods, which can express the status of an individual in the society. In this way, the human factor and the

customs that contribute to the transformation of a dish into a regional one are attributed to the preparation techniques, to the ingredients and to the ways in which it is served, thus conferring a special characteristic to regional food⁷.

Eating stands out as an important identity factor in a society and could therefore be considered an Immaterial Cultural Heritage. According to United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO)⁸, this can be defined as a manifestation of the intangible portion of the cultural inheritance of a people, including traditions, folklore, language, festivals and other manifestations, citing gastronomy as part of this heritage.

Gastronomy can be defined as the fundamental knowledge of all that refers to man with respect to that which he eats, aiming to oversee the conservation of man by way of the best possible eating habits⁴. Thus Garcia⁹ reaffirms the connection between gastronomy and regional identity, the food representing a language related to regional culture by the customs of a people. This fact includes its preparation, since the kitchen is connected to the way of life of a population.

Apart from nutrition and identity roles, eating can be a vehicle of plenitude and sensory pleasure or, likewise, result in a series of disagreeable sensations. Thus food, source of energy and health, can be a potential cause of disease¹⁰.

According to the World Health Organization¹¹, the etiological agents of more than 60% of the foodborne diseases are bacteria, viruses, fungi and parasites. This occurs due to inappropriate handling practices, contaminated raw materials and lack of hygiene during preparation, in addition to a deficient operational structure and, principally, inadequate processing with respect to time and temperature. Thus the illnesses caused by contaminated foods constitute one of the most widely known sanitation problems.

In this context, a greater appreciation for the hygienic and sanitary domains stands out in food quality analysis¹²⁻¹⁶. In this sense, Proença^{12,17,18} discussed the notion that food quality can be perceived in multiple dimensions, amongst which are the nutritional, sensory, symbolic, hygienic and sanitary dimensions. Thus this author considers it indefensible that various methodologies searching for quality report only one of these dimensions, as if the fact that the food is clean and not contaminated could guarantee that all the other characteristics are satisfactory.

In addition, increasing interest in local gastronomic heritage can be observed. Poulain¹⁰ believes that super-appreciation for popular traditions and authentic products is in opposition to the anxiety associated with the development of industrialized food and the risks of diluting local identities. In this context, Hernandez & Gracia-Arnaiz¹⁹ point out that the standardization of food products and, in parallel, the occurrence of foodborne diseases, lead to regulations and policies concerning hygiene that result in guaranteed sensory and microbiological stability of a product.

The HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points) methodology has been widely employed for hygienic and sanitary quality control

and aims to identify the hazards associated with all food production, processing and distribution stages²⁰⁻²³. The Nutritional and Sensory Quality Assessment in Meal Production (AQNS) system^{24,25}, was developed to control nutritional and sensory quality.

Despite the changes in contemporary eating habits due to globalization and the increasing regulations concerning hygiene, authors studied by Woortmann²⁶ considered that traditional foods have not been abandoned, and that the changes appear to constitute more adaptations to modern times than radical changes. Thus, according to this author, taste seems to be one of the last elements to denationalize and lose its reference with the original culture, and culinary art acts as one of the references of the perceived identity.

In a way, cuisine symbolizes a culture. The typical restaurants and their dishes constitute an important differential, leading customers into a familiar environment to recover their origins, and presenting a bit of local history. Thus typical food is related to leisure, and for tourists, the typical restaurants are the best reference for food consumption in the region. They evaluate the flavor of regional cookery by visiting local restaurants, and identify differences by tasting regional dishes.

In traditional/typical restaurants, one expects that gastronomic trends associate with sanitary requirements, resulting, in a harmonious way, in meals that are appropriate from the sensory, hygienic and sanitary points of view. There is also concern about symbolic questions, that is, the significance of the food to the individual, involving the appreciation for and preservation of the gastronomic identity of the typical dish, which can be a challenge.

This study discusses the possibility of promoting appreciation for regional gastronomies when they are faced with the need of conforming to the norms and regulations regarding meal production. It thus aimed to associate the sensory and symbolic quality of the typical dishes with

current regulations regarding hygiene and sanitation, in order to develop a method that furthers the appreciation for these dishes.

METHODS

A descriptive qualitative research in the form of a multicase study was used to systemize the proposed Assessment of Gastronomic Heritage Quality (AQPG) methodology.

The research was done in traditional Azorean restaurants in the municipality of *Florianópolis*, *Santa Catarina*, Brazil, aiming to follow and assess the production of typical dishes. The research aimed to associate the quality of the dishes from the hygienic, sanitary, sensory and symbolic points of view with the requirements of the current legislation, developing a method to valorize regional dishes²⁷.

Figure 1 shows the scheme used in the different stages of the research, systemized to construct the AQPG method developed in this study.

The first step considered the identification of the typical dishes and their recipes, based on an exploration of regional history, including the processes of societal colonization, miscegenation and evolution. The typical dishes selected for this study were: manioc flour mixed with hot fish broth, manioc flour mixed with cold and then hot water, fried fish, baked fish, seafood stew and breaded fish fillets with shrimp sauce. The selection took into consideration the presence of ingredients characteristic of the region and past and present consumption, composing the local diet. Another criterion was related to preparation. For the method to define a wide range of criteria, the researchers chose dishes that are prepared in different manners (baking, frying and stewing). This criterion made it possible to follow and analyze different production processes, increasing the likelihood of identifying hazards and potential results.

Restaurant selection depended on certain criteria, such as the definition of a typical restaurant. According to the definition, these restaurants are characterized by serving local

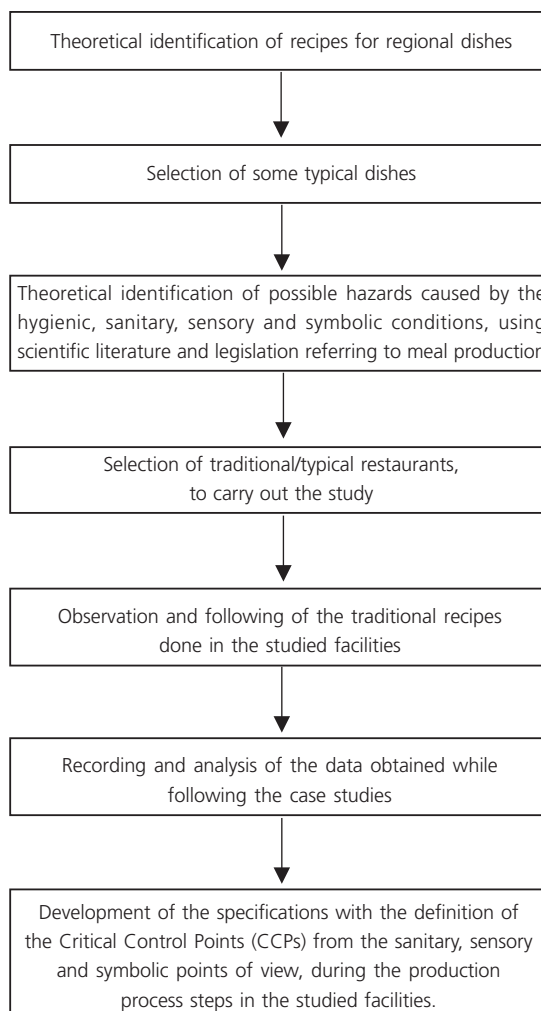


Figure 1. Scheme of the steps of the research used to construct the Assessment of Gastronomic Heritage Quality method.

dishes and by presenting a gastronomy characteristic of the region, including local, traditional ingredients. It should also, in some way, transmit the regional culture and history to the customers. Another criterion was the choice of traditional establishments in the region, recognized locally and presenting something of the history of local culinary art.

Observing and following traditional recipes

Before following the preparation of traditional recipes, one should first evaluate the

characteristics of the restaurant with respect to equipment, utensils, documents used to convey information, existence of traditional cookery books and menu quality. The foodservice was assessed according to aspects of the AQNS system^{24,25}. The analysis of these aspects was done using the Basic Routine for the Assessment of Foodservice Characteristics.

In order to assess the operational process for the typical dishes with respect to hygienic and sanitary characteristics, the study was based on criteria established by Brazilian legislation^{28,29} and recommendations found in the literature³⁰⁻³². With respect to sensory and symbolic characteristics, the method proposed the use of the handout produced by the "Associação de Crédito e Assistência Pesqueira de Santa Catarina" (Santa Catarina Association for Credit and Assistance to Fisheries)³³ and traditional regional cookery books.

The quality criteria chosen for this proposal were described for each step of the productive process, as from the hygienic, sanitary, sensory and symbolic characteristics on acquiring, receiving, storing and sanitizing the foods, the use of traditional techniques in the pre-preparation and preparation, standardization of the ingredients, seasoning and utensils, hygiene of the handlers and of the traditional utensils, arrangement techniques, decoration of the dishes and distribution, all the way to assessment and degustation of the dish.

Data collection techniques and instruments

Data collection was done by direct observation and observation using instruments. Direct observation was done using forms adapted from the model proposed in the AQNS^{24,25} and HACCP systems. These instruments helped follow the preparation of the typical dishes, considering the hygienic, sanitary, sensory and symbolic aspects. Thus, in practice, the proposed method includes the following stages:

- Administration of the Hygienic, Sanitary, Sensory & Symbolic Assessment Guide, which assesses various operational procedures in each stage of the productive process;
- Recording a detailed description of the preparation of the dish including all the ingredients, amounts and mode of preparation, including details of the necessary materials and utensils and data about the times and temperatures used, in addition to specifications about the desired sensory and symbolic characteristics and a photograph;
- Construction of a flow chart of the preparation of the dish including an illustration of the process, with emphasis on the Critical Control Points (CCP) related to the hygienic, sanitary, sensory and symbolic aspects;
- Development of a description of the process, emphasizing the stages, hazards, criteria, way of monitoring the process, corrective actions and registry of the final assessment, including evidence of whether the criteria are being followed.

It is worth mentioning that during observation, the employees could share their experiences, preparation techniques and recipes. The adoption of this strategy helped organize the observations, and some easy-to-miss details were taken down.

In the observation aided by instruments, the data were collected by following the operational process, measurements and recordings. Here, explanations regarding the preparation of the dishes and other information were recorded using a Philips digital tape recorder, model 7650-X. In addition to the tape recorder, photographs and videos were shot with a Sony camera/video; model Cybershot DSC S600, 6.0MP. The temperatures were measured with two thermometers: a Delt digital thermometer model DT-625 with a stainless steel probe and temperature range of -50°C to +150°C; and a probeless Minipa digital infrared thermometer model MT-350, temperature range of -50°C to +450°C.

RESULTS AND DISCUSSION

The case reports in this study were analyzed qualitatively, aiming to evaluate the operations and the CCP in relation to the preparation techniques, which constitute conditions that could lead to hazards with respect to the hygienic, sanitary, sensory and symbolic quality. The result expected from this methodology was a report containing the analytical results.

The proposal was based on the idea that monitoring the characteristics could be a strategy to improve the productive process, appreciating traditional aspects in typical restaurants.

Considering the information collected using the Hygienic, Sanitary, Sensory and Symbolic Quality Assessment Guide, and by following the production process of the typical dishes, a form was used to record the preparation of the dish and a flow diagram containing the classification of the hazards and of the CCP. The stages that could compromise the hygienic, sanitary, sensory and symbolic qualities of the dish were assessed in these documents.

In order to help understand the analyses, the preparation of the manioc flour mixed with hot fish broth was written down in detail as follows. The ingredients used for this dish were fine white manioc flour (1 cup) and fish broth (4 small scoops). The ingredients were all produced regionally. The fish was fished locally by local fishermen, and the manioc flour was produced in local mills. The dish was prepared by heating the broth in a pan until it started to boil and then adding the flour bit by bit by hand, mixing constantly in circular movements with an egg beater (formerly beaten with a fork or wooden spoon) until a dough with a smooth and soft consistency was obtained. The preparation time was about 2 minutes and the finished dish was portioned out into clay dishes. With respect to the desired sensory characteristics, this dish is expected to have a characteristic taste of fish (which is stronger if fish heads are boiled in the broth) and also taste of the traditional seasoning (especially the basil herb). The color

should be reddish due to the use of *colorau* (similar to paprika) and the consistency soft without the formation of clots, and the original flour should disappear completely. With respect to the desired symbolic characteristics, this dish represents a traditional dish consumed daily by the local inhabitants. It is a dish to accompany fish or beef and is considered an energetic food, indicated to provide energy to fishermen and their families to carry out their daily activities. Table 1 shows some of the conditions that could lead to hazards related to the hygienic, sanitary, sensory and symbolic qualities, as evidenced during the preparation of the manioc flour mixed with hot fish broth (local name "*Pirão de Caldo de Peixe*") and the manioc flour mixed with cold and then hot water (local name "*Pirão de 'Nailo'*").

In addition, a table was done showing the main CCP, Control Points (CPs) and control measures in each step of the operational process for the preparation of the typical dishes, as an auxiliary instrument to analyze the quality indicators defined in this study. Annex shows these data.

During this study, difficulties were observed in the control of the productive process of typical dishes using the methodologies and legislations regarding hygienic and sanitary quality. It should be pointed out that typical restaurants deserve differentiated treatment: their particularities should be interpreted so as to maintain the historic character, minimizing losses of heritage for the population. Thus it appears that a special interpretation of the legislation by the owners and inspectors is necessary. It is therefore suggested that studies be carried out together with the inspection departments, with the objective of developing training aimed at the adequate inspection of restaurants characterized as typical, so that adaptations or changes, when necessary, be administered in a way that minimizes interference with the characteristics of the dish.

The point should be raised that culture, like gastronomy, is dynamic, undergoing changes over the years, as do food habits and social and cultural values. Thus it must be pointed out that the

objective of a discussion such as the one here was not to maintain culture and gastronomy unaltered, but to make it possible to identify the culinary basis of a region. Evolution cannot forget the origins of a culture, since when one visits a typical restaurant, one expects to find dishes that identify the origin, the evolution, the transformations and the innovations that have occurred throughout the history of gastronomy, and the will to perpetuate local culinary memory should exist.

Administration of the assessment of gastronomic heritage quality method

The developed methodology contemplated two potential applications. The first application was the determination of the criteria for a set of typical dishes of different gastronomic heritages, for which the general recommendations will be described below. The second was its administration in typical Azorean restaurants, for which the criteria were already determined in this study.

The implementation of the AQPG methodology for other typical preparations first requires that all those involved in the process are

aware of the importance of this implementation and of its relevance to the improvement of the quality of the typical dishes. They should then proceed to evaluate the characteristics of the restaurant, determining the needs of the facility (equipment, utensils, existence of recipe books). It is recommended that the entire production process be followed, recording information that allows one to determine if the hygienic, sanitary, sensory and symbolic quality criteria have been met, making a detailed description of the preparation, including the sensory and symbolic characteristics.

The need for the team of workers to develop the necessary abilities to implant the monitoring and recording systems, such that this monitoring can be carried out during the different work shifts, should also be emphasized.

After following and taking down the production process, the preparation of a flow chart is recommended, marking the CCP related to the hygienic, sanitary, sensory and symbolic aspects. From this identification, a descriptive table can be developed, including the stages, hazards, criteria, mode of monitoring and the corrective actions, evidencing if the criteria are being met.

Table 1. Conditions that could lead to hazards related to the hygienic, sanitary, sensory and symbolic qualities of the “*pirão de caldo de peixe*” and “*pirão de 'nailo*”. Santa Catarina (Brazil), April/May 2006.

Assessment of gastronomic heritage quality		
Conditions that lead to hazards		
Typical dish preparation	Hygienic and sanitary quality	Sensory and symbolic quality
<i>Pirão de caldo de peixe</i> *	<ul style="list-style-type: none"> - Inadequate control of the hygienic and sanitary conditions of the wholesalers and the origin of the raw materials - Inadequate control on reception and storage 	<ul style="list-style-type: none"> - Choice of non-local or inappropriate suppliers - Inadequate control of the hygienic and sanitary conditions of the suppliers - Incorrect choice of flour (coarse) - Inappropriate storage of flour
<i>Pirão de 'nailo</i> **	<ul style="list-style-type: none"> - Inappropriate sanitization of the hands and incorrect use of gloves - Inappropriate sanitization of the utensils - Delay in distribution 	<ul style="list-style-type: none"> - Non-use of the traditional pre-preparation (broth or water temperature) and preparation (preparation mode and seasoning) techniques - Adaptation of non-traditional utensils for preparation and distribution - Delay in distribution

* *Pirão de caldo de peixe*: local name of the preparation of the manioc flour mixed with hot fish broth; ** *Pirão de 'nailo*”: local name of the preparation of the manioc flour mixed with cold and then hot water.

CONCLUSION

The approach used in the present study concerning the concept of quality in the production of meals searched for evidence of the need for awareness regarding maintaining the identity of dishes by conforming to the legislation and preserving traditional recipes.

A suggestion to continue this study is to administer the AQPG method to typical dishes from other regions. This question is focused on visualizing the possibility that, as from the analysis of a set of consistent data about typical regional dishes, one could discuss the possibility of structuring specific legislation to cover this segment of meal production. Thus, the development of specific legislation for typical restaurants could facilitate inspection and guarantee that regional gastronomic heritages preserve their original characteristics of identity and taste, while offering satisfactory hygienic and sanitary characteristics to the customer.

COLABORATORS

P.L. UGGIONI participated in the drafting of the research project, collected and analyzed data, discussed the results and drafted the article. R.P.C. PROENÇA and L.A.Z.R. ZENI participated in the development of the research project, data analysis, discussion of results and drafting of the article.

REFERENCES

1. Fischler C. *l'Homnivore*. Paris: Odile Jacob; 2001.
2. Garine I. Food, culture and society. *Unesco Courier*. 1987; 5(7):4-7.
3. Garine I. Traditions et identités alimentaires locales. *Antropology of food*. 2001 avr [cited 2006 Jun 27]. Available from: <<http://aof.revues.org/document954.html>>.
4. Brillat-Savarin JA. *The physiology of taste: or meditations on transcendental gastronomy*. New York: Counterpoint Press; 2000.
5. Ikeda JP. Culture, food, and nutrition in increasingly culturally diverse societies. In: Germov J, Williams L. *A sociology of food and nutrition: the social appetite*. 2nd ed. Oxford: Oxford University Press; 2004.
6. Germov J, Williams L. *A sociology of food and nutrition: the social appetite*. 2nd ed. Oxford: Oxford University Press; 2004.
7. Kuznesof S, Tregear A, Andrew M. Regional foods: a consumer perspective. *Br Food J [e-journal]*. 1997 [cited 2005 Mar 15]; 99(6):199-206. Available from: <www.emeraldinsight.com>. doi:10.110800070709710181531.
8. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. Text of the convention for the safeguarding of Intangible Cultural Heritage (ICH). Article 2: definitions, 2003. [cited 2005 Jul 21]. Available from: <<http://www.unesco.org/culture/ich/index.php>>.
9. Garcia RWD. Práticas e comportamento alimentar no meio urbano: um estudo no centro da cidade de São Paulo. *Cad Saúde Pública [e-journal]*. 1997 Jul [acesso 2005 abr 28]; 13(3):455-67. Disponível em: <<http://www.scielo.br>>. doi:10.1590/S0102-311X1997000300021.
10. Poulain J-P. *Sociologias da alimentação*. Florianópolis: EDUFSC; 2004. Série Nutrição.
11. World Health Organization. General information related to foodborne disease. Geneva. [cited 2007 Sept 14]. Available from: <http://www.who.int/foodsafety/foodborne_diseaseGeneral/en/index.htm>.
12. Proença RPC. Aspectos organizacionais e inovação tecnológica em processos de transferência de tecnologia: uma abordagem antropotecnológica no setor de alimentação coletiva. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina; 1996 [acesso 2005 jul 1]. Disponível em: <<http://www.teses.eps.ufsc.br>>.
13. Farrar LL. Food safety training and sanitation inspection ratings in selected food service facilities. Mississippi: Mississippi State University; 2003.
14. Walker E, Forsythe S, Pritchard C. Hazard analysis critical control point and prerequisite programme implementation in small and medium size food businesses. *Food Control [e-journal]*. 2003 [cited 2006 Jan 28]; 14(3):169-74. Available from: <www.sciencedirect.com>. doi:10.1016/S0956-7135(02)00061-0.
15. Legnani P, Leoni E, Alvaro N, Berveglieri M, Mirolo G. Hygienic control of mass catering establishments, microbiological monitoring of food and equipment. *Food Control [e-journal]*. 2004 [cited 2005 Jul]; 15(3):205-21. Available from: <www.sciencedirect.com> doi:10.1016/S0956-7135.

16. Sun YM, Ockerman HW. A review of the needs and current applications of hazard analysis and critical control point (HACCP) system in foodservice areas. *Food Control* [e-journal]. 2005 [cited 2006 Jun 24]; 16(4):325-32. Available from: <www.science direct.com>. doi: 10.1016/j.foodcont2004.03012.
17. Proença RPC. Novas tecnologias para a produção de refeições coletivas: recomendações de introdução para a realidade brasileira. *Rev Nutr.* 1999; 12(1):43-53. doi: 10.1590/S1415-52731999000100004.
18. Proença RPC. Inovação tecnológica na produção de alimentação coletiva. 2ª ed Florianópolis: Insular; 2000.
19. Hernandez JC, Grácia-Arnaiz M. Alimentación y cultura. Perspectivas antropológicas. Barcelona: Ariel; 2005.
20. Bryan F L. Hazard analysis and critical control point evaluations. Geneva: World Health Organization; 1992.
21. Seward S. Application of HACCP in food service. *J Agric Food Res.* 2000; 39:221-27.
22. Worsfold D. A guide to HACCP and function catering. *J Royal Soc Health* [e-journal]. 2001. [cited 2007 Jan 21]; 121:224-29. Available from: <www.rsh.sagepub.com>. doi: 10.1177/146642400112100405.
23. Hulebak KL, Schlosser W. Hazard analysis and critical control point (HACCP) history and conceptual overview. *Risk Anal* [e-journal]. 2002 [cited 2005 Mar 21]; 22:547-52. Available from: <http://www.interscience.wiley.com>. doi: 10.1111/0272-4332.00038.
24. Proença RPC, Sousa AA, Veiros MB, Hering B. Qualidade sensorial na produção de refeições. Florianópolis: UFSC; 2005.
25. Hering B, Proença RPC, Sousa AA, Veiros MB. Evaluation of nutritional and sensorial quality in meal production - NSQE system. *J Foodservice* [e-journal]. 2006. [cited 2007 Jan 24]; 17:173-81. Available from: <www.interscience.wiley.com>. doi: 10.1111/j.1745-4506.2006.00033x.
26. Woortmann EF. A lógica e a simbologia dos sabores tradicionais. In: Araújo WMC, Tenser CM, organizadores. *Gastronomia: cortes e recortes*. Brasília: SENAC; 2006.
27. Uggioni PL. Valorização do patrimônio gastronômico regional açoriano: gestão de qualidade em restaurantes típicos em Florianópolis-SC [mesurado]. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina; 2006 [acesso 2007 mar 12]. Disponível em: <http://www.bu.ufsc.br>.
28. Santa Catarina. Secretaria Estadual de Saúde. Decreto estadual nº 31455, de 20 de fevereiro de 1987. Regulamenta os artigos 30 e 31 da lei nº 6320, de 20 de dezembro de 1983. Dispõem sobre alimentos e bebidas. Santa Catarina: MS; 1987.
29. Brasil. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº. 216 de 15 de setembro de 2004. Aprova o regulamento técnico de boas práticas para serviços da alimentação. Brasília: MS; 2004.
30. Food and Agriculture Organization of the United Nations. *Codex alimentarius: CAC/RCP 39*, 1993. Draft code of hygienic practices for pre-cooked and cooked foods in mass catering. [cited 2005 Jun 26]. Available from: <http://www.codexalimentarius.net/web/standard>.
31. Food and Agriculture Organization of the United Nations. *Codex alimentarius: CAC/RCP 1*, 1969, Rev. 4, 2003. Recommended International Code of Practice general principles of food hygiene. [cited 2005 Jun 26]. Available from: <http://www.fao.org/docrep/005/Y1579E/y1579E02.htm>.
32. World Health Organization. Basic food safety for health workers. [cited 2005 Jun 26]. Available from: <http://www.who.int/foodsafety/publications/capacity/healthworkers/en/index.htm>.
33. Benez MC, Menegasso ME. Cozinha pesqueira catarinense. Florianópolis: Acarpsc; 1986.

Received on: 10/6/2008

Final version resubmitted on: 14/4/2009

Approved on: 16/6/2009

ANNEX

CRITICAL CONTROL POINTS/CONTROL POINTS, CONSEQUENCES FOR THE HYGIENIC, SANITARY, SENSORY AND SYMBOLIC QUALITIES AND CONTROL MEASURES IN THE MAIN STAGES OF THE PRODUCTION PROCESS OF TYPICAL AZOREAN DISHES AND THE RESPECTIVE CONTROL MEASURES. SANTA CATARINA (BRAZIL), APRIL/MAY 2006.

Process stage	CP/CCP*	Consequences for the HSQ, SEQ & SYQ**	Control measures
Acquisition & Reception	Raw material acquisition: Non-traditional/regional From insalubrious sources Reception without checking	Alterations in the sensory & symbolic aspects Multiplication of pathogens	Selection of traditional/local suppliers Visual evaluation and temperature control
Storage (refrigeration & freezing)	Long periods Absence of temperature monitoring Lack of raw material organization & identification Storage in inappropriate utensils	Multiplication of pathogens Alterations in the sensory & symbolic aspects Cross contamination Multiplication of pathogens	Time & temperature control Proper organization of the raw materials and identification with labels Storage in adequate utensils
(Dry)	Storage on shelves in bad condition Storage of utensils unprotected	Multiplication of pathogens Microbial/chemical/physical contamination	Storage on easy-to-clean shelves Storage in protected locations
Thawing	At room temperature without temperature control	Multiplication of pathogens Loss of fish juiciness Alterations in the sensory & symbolic aspects	Thawing in refrigerators with temperature control Thawing at room temperature with monitoring of the temperature
Pre-Preparation Food sanitization	Inappropriate sanitization	Microbial/chemical/physical contamination Cross contamination	Sanitization by immersion in a chlorine solution and rinsing with treated water
Standardization of cleaning, Cutting & Seasoning techniques	Lack of standardization in the fish cleaning and cutting techniques and in the types and amounts of seasoning	Alterations in the sensory & symbolic aspects	Standardization in the use of cleaning & cutting techniques and in the use of seasonings
Preparation (frying)	Lack of separation of the fryers Inadequate parameters with respect to oil/saturation/color changes	Alterations in the sensory & symbolic aspects Presence of polar compounds, flavor & appearance changes	Separation of the fryers Control of the oil temperature (never above 180°C) Visual evaluation of the oil characteristics: color, odor, viscosity, foam formation
Portioning, Decoration & Tray arrangement	Lack of standardization in the arrangement & decoration Choice of non-traditional items for decoration Inappropriate hand sanitization Inappropriate utensil sanitization	Changes in the sensory & symbolic aspects Loss of characterization of the dishes with compromise to the symbolic aspects Cross contamination	Standardization of decoration & arrangement Use of traditional ingredients Correct sanitization with soap & water & antiseptic rinse with 70% alcohol or the use of antiseptic soap Correct sanitization with water & detergent and disinfect with 200ppm chlorine or 70% alcohol
Delay & Distribution	Excessive delay and foods kept at warm temperatures	Microbial multiplication Drying out of the dishes, changes in the sensory & symbolic aspects	Distribute immediately after arranging Obey the temperature criteria: above 60°C (hot foods) & below 10°C (cold foods)
Tasting	Absence of assessment	Possibility of changes in the sensory & symbolic characteristics	Establish tasting as a stage in the process

* CP/CCP: control points/critical control points; ** HSQ, SEQ & SYQ: hygienic-sanitary, sensory and symbolic qualities.

Utilização da espessura de dobras cutâneas para a estimativa da gordura corporal em idosos¹

Estimating body fat from skinfold thicknesses in the elderly

Cassiano Ricardo RECH²

Braian Alves CORDEIRO³

Edio Luiz PETROSKI⁴

Francisco de Assis Guedes de VASCONCELOS⁵

RESUMO

Objetivo

Analisar a concordância de equações de espessura de dobras cutâneas para a estimativa da gordura corporal em idosos brasileiros, tendo como referência a Absortometria Radiológica de Dupla Energia.

Métodos

Trata-se de um estudo correlacional. Realizaram-se as medidas antropométricas (estatura, massa corporal, perímetros corporais e espessura de dobras cutâneas) de 180 idosos (60 homens e 120 mulheres) com idades entre 60 e 81 anos. A gordura corporal foi mensurada por meio da Absortometria Radiológica de Dupla Energia e comparada com os valores estimados pelas dobras cutâneas. Foram analisadas as equações de Durnin *et al.*, Jackson *et al.*, Visser *et al.* e Lean *et al.* Os critérios de validação cruzada sugeridos por Lohman e a análise gráfica das dispersões em relação à média, por meio do método proposto por Bland & Altman, foram utilizados.

Resultados

O grupo avaliado apresentou uma gordura corporal média de 23,1% (DP=5,8%) nos homens e 37,3% (DP=6,9%) nas mulheres, com uma variação entre 6% a 51,4%. Houve uma elevada concordância entre as equações generalizadas de Durnin *et al.* e a Absortometria Radiológica de Dupla Energia (64,4% nos homens e 60,1% nas mulheres). Nos homens as equações de dobras cutâneas tenderam a superestimar os valores de gordura corporal, já nas mulheres esses valores foram subestimados.

¹ Artigo elaborado a partir da dissertação de C.R.RECH, intitulada "Validação de equações antropométricas e de impedância bioelétrica para a estimativa da composição corporal em idosos". Universidade Federal de Santa Catarina; 2006.

² Universidade Estadual de Ponta Grossa, Programa Pós-Graduação em Educação Física. Av. Ge Carlos Cavalcanti, 4748, Pça Santos Andrade, 84030-900, Ponta Grossa, PR, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: C.R.RECH. E-mail: <crrech@hotmail.com>.

³ Universidade do Vale do Itajaí, Departamento de Nutrição. Itajaí, SC, Brasil.

⁴ Universidade Federal de Santa Catarina, Programa de Pós-Graduação em Educação Física. Florianópolis, SC, Brasil.

⁵ Universidade Federal de Santa Catarina, Programa de Pós-Graduação em Nutrição. Florianópolis, SC, Brasil.

Conclusão

As equações generalizadas desenvolvidas por Durnin et al. são válidas para a estimativa da gordura corporal em idosos do sul do Brasil.

Termos de indexação: Absortometria radiológica de dupla energia. Dobras cutâneas. Gordura corporal. Idoso. Obesidade.

ABSTRACT

Objective

The objective of this study was to analyze skinfold thickness equations for the estimation of body fat in terms of their concordance with dual energy X-ray absorptiometry results in elderly Brazilians.

Methods

This was a correlation study. Anthropometric measurements (height, body mass, body circumferences and skin fold thicknesses) of 180 elderly subjects (60 men and 120 women) aged 60 to 81 years were taken. Their body fat was measured with dual energy x-ray absorptiometry and compared with the values estimated from skinfold thickness measurements. Equations published by Durnin et al., Jackson et al., Visser et al. and Lean et al. were analyzed. The validation criteria described by Lohman were used together with the Bland and Altman method for graphical analysis of differences with relation to means.

Results

The men in the study group had a mean body fat of 23.1% (SD=5.8%) while the women had a mean body fat of 37.3% (SD=6.9%), with a 6% to 51.4% variation. The general equations published by Durnin et al. had great concordance with dual energy x-ray absorptiometry (64.4% for men and 60.1% for women). Skinfold thickness equations tended to overestimate men's body fat and underestimate women's body fat.

Conclusion

The general equations proposed by Durnin et al. are a valid tool for estimating body fat in the elderly population of Southern Brazil.

Indexing terms: Dual energy X-ray absorptiometry. Skinfolds thickness. Body fat. Aged. Obesity.

INTRODUÇÃO

As estimativas dos componentes corporais representam um importante indicador do estado de saúde geral, assim como permitem inferir sobre o estado nutricional de indivíduos e populações. Na população de idosos, em especial, as mudanças na composição corporal servem para monitorar as alterações que ocorrem em função do envelhecimento. Evidências científicas apontam que ocorre um aumento progressivo na Gordura Corporal (GC)¹, redução na Massa Corporal Magra (MCM)², além de modificações na quantidade de minerais da MCM³ e na quantidade de água corporal intra e extracelular⁴ com o envelhecimento.

A importância em determinar os componentes corporais reside na estreita relação do

aumento da GC, assim como da sua distribuição, com a incidência de doenças cardiovasculares e metabólicas, como diabetes, hipercolesterolemia, hipertensão, entre outras⁵. Além disso, a determinação em estabelecer a quantidade de MCM é de fundamental importância, uma vez que a mesma tem sido relatada como um fator de proteção ao acometimento de distúrbios musculares e quedas em idosos⁶.

As técnicas mais utilizadas para a estimativa da gordura corporal estabelecem relação entre dois importantes componentes: a GC e a MCM, de acordo com o modelo bicomportamental⁷. Porém, esse modelo é limitado para utilização em idosos, devido às alterações na quantidade da MCM, especialmente na redução da densidade mineral óssea e das alterações na hidratação dos tecidos magros^{2,4}.

A medida da espessura de Dobras Cutâneas (DC) é um método prático e amplamente utilizado para estimar a GC e a MCM. Esta técnica baseia-se na teoria segundo a qual a medida do tecido adiposo de determinados pontos anatómicos do corpo, pode estimar a gordura corporal total, com acuracidade⁸. Entretanto, em idosos algumas limitações, principalmente, relacionadas com a possível redistribuição da gordura subcutânea podem interferir na acuracidade deste método⁹.

Outra técnica que vem se tornando popular na avaliação da composição corporal é a Absortometria Radiológica de Dupla Energia (DEXA), que permite a estimativa da composição corporal (massa gorda, massa livre de gordura e mineral). Esta técnica de estimativa tem sido uma das recomendadas em idosos por requerer pouca colaboração do avaliado, ser confortável e apresentar resultados válidos^{10,11}.

Deste modo, o propósito deste estudo é analisar a concordância entre as estimativas de equações de espessura de dobras cutâneas em idosos brasileiros, tendo como método de referência a DEXA.

MÉTODOS

Os dados analisados são provenientes do banco de dados originário da pesquisa "Validação de equações antropométricas e de impedância bioelétrica para a estimativa da composição corporal em idosos¹²", coletados no período entre maio e julho de 2005.

O estudo foi realizado com 180 idosos saudáveis (60 homens e 120 mulheres), com idades entre 60 e 81 anos, todos residentes no município de Florianópolis, Estado de Santa Catarina, localizado na Região Sul do Brasil.

Os indivíduos foram selecionados por convite entre os participantes de quatro grupos de convivência de idosos. Estes grupos foram selecionados devido ao fato de estarem localizados próximos aos locais onde foram realizadas

as mensurações, evitando assim maiores transtornos para os idosos.

Foram contactados, por meio de entrevista por telefone, 266 idosos (115 homens e 151 mulheres). Destes, 86 (57 homens e 29 mulheres) não atenderam os critérios de inclusão na amostra, por apresentarem um quadro de pressão arterial alta, possuírem algum tipo de câncer, amputação, marcapasso, idade inferior a 60 anos, ingestão de medicamentos diuréticos, prótese fixa, ou não ter interesse em participar do estudo.

Neste contato por telefone, além dos critérios de inclusão, os idosos responderam um questionário sócio-demográfico e foram agendadas as datas das mensurações antropométricas e da absortometria radiológica de dupla energia.

Esta pesquisa seguiu os princípios éticos de respeito à autonomia das pessoas e o projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Santa Catarina (Protocolo nº 059/05).

As variáveis de massa corporal e estatura foram mensuradas de acordo com a padronização internacional¹³. Utilizou-se uma balança ARJA, com capacidade para 150kg e um estadiômetro de parede com precisão de 0,1cm. Os perímetros corporais do abdômen, cintura e antebraço foram mensurados por meio de uma fita métrica inelástica, seguindo a padronização de Callaway *et al.*¹⁴. A espessura de dobras cutâneas foi mensurada de acordo com a padronização de Harrison *et al.*¹⁵ para as dobras cutâneas tricipital, bicipital, subescapular, supra-ilíaca, peitoral, abdominal e coxa medial. Mensuraram-se três medidas adotando-se a média como valor final e todas as medidas foram realizadas por um mesmo avaliador.

A partir das medidas de DC, essas variáveis foram utilizadas em equações de regressão (Tabela 1), em conjunto com as demais medidas antropométricas, para a estimativa da densidade corporal (D - g/mL) ou em percentual de gordura corporal, sendo comparada com a medida-critério (DEXA).

A mensuração da medida critério da GC foi obtida por meio de um *scanner* de corpo inteiro,

Tabela 1. Equações de espessura de dobras cutâneas.

Autores	Equação
<i>Homens</i>	
Durnin et al. ^{18*}	$D = 1,1765 - 0,0744 \text{ Log}_{10} (X_1)$
Durnin et al. ^{18**}	$D = 1,1715 - 0,0779 \text{ Log}_{10} (X_1)$
Jackson et al. ²¹	$D = 1,0990750 - 0,0008209 (X_2) + 0,0000026 (X_2)^2 - 0,0002017 (\text{Idade, anos}) - 0,00005675 (\text{PABD}) + 0,00018586 (\text{PANT})$
Visser et al. ²⁶	$D = 0,0186 (1\mp) - 0,0300 \text{ Log} (X_3) + 1,0481$
Lean et al. ²⁷	$\%G = 0,353 (\text{PCIN}) + 0,756 (\text{TR}) + 0,235 (\text{Idade, anos}) - 26,4$
<i>Mulheres</i>	
Durnin et al. ^{18**}	$D = 1,1567 - 0,0717 \text{ Log}_{10} (X_1)$
Durnin et al. ^{18*}	$D = 1,1339 - 0,0645 \text{ Log}_{10} (X_1)$
Jackson et al. ²¹	$D = 1,0994921 - 0,0009929 (X_4) + 0,0000023 (X_4)^2 - 0,0001392 (\text{Idade, anos})$
Visser et al. ²⁶	$D = 0,0186 (0\mp) - 0,0300 \text{ log} (X_3) + 1,0481$
Lean et al. ²⁷	$\%G = 0,232 (\text{PCIN}) + 0,657 (\text{TR}) + 0,215 (\text{ID}) - 5,5$

* equação específica para idosos; † sexo masculino (1) e feminino (0). **equação generalizada para uma ampla faixa etária.

%G: percentual de gordura corporal; PABD: perímetro abdômen; PANT: P antebraço; PCIN: P cintura; TR: tricipital; D (g/mL): densidade corporal. X₁: Σ (tricipital, subescapular, bicipital, supraílica); X₂: Σ (peitoral, abdominal, coxa média); X₃: Σ (bicipital, tricipital); X₄: Σ (tricipital, supraílica, coxa média).

utilizando-se um aparelho de marca *Lunar Prodigy DF + 14319 Radiation (Madison, WI)*, sendo que a quantificação desses valores foi realizada com um *software* versão 7.52.002 DPX-L.

Os idosos usaram apenas um avental, estiveram descalços, não portavam brincos, anéis, próteses dentárias e outros tipos de materiais metálicos. Foi solicitado ao idoso deitar-se na mesa em decúbito dorsal. O idoso permaneceu imóvel durante a realização do *scan*, que levou em média 20 a 30 minutos. O aparelho foi calibrado diariamente, de acordo com as recomendações do fabricante. As avaliações foram realizadas por uma técnica em radiologia médica, junto ao Centro de Diagnóstico por Imagens (SONITEC), na cidade de Florianópolis (SC), no período da tarde, no mesmo dia da coleta das medidas antropométricas.

Utilizou-se a análise descritiva das variáveis antropométricas e, para a análise da concordância das equações de DC, foram adotados os procedimentos sugeridos por Lohman¹⁶. O teste *t*, para amostras pareadas, foi usado para comparação entre as médias estimadas (equações) e mensuradas pela DEXA. Foi utilizada, também, a análise do coeficiente de correlação linear de Pearson (*r*); a análise dos desvios-padrão; a análise do Erro

Constante (EC), que representa a diferença entre os valores estimados e mensurados; a análise do Erro Total (ET), que corresponde à variação dos valores em função do número de sujeitos analisados; e a análise do Erro Padrão de Estimativa (EPE), que representa o erro esperado para a equação analisada em relação à medida-critério (DEXA).

Por fim, foi utilizada a análise de Bland & Altman¹⁷, para verificar a dispersão dos escores residuais em função das médias estimadas e mensuradas. As equações de DC foram consideradas válidas, quando atenderam aos critérios acima, ou seja, quando não apresentaram médias estatisticamente diferentes; quando apresentarem $r > 0,79$; e valores de EC, ET e EPE inferiores a 3,5%, tanto em homens quanto em mulheres. Utilizou-se o programa *Statistical Package for Social Sciences* versão 10.0 para a análise dos dados.

RESULTADOS

A amostra do estudo constituiu-se de 180 idosos, entre 60 e 81 anos de idade, sendo 66,7% (n=120) mulheres e 33,3% (n=60) homens. A

Média (M) de idade entre os homens foi de 69,1 anos (Desvio-Padrão - DP=5,6) e das mulheres 67,2 anos (DP=5,1).

As características físicas do grupo de idosos avaliados, no presente estudo, são apresentadas

na Tabela 2; pode-se observar que houve diferença significativa ($p < 0,05$) para todas as variáveis antropométricas entre homens e mulheres.

A quantidade de gordura corporal apresentou uma amplitude de 6%-36,3% em homens

Tabela 2. Características antropométricas e da composição corporal de idosos do município de Florianópolis (SC). 2006.

Variáveis	Masculino (n=60)			Feminino (n=120)		
	Média	DP	Amplitude	Média	DP	Amplitude
Massa corporal (kg)	74,2	10,6*	57,2 - 103,0	65,6	11,1	39,8 - 107,0
Estatura (cm)	167,2	7,4*	152,0 - 185,0	154,5	5,7	141,0 - 172,0
IMC (kg/m ²)	26,5	2,7*	20,8 - 33,7	27,4	3,9	18,4 - 39,3
P Abdômen (cm)	94,2	7,3*	79,5 - 116,0	90,1	9,7	67,0 - 107,0
P Cintura (cm)	91,6	6,7*	77,0 - 109,0	82,8	8,4	66,5 - 107,0
P Antebraço (cm)	26,7	1,8*	23,5 - 32,0	23,7	1,8	19,4 - 28,0
DC SE (mm)	25,7	8,5*	12,0 - 47,0	28,1	9,8	6,5 - 60,0
DC TR (mm)	11,7	3,2*	5,0 - 19,5	25,5	7,2	10,0 - 47,0
DC BI (mm)	8,1	3,4*	4,0 - 18,0	17,6	6,1	5,9 - 40,0
DC PT (mm)	24,1	7,1*	7,0 - 35,2	23,4	6,1	6,5 - 36,3
DC SI (mm)	22,8	6,9*	10,8 - 45,0	28,4	8,8	8,1 - 46,2
DC ABD (mm)	33,6	8,3*	12,0 - 55,0	42,3	10,4	10,0 - 63,2
DC CX (mm)	15,9	5,3*	8,0 - 29,0	35,3	11,2	10,5 - 61,0
%GC _{DEXA}	23,1	5,8*	6,0 - 36,3	37,3	6,9	15,6 - 51,4
MLG _{DEXA} (kg)	54,9	6,8*	42,5 - 70,6	38,9	4,5	26,1 - 52,5

* diferenças estatísticas entre os sexos, teste t para amostras independentes ($p < 0,05$).

IMC: índice de massa corporal; P: perímetro corporal; DC: espessura de dobra cutânea; SE: subescapular; TR: tricípital; BI: bicipital; PT: peitoral; SI: supra-iliaca; ABD: abdominal vertical; CX: coxa medial; %GC: percentual de gordura corporal; MLG: massa livre de gordura; DP: desvio-padrão.

Tabela 3. Análise dos critérios de concordância (validação cruzada) das equações de espessura de dobras cutâneas para a estimativa do percentual de gordura corporal em idosos do município de Florianópolis (SC), 2006.

Métodos	Média	DP	EC	r	ET	EPE	%C*
<i>Homens (n=60)</i>							
GC _{DEXA}	23,1	5,8					
Durnin <i>et al.</i> ^{18**}	25,4	4,1	2,3	0,81	2,5	3,42	64,4
Durnin <i>et al.</i> ^{18***}	30,7	4,3*	7,6	0,81	7,8	3,42	10,1
Jackson <i>et al.</i> ²¹	26,3	3,3*	3,2	0,84	3,6	3,14	45,7
Visser <i>et al.</i> ²⁶	25,6	1,8	2,5	0,79	5,2	3,57	10,2
Lean <i>et al.</i> ²⁷	31,1	4,6*	8,0	0,79	5,2	3,57	10,2
<i>Mulheres (n=120)</i>							
GC _{DEXA}	37,3	6,9					
Durnin <i>et al.</i> ^{18**}	37,9	4,5	0,6	0,81	3,45	4,03	60,2
Durnin <i>et al.</i> ^{18***}	42,0	4,1*	4,7	0,81	3,68	4,03	34,5
Jackson <i>et al.</i> ²¹	34,9	5,9*	-2,3	0,82	3,15	3,90	59,6
Visser <i>et al.</i> ²⁶	45,2	1,9*	7,9	0,79	7,01	4,26	23,5
Lean <i>et al.</i> ²⁷	41,8	3,9	4,5	0,51	3,45	5,97	37,8

*%C: limite de concordância ou validação (3,5%); **equação generalizada para uma ampla faixa etária; ***equação específica para idosos; difere significativamente ($p < 0,05$) teste t pareado.

EC: erro constante; ET: erro total; EPE: erro padrão de estimativa; GC_{DEXA}: gordura corporal medida pelo método absorptometria radiológica de dupla energia; DP: desvio-padrão.

e 15,6%-51,4% em mulheres, demonstrando em mulheres um valor estatisticamente maior do que nos homens ($p < 0,05$). Já a MLG, avaliada por meio da DEXA, foi maior nos homens (54,9, DP=6,8kg) que nas mulheres (38,9, DP=4,5kg).

A Tabela 3 apresenta os valores médios, desvios e os critérios de concordância (validação cruzada) para as equações analisadas. Nota-se que para os homens a equação generalizada de Durnin *et al.*¹⁸ não diferiu em relação à medida

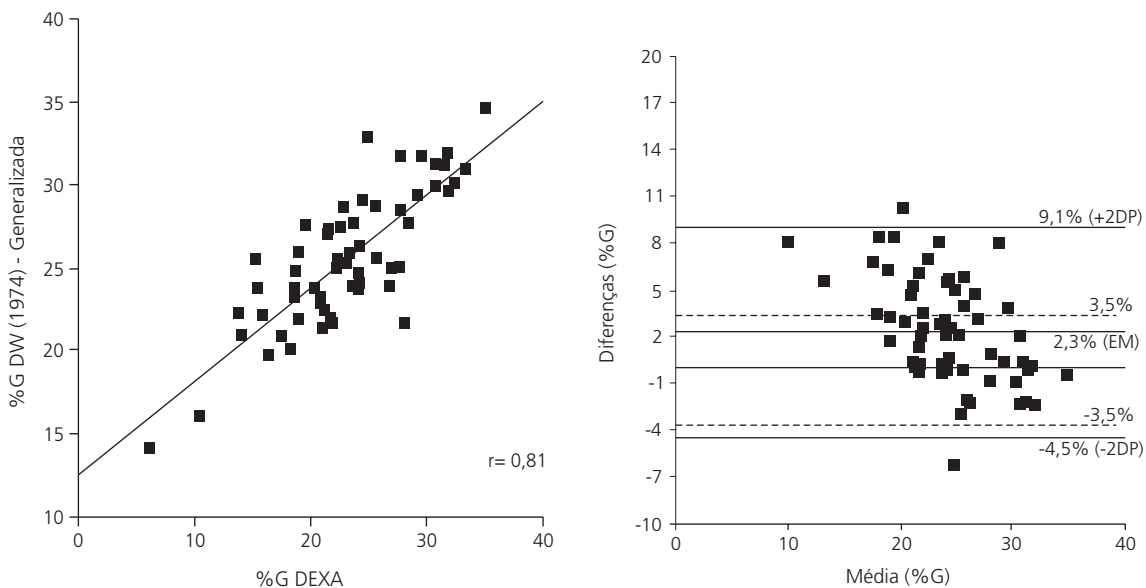


Figura 1. Dispersão entre os métodos da absorptometria radiológica de dupla energia e da equação generalizada de Durnin *et al.*¹⁸ para estimativa da gordura corporal em homens idosos. Florianópolis (SC), 2006.

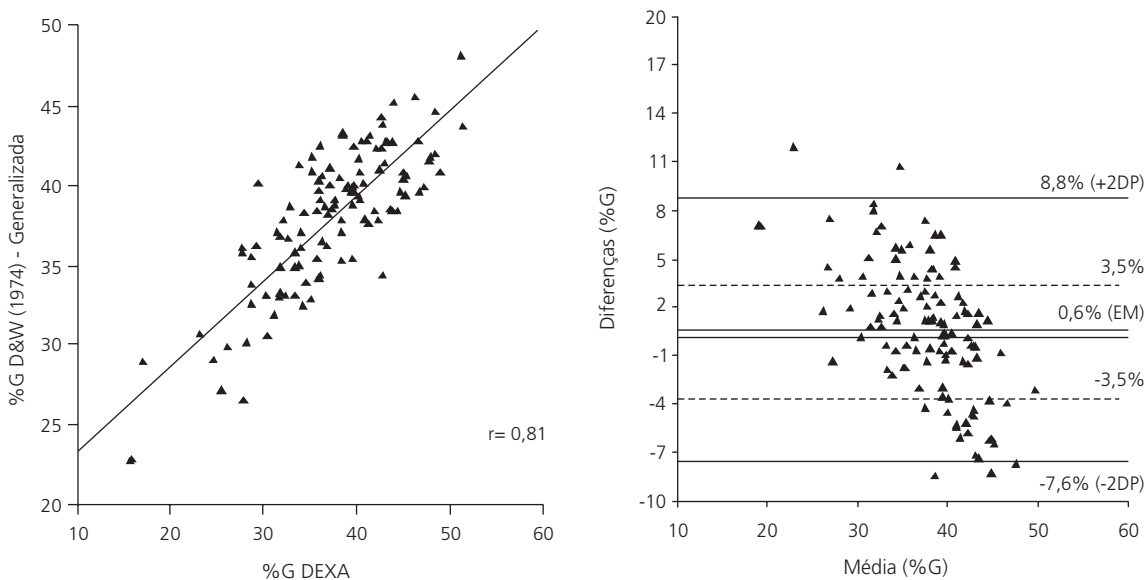


Figura 2. Dispersão entre os métodos da absorptometria radiológica de dupla energia e da equação generalizada de Durnin *et al.*¹⁸ para estimativa da gordura corporal em mulheres idosas. Florianópolis (SC), 2006.

da DEXA, apresentando um erro constante (EC) de 2,3% GC. Nas mulheres as equações generalizadas de Durnin *et al.*¹⁸ não apresentaram diferenças significantes ($p < 0,05$), tendo um EC de 0,6% GC.

As Figuras 1 e 2 apresentam o coeficiente de correlação linear de Pearson e a análise de dispersão dos escores em relação ao erro médio. As equações de Durnin *et al.*¹⁸ apresentaram valores de correlação significantes, demonstrando uma linearidade entre os escores dos dois métodos testados.

DISCUSSÃO

A medida da espessura de dobras cutâneas têm sido umas das técnicas mais utilizadas para a estimativa da gordura corporal em estudos populacionais. A excelente relação entre o somatório da espessura de dobras cutâneas e a quantidade de gordura corporal total é um dos principais fatores para que esse método seja considerado um método válido para a estimativa da GC em seres humanos⁸.

Heymsfield *et al.*⁸ analisaram a relação da soma da espessura de quatro dobras cutâneas (bicipital, tricípital, subescapular e supra-ílica) com a quantidade de gordura total, por meio da técnica da ressonância magnética e relataram uma forte relação ($r=0,90$) e um baixo erro (4,8kg).

Baseado em estudos que estabeleceram essas evidências da relação entre a GC e o somatório da espessura de dobras cutâneas foram desenvolvidas diversas equações que atendessem às características dos diferentes grupos etários e étnicos^{19,20}. No presente estudo 10 equações foram analisadas em comparação com a medida da DEXA na população de idosos.

As equações específicas para idosos desenvolvidas por Durnin *et al.*¹⁸ apresentaram uma tendência de superestimar os valores de GC, tanto em homens quanto em mulheres, sendo que a concordância entre os métodos foi baixa (entre 10,1% e 34,5%).

O número reduzido de idosos mensurados no desenvolvimento da equação no estudo original (24 homens e 37 mulheres), assim como as diferentes médias de GC entre os grupos de idosos de Durnin *et al.*¹⁸ e os do presente estudo, podem explicar parte desta variação nas diferenças. Outra questão observada foi que nas mulheres idosas a amplitude dos valores de GC apresentada por Durnin *et al.*¹⁸ (26%-52%) e a do presente estudo (15,6%-51,4%) é diferente, demonstrando assim uma tendência de superestimar a GC, em idosas com GC abaixo de 26%.

Essa equação já havia apresentado diferenças estatísticas quando testada em 15 mulheres pós-menopausa, tendo superestimado em 7,2% a GC em relação à medida da DEXA²¹. Esses resultados confirmam também os achados de Barbosa *et al.*¹¹, que, em 20 mulheres idosas, encontraram uma superestimativa de 4% na GC em comparação com medida da DEXA.

Diferentemente disso, a equação generalizada de Durnin *et al.*¹⁸, proposta por meio de uma amostra de 481 indivíduos entre 17-72 anos de idade, mostrou-se válida para os idosos no presente estudo (Tabela 3). Também foi observada uma alta concordância entre os métodos da DEXA e as equações generalizadas de Durnin *et al.*¹⁸, variando entre 60,2% a 64,4%. Os coeficientes de correlação desta equação (Figuras 1 e 2), tanto em homens quanto em mulheres, foram considerados válidos¹⁸.

Pode-se notar que nos homens o Erro Médio (EM) foi maior (2,3%) do que o apresentado nas mulheres (0,6%) e a dispersão foi menor (13,6%) em relação às mulheres (16,4%), porém as duas são consideradas elevadas (Intervalo de Confiança - IC=95%).

O fato de apresentar um maior número de indivíduos mensurados e um modelo logarítmico pode ter contribuído para a melhor adequação dos resultados da equação generalizada em comparação com os resultados obtidos pela equação específica de Durnin *et al.*¹⁸.

As equações generalizadas, desenvolvidas por Jackson *et al.*²² para homens e Jackson *et al.*²³ para mulheres, também foram analisadas neste

estudo. Essas equações não são específicas para o grupo de idosos, porém, devido ao fato de ter sido mensurado um grupo de idosos jovens, de terem sido desenvolvidas com um n amostral considerável e por ter sido utilizado um modelo quadrático para o desenvolvimento, essas equações foram testadas no grupo de idosos.

Os modelos quadráticos são mais rígidos em relação aos métodos de regressão linear, pois levam em consideração uma maior variabilidade dos valores extremos, podendo, assim, considerar a variabilidade ocasionada pelo envelhecimento²⁴.

Apesar disso, essas equações apresentaram uma estimativa de GC diferente do apresentado pela DEXA, tanto em homens quanto em mulheres ($p < 0,05$), com erros entre -4,1% e 3,6%. Houve uma tendência de subestimação do %G nas mulheres e superestimação nos homens.

A concordância entre os métodos foi baixa, variando entre 45,7% (homens) e 59,6% (mulheres), mesmo tendo apresentado um coeficiente de correlação alto, $r = 0,84$ para os homens e $r = 0,82$ para as mulheres. Os valores de correlação foram próximos dos apresentados na validação cruzada em 95 homens e 82 mulheres, em que foram observados valores de $r = 0,91$ (homens) e $r = 0,82$ (mulheres). Rech *et al.*²⁵, comparando as medidas de GC da DEXA com os escores obtidos pela equação de Jackson *et al.*²³ para 15 mulheres, observaram um erro-médio de 1,24%, porém a concordância ($DP = 3,5\%GC$) foi de apenas 46,6% da amostra analisada.

Outro estudo que se propôs a analisar a validade da equação de Jackson *et al.*²², foi elaborado por Barbosa *et al.*¹¹, que observaram que esta equação superestimou em 9,7% a GC em 20 mulheres idosas, quando comparada com as medidas da DEXA.

Algumas considerações são necessárias para analisar as equações propostas por Jackson *et al.*²² e Jackson *et al.*²³, pois as mesmas vêm sendo amplamente utilizadas em estudos no Brasil. Outra equação desenvolvida pelos mesmos autores, utilizando o somatório da espessura de sete dobras cutâneas, mostrou-se válida para ser utilizada em indivíduos adultos no Brasil²⁶. No entanto,

em idosos, essa equação, que utiliza sete dobras cutâneas não foi testada, devido à pouca praticidade em mensurar sete dobras cutâneas para estimar a GC.

Até mesmo o fato de algumas DC apresentarem elevados valores de erros inter e intra-avaliador pode contribuir para elevar os erros nas estimativas de GC²¹. Outro fato que pode ter contribuído para a não concordância (validade) desta equação é a utilização de um adipômetro diferente do utilizado no estudo original, quando foi utilizado um equipamento *Lange*, enquanto no presente estudo utilizou-se um aparelho *Cescorf* digital.

A influência do tipo de adipômetro na medida da espessura de dobras cutâneas é relatada por Cyrino *et al.*²¹, que, comparando as médias de espessura de DC em nove diferentes pontos, encontraram diferenças estatísticas em todos os pontos, quando compararam os valores obtidos pelos adipômetros *Lange* e *Cescorf*.

Além da equação generalizada de Durnin *et al.*¹⁸, a equação de Visser *et al.*²⁶, baseada na medida do somatório da espessura das dobras cutâneas bicipital e tricípital, apresentou valores médios que não diferem estatisticamente em relação à medida-critério, para o sexo masculino. Porém, notou-se uma forte tendência de superestimação dos valores de GC, quando comparado com a DEXA, sendo que 49,2% da amostra apresentaram uma concordância de 3,5% GC. Além disso, o EPE foi elevado (3,66%). Nas mulheres, a equação de Visser *et al.*²⁶ também superestimou a GC entre 6,4% e 7,9%, erros que diferem estatisticamente ($p < 0,05$) da medida da DEXA; a concordância foi menor (27,7%) do que a observada nos homens.

O desvio-padrão desta equação, em ambos os sexos, foi inferior ao apresentado pelo método da DEXA, demonstrando uma tendência à homogeneidade dos dados em torno da média, ou seja, os valores extremos de GC tendem a ser próximos da média. Esse é um dos critérios sugeridos por Lohman¹⁶ para a análise da validade de equações antropométricas. Assim, o ET foi muito elevado, demonstrando que essas equações não são ade-

quadas para serem utilizadas na população de idosos nacionais.

Por fim, a última equação analisada neste estudo foi proposta por Lean *et al.*²⁷, baseada nas medidas de perímetros da cintura, da dobra cutânea tricipital, além da idade e do sexo. Quando analisados os critérios de validação (Tabela 3), pode-se observar que a mesma superestimou a GC em homens e mulheres. O coeficiente de correlação foi forte ($r=0,79$) nos homens e moderado nas mulheres ($r=0,51$), no entanto, houve uma maior concordância nas estimativas das mulheres (37,8%) do que na dos homens (10,2%). Mesmo assim, os valores de EPE e Erro Total (ET) são considerados inadequados para utilização em idosos.

Alguns fatores, como a experiência do avaliador, equipamento, padronização, localização do ponto anatômico e pinçamento da espessura da dobra cutânea, representam erros consideráveis na avaliação da composição corporal por meio do método de espessura de DC¹⁸.

Além disso, em sujeitos com mais idade, devido ao envelhecimento e à redistribuição da gordura corporal, evidencia-se uma tendência de maior acúmulo da gordura interna em relação à gordura subcutânea, assim como ocorre uma migração dos depósitos de gordura dos membros para o tronco^{9,28}. Isso auxilia para que a relação entre as medidas subcutâneas não represente de forma real a medida de gordura corporal total²⁸.

Também a diminuição da compressibilidade da espessura da dobra cutânea pode interferir significativamente na medida¹⁸. As diferenças no padrão de distribuição de gordura corporal entre diferentes etnias podem alterar a relação entre o somatório da espessura de DC e a medida da composição corporal, assim como valores de densidade corporal²⁹. Por exemplo, em uma investigação conduzida com indivíduos Mexicanos³⁰ desenvolveu uma equação antropométrica para estimativa da massa gorda utilizando a espessura das dobras cutâneas bicipital e panturrilha média, ajustadas por sexo e por massa corporal ($r^2=0,85$; EPE=3,2kg). Assim, nota-se que esses fatores podem contribuir para erros na avaliação da

composição corporal de pessoas com mais idade em diferentes etnias, por meio da utilização do método de espessura de dobras cutâneas. Assim, as mensurações devem seguir as padronizações estabelecidas, usar equipamentos adequados e calibrados e ser realizadas por avaliadores experientes para diminuir essas variações.

Com base nos resultados é possível sugerir que as equações generalizadas desenvolvidas por Durnin *et al.*¹⁸, com base na espessura de dobras cutâneas, são adequadas para a estimativa da gordura corporal em idosos. Desse modo, estudos que necessitem a estimativa da gordura corporal em idosos podem utilizar a espessura de dobras cutâneas.

COLABORADORES

C.R. RECH e B.A. CORDEIRO foram responsáveis pela coleta, pela análise dos dados e pela redação do artigo. E.L. PETROSKI e F.A.G. VASCONCELOS participaram do desenho metodológico, da análise dos dados e da revisão do artigo.

AGRADECIMENTOS

Ao Centro de Diagnóstico por Imagens e à Fundação de Apoio à Pesquisa Científica e Tecnológica do Estado de Santa Catarina, pelo apoio financeiro ao projeto de pesquisa.

REFERÊNCIAS

1. Horani MH, Mooradian AD. Management of obesity in the elderly: special considerations. *Treat Endocrinol.* 2002; 1(6):387-98.
2. Nassiss GP, Geldas ND. Age-related pattern in body composition changes for 18-69 year old women. *J Sports Med Phys Fitness.* 2003; 43(3):327-33.
3. Topinková E. Aging, disability and frailty. *Ann Nutr Metab.* 2008; 52(Suppl 1):6s-11s.
4. Chumlea WC, Guo SS, Zeller CM, Reo NV, Baumgartner RN, Garry PJ, *et al.* Total body water reference values and prediction equations for adults. *Kidney Int.* 2001; 59(6):2250-58. doi: 10.1046/j.1523-1755.2001.00741.x.
5. Allison DB, Fontaine KR, Manson JE, Stevens J, Vanltallie TB. Annual deaths attributable to obesity in the United States. *JAMA.* 1999; 282(16):1530-38.

6. Janssen I, Baumgartner RN, Ross R, Rosenberg IH, Roubenoff R. Skeletal muscle cutpoints associated with elevated physical disability risk in older men and women. *Am J Epidemiol.* 2004;159(4):413-21. doi: 10.1093/aje/kwh058.
7. Siri WE. Body composition from fluid spaces and density: analysis of methods. *In: Brozek J, Henschel A, editors. Techniques for measuring body composition.* Washington (DC): National Academy of Science; 1961.
8. Heymsfield SD, Nunez C, Testolin C, Gallagher D. Anthropometry and methods of body composition measurement for research and field application in the elderly. *Eur J Clin Nutr.* 2000; 54(3):26-32.
9. Hughes VA, Roubenoff R, Wood M, Frontera WR, Evans WJ, Fiatarone MA. Anthropometric assessment of 10-y changes in body composition in the elderly. *Am J Clin Nutr.* 2004; 80(2):475-82.
10. Ball SD, Swan PD. Accuracy of estimating intra-abdominal fat in obese women. *Exerc Physiol.* 2003; 6(4):1121-6.
11. Barbosa AB, Santarém JM, Jacob Filho W, Meirelles ES, Marucci MFN. Comparação da gordura corporal de mulheres idosas segundo antropometria, bioimpedância e DEXA. *Arch Latinoam Nutr.* 2001; 51(1):125-35.
12. Rech CR. Validação de equações antropométrica e de impedância bioelétrica para a estimativa da composição corporal em idosos [dissertação]. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina; 2006.
13. Gordon CC, Chumlea WC, Roche AF. Stature, recumbent length, weight. *In: Lohman TG, Roche AF, Martorell R, editors. Anthropometric standardizing reference manual.* Champaign (Illinois): Human Kinetics Books; 1991. p.3-8.
14. Callaway CW, Chumlea WC, Bouchard C, Himes JH, Lohman TG, Martin AD, *et al.* Circumferences. *In: Lohman TG, Roche AF, Martorell R, editors. Anthropometric standardizing reference manual.* Champaign (Illinois): Human Kinetics Books; 1991. p.39-54.
15. Harrison GG, Buskirk ER, Carter JEL, Johnston FE, Lohman TG, Pollock ML, *et al.* Skinfold thicknesses and measurements technique. *In: Lohman TG, Roche AF, Martorell R, editors. Anthropometric standardizing reference manual.* Champaign (Illinois): Human Kinetics Books; 1991. p.55-80.
16. Lohman TG. Advances in body composition assessment. Champaign (Illinois): Human Kinetics Publishers; 1992.
17. Bland JM, Altman DG. Statistical methods for assessing agreement between two methods of clinical measurements. *Lancet.* 1986; 1(8476): 307-10.
18. Durnin JV, Womersley J. Body fat assessed from body density and its estimation from skinfold thickness: measurement on 481 men and women aged from 16 at 72 years. *Br J Nutr.* 1974; 32(1): 77-97.
19. Heyward VH. Practical body composition assessment for children, adults, children, adults, and older adults. *Int J Sport Nutr.* 1998; 8(3):285-307.
20. Kuriyan R, Thomas T, Kurpad AV. Total body muscle mass estimation from bioelectrical impedance analysis and simple anthropometric measurements in Indian men. *Indian J Med Res.* 2008;127(5): 441-6. doi: 10.1080/03014469700005102.
21. Cyrino ES, Okano AH, Glaner MF, Romanzini M, Gobbo LA, Makoski A, *et al.* Impacto da utilização de diferentes compassos de dobras cutâneas para a análise da composição corporal. *Rev Bras Med Esporte.* 2003; 9(3):21-8. doi: 10.1590/S151786922009000700009.
22. Jackson AS, Pollock ML. Generalized equations for predicting body density of men. *Br J Nutr.* 1978; 40(3):497-502.
23. Jackson AS, Pollock ML, Ward A. Generalized equations for prediction body density of women. *Med Sci Sports Exerc.* 1980; 12(3):175-82.
24. Vincent WJ. *Statistics in kinesiology.* California: California State University; 1995.
25. Rech CR, Silva AT, Lunardi CC, Bohrer T, Petroski EL. Comparação da absorptometria radiológica de dupla energia, antropometria e bioimpedância na avaliação da composição corporal em mulheres. *Rev Eletr EFDEPortes.* 2005; 10(90):1-5.
26. Visser M, Heuvel EVD, Deurenberg P. Prediction for the estimation of body composition in the elderly using anthropometric data. *Br J Nutr.* 1994; 71(6): 823-33.
27. Lean MEJ, Han TS, Deurenberg P. Prediction body composition by densitometry from simple anthropometric measurements. *Am J Clin Nutr.* 1996; 63(1):4-14.
28. Micozzi MS, Harris TM. Age variations in the relation of body indices to estimates of body composition fat and muscle mass. *Am J Phys Anthropol.* 1990; 81(3):375-9.
29. Mott JW, Wang J, Thornton JC, Allison DB, Heymsfield SB, Pierson RN. Relation between body fat and age in 4 ethnic groups. *Am J Clin Nutr.* 1999; 69(5):1007-13.
30. Huerta RH, Esparza-Romero J, Urquidez R, Pacheco BI, Valencia ME, Alemán-Mateo H. Validez de una ecuación basada en antropometría para estimar la grasa corporal en adultos mayores. *Arch Latinoam Nutr.* 2007; 57(4):357-65.

Recebido em: 20/4/2008

Versão final reapresentada em: 1/10/2008

Aprovado em: 16/6/2009

Sensibilidade e especificidade de diferentes critérios de classificação do excesso de peso em escolares de João Pessoa, Paraíba, Brasil¹

Sensitivity and specificity of different classification criteria for excess weight in schoolchildren from João Pessoa, Paraíba, Brazil

Kelly Samara da SILVA²

Adair da Silva LOPES³

Francisco Martins da SILVA⁴

RESUMO

Objetivo

Descrever a proporção de excesso de peso usando diferentes critérios de classificação do índice de massa corporal e avaliar valores de sensibilidade, especificidade e concordância entre os critérios.

Métodos

A população incluiu 1 570 estudantes, de 7 a 12 anos de idade, da cidade de João Pessoa (PB), 2005. O excesso de peso foi classificado conforme os critérios da *World Health Organization*, da *International Obesity Task Force* e por outros autores. O percentual de gordura foi estimado a partir das dobras cutâneas e utilizado como critério de referência (masculino: $\geq 25\%$; feminino: $\geq 30\%$).

Resultados

A proporção de excesso de peso diferiu entre os critérios, sendo menor com a utilização dos critérios da *World Health Organization* e maior segundo o critério de autores brasileiros ($p < 0,05$). Os critérios de classificação do índice de massa corporal apresentaram boa sensibilidade (83-97%), exceto o critério da *World Health Organization* (masculino=65% e feminino=48%). A especificidade foi elevada em todos os valores críticos analisados (85-98%). O índice Kappa demonstrou boa concordância entre as propostas (Kappa $> 0,60$), com

¹ Artigo elaborado a partir da dissertação de K.S. SILVA, intitulada "Sedentarismo, excesso de peso corporal e pressão arterial elevada em crianças e adolescentes de João Pessoa, PB". Universidade Federal de Santa Catarina; 2007.

² Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências da Saúde, Departamento de Educação Física. Campus I, Cidade Universitária, s/n., 58059-900, João Pessoa, PB, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: K.S. SILVA. E-mail: <ksilvajp@yahoo.com.br>.

³ Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Desportos, Programa de Pós-Graduação em Educação Física. Florianópolis, SC, Brasil.

⁴ Universidade Católica de Brasília, Programa de Pós-Graduação em Educação Física. Brasília, DF, Brasil.

discreto aumento no critério da IOTF (Kappa=0,72) e menor concordância para a proposta da *World Health Organization* (Kappa=0,63).

Conclusão

Os critérios analisados foram sensíveis para diagnosticar o excesso de peso, com menor sensibilidade ao ser adotada a proposta da *World Health Organization*. Houve elevada especificidade e boa concordância em todas as propostas, entretanto, os valores para os sexos e as idades oscilaram menos no critério da *International Obesity Task Force*. Portanto, os resultados sugerem que o critério da *International Obesity Task Force* mostrou-se mais adequado para confirmar a presença de excesso de peso em populações com características similares às deste estudo.

Termos de indexação: Avaliação do estado nutricional. Dobras cutâneas. Índice de massa corporal. Medidas antropométricas. Sensibilidade e especificidade. Sobrepeso.

ABSTRACT

Objective

The objective of this study was to describe the proportion of excess weight using different body mass index classification criteria and assess the sensitivity, specificity, and agreement among the criteria.

Methods

The population included 1,570 students, aged 7-12 years, of the city of João Pessoa (PB), in 2005. Excess weight was classified according to the *World Health Organization*, *International Obesity Task Force* criteria and other criteria. The percentage of body fat was estimated from skinfold thickness measurements and used as reference criteria ($\geq 25\%$ in males and $\geq 30\%$ in females).

Results

The proportion of excess weight differed among the different classification systems. It was lower according to the *World Health Organization* criteria than to Brazilian authors' criteria ($p < 0.05$). Body mass index classification criteria presented high sensitivity (83-97%), except for the classification proposed by the *World Health Organization* (65% in males and 48% in females). The specificity was high for all the analyzed criteria (85-98%). The Kappa index showed good agreement among the criteria, with a small increase for the *International Obesity Task Force* criteria (Kappa=0.72) and smaller agreement for the *World Health Organization* criteria (Kappa=0.63).

Conclusion

The analyzed criteria were sensitive for the detection of excess weight, but the *World Health Organization* criteria were less sensitive. There was high specificity and agreement among the criteria; however, the values obtained for the different genders and ages varied less when the *International Obesity Task Force* criteria were used. Thus, the results suggest that the *International Obesity Task Force* criteria are more appropriate for the determination of excess weight in similar populations.

Indexing terms: Evaluate nutritional status. Skinfold thickness. Body mass index. Anthropometric measures. Sensitivity and specificity. Overweight.

INTRODUÇÃO

A relevância em investigar a precisão de parâmetros de classificação de excesso de peso em jovens é importante, por auxiliar na acurácia do diagnóstico, no controle e no acompanhamento de programas de intervenção. Segundo a *World Health Organization* (WHO)¹, o uso do Índice de Massa Corporal (IMC) é apropriado por

apresentar boa correlação com a gordura corporal, ser de fácil obtenção e permitir comparações com outros estudos. Porém, a determinação de um referencial do estado nutricional é complexa, visto que diferenças populacionais e a ausência de validação entre os critérios têm dificultado a escolha. Logo, o desafio atual consiste em selecionar o critério de referência mais adequado, tendo em vista parâmetros internacionais²⁻⁴ e nacionais⁵.

Estudos internacionais⁵⁻¹¹ e nacionais¹²⁻¹⁵ observaram que o IMC foi adequado para mensurar excesso de peso em crianças¹⁶⁻¹⁹. As principais propostas de classificação de IMC difundidas em pesquisas brasileiras são os valores críticos sugeridos pela WHO², pela *International Obesity Task Force* (IOTF)³, por *Must et al.*⁴ e, recentemente, os valores sugeridos por Conde & Monteiro⁵. O uso de curvas percentílicas para diagnosticar excesso de peso tem recebido críticas em função de os pontos de corte demarcar, inicialmente, um número aparente de crianças com o desfecho^{2,4}. Por outro lado, os critérios que recorrem a valores fixos também sofrem críticas quanto à utilização em programas de saúde pública e de prática clínica^{3,5}.

Ainda não há um consenso entre os estudos quanto à escolha do critério de classificação do IMC e pesquisadores têm se preocupado com a precisão de diagnóstico dos parâmetros existentes. Alguns estudos^{6,7,12-15} revelaram melhor predição de excesso de peso, utilizando a proposta da IOTF³, de *Must et al.*⁴ ou de critérios brasileiros^{5,20}. Nesse sentido, o presente estudo teve os seguintes objetivos: descrever o perfil antropométrico e investigar a correlação entre o IMC, as dobras cutâneas e a gordura corporal; estimar a proporção de excesso de peso utilizando quatro critérios de classificação do IMC e avaliar os valores de sensibilidade, especificidade e concordância destes.

MÉTODOS

Este estudo é parte de um levantamento epidemiológico, de corte transversal, sobre a prevalência e os fatores associados a doenças cardiovasculares em estudantes da cidade de João Pessoa (PB). A pesquisa foi desenvolvida entre abril e setembro de 2005, após aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa, envolvendo seres humanos da Universidade Federal da Paraíba (RG 129/03).

A população incluiu estudantes do Ensino Fundamental, de 7 a 12 anos de idade, de ambos os sexos. O processo amostral foi estratificado pela

divisão da cidade em cinco distritos, conforme dados da Secretaria de Saúde do Município, e dividido em dois estágios: 1) Escolas (Públicas Municipais e Particulares) e 2) Turmas (de 1ª à 4ª série). Dos 248 estabelecimentos de Ensino Fundamental existentes no Município, foram excluídos aqueles freqüentados apenas por meninas (n=10) e os que não apresentavam todas as séries, ou que possuíam um número de alunos inferior a 30 (n=88). Das 150 escolas consideradas elegíveis, selecionaram-se 15 (10 municipais e 5 particulares), sendo avaliadas 3 escolas em cada distrito.

O procedimento da amostra foi aleatório por conglomerados (turmas intactas), e para o cálculo amostral²¹, como outras variáveis foram coletadas, considerou-se a estimativa de prevalência referente ao maior desfecho (60% de sedentarismo)²², intervalo de confiança de 95%, erro tolerável de 3% e 1,5 para efeito de desenho. Com isso, estimou-se um tamanho de amostra mínima de 1 497 escolares e, por segurança, decidiu-se acrescentar 10%, para compensar eventuais perdas. Em conformidade com o plano amostral, 1 647 estudantes, aparentemente saudáveis e livres de tratamento médico participaram do estudo.

Foram incluídos todos os estudantes, com idades de 7 a 12 anos, que entregaram o termo de consentimento, assinado por seus responsáveis, e excluídos aqueles fora da faixa etária (n=60; 3,6%). Houve 1,0% (n=17) de perda e recusa entre os estudantes que faltaram no dia do teste, ou que se recusaram a realizar as medidas. A amostra foi de 1 570 (808 meninos e 762 meninas), mantendo-se o poder estatístico inicial e a representatividade da população.

Na avaliação antropométrica, recorreu-se à medida de massa corporal e de estatura, seguindo normas padronizadas²³. Para aferir a massa corporal (kg), utilizou-se uma balança digital da marca Plenna, admitindo-se variação mínima de 0,1kg entre duas medidas. A estatura (cm) foi aferida com uma fita métrica, com escalas de 0,1cm, fixada à parede nivelada, admitindo-se

uma variação de 0,5cm entre duas medidas. As Dobras Cutâneas Triçiptal (TR) e Subescapular (SE) foram mensuradas por meio de um plicômetro modelo Harpenden, sendo registrado o valor médio de duas medidas, obtidas com intervalo de dois minutos. As dobras foram aferidas por dois avaliadores experientes com erro técnico de medida²⁴ intra e inter-avaliador inferior a 2% e coeficiente de correlação intra-classe de 0,97 ($IC_{95\%} = 0,95-0,98$).

O IMC foi utilizado para classificar o excesso de peso, segundo quatro critérios: WHO² e Must *et al.*⁴, para valores de IMC no percentil ≥ 85 , e IOTF³ e Conde & Monteiro⁵ para valores de IMC $\geq 25\text{kg/m}^2$. A adiposidade corporal (referência) foi definida com base no percentual de Gordura (%GC), usando as equações propostas por Boileau *et al.*²⁵ e os pontos de corte sugeridos por Willians *et al.*²⁶ (%GC $\geq 25\%$ para o sexo masculino e 30% para o sexo feminino).

1) Masculino: %GC = $1,35(\Sigma DC) - 0,012(\Sigma DC)^2 - 4,4$

2) Feminino: %GC = $1,35(\Sigma DC) - 0,012(\Sigma DC)^2 - 2,4$

As diferenças de média do IMC e das dobras cutâneas entre os sexos para a mesma faixa etária e entre as idades para cada sexo foram avaliadas por meio da Análise de Variância (ANOVA) e do teste *post hoc* de Scheffe ($p < 0,05$). A correlação entre as medidas de dobras cutâneas e do IMC foi obtida usando a correlação de Pearson. As diferenças de prevalências de excesso de peso entre os critérios analisados, considerando o sexo e a idade, foram avaliadas mediante o teste de McNemar.

Quanto à adiposidade, adotou-se o percentual de gordura corporal como padrão de referência, para cálculo de sensibilidade (Sens) e de especificidade (Espec). A sensibilidade do teste foi definida como a probabilidade das respectivas propostas em detectar os indivíduos com excesso de gordura corporal (verdadeiro-positivos). A especificidade consistiu na probabilidade de distinguir os indivíduos sem excesso de gordura corporal (verdadeiro-negativos).

Para avaliar a curva *Receiver Operator Characteristic* (ROC), os escolares foram divididos em duas faixas etárias: 7 a 9 anos e 10 a 12 anos¹. A área sob a curva foi utilizada para caracterizar o IMC, com base no percentual de gordura. A curva ROC descreve o desempenho do teste, em termos do diagnóstico preciso, para classificar adequadamente os indivíduos. O nível de concordância entre os quatro critérios foi estimado por meio do Coeficiente Kappa, e o nível de significância para todas as análises foi menor que 0,05 ($p < 0,05$).

RESULTADOS

As médias das variáveis antropométricas diferiram estatisticamente ($p < 0,05$) entre os sexos (dobra cutânea triçiptal - TR - e soma das dobras cutâneas triçiptal e subescapular - ΣDC) e entre as idades (todas as variáveis). O peso e a estatura aumentaram com o aumento da idade e a média da dobra subescapular (SE) foi maior entre os escolares de 10 e 11 anos. No sexo feminino, as médias do IMC, da dobra TR e da ΣDC foram menores entre as estudantes de 7-8 anos, em comparação às de 10-12 anos. No sexo masculino, a média da dobra TR foi menor aos 12 anos, em relação aos 10 e 11 anos (Tabela 1).

Houve correlação positiva ($p < 0,05$) entre o IMC e a ΣDC (masculino: $r = 0,88$; feminino: $r = 0,85$), entre o IMC e a dobra TR (masculino: $r = 0,86$; feminino: $r = 0,79$) e a dobra SE (masculino: $r = 0,85$; feminino: $r = 0,83$). Também houve forte correlação ($p < 0,05$) entre o percentual de gordura e o IMC (masculino: $r = 0,86$; feminino: $r = 0,85$), a ΣDC (masculino: $r = 0,91$; feminino: $r = 0,95$), a dobra TR (masculino: $r = 0,93$; feminino: $r = 0,93$) e a dobra SE (masculino: $r = 0,84$; feminino: $r = 0,88$). Porém, a elevada correlação não garante a validade clínica dos critérios de classificação.

Segundo o critério da WHO² houve menor proporção de excesso de peso nos escolares de 7 a 10 anos de idade, em relação ao critério da IOTF³ e ao de Must *et al.*⁴, e diferiu do de Conde & Monteiro⁵, até os 11 anos ($p < 0,05$). Os resulta-

Tabela 1. Valores médios e desvios-padrão dos indicadores antropométricos de escolares, por sexo e idade. João Pessoa (PB), 2005.

Sexo e Idade	Peso		Estatura		IMC		TR		SE		ΣDC	
	M	DP	M	DP	M	DP	M	DP	M	DP	M	DP
<i>Masculino</i>												
7	25,4	5,7	1,2	6,3	16,5	2,9	11,4	5,1	8,7	5,9	20,2	10,8
8	28,3	6,8	1,3	6,3	16,9	3,0	11,9	5,9	9,3	6,5	21,2	12,2
9	29,4	6,4	1,3	7,1	16,6	2,5	11,6	5,0	8,7	5,6	20,3	10,3
10	33,5	8,3	1,4	6,9	17,5	3,1	12,9	6,1	10,0	7,1	23,0	12,7
11	35,7	7,7	1,4	6,7	17,7	3,3	12,8	5,8	10,1	7,2	22,8	12,6
12	36,5	7,4	1,5	5,8	17,1	2,5	10,2	3,7	8,3	4,6	18,5	8,1
Total	31,3	7,9	1,4	9,1	17,1	2,9	12,1	5,6	9,3	6,4	21,4	11,7
<i>Feminino</i>												
7	24,3	4,5	1,2	4,6	16,3	2,4	11,9	4,3	9,5	5,1	21,3	9,1
8	26,4	5,5	1,3	6,2	16,4	2,6	12,7	4,8	9,7	5,6	22,4	10,0
9	30,2	6,6	1,3	7,0	16,9	2,6	13,2	4,6	10,3	5,3	23,4	9,4
10	32,6	7,8	1,4	7,1	17,1	2,9	14,2	5,2	11,4	7,0	25,6	11,5
11	37,3	9,5	1,4	8,4	17,9	3,2	14,7	5,4	12,1	7,2	26,8	12,2
12	40,4	8,9	1,5	8,7	18,1	2,9	14,4	4,9	10,8	5,0	25,2	9,5
Total	30,9	8,5	1,3	0,1	16,9	2,8	13,4	4,9	10,6	6,1	24,1	10,5
<i>F idade</i>	81,88*		239,15*		8,51*		7,34*		5,91*		7,05*	
<i>F sexo</i>	0,57		0,84		0,06		6,57*		2,82		4,68*	
<i>F sexolidade</i>	2,23*		4,07*		0,61*		0,67		0,99		0,87	

* teste pós Roc (Receiver Operator Characteristic) de Scheffé com nível de significância menor que 0,05.

IMC: índice de massa corporal; TR: dobra cutânea triptal; SE: dobra cutânea subescapular; ΣDC: soma das dobras cutâneas triptal e subescapular; M: média; DP: desvios-padrão; F: análise de variância Two Way.

Tabela 2. Proporções de excesso de peso de escolares, segundo diferentes critérios de referência do índice de massa corporal, por sexo e idade. João Pessoa (PB), 2005.

Sexo e Idade	Critério de classificação do IMC							
	WHO ²		IOTF		Must et al. ⁴		Conde & Monteiro ⁵	
	%	(IC 95%)	%	(IC 95%)	%	(IC 95%)	%	(IC 95%)
<i>Masculino</i>								
7	10,6	(3,9 - 17,3)	28,2	(19,7 - 08,5)	30,6	(21,8 - 41,0)	29,4	(20,7 - 39,8)
8	13,0	(7,5 - 18,5)	21,9	(15,9 - 29,3)	23,3	(17,2 - 30,8)	21,9	(15,9 - 29,3)
9	7,0	(3,4 - 10,6)	17,0	(12,4 - 22,8)	20,8	(15,8 - 26,9)	19,5	(14,6 - 25,5)
10	16,2	(10,8 - 21,7)	19,0	(13,9 - 25,4)	21,3	(15,9 - 27,9)	24,6	(18,9 - 31,4)
11	19,6	(13,0 - 26,2)	19,6	(13,9 - 26,9)	22,5	(16,4 - 30,0)	24,5	(18,2 - 32,2)
12	9,8	(1,4 - 18,3)	7,8	(3,1 - 18,4)	7,8	(3,1 - 18,4)	9,8	(4,3 - 21,0)
Total	12,9	(10,6 - 15,3)	19,4	(16,8 - 22,3)	21,9	(19,2 - 24,9)	22,4	(19,7 - 25,4)
<i>Feminino</i>								
7	3,2	(0,4 - 6,9)	26,9	(18,9 - 36,7)	36,6	(14,9 - 31,5)	32,2	(23,6 - 42,2)
8	6,7	(2,6 - 10,8)	22,1	(16,2 - 29,4)	26,2	(19,8 - 33,8)	28,2	(21,6 - 35,9)
9	7,7	(3,8 - 11,5)	20,2	(15,0 - 26,6)	21,3	(16,0 - 27,8)	27,3	(21,4 - 34,2)
10	9,7	(5,3 - 14,1)	19,9	(14,7 - 26,4)	19,5	(14,3 - 25,1)	27,3	(21,3 - 34,3)
11	14,6	(7,6 - 21,5)	16,5	(10,6 - 24,8)	15,8	(10,0 - 24,1)	25,2	(17,8 - 34,4)
12	13,7	(4,0 - 23,5)	13,7	(6,8 - 25,7)	11,8	(5,5 - 23,4)	19,6	(11,0 - 32,5)
Total	8,7	(6,7 - 10,8)	20,4	(17,7 - 23,4)	22,4	(19,6 - 25,5)	27,2	(24,1 - 30,5)

WHO: World Health Organization; IOTF: International Obesity Task Force; IC 95%: intervalo de confiança de 95%.

dos utilizando os parâmetros do IOTF³ diferiram daqueles do critério de Must *et al.*⁴ nos meninos de 9 anos e nas meninas de 7 e 8 anos, e do de Conde & Monteiro⁵ nos meninos de 10 e 11 anos e nas meninas de 8 a 11 anos ($p < 0,05$). De acordo com o critério de Conde & Monteiro⁵ houve maior proporção de excesso de peso nas meninas de 9 a 11 anos de idade, em relação ao de Must *et al.*⁴ ($p < 0,05$) (Tabela 2).

Os valores de área sob a curva ROC demonstraram que o IMC foi um forte indicador de adiposidade corporal (Tabela 3). Os critérios analisados apresentaram boa sensibilidade (83% - 97%), exceto a proposta da WHO², que deixou de de-

tectar 35,5% dos meninos e 52,3% das meninas com excesso de peso. A especificidade foi elevada em todos os critérios analisados (85% - 98%), com destaque para a proposta da IOTF³, que foi mais específica e menos sensível que a proposta de Conde & Monteiro⁵, não diagnosticando 14,2% dos estudantes que apresentavam excesso de peso. Na proposta de Must *et al.*⁴ houve um declínio da sensibilidade, em ambos os sexos, com o aumento da idade (Tabela 4).

O índice Kappa demonstrou boa concordância entre os quatro critérios de classificação do excesso de peso, quando comparados ao padrão-ouro, entretanto, observou-se resultados

Tabela 3. Área sob a Curva ROC (Receiver Operator Characteristic) para o uso do índice de massa corporal, em relação ao percentual de gordura corporal de escolares. João Pessoa (PB), 2005.

Sexo Idade (anos)	Masculino			Feminino		
	Área	IC 95%	EP	Área	IC 95%	EP
7 a 9	0,98	0,97 - 0,99	0,007	0,97	0,95 - 0,98	0,008
10 a 12	0,97	0,95 - 0,99	0,008	0,96	0,95 - 0,98	0,009
Total	0,97	0,96 - 0,98	0,005	0,97	0,95 - 0,98	0,006

Área: valor da área sob da curva ROC; IC 95%: intervalo de confiança de 95%; EP: erro padrão obtido na curva ROC.

Tabela 4. Sensibilidade e especificidade dos critérios de classificação do índice de massa corporal de escolares, em relação ao percentual de gordura estimado a partir das dobras cutâneas. João Pessoa (PB), 2005.

Sexo e Idade	Critério de classificação do IMC							
	WHO		IOTF ³		Must <i>et al.</i> ⁴		Conde & Monteiro ⁵	
	Sens	Espec	Sens	Espec	Sens	Espec	Sens	Espec
<i>Masculino</i>								
7	57,1	98,6	100,0	85,9	100,0	83,1	100,0	84,5
8	66,7	99,1	96,3	94,9	96,3	93,2	96,3	94,5
9	44,8	99,4	86,2	95,2	92,9	91,6	89,7	92,9
10	73,5	97,2	85,3	96,6	88,2	94,4	88,2	90,3
11	74,2	95,5	74,2	95,5	80,6	93,7	87,1	92,9
12	75,0	95,7	75,0	97,9	75,0	97,9	75,0	95,7
Total	64,7	97,9	86,3	94,7	89,9	92,4	90,6	92,0
<i>Feminino</i>								
7	30,0	100,0	100,0	81,9	100,0	71,1	100,0	77,1
8	62,5	100,0	93,8	87,0	93,8	82,4	93,8	80,2
9	36,0	96,8	92,0	91,1	92,0	89,8	100,0	84,1
10	41,4	96,6	89,7	93,9	86,2	93,8	100,0	87,1
11	57,1	96,3	61,9	95,1	60,0	95,1	95,2	92,7
12	75,0	97,7	75,0	97,7	62,5	97,7	87,5	93,0
Total	47,7	97,8	85,3	90,7	83,3	88,0	97,2	84,8

WHO: World Health Organization; IOTF: International Obesity Task Force; Sens: sensibilidade; Espec: especificidade.

Tabela 5. Concordância entre os critérios para a classificação do excesso de peso corporal de escolares, em comparação com o percentual de gordura. João Pessoa (PB), 2005.

Sexo	Percentual de gordura corporal			
	WHO ²	IOTF	Must <i>et al.</i> ⁴	Conde & Monteiro ⁵
Masculino	0,695	0,775	0,746	0,742
Feminino	0,544	0,651	0,581	0,602
Total	0,631	0,716	0,668	0,672

WHO: World Health Organization; IOTF: International Obesity Task Force.

Classificação do teste de Concordância Kappa: muito bom = 0,81-1,00; bom = 0,61-0,80; moderado = 0,41-0,60; débil = 0,21-0,40 e insuficiente <0,20.

próximos quando adotados os critérios de Conde & Monteiro⁵ e de Must *et al.*⁴ (Kappa=0,67), menor concordância na proposta da WHO² (Kappa=0,63) e maior concordância na proposta da IOTF³ (Kappa=0,72) (Tabela 5).

DISCUSSÃO

Houve forte correlação do IMC ($r=0,86$) com as dobras cutâneas, em ambos os sexos. Resultados similares foram encontrados em estudos que usaram a dobra subescapular¹² ou o percentual de gordura estimado pelo DEXA^{6-10,13}, como padrão-ouro. Pesquisas com crianças americanas de 6-11 anos⁸ e portuguesas de 10-11 anos de idade¹⁶, também revelaram que o IMC foi um forte preditor de adiposidade, quando comparado ao percentual de gordura.

Apesar da boa correlação do IMC com a gordura corporal, um estudo¹⁷ demonstrou que, para um dado ponto de corte do IMC, ocorrem aumentos transitórios na adiposidade entre os meninos e aumento progressivo com a idade, entre as meninas, antes de iniciar o platô (>12 anos). Em escolares austríacos¹⁸ o IMC explicou 73% da variação do percentual de gordura nos meninos de 6 a 10 anos de idade, e somente 27% naqueles com 11-17 anos. O mesmo foi observado nas meninas, com 63% e 38%, respectivamente. Os autores concluíram que, para o mesmo sexo, idade e IMC foram encontradas escalas de valores diferentes para o percentual de gordura, o que indica que a associação do IMC à gordura, somente é sensível e confiável em crianças pré-púberes¹⁶⁻¹⁹.

Outra dificuldade para o uso do IMC é a escolha da referência e do ponto de corte adequado, para identificar e monitorar o excesso de peso em crianças. No presente estudo, o critério de Conde & Monteiro⁵ apresentou prevalências de 5 a 18 pontos percentuais mais elevadas para as meninas e a proposta da WHO² apresentou prevalências mais baixas, em ambos os sexos, quando comparados aos valores encontrados nas demais propostas. Os resultados sugerem que o critério da WHO² subestima as prevalências de excesso de peso em ambos os sexos e a proposta de Conde & Monteiro superestima para o sexo feminino. Outras pesquisas¹³⁻¹⁵ também observaram maior risco de sobrepeso, quando usadas as curvas brasileiras, em relação à da IOTF³ ou à de Must *et al.*⁴.

No presente estudo, O IMC apresentou boa condição de diagnóstico da adiposidade corporal, com elevada área sob a curva ROC. O critério de Conde & Monteiro⁵ apresentou maior poder de diagnóstico do excesso de peso, reduzindo o número de casos falso-negativos, mas apresentou menor capacidade de reduzir os casos falso-positivos nas meninas. A proposta da WHO² demonstrou elevada capacidade de distinguir os indivíduos sem excesso de peso, diminuindo os casos falso-positivos, entretanto, revelou baixo poder de diagnóstico do excesso de peso, em comparação aos demais critérios, principalmente na faixa etária de 7 a 10 anos. A proposta da IOTF³ demonstrou elevada especificidade e boa sensibilidade, e o critério de Must *et al.*⁴ apresentou bons parâmetros para o sexo masculino.

Segundo Onis *et al.*²⁷, na construção das curvas da WHO² de IMC para idade foram consi-

derados dados de referência do relatório de 1991, em que haviam informações disponíveis somente a partir dos 9 anos de idade. Com isso, as curvas abaixo desta idade foram estimadas por meio de cálculos estatísticos para a reconstrução das tabelas de 2007, que permitiram a extensão da referência do IMC para idades menores. Sabe-se que parte da variabilidade na sensibilidade das propostas de classificação do IMC pode ser influenciada pela estimativa de valores estatísticos e por condições sócio-demográficas e ambientais⁶.

Estudos que envolvem adolescentes mais velhos não têm observado diferenças significativas entre esses critérios^{28,29}. Também foi observada baixa sensibilidade entre as propostas em diagnosticar adequadamente a adiposidade no sexo feminino, chegando a classificar erroneamente de 40% a 50% de adolescentes no Rio de Janeiro¹⁵ e de 58% a 63% em Florianópolis²⁸, e ainda, 75% de adolescentes suecas⁶ e 50% de crianças suíças⁷. Diversos estudos nacionais¹³⁻¹⁵ revelaram maior sensibilidade para o excesso de peso, quando usados os critérios brasileiros. Neste estudo, observou-se boa concordância entre as propostas analisadas, com discreto aumento nos valores críticos propostos pela IOTF³. Resultados similares foram observados em crianças mexicanas (6-10 anos)³⁰.

Embora existam diferenças metodológicas entre as pesquisas analisadas e o presente estudo, os resultados foram qualitativamente similares e se especula o uso do IMC na predição da adiposidade em crianças pré-púberes, porém, nas crianças púberes, sugere-se o controle de outros indicadores de gordura, pela vulnerabilidade do IMC nesse grupo. Dentre as limitações, destacam-se o uso de método duplamente indireto como padrão-ouro e a comparação entre critérios que adotaram curvas percentílicas e cortes fixos de IMC. Todavia, sabe-se que o percentual de gordura corporal mantém valores de adiposidade próximos aos de medidas mais precisas.

Os dados deste estudo revelaram maior adiposidade entre as meninas e correlação positiva entre o IMC e as dobras cutâneas para ambos os sexos. As propostas analisadas apresentaram bom índice de concordância, com destaque para o

critério da IOTF³ e menor precisão para o critério da WHO². Os resultados sugerem que o critério da IOTF² mostrou-se mais adequado para confirmar a presença de excesso de peso e evitar intervenções e tratamentos desnecessários em crianças com características similares a este estudo.

COLABORADORES

K.S. SILVA foi responsável pela estruturação do projeto, pela coleta de dados e pela elaboração do manuscrito. A.S. LOPES participou da elaboração e da revisão crítica do artigo. F.M. SILVA participou da construção e da análise crítica do manuscrito.

REFERÊNCIAS

1. World Health Organization. Physical status: the use and interpretation of anthropometry. Geneva: WHO;1995. Report of a WHO Expert Committee.
2. World Health Organization. Growth reference data for 5-19 years. 2007 [cited 2009 Abr 16]. Available from: <<http://www.who.int/growthref/en/>>.
3. Cole TJ, Bellizzi MC, Flegal KM, Dietz WH. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *BMJ*. 2000; 6;320(7244):1240-3. doi: 10.1136/bmj.320.7244.1240.
4. Must A, Dallal GE, Dietz WH. Reference data for obesity: 85th and 95th percentiles of body mass index (wt/ht²) and triceps skinfold thickness. *Am J Clin Nutr*. 1991; 53(4):839-46.
5. Conde WL, Monteiro CA. Valores críticos do índice de massa corporal para classificação do estado nutricional de crianças e adolescentes brasileiros. *J Pediatr*. 2006; 82(4):266-72. doi: 10.2223/jped.1502.
6. Neovius M, Linné Y, Barkeling B, Rossner S. Sensitivity and specificity of classification systems for fatness in Adolescents. *Am J Clin Nutr*. 2004; 80(3):597-603.
7. Zimmermann MB, Gubeli C, Puntener C, Molinari L. Detection of overweight and obesity in a national sample of 6-12y old Swiss children: accuracy and validity of reference values for body mass index from the US Centers for Disease Control and Prevention and the International Obesity Task Force. *Am J Clin Nutr*. 2004; 79(5):838-43.
8. Mei Z, Grummer-Strawn LM, Pietrobelli A, Goulding A, Goran IM, Dietz HW. Validity of body mass index compared with other body-composition

- screening indexes for the assessment of body fatness in children and adolescents. *Am J Clin Nutr.* 2002; 75(6):978-85.
9. Watts K, Naylor LH, Davis EA, Jones TW, Beeson B, Bettenay F, *et al.* Do Skinfolds accurately assess changes in body fat in obese children and adolescents? *Med Sci Sports Exerc.* 2006; 38(3): 439-44.
 10. Semiz S, Ozgoren E, Sabir N. Comparison of ultrasonographic and anthropometric methods to assess body fat in childhood obesity. *Int J Obes.* 2007; 31(1):53-8. doi: 10.1038/sj.ijo.0803414.
 11. Freedman DS, Thornton JC, Mei Z, Wang J, Dietz WH, Pierson RN, *et al.* Height and adiposity among children. *Obes Res.* 2004; 12(5):846-53.
 12. Chiara V, Sichieri R, Martins PD. Sensibilidade e especificidade de classificação de sobrepeso em adolescentes, Rio de Janeiro. *Rev Saúde Pública.* 2003; 37(2):226-31. doi: 10.1590/S0034-89102003000200010.
 13. Vitolo MR, Campagnolo PDB, Barros ME, Gama CM, Lopez FA. Avaliação de duas classificações para excesso de peso em adolescentes brasileiros. *Rev Saúde Pública.* 2007; 41(4):653-6. doi: 10.1590/S0034-89102007000400021.
 14. Vieira ACR, Alvarez MM, Marins VMR, Sichieri R, Veiga GV. Desempenho de pontos de corte do índice de massa corporal de diferentes referências na predição de gordura corporal em adolescentes. *Cad Saúde Pública.* 2006; 22(8):1681-1690. doi: 10.1590/S0102-311X2006000800016.
 15. Veiga GV, Dias PC, Anjos LA. A comparison of distribution curves of body mass from Brazil and the United States for assessing overweight and obesity in Brazilian adolescents. *Rev Panam Salud Publica.* 2001; 10(2):79-85. doi: 10.1590/S1020-4982001000800002.
 16. Sardinha LB, Going SB, Teixeira PJ, Lohman TG. Receiver operating characteristic analysis skinfold thickness and arm girth for obesity screening in children and adolescents. *Am J Clin Nutr.* 1999; 70(6):1090-5.
 17. Maynard LM, Wisemandle W, Roche AF, Chumlea WC, Guo SS, Siervogel RM. Childhood body composition in relation to body mass index. *Pediatrics.* 2001; 107(2):344-50.
 18. Widhalm K, Schonegger K, Huemer C, Auterith A. Does the BMI reflect body fat in obese children and adolescents? A study using the TOBEC method. *Int J Obes.* 2001, 25(2):279-85.
 19. Demerath EW, Schubert CM, Maynard LM, Sun SS, Chumlea WC, Pickoff A, *et al.* Do changes in body mass index percentile reflect changes in body composition in children? Data from the fels longitudinal study. *Pediatrics.* 2006; 117(3):487-95. doi: 10.1542/peds.2005-0572.
 20. Anjos LA, Veiga GV, Castro IRR. Distribuição dos valores do índice de massa corporal da população brasileira até 25 anos de idade. *Rev Panam Salud Publica.* 1998; 3(3):164-73. doi: 10.1590/S1020-49891998000300004.
 21. Luiz RR, Magnanini MMF. A lógica da determinação do tamanho da amostra em investigações epidemiológicas. *Cad Saúde Coletiva.* 2000; 8(2):9-28.
 22. Hallal PC, Bertoldi AD, Gonçalves H, Victora CG. Prevalência de sedentarismo e fatores associados em adolescentes de 10-12 anos de idade. *Cad Saúde Pública.* 2006; 22(6):1277-87. doi: 10.1590/S0102-311X2006000600017.
 23. Lohman TG, Roche AF, Martorell R. Anthropometric standardization reference manual. Champaign (Illinois): Human Kinetics Books; 1988.
 24. Pederson D, Gore C. Erros de medição em antropometria. *In:* Kevin N, Tim O. Antropométrica. Porto Alegre: Artmed; 2005.
 25. Boileau RA, Lohman TG, Slaughter MH. Exercise and body composition in children and youth. *Scand J Sports Sci.* 1985; 7(1):17-27.
 26. Williams DP, Going SB, Lohman TG, Harsha DW, Srinivasan SR, Webber LS, *et al.* Body fatness and risk for elevated blood pressure, total cholesterol, and serum lipoprotein ratios in children and adolescents. *Am J Public Health.* 1992; 82(3):358-63.
 27. Onis M, Onyango AW, Borghi E, Siyam A, Nishida C, Siekmann J. Development of a WHO growth referente for school-aged children and adolescents. *Bull World Health Org.* 2007; 85(9): 660-7.
 28. Farias Júnior JC, Konrad LM, Rabacow FM, Grup S, Araújo VC. Sensibilidade e especificidade de critérios de classificação do índice de massa corporal em adolescentes. *Rev Saúde Pública.* 2009; 43(1):53-9. doi: 10.1590/S0034-89102009000100007.
 29. Fernandes RA, Rosa CSC, Silva CB, Bueno DR, Oliveira AR, Freitas Júnior IF. Desempenho de diferentes valores críticos de índice de massa corporal na identificação de excesso de gordura corporal e obesidade abdominal em adolescentes. *Rev Assoc Med Bras.* 2007; 53(6):515-9. doi: 10.1590/S0104-42302007000600019.
 30. Ramirez Erik, Grijalva-Haro MI, Ponce JA, Valencia ME. Prevalencia de sobrepeso y obesidad en el noroeste de México por tres referencias de índice de masa corporal: diferencias en la clasificación. *ALAN.* 2006; 56(3):251-6. doi: 10.1590/S0004-06222006000300007.

Recebido em: 14/3/2008

Versão final reapresentada em: 5/6/2009

Aprovado em: 6/10/2009

Projeto “a escola promovendo hábitos alimentares saudáveis”: comparação de duas estratégias de educação nutricional no Distrito Federal, Brasil

“Promotion of healthy eating habits by schools” study: comparison of two nutrition education strategies in the Federal District of Brazil

Renata Tiene de Carvalho YOKOTA¹
Tatiana França de VASCONCELOS¹
Anelise Rizzolo de Oliveira PINHEIRO²
Bethsáida de Abreu Soares SCHMITZ²
Denise Costa COITINHO^{2,3,4}
Maria de Lourdes Carlos Ferreirinha RODRIGUES²

RESUMO

Objetivo

Analisar e comparar o conhecimento sobre nutrição de professores e alunos do Projeto “a escola promovendo hábitos alimentares saudáveis”, submetidos a duas estratégias de educação nutricional em escolas do Distrito Federal.

Métodos

O Projeto Escola utilizou duas estratégias de intervenção em educação nutricional: intervenção nutricional (A) ações educativas realizadas na comunidade escolar pela equipe; e intervenção nutricional (B) ações educativas desenvolvidas por professores que frequentaram oficinas de capacitação. O conhecimento das crianças foi avaliado por meio de um instrumento sobre pirâmide dos alimentos e um sobre higiene pessoal; sendo aplicado com os professores um questionário do tipo verdadeiro ou falso.

¹ Universidade de Brasília, Faculdade de Ciências da Saúde, Departamento de Nutrição, Programa de Pós-Graduação em Nutrição Humana. Campus Universitário Darcy Ribeiro, 70910-900, Brasília, DF, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: R.T.C. YOKOTA. E-mail: <renatatiene@yahoo.com.br>.

² Universidade de Brasília, Observatório de Políticas de Segurança Alimentar e Nutrição. Brasília, DF, Brasil.

³ Programa Mundial de Alimentação. Roma, Itália.

⁴ Organização Mundial da Saúde. Genebra, Suíça.

Resultados

Foram avaliadas 4 escolas com intervenção A (180 alunos e 19 professores) e 4 com intervenção B (129 alunos e 16 professores). A média de acertos no instrumento de pirâmide dos alimentos foi de 3,2 e 2,9 ($p=0,37$), respectivamente pelas crianças que receberam as intervenções nutricionais A e B. Na atividade sobre higiene pessoal, para estes mesmos alunos, observaram-se percentuais de acerto de 61,1% e 73,6% ($p=0,10$). Os professores que receberam as intervenções nutricionais A e B obtiveram percentuais de acertos semelhantes nos questionários, em torno de 90,0% ($p=0,06$).

Conclusão

Observou-se que os dois tipos de intervenção de educação nutricional foram igualmente úteis para promover o conhecimento de alunos e professores. Portanto, faz-se necessário incentivar a realização de processos de educação nutricional no ambiente escolar, de acordo com a diretriz da Política Nacional de Alimentação e Nutrição que diz respeito à promoção da saúde.

Termos de indexação: Avaliação de processo educativo. Educação alimentar e nutricional. Escola. Nutrição. Promoção da alimentação saudável.

ABSTRACT

Objective

The objective of this study was to analyze and compare the nutrition knowledge of teachers and students who participated in the study "Promotion of healthy eating habits by schools" and were submitted to two different strategies of nutrition education in schools of the Federal District, Brazil.

Methods

The study administered two strategies of nutrition education intervention: nutrition intervention (A) administration of educational activities in the school community by the research team; and nutrition intervention (B) educational activities were administered by teachers who participated in the training workshops. The knowledge of the students was assessed by an instrument based on the food pyramid and another one based on personal hygiene. The teachers were assessed by means of a true-or-false questionnaire.

Results

Four schools submitted to nutrition intervention A (180 students and 19 teachers) and four schools submitted to nutrition intervention B (129 students and 16 teachers) were assessed. The average number of correct answers given by the students on the instrument based on the food pyramid was 3.2 for students in intervention A and 2.9 for students in intervention B ($p=0.37$). On the instrument about personal hygiene for the same students, 61.1% and 73.6%, respectively, answered it correctly ($p=0.10$). The teachers submitted to interventions A and B answered a similar number of questions correctly, around 90.0% ($p=0.06$).

Conclusion

This study showed that two different types of nutrition education intervention were equally useful to promote nutrition knowledge among teachers and students. Therefore, it is necessary to promote nutrition education programs in schools, in accordance with the National Food and Nutrition Policies, which regard health promotion strategies.

Indexing terms: *Evaluation of educative process. Food and nutrition education. School. Nutrition. Promotion of health eating habits.*

INTRODUÇÃO

A promoção da saúde é considerada uma estratégia importante no processo saúde-doença-cuidado, sendo direcionada para o fortalecimento do caráter promocional e preventivo¹. Uma das estratégias mais efetivas que contribuem para a promo-

ção da saúde é a combinação de apoio educacional e ambiental, envolvendo dimensões não só individuais, mas também organizacionais e coletivas, visando, dessa forma, atingir ações e condições de vida conducentes à saúde². Nesse sentido, a educação nutricional pode ser considerada um componente decisivo na promoção de saúde^{3,4}.

Nessa perspectiva, a escola é um espaço privilegiado para a construção e a consolidação de práticas alimentares saudáveis em crianças, pois é um ambiente no qual atividades voltadas à educação em saúde podem apresentar grande repercussão⁵⁻⁸. Nesse contexto estão inseridas todas as dimensões do aprendizado: ensino, relações lar-escola-comunidade e ambientes físico e emocional, podendo assim beneficiar os estudantes em fases fundamentais de suas vidas: infância e adolescência⁹⁻¹¹.

A promoção da alimentação saudável no ambiente escolar parte de uma visão integral e multidisciplinar do ser humano, que considera as pessoas, principalmente o escolar, em seu contexto familiar, comunitário e social^{8,12}. Procura também, desenvolver conhecimentos, habilidades e destrezas para o auto-cuidado da saúde e a prevenção das condutas de risco em todas as oportunidades educativas. Além disso, fomenta uma análise crítica e reflexiva sobre os valores, as condutas, as condições sociais e os estilos de vida, buscando fortalecer tudo aquilo que contribui para melhoria da saúde e do desenvolvimento humano¹³. Adicionalmente, órgãos internacionais vêm recomendando fortemente práticas de promoção de saúde no ambiente escolar. Isto tem sido feito principalmente para crianças maiores de cinco anos que, apesar da suscetibilidade biológica, nutricional e social, em geral, se acham excluídas das prioridades estratégicas das políticas de saúde³.

A fase da infância apresenta importantes aspectos para a formação de hábitos e práticas comportamentais em geral, e especificamente alimentares^{8,12}. Inserida no contexto familiar, a criança começa a formar e internalizar os padrões de comportamento alimentar, em termos de escolha e quantidade de alimentos, horário e ambiente das refeições⁶. Trata-se de um processo que se inicia nesta fase e se estende por todas as demais fases do ciclo de vida^{5,14}.

Este momento é importante para o desenvolvimento da consciência crítica, de forma a

propiciar a aplicação de práticas para promoção, manutenção e até recuperação da própria saúde e da comunidade da qual a criança faz parte, bem como capacitá-la a reivindicar meios para sua melhoria^{3,7,13,15}. Nesse sentido, observa-se que a prevalência de obesidade tem aumentado em todos os segmentos sociais e nas diversas faixas etárias, como resultado do elevado consumo de alimentos de alta densidade energética e da redução da prática de atividade física. O fenômeno da transição nutricional atinge também a população infantil, sendo caracterizado, atualmente, pelo aumento do consumo de alimentos ricos em gordura, sal e açúcares refinados e pobres em micronutrientes e fibras, como os refrigerantes, lanches tipo *fast food*, balas, chocolates, frituras, sorvetes, entre outros¹⁶⁻¹⁸.

A estratégia de promoção da saúde na escola envolve vários atores sociais, como alunos, professores, coordenadores, donos de cantinas e pais ou responsáveis, permitindo uma abordagem dialógica da produção do conhecimento no ambiente escolar^{3,12}. A capacitação de professores e de todos os outros atores sociais que compõem a comunidade escolar potencializa mudanças no ambiente escolar, as quais dão suporte para adoção de hábitos alimentares saudáveis ao longo da vida^{9,19-21}.

Para que as atividades de educação em saúde sejam bem desenvolvidas na escola, os professores, atores chaves desse processo, que atuam como facilitadores da articulação entre teoria e situação prática, precisam estar bem informados e orientados sobre o tema, para reconhecer a importância de sua atuação na área de saúde²²⁻²⁴. O treinamento, a sensibilização e a motivação dos professores nestas atividades podem ser mediados por profissional da área da saúde³.

O Projeto “A escola promovendo hábitos alimentares saudáveis” existe no Distrito Federal desde 2001, com o objetivo de promover a alimentação saudável no ambiente escolar, testando metodologias e estratégias que possibilitem sua

reprodutibilidade em outros locais e contextos, envolvendo escolas públicas e privadas de Ensino Infantil e Fundamental. O Projeto é vinculado ao Observatório de Segurança Alimentar e Nutrição da Universidade de Brasília, o qual tem a promoção da alimentação saudável como uma de suas linhas de investigação.

Assim, este estudo teve como objetivo analisar e comparar o conhecimento sobre nutrição de professores e alunos participantes do Projeto "A escola promovendo hábitos alimentares saudáveis", submetidos a duas estratégias de educação nutricional.

MÉTODOS

Este Projeto foi idealizado e iniciado no ano de 2001, sendo que a partir de 2003 foi reestruturado em suas estratégias de ação, visando potencializar a promoção de práticas alimentares saudáveis em escolas de Ensino Infantil e Fundamental, público e privado do Distrito Federal, buscando proporcionar uma vida mais saudável à comunidade escolar, incluindo o corpo são, o modo de vida de cada um, a cultura e os valores e crenças¹¹.

O Projeto Escola utilizou duas estratégias de intervenção em educação nutricional nas escolas participantes. A categorização dessas intervenções foi feita com base em diferentes tipos de atividades realizadas:

- *Intervenção nutricional A*: as ações educativas com a comunidade escolar foram desenvolvidas pela equipe do projeto, por meio de palestras educativas realizadas nas escolas. Assim, todas as turmas de Ensino Infantil e Fundamental das escolas participantes foram mobilizadas pelas atividades de educação nutricional.

- *Intervenção nutricional B*: as ações educativas com a comunidade escolar foram desenvolvidas por professores que frequentaram oficinas temáticas de capacitação¹¹. Uma vez que apenas os professores que se interessaram em se inscrever

nas oficinas foram capacitados, o processo de educação nutricional tendeu a se concentrar apenas nas turmas dos professores participantes.

Neste estudo, foram avaliadas quatro escolas que receberam a intervenção nutricional A, entre as sete participantes. Destas escolas, uma era particular e três eram públicas, sendo uma destas rural. Na intervenção nutricional B, cinco escolas participariam, entretanto, uma foi excluída da avaliação devido à sua metodologia de ensino, que não aceitou a utilização de instrumentos pré-elaborados com seus alunos. Foram avaliados os alunos e professores de Ensino Infantil e Fundamental nos dois tipos de intervenção.

A fim de obter a autorização para participação no estudo, os diretores e os pais dos alunos das escolas participantes assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade de Brasília (protocolo 006/2005).

Foram elaborados dois instrumentos quantitativos para avaliação do conhecimento sobre nutrição das crianças, tendo sido os mesmo construídos em um formato preferencial de figuras e jogos, mais atrativo visualmente e de maior facilidade de compreensão para esta faixa etária⁴⁻⁶.

- *Instrumento sobre a pirâmide dos alimentos*: os alunos deveriam relacionar duas colunas de alimentos de acordo com o grupo alimentar correspondente da pirâmide dos alimentos (Anexo 1). Foram avaliados os grupos das frutas, o grupo das carnes e ovos, o grupo das hortaliças e o grupo dos cereais, pães e massas.

- *Instrumento sobre a higiene das mãos antes da realização de refeições*: foi composto por uma história em quadrinhos na qual as crianças deveriam ordenar corretamente os eventos, enumerando-os, a saber: brincar, chegar da escola, lavar as mãos e realizar a refeição (Anexo 2). Foi considerada correta qualquer sequência que enumerasse a lavagem das mãos antes da realização da refeição.

A equipe de avaliação do Projeto Escola foi responsável pela aplicação dos instrumentos de avaliação das crianças em cada uma das escolas participantes. Os dois instrumentos foram aplicados no mesmo dia. A fim de garantir o entendimento das crianças em relação aos instrumentos, um integrante do projeto leu as instruções e verificou-se se os alunos compreendiam o significado dos desenhos dos instrumentos em cada uma das classes participantes. Com esta conduta, foi possível evitar que os professores auxiliassem os seus alunos a responder os instrumentos.

Para avaliação dos conhecimentos dos professores foi elaborado um questionário do tipo verdadeiro ou falso sobre assuntos abordados nas palestras educativas realizadas pela equipe do projeto nas escolas (intervenção nutricional A) e nas oficinas de capacitação (intervenção nutricional B). O questionário continha nove itens: cinco sobre alimentação saudável, três sobre pirâmide dos alimentos e um sobre higiene alimentar (Anexo 3). Os professores responderam ao questionário no último dia de participação das oficinas de capacitação ou palestras realizadas na própria escola.

A atividade de avaliação descrita neste estudo foi realizada no período de janeiro de 2004 a dezembro de 2005, por quatro nutricionistas contratadas para tal, que não faziam parte da equipe fixa do Projeto. Portanto, havia uma distinção entre a equipe que executou as ações educativas e a equipe que avaliou estas mesmas ações.

Foi realizado teste *t* de Student para comparação da média do número de acertos nos instrumentos dos professores e das crianças das escolas com intervenção nutricional A e B. Além deste teste, foram feitos os testes Qui-quadrado e o exato de Fisher. O resultado foi considerado significativo quando $p < 0,05$.

RESULTADOS

Foram avaliados 180 alunos das escolas submetidas à intervenção nutricional A, sendo

88% do ensino fundamental, e 129 alunos das escolas submetidas à intervenção nutricional B, sendo 74% do ensino fundamental. A faixa etária das crianças avaliadas foi de 5 a 10 anos, sendo a média de idade do Ensino Infantil de 6,3 (Desvio-
-Padrão – DP=0,9) anos e do Ensino Fundamental (1ª a 4ª série), de 8,9 (DP=2,1) anos.

No instrumento sobre a pirâmide alimentar, foi avaliado o número de acertos para cada grupo de alimentos nos dois tipos de intervenção (Figura 1). Foi observada maior diferença nos percentuais de acertos relativos ao grupo de pães, cereais e massas (diferença de 18,6%) e ao de carnes e ovos (diferença de 11,7%). Entretanto, a média final de acertos foi similar nos dois tipos de intervenção ($p=0,37$).

Na atividade da história em quadrinhos, que tratava da higienização das mãos antes da realização das refeições, também não foi verificada diferença estatisticamente significativa entre os dois tipos de intervenção ($p=0,10$).

O questionário para avaliação dos professores foi aplicado em 19 professores que receberam a intervenção nutricional A e em 16 que receberam a intervenção B (Tabela 1). Verificou-se que dos 9 itens avaliados, apenas dois apresentaram diferença significativa entre os percentuais de acertos dos professores nos dois tipos de intervenção: no item relativo à classificação do milho no grupo alimentar da pirâmide dos alimentos, e no item referente a inclusão da higiene dos alimentos no conceito de alimentação saudável (Figura 2). No cômputo final, as médias de acerto foram similares ($p=0,06$).

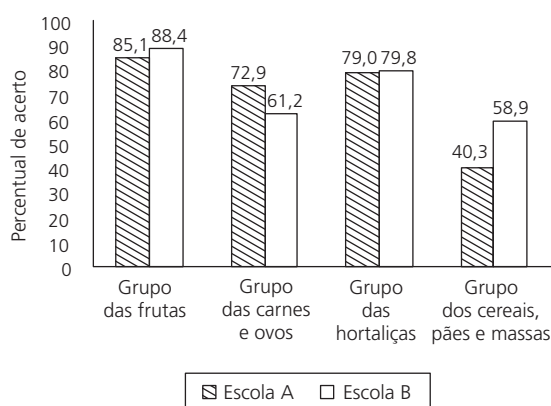
DISCUSSÃO

O processo de avaliação permite analisar os resultados das ações, quantificar a magnitude de seus impactos e elaborar propostas para reorientação das mesmas e aperfeiçoamento da funcionalidade de seus processos^{8,25}. Nesse sentido, a avaliação deve estar integrada a todo

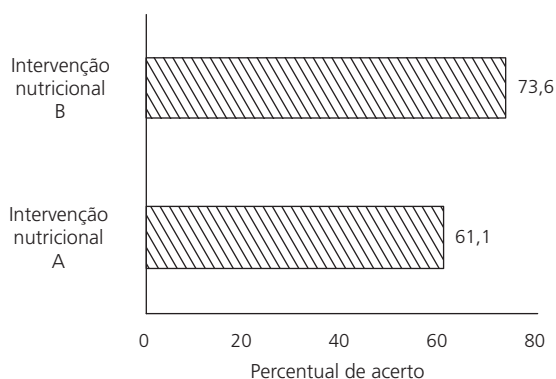
Tabela 1. Percentuais de acertos do questionário de avaliação dos professores, segundo tipos de intervenção nutricional. Distrito Federal, Brasil, 2005.

Itens avaliados	Intervenção nutricional A	Intervenção nutricional B
Fracionamento das refeições	100,0	93,8
Inclusão de prazer e satisfação no conceito de alimentação saudável	100,0	100,0
Existência de um padrão único de alimentação saudável ideal para todos	100,0	100,0
Classificação do milho dentro dos grupos alimentares da pirâmide dos alimentos	100,0	68,8 ^a
Base da alimentação de acordo com a pirâmide de alimentos	89,5	87,5
Frequência de consumo de doces e biscoitos por crianças	94,7	100,0
Higiene de alimentos dentro do conceito de alimentação saudável	68,4	100,0 ^a
Relação de alimentação saudável e magreza	100,0	100,0
Relação de exercício físico em excesso e saúde	84,2	93,8
Média de acertos	93,0	93,8 ^b

^a $p < 0,05$; ^b $p = 0,06$.

**Figura 1.** Percentuais de acertos das crianças participantes das intervenções nutricionais A e B, quanto ao conhecimento sobre a pirâmide alimentar. Distrito Federal, Brasil, 2005.

Nota: $p = 0,37$.

**Figura 2.** Percentuais de acertos das crianças participantes das intervenções nutricionais A e B na história em quadrinhos (higiene pessoal). Distrito Federal, Brasil, 2005.

Nota: $p = 0,10$.

o processo, devendo aplicar-se a todos os tipos de intervenção em educação nutricional^{15,26,27}.

Este estudo, procurando avaliar o resultado das distintas estratégias educativas desenvolvidas com alunos e professores pelo Projeto “A Escola Promovendo Hábitos Alimentares Saudáveis”, se enquadra neste pressuposto da necessidade de execução de processos avaliativos que propiciem uma reorientação das ações programadas.

Como demonstrado nos resultados, em relação aos alunos submetidos às intervenções nutricionais A e B, não foi observada diferença estatisticamente significativa entre as médias finais de acerto no instrumento da pirâmide dos alimentos, assim como em cada item do instrumento que correspondeu a um grupo de alimento da pirâmide alimentar. Entretanto, verificou-se menor percentual de acertos para os dois tipos de intervenção na ligação correspondente ao grupo de cereais, pães e massas e ao grupo de carnes e ovos, uma vez que grande parte das crianças associou o pão ao ovo e o macarrão ao frango.

Uma possível explicação para este resultado é o fato de que as crianças, ao relacionarem os alimentos, os associam aos seus próprios hábitos, ou seja, ao que estão acostumadas a comer e não aos nutrientes presentes nestes alimentos, e que determinam a separação dos grupos da pirâmide alimentar⁸. Sabe-se que a alimentação é a primeira aprendizagem social da criança e a imer-

são da criança em um contexto alimentar, inerente a cada cultura, irá influenciar nas escolhas alimentares^{7,28}. Adicionalmente, os alimentos não são vistos apenas como fontes de nutrientes, mas também como símbolos formados por múltiplas experiências, que geram categorias alimentares cotidianamente utilizadas pelos membros de uma sociedade, sem que estes tenham verdadeira consciência disto²⁸.

No instrumento da história em quadrinhos não houve diferença estatisticamente significativa do número de acertos entre os alunos que receberam as intervenções nutricionais A e B. O elevado percentual de acertos encontrado pode ser devido ao modelo de higiene que a escola exerce para as crianças, incluindo o conceito e o aprendizado sobre higiene pessoal e como lavar as mãos antes das refeições²⁹. Destaca-se ainda que o Ministério da Educação sugere que este tema seja incluído nos Parâmetros Curriculares Nacionais, pois pode auxiliar a escola a cumprir o papel de formar alunos cidadãos³.

A análise dos resultados obtidos com os alunos indicou que tanto a presença da equipe de nutricionistas na escola, quanto a capacitação de professores realizada nas oficinas desenvolvidas na Universidade de Brasília, parecem ter contribuído efetivamente para a transmissão de conhecimentos sobre nutrição. Verifica-se, portanto, a importância de utilizar processos de educação nutricional para promover a formação de hábitos alimentares saudáveis desde a infância, uma vez que estes são formados nesta fase da vida^{6,9,19}.

Em estudo realizado por Triches & Giugliani³⁰, com crianças das escolas municipais do Rio Grande Sul, foi observado que os escolares com maior índice de massa corporal apresentavam menor conhecimento de nutrição e possuíam práticas alimentares menos saudáveis³⁰. Estes resultados sugerem que a realização de intervenções nutricionais no ambiente escolar pode ter papel positivo na prevenção do desenvolvimento de doenças crônicas na vida adulta.

Ao analisar a média de acertos dos professores no questionário aplicado, em geral não foi encontrada diferença estatisticamente significativa entre os dois tipos de intervenção nutricional. Neste caso, tanto a realização de atividades de educação nutricional diretamente no ambiente escolar por nutricionistas, quanto a capacitação de professores para que estes se tornassem multiplicadores do conhecimento nutricional aos seus alunos, são capazes de transmitir conhecimentos sobre nutrição de forma semelhante.

O elevado percentual de acertos observado no instrumento de avaliação dos professores reforça a importância da transmissão de conhecimentos sobre nutrição para os mesmos. Entende-se que o professor é considerado o elemento principal no processo de educação nutricional dos alunos, por se encontrar em posição estratégica e em contato diário com os mesmos^{8,23,24,29}.

Dos nove itens avaliados, em apenas dois foram verificadas diferenças significantes de conhecimento entre os professores submetidos às duas estratégias de intervenção nutricional. Os professores submetidos à intervenção nutricional B apresentaram 69% de acertos no item relacionado à classificação do milho nos grupos de alimentos da pirâmide alimentar, comparados a 100% de acertos dos professores que participaram da intervenção nutricional A ($p < 0,05$). Esperava-se que o número de acertos entre os grupos fosse semelhante, uma vez que o item sobre pirâmide dos alimentos foi bastante explorado nas duas modalidades de intervenção nutricional.

Por outro lado, os professores que receberam a intervenção nutricional A tiveram menor percentual de acerto do item 7 do questionário, quando comparados aos professores submetidos à intervenção nutricional B ($p < 0,05$). Este item estava relacionado à inclusão da higiene dos alimentos no conceito de alimentação saudável. Destaca-se que este item é abordado habitualmente pelos professores dentro das disciplinas escolares. Ressalta-se ainda a importância da es-

cola como colaboradora para a difusão de meios de prevenção e preservação da saúde, que incluem os conceitos de higiene dos alimentos²⁹.

CONCLUSÃO

Observou-se que tanto a realização de oficinas de capacitação sobre educação nutricional para professores, como a realização direta de palestras e outras atividades pedagógicas para a comunidade escolar pelo nutricionista, são processos igualmente úteis de intervenção nutricional no âmbito escolar.

Dessa forma, ressalta-se a necessidade de incentivar a realização de programas de educação nutricional nas escolas, um vez que foram identificados neste trabalho dois processos de intervenção nutricional que produziram resultados semelhantes. A promoção de práticas alimentares saudáveis está inserida no contexto da adoção de estilos de vida saudáveis, componente importante da promoção da saúde, uma das diretrizes da atual Política Nacional de Alimentação e Nutrição.

Outra análise que pode ser feita em relação a este resultado é a possibilidade de uma definição mais segura da escolha da estratégia de promoção da educação nutricional, de acordo com as condições existentes em cada contexto. Dessa maneira, é possível uma maior potencialização do uso de recursos materiais e humanos sem que isto acarrete prejuízo na aprendizagem. Portanto, as oficinas de capacitação podem ser priorizadas, por oferecerem maior praticidade de ação e menor custo operacional.

Sugere-se que o nutricionista seja o responsável pela intermediação entre os saberes, na medida em que assume a condição de multiplicador de conteúdos e temas em alimentação e nutrição e, por isso, possui um papel determinante no processo de implantação de hábitos alimentares saudáveis na escola.

Entende-se também que o setor público precisa assumir a responsabilidade de fomentar

mudanças organizacionais, em termos de políticas públicas coletivas, de forma a favorecer escolhas saudáveis no campo individual. A construção de políticas públicas resultantes de diálogos equânimes entre o Estado, a sociedade, e o mercado parece ser o caminho para a construção de um modo de viver que permita melhores condições de saúde para a população. Assim, são pressupostos da promoção da alimentação saudável, a ampliação e o fomento de estratégias educativas capazes de permitir estas escolhas, como as apresentadas neste estudo.

AGRADECIMENTOS

À Ana Floresta, Mariana Côrtes e Carolina Seidler, pelo auxílio na coleta de dados, a Janine Coutinho pelo auxílio na coordenação, a Eduardo Silva, pelo auxílio nas análises estatísticas e ao Ministério da Saúde e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, pelo financiamento.

COLABORADORES

R.T.C. YOKOTA participou da coleta dos dados, da análise e da interpretação dos resultados e da elaboração do artigo. T.F. VASCONCELOS participou da coleta dos dados, da análise e da interpretação dos resultados. A.R.O. PINHEIRO participou da análise e da interpretação dos resultados e da elaboração do artigo. B.A.S. SCHMITZ e D.C. COITINHO participaram do planejamento da pesquisa e das correções finais do manuscrito. M.L.C.F. RODRIGUES participou da concepção e do desenho da pesquisa e da elaboração do artigo.

REFERÊNCIAS

1. Santos LAS. Educação alimentar e nutricional no contexto da promoção de práticas alimentares saudáveis. *Rev Nutr.* 2005; 18(5):681-92. doi: 10.1590/S1415-S2732005000500011.
2. Candeias NMF. Conceitos de educação e de promoção em saúde: mudanças individuais e mudanças organizacionais. *Rev Saúde Pública.* 1997; 31(2):209-13. doi: 10.1590/S0034-89101997000200016.

3. Bizzo MLG, Leder L. Educação Nutricional nos parâmetros curriculares nacionais para o ensino fundamental. *Rev Nutr.* 2005; 18(5):661-7. doi: 10.1590/S1415-S2732005000500009.
4. Gabriel CG, Santos MV, Vasconcelos FAG. Avaliação de um programa de hábitos alimentares saudáveis em escolares de Florianópolis, Santa Catarina, Brasil. *Rev Bras Saúde Mater Infant.* 2008; 8(3): 299-308. doi: 10.1590/S1519-382920080003 00009.
5. Pérez-Rodrigo C, Aranceta J. School-based nutrition education: lessons learned and new perspectives. *Public Health Nutr.* 2001; 4(1A):131-9. doi: 10.1079/PHN2000108.
6. Anderson AS, Porteous LEG, Foster E, Higgins C, Stead M, Hetherington M, *et al.* The impact of a school-based nutrition education intervention on dietary intake and cognitive and attitudinal variables relation to fruits and vegetables. *Public Health Nutr.* 2004; 8(6):650-6. doi: 10.1079/PHN2004721.
7. Mahr J, Wuestefeld M, Haaf JT, Krawinkel MB. Nutrition education for illiterate children in Southern Madagascar: addressig their needs, perceptions and capabilities. *Public Health Nutr.* 2004; 8(4):366-72. doi: 10.1079/PHN2004683.
8. Gaglianone CP, Taddei JAAC, Colugnati FAB, Magalhães CG, Davanço GM, Macedo L, *et al.* Educação nutricional no ensino público fundamental em São Paulo, Brasil. projeto reeducação aos riscos de adoecer e morrer na maturidade. *Rev Nutr.* 2006; 19(3):309-20. doi: 10.1590/S1415-S2 732006000300002.
9. Burström B, Haglund BJA, Tillgren P, Berg L, Wallin E, Ullén H, *et al.* Health promotion in schools: polices and practices in Stockholm County, 1990. *Scand J Soc Med.* 1995; 23(1):39-46. doi: 10.1177 140349489502300108.
10. Kafatos I, Peponaras A, Linardakis M, Kafatos A. Nutrition education and Mediterranean diet: exploring the teaching process of a school-based nutrition and media education Project in Cretan primary schools. *Public Health Nutr.* 2004; 7(7): 969-75. doi: 10.1079/PHN2004565.
11. Schmitz BAS, Recine E, Cardoso GT, Silva JRM, Amorim NFA, Bernardon R, *et al.* A escola promovendo hábitos alimentares saudáveis: uma proposta metodológica de capacitação para educadores e donos de cantina. *Cad Saúde Pública.* 2008; 24(Supl 2):S312-S22. doi: 10.1590/S0102-311X2008001400016.
12. Manios Y, Moschandreas J, Hatzis C, Kafatos A. Health and nutrition education in primary schools of Crete: changes in chronic disease risk factors following a 6-year intervention programme. *Br J Nutr.* 2002; 88:315-24. doi: 10.1079/BJN2002 672.
13. Focesi E. Educação em saúde na escola: o papel do professor. *Rev Bras Saúde Esc.* 1990; 1(2):4-8.
14. Brasil. Ministério da Saúde. Política nacional de alimentação e nutrição. 2ª ed. Brasília: Ministério da Saúde; 2003.
15. Componentes educativos de los programas para la promoción de la salud escolar. *Rev Panam Salud Publica.* 1997; 2(3):209-14. doi: 10.1590/S1020-49 891997000900014.
16. World Health Organization. Expert consultation on diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. Geneva; 2002 [cited 2002 Jan 28]. Available from: < <http://www.fao.org/docrep/005/AC911E/AC911E00.HTM>>.
17. Barreto SM, Pinheiro ARO, Sichieri R, Monteiro CA, Batista Filho M, Schimdt MI, *et al.* Análise da estratégia global para alimentação, atividade física e saúde, da Organização Mundial da Saúde. *Epidemiol Serv Saúde.* 2005; 14(1):41-68.
18. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa de orçamentos familiares 2002/2003: análise da disponibilidade domiciliar de alimentos e do estado nutricional no Brasil. Rio de Janeiro; IBGE; 2004.
19. Auld GW, Romaniello C, Heimendinger J, Hambidge C, Hambidge M. Outcomes from a school-based nutrition education program alternating special resource teachers and classroom teachers. *J Sci Health.* 1999; 69(10):403-8. doi:10.1111/j.1746-1561.1999.tb06358.x.
20. Pelicioni MCF, Torres AL. A escola promotora de saúde. São Paulo: Eixo promoção da Saúde; 2005. Série monográfica 12.
21. Lytle L, Fulkerson JA. Assessing the dietary environment: examples from school-based nutrition interventions. *Public Health Nutr.* 2002; 5(6A):893-9. doi:10.1079/PHN2002384.
22. Temporini ER. Percepção de professores do sistema de ensino do Estado de São Paulo sobre seu preparo em saúde do escolar. *Rev Saúde Pública.* 1988; 22(5):411-21. doi:10.1590/S0034-891019 88000500006.
23. Friel S, Kelleher C, Campbell P, Nolan G. Evaluation of the nutrition education at primary school (NEAPS) programme. *Public Health Nutr.* 1999; 2(4): 549-55. doi:10.1017/S1368980099000737.

24. Franco AC, Boog MCF. Relação teoria-prática no ensino de educação nutricional. *Rev Nutr.* 2007; 20(6):643-55. doi: 10.1590/S1415-5273200700600007.
25. Conteto IR, Randell JS, Basch CE. Review and analysis of evaluation measures used in nutrition education intervention research. *J Nutr Educ Behav.* 2002; 34(1):2-25. doi:10.1016/S1499-4046(06)60220-0.
26. Oshaug A. Evaluation of nutrition education programmes: implications for programme planners and evaluators. *In: Discussion papers of the FAO expert consultation on nutrition education for the people.* Rome: FAO; 1987. p.151-78.
27. Costa EQ, Ribeiro VMB, Ribeiro ECO. Programa de alimentação escolar: espaço de aprendizagem e produção de conhecimento. *Rev Nutr.* 2001; 14(3): 225-9. doi:10.1590/S1415-5273200100030009.
28. Poulain JP, Proença RPC. Reflexões metodológicas para o estudo das práticas alimentares *Rev Nutr.* 2003; 16(4):365-86. doi: 10.1590/S1415-52732003000400001.
29. Davanço GM, Taddei JAAC, Gaglianone CP. Conhecimentos, atitudes e práticas de professores de ciclo básico, expostos e não expostos a curso de educação nutricional. *Rev Nutr.* 2004; 17(2): 177-84. doi: 10.1590/S1415-5273200400020004.
30. Triches RM, Giugliani ERJ. Obesidade, práticas alimentares e conhecimentos de nutrição em escolares. *Rev Saúde Pública.* 2005; 39(4):541-7. doi: 10.1590/S0034-89102005000400004.
31. Rocha HHP. Educação escola e higienização da infância. *Cad Cedes.* 2003; 59 (23):39-56. doi: 10.1590/S1415-52732004000200004.

Recebido em: 12/3/2008
Versão final reapresentada em: 2/3/2009
Aprovado em: 6/10/2009



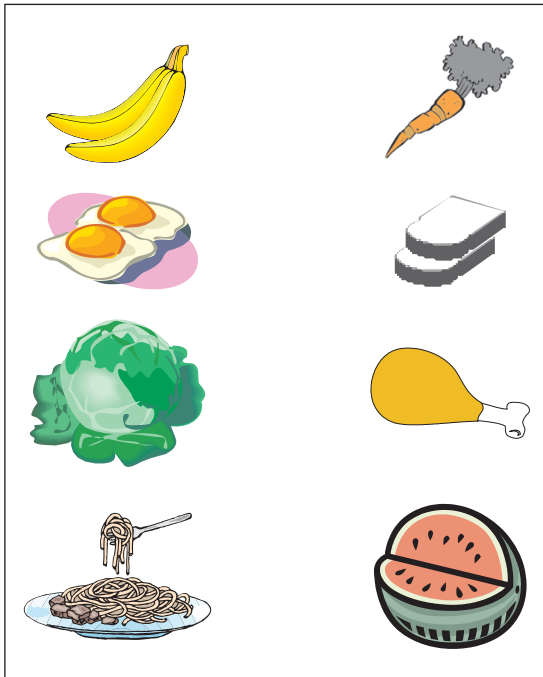
ANEXOS

Observatório de Políticas de Segurança Alimentar e Nutrição
Universidade de Brasília/Núcleo de Pesquisas em Políticas Públicas



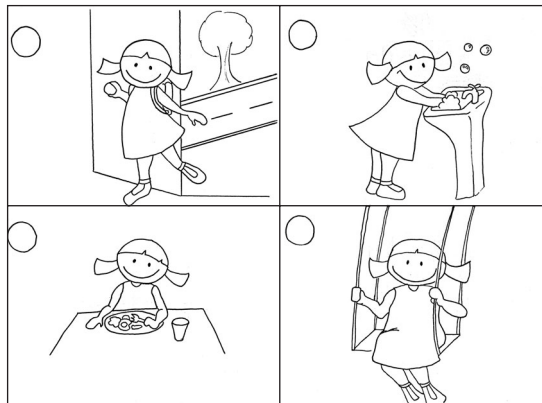
ANEXO 1

Instrumentos de avaliação dos alunos – pirâmide dos alimentos
Vamos encontrar os alimentos parecidos! Ligue os alimentos que são do mesmo grupo!



ANEXO 2

Vamos ordenar as figuras? Enumere as figuras de acordo com a sequência correta de eventos.



ANEXO 3

Questionário de avaliação com professores

De acordo com o seu conhecimento sobre alimentação saudável até o momento, marque nos espaços abaixo a letra V para as frases que considerar como VERDADEIRAS e F para as que considerar FALSAS.

1. () É correto uma pessoa comer muito em uma refeição e diminuir bastante a quantidade das outras refeições do dia para compensar.
2. () A alimentação saudável inclui a pessoa ter prazer e estar feliz ao comer.
3. () Existe apenas um tipo de alimentação correta para todas as pessoas.
4. () O milho faz parte do grupo das hortaliças.
5. () De acordo com os grupos de alimentos, as frutas e as hortaliças são a base da alimentação.
6. () As crianças nunca podem comer doces e biscoitos.
7. () A higiene com os alimentos e na hora de comer faz parte da alimentação saudável.
8. () Para uma pessoa ser saudável ela deve ser bem magrinha.
9. () Fazer atividade física em exagero faz mal à saúde.

Qualitative and quantitative assessment of genetically modified soy in enteral nutrition formulas by polymerase chain reaction based methods

Avaliação qualitativa e quantitativa de soja geneticamente modificada em fórmulas de nutrição enteral

Natália Eudes Fagundes de BARROS¹

Edna Maria Morais OLIVEIRA¹

Otniel Freitas SILVA¹

Joab Trajano SILVA²

Vânia Margaret Flosi PASCHOALIN²

ABSTRACT

Objective

The aim of this work was to investigate the occurrence of Roundup Ready soybean in enteral nutrition formulas sold in Brazil.

Methods

A duplex Polymerase Chain Reaction based on the amplification of the lectin gene and the construction of the recombinant deoxyribonucleic acid of transgenic glyphosate-tolerant soybean (35S promoter and chloroplast transit peptide gene) was performed in order to analyze the deoxyribonucleic acid obtained from nine soy protein isolate-containing formulas.

Results

Despite the highly processed nature of the food matrices, amplifiable deoxyribonucleic acid templates were obtained from all tested samples, as judged by the amplification of the lectin gene sequence. However, amplicons relative to the presence of Roundup Ready soybean were restricted to one of the nine enteral nutrition formulas analyzed as well as to the soybean reference powder, as expected. Quantitative analysis of the genetically modified formula by real-time Polymerase Chain Reaction showed a content of approximately 0.3% (w/w) of recombinant deoxyribonucleic acid from the Roundup Ready soybean.

¹ Embrapa Agroindústria de Alimentos. Av. das Américas, 29501, Guaratiba, 23020-470, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. Correspondence to/Correspondência para: N.E.F. BARROS. E-mail: <nataliaeudes@usp.br>.

² Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Química, Centro de Tecnologia, Departamento de Bioquímica. Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Conclusion

The results show that one of the formulas contained genetically modified soy, pointing to the need of regulating the use of transgenic substances and of specific labeling in this product category.

Indexing terms: Soy protein isolate. Enteral nutrition. Organisms genetically modified. Food traceability. Polymerase chain reaction.

RESUMO

Objetivo

Investigar a ocorrência de soja transgênica em fórmulas de suporte nutricional comercializadas no Brasil.

Métodos

Foi desenvolvido o método da reação em cadeia da polimerase duplex, com base na amplificação do gene na lectina, e na construção do ácido desoxirribonucléico recombinante da soja transgênica tolerante a glifosato (promotor 35S e gene de peptídeo de trânsito de cloroplasto), a fim de avaliar o ácido desoxirribonucléico extraído a partir das nove fórmulas contendo isolado protéico de soja.

Resultados

Apesar do alto grau de processamento aos quais os produtos avaliados foram submetidos, foi possível extrair ácido desoxirribonucléico amplificável a partir de todas as amostras, demonstrado pela amplificação do gene endógeno (lectina). Adicionalmente, o fragmento relativo à modificação genética da soja transgênica foi detectado em uma das nove amostras avaliadas, bem como na amostra relativa ao material de referência contendo 1,0% de organismo geneticamente modificado. As análises quantitativas realizadas a partir da reação em cadeia da polimerase em tempo real revelaram a presença de aproximadamente 0,3% de ácido desoxirribonucléico recombinante derivado de organismo geneticamente modificado na amostra de fórmula que apresentou resultado positivo.

Conclusão

Os resultados demonstram que uma das fórmulas analisadas apresentava ingredientes derivados de soja geneticamente modificada, apontando para a necessidade de regulamentar a utilização de transgênicos, e de rotulagem específica nessa categoria de produtos

Termos de indexação: *Isolado protéico de soja. Nutrição enteral. Organismos geneticamente modificados. Rastreabilidade alimentar. Reação em cadeia da polimerase.*

INTRODUCTION

Soy proteins, which are known to be less allergenic than milk proteins, are used in the manufacture of many processed foods, such as infant formulas, meat extenders, baked foods, and dairy substitutes. Based on the knowledge that the consumption of soy-based products appears to reduce the risks of heart disease and cancer, the prevalence of soy proteins in food has clearly increased in the last decade¹. Thus, soy protein isolate (SPI) replaces (partially or totally) calcium caseinate as the major protein source in nutritional support formulas.

Roundup Ready soybean (RRS) has been genetically modified to resist the effects of the

herbicide glyphosate and has become the most prevalent transgenic crop in the world. With the introduction of Genetically Modified Organisms (GMO) into the food chain, questions on safety, gene dispersal and labeling became strongly debated among scientists and the general public^{2,3}. In many countries, the glyphosate-tolerant soybean is approved for human consumption based on food safety assessment, which considers similar nutritional compositions⁴⁻⁶. There are no deleterious effects due to acute oral toxicity and presents good digestibility⁷. Food safety assessment practices concerning GM products assume consumption of such products by normal healthy individuals. But since the intake of these products by people with poor health has not been assessed,

it should not be taken as completely safe. For these reasons, the presence of GMO in the formulation of healthcare products should be clearly indicated to allow a judicious analysis of possible detrimental effects of its use during long-term treatment.

Polymerase chain reaction (PCR) is the most widely used analytical method for detecting the presence of GMO in food because of its high sensitivity and reliability^{8,9}. Multiplex PCR, a technique that simultaneously amplifies multiple target genes, will supposedly save considerable time and effort in GMO detection by decreasing the number of required reactions^{10,11}.

This work investigated and quantified the presence of RRS in enteral nutrition formulas sold in Brazil using PCR-based methods: a combination of multiplex PCR and real-time PCR.

The products analyzed in this study are the most commonly used SPI-based formulas in clinical practice in Brazil. Fifty grams of each formula were homogenized by manual shaking and samples (100mg) were withdrawn for deoxyribonucleic acid extraction. Standard flours containing <0.03, 0.1, 0.5, 1.0, 2.0 and 5.0% of RRS, prepared and certified by the Institute for Reference Material and Measurement (IRMM, Geel, Belgium) were purchased from Fluka Chemika Co.

Deoxyribonucleic acid templates were prepared from 100mg of each nutrition formula or reference material by using the DNeasy Plant Mini Kit (Qiagen; Hilden, Germany) according to the manufacturer's instructions. DNA templates were quantified spectrophotometrically at 260nm and the DNA quality was assessed by the absorption ratio at 260 and 280nm, which ranged from 1.8 - 2.0. DNA templates were stored at -20°C.

METHODS

Enteral nutritional formulas and genomic DNA extraction

Enteral nutrition formulas containing SPI as the protein source produced by three different manufacturers (named A, B and C) were purchased in local drugstores in *Rio de Janeiro*, Brazil, between May and June of 2006. The formulas, including powder (n=1) and ready-to-use (n=8) preparations, are described in Table 1.

Qualitative PCR

The PCR primers used³ were specific for RRS detection (Table 2), since they amplify the junction region of the recombinant DNA construct (*E35S* promoter and chloroplast transit peptide 4 gene). Another primer pair, SL, forward and reverse, was used to amplify the soybean lectin gene (*Le1*), as internal control. Both primers were purchased from Invitrogen Life Technologies (*São Paulo*, Brazil), in a purified and desalted form, after

Table 1. Characteristics of the analyzed enteral nutrition formulas.

Sample	Nutrient profile	SPI (g/L)	Origin	Manufacturer
E01	AEC, APC, RF, Hyp	7.80	Canada	A
E02	AEC, APC, RF, Iso	5.94	Canada	A
E03	AEC, HP, RF, Iso	7.09	Canada	A
E04	AEC, HP, RF, Iso	3.78	USA	A
E05	HE, HP, RF, Hyp	6.54	Brazil	B
E06	AEC, HP, WF, Iso	8.00	Brazil	B
E07	AEC, HP, RF, Iso	6.52	Brazil	B
E08	AEC, APC, WF, Iso	20.00	Holland	C
E09	AEC, APC, RF, Iso	38.00*	Argentina	C

* After reconstitution of powder.

AEC: average energy content; APC: average protein content; RF: residue free; Hyp: hyperosmolar; Iso: isotonic; HP: high-protein content; HE: high-energy content; WF: with fiber.

chromatography on reverse phase (C-18) spin column.

Amplicons generated by PCR using these primers were 125bp and 157bp in length, respectively for lectin gene and E35S promoter-chloroplast transit peptide 4 junction. Multiplex PCRs were performed in a thermal cycler GeneAmp® PCR System 2400 (PerkinElmer; Massachusetts, United States). The reaction mixtures (50µL, final volume) contained 300ng DNA, PCR buffer 1× (20mM Tris-HCl pH 8.4; 50mM KCl), 3.5mM MgCl₂, 400µM of each dNTP (GE Healthcare; Buckinghamshire, UK), 0.15 U/µL recombinant Taq DNA polymerase (Invitrogen Life Technologies; São Paulo, Brazil) and primers mix 1×. A primer mixture containing 0.2µM for SL forward and SL reverse primers; 0.4µM for RR reverse primer; and 0.6µM for P-E35S forward primer was used to reduce the analysis-to-analysis variability. Thermal cycling procedure included an initial denaturation step (95°C for 5min), 40 cycles consisting of denaturation at 95°C for 50s, primer annealing at 60°C for 50s, elongation at 72°C for 50s, and a final elongation period at 72°C for 5min. When assembling each PCR, mixture reactions containing DNA templates obtained from natural soybean and from GM certified powder containing 1% RRS) or water were routinely set up. Amplified products were separated on a 2.0% agarose gel, prepared in 1× TAE buffer stained by ethidium bromide (0.5µg/mL⁻¹) and documented under UV light (302nm) with Polaroid type 665 films.

Quantitative PCR

Real-time PCR was performed in a ABI Prism 7000 Detection System (Applied Biosystems,

California, United States). Considering that the only GMO present in the formulas would be from RRS, quantitative analyses were performed using the GMO Quant Roundup Ready® DNA Quantification kit (Applied Biosystems, California, United States). This assay uses specific probes to detect the 35S and lectin amplicons, labeled by fluorescent dyes FAM and VIC, respectively. PCR mixture reactions (20µL final volume) contained 20mM Tris-Cl pH 8.0, 10mM KCl, 150µg/mL bovine serum albumin, 60nM ROX passive reference, 5.0mM MgCl₂, 200µM of each dNTP, 5 U/reaction of AmpliTaq gold DNA polymerase, and 100ng of each DNA template. Thermal cycler conditions were as follows: preincubation at 95°C for 10min, 40 cycles consisting of DNA denaturation at 95°C for 15s and primer annealing at 60°C for 60s. DNA templates obtained from certified reference materials were used as positive reaction controls. All measurements were carried out in triplicate.

Average and standard deviations of delta threshold cycle (Ct) values ($Ct_{RRS} - Ct_{LEC}$) were calculated using the GMO Analysis Macro™ v 1.7 (Applied Biosystems, California, United States). IRRM containing <0.03%; 0.1%; 0.5%; 1.0%; 2.0% and 5.0% were used to construct the standard curves by plotting ΔCt values against \log_{10} of DNA amount and fitted by linear least square regression. The RRS content of the nutrition formulas (in percent) was determined by interpolation with the standard curve of Ct values. All measurements were performed in triplicate.

RESULTS AND DISCUSSION

In view of the complexity of the food matrix and the technological process used in the

Table 2. Primers used in qualitative polymerase chain reaction using isolated DNA from enteral nutrition formulas.

Primer	Sequence	Specificity	Amplicon expected
SL for	ATGGGCTTGCCTTCTTCT	Lectin gene	157bp
SL rev	CCGATGTGTGGATTTGGTG	Lectin gene	
P-E35S for	CATTTTCATTTGGAGAGGACACG	E35S promoter	125bp
RR rev	TGGGGTTTATGGAAATTGGAA	chloroplast transit peptide 4gene	

manufacturing of enteral nutrition formulas, the DNA extracted from such samples could be damaged or fragmented or even contaminated by PCR inhibitors^{12,13}. The DNeasy Plant Mini kit, a DNA-binding silica resin, was chosen to obtain amplifiable DNA templates from those highly processed materials^{14,15}. Indeed, using this methodology, it was obtained amplifiable soy DNA from all samples, as confirmed by the amplification of the lectin gene sequences that produced the expected amplicon of 157bp in all duplex PCR, regardless of whether it was performed using DNA templates obtained from GM soybean reference materials or enteral nutrition formulas (Figure 1, lanes 2 to 5). On the other hand, the amplification of the 125bp fragment, exclusive to the presence of RRS (event GTS 40-3-2), was restricted to those duplex PCR reactions performed using DNA templates from the E09 sample and from reference standard GM soybean powder (Figure 1, lanes 3

and 5). The GM-positive formula (E09) was also analyzed by real-time PCR in order to quantify the amount of recombinant DNA from RRS present in this product. The critical parameters were Ct and delta Ct values ($Ct_{RRS} - Ct_{LEC}$) and the standard curve was constructed by a semi-logarithmic linear regression analysis from Ct values obtained when DNA templates obtained from GM soybean reference standards containing different percentage of GM soy were analyzed as well as from their respective delta Ct values derived from the fluorescence signal. The percentage of recombinant DNA from RRS of each food sample was calculated using the delta Ct value from the individual sample and the parameters associated with the standard curve¹⁶. Quantitative analysis revealed the presence of approximately 0.3% of recombinant DNA in the E09 sample, with the correlation coefficient of the standard curve being 0.9943 (Table 3).

Table 3. Quantitative assessment of the Roundup Ready soybean in enteral nutrition formula E09 by real-time polymerase chain reaction.

Sample/standard	Delta Ct	Mean delta Ct	S.D. delta Ct	%GMO
0.1% GMO soy	12.48	13.09	0.47	0.1*
	13.14			
	13.64			
0.5% GMO soy	10.23	10.87	0.50	0.5*
	10.94			
	11.45			
1.0% GMO soy	9.77	9.87	0.05	0.9*
	9.84			
	10.10			
2.0% GMO soy	8.75	8.40	0.59	2.4*
	7.91			
	8.53			
5.0% GMO soy	7.14	7.29	0.04	4.9*
	7.19			
	7.53			
E09	11.70	11.72	0.58	0.3
	10.88			
	12.57			

* $r^2=0.9943$.

Ct: cycle of threshold; SD: standard deviation.

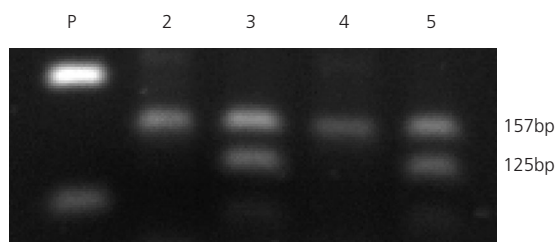


Figure 1. Duplex polymerase chain reaction detection of lectin and E35S promoter/chloroplast transit peptide 4 genes in enteral nutrition formulas.

Note: DNA templates, prepared with the DNeasy Plant Mini kit, were amplified using the primers listed in table 2. PCR products were resolved on 2.0% agarose gel stained by ethidium bromide. Lane 2: RSS free soybean powder; lane 3: soybean powder with 1% RRS; lane 4: representative PCR amplicons from E01 to E08 formulas; lane 5: E09 formula; P - 100bp DNA ladder.

A low percentage of recombinant DNA as that found in formula E09 - 0.3% - suggests that the amount of RRS detected would be adventitious. Low percentages of recombinant DNA from RRS were also detected in 14.7% of 200 processed soybean-based foods analyzed previously¹⁷, using a similar experimental design.

The use of GMO-derived ingredients in food products is controlled in Brazil. Regulation 11105/2005 states that all foods or food ingredients, for human or animal consumption, containing more than 1% of GM ingredients should include the information about the transgenic source in the product label. Indeed, resolution 449/1999 from *Agência Nacional de Vigilância Sanitária* (National Health Surveillance Agency in Brazil), containing the Technical Regulation for Setting of Identity and Quality for Foods for Enteral Nutrition, did not mention GMO.

The glyphosate-tolerant soybean is approved for human consumption in many countries based on food safety assessment, which considers the similar nutritional composition⁴⁻⁶, no deleterious effects due to acute oral toxicity and has good digestibility⁷. However, toxic effects concerning GMO have been described. Significant changes in nuclear features were described in the nuclei of hepatocytes¹⁸ and in testis Sertoli cells¹⁹ in mice fed GM soybean. Moreover, significant amounts (14%) of GM food also seem to influence

zymogen synthesis and processing in mouse pancreatic acinar cells²⁰ in parallel with a significant lowering of nucleoplasmic and nucleolar splicing factors and perichromatin granule accumulation²¹. If changes in transcriptional/translational pathways can occur, studies on the safety of GMOs for human consumption should be performed in experimental animal models before submitting it to authority assessment because the risk associated with it should be characterized to determine its relevance to human health²². However, risk assessment is carried without taking into consideration possible deleterious effects of this diet on persons with compromised health status. Additionally, some pathological processes such as cancer or neurological diseases²³ could provoke several metabolic changes and/or toxic processes, so the consequence of long-term diets containing GMO, even in low concentration, on such population should be carefully assessed.

ACKNOWLEDGMENTS

The authors thank *Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária and Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro*, for sponsoring the study.

COLLABORATORS

All authors participated in the development and planning of the work and in the writing and critical review of the text.

REFERENCES

1. Nestle M. Allergies to transgenic foods: questions of policy. *N Engl J Med.* 1996; 334(4):726-8.
2. Obermeyer G, Ferreira F. Can we predict or avoid the allergenic potential of genetically modified organisms? *Int Arch Allergy Immunol.* 2005; 137(2):151-2. doi: 10.1159/000086313.
3. Germini A, Zanetti A, Salati C, Rossi S, Forré C, Schmid S, *et al.* Development of a seven-target

- multiplex PCR for the simultaneous detection of transgenic soybean and maize in feeds and foods. *J Agric Food Chem.* 2004; 52(6):3275-80. doi: 10.1021/jf035052x.
4. List GR, Orthoefer F, Taylor N, Nelsen T, Abidi SL. Characterization of phospholipids from glyphosate-tolerant soybeans. *JAACS.* 1999; 76(1):57-60. doi: 10.1007/s11746-999-0047-x.
 5. Taylor NB, Fuchs RL, MacDonald J, Shariff AR, Padgett SR. Compositional analysis of glyphosate-tolerant soybeans treated with glyphosate. *J Agric Food Chem.* 1999; 47(5):4469-73. doi: 10.1021/jf990056g.
 6. Padgett SR, Taylor NB, Nida DL, Bailey MB, MacDonald J, Holden LR, *et al.* The composition of glyphosate-tolerant soybean seeds is equivalent to that of conventional soybeans. *J Nutr.* 1996; 126(3):702-16.
 7. Harrison LA, Bailey MR, Naylor M, Ream J, Hammond B, Nida DL, *et al.* The expressed protein in glyphosate-tolerant soybean, 5-enolpyruvylshikimate -3-phosphate synthase from *Agrobacterium* sp. strain CP4, is rapidly digested in vitro and is not toxic to acutely gavaged mice. *J Nutr.* 1996;126(3):728-40.
 8. Giovannini T, Concilio L. PCR Detection of genetically modified organisms: a review. *Starch.* 2002; 54(3); 54:321-7. doi: 10.1002/1521-379X.
 9. Rodriguez-Lazaro D, Lombard B, Smith H, Rzezuka A, D'Agostinho M, Helmuth R, *et al.* Trends in analytical methodology in food safety and quality: monitoring microorganisms and genetically modified organisms. *Trends Food Sci Technol.* 2007; 18(6):306-19. doi:10.1016/j.tifs.2007.01.009.
 10. Hernández M, Rodríguez-Lázaro D, Esteve T, Prat S, Pla M. Development of melting temperature-based SYBR Green I polymerase chain reaction methods for multiplex genetically modified organism detection. *Anal Biochem.* 2003; 323(1): 164-70. doi: 10.1016/j.ab.2003.07.015.
 11. Markoulatos P, Siafakas N, Moncany M. Multiplex polymerase chain reaction: a practical approach. *J Clin Lab Anal.* 2002; 16(1):47-51. doi 10.1002/jcla.2058.
 12. Terry CF, Harris N, Parkes HC. Detection of GM crops and their derivatives: critical steps in sample preparation and extraction. *J AOAC Int.* 2002; 85(3):768-74.
 13. Peano C, Samson MC, Palmieri L, Gulli M, Marmiroli N. Qualitative and quantitative evaluation of the genomic DNA extracted from GMO and non-GMO foodstuffs with four different extraction methods. *J Agric Food Chem.* 2004; 52(6):6962-8. doi: 10.1021/jf040008i.
 14. Tengel C, Schübler P, Setzke E, Balles J, Sprenger-Haubels M. PCR-based detection of genetically modified soybean and maize in raw and highly processed foodstuffs. *BioTechniques.* 2001; 31(3): 426-9.
 15. Meyer R. Development and application of DNA analytical methods for the detection of GMOs in food. *Food Control.* 1999; 10(2):391-9. doi: 10.1016/S0956-7135(99)00081-X.
 16. Holst-Jensen A, Ronning SB, Lovseth A, Berdal KG. PCR technology for screening and quantification of genetically modified organisms (GMOs). *Anal Bioanal Chem.* 2003; 375(5):985-93. doi: 10.1007/s00216-003-1767-7.
 17. Greiner R, Konietzny U, Villavicencio ALCH. Qualitative and quantitative detection of genetically modified maize and soy in processed foods sold commercially in Brazil by PCR-based methods. *Food Control.* 2005; 16(4):753-9. doi: 10.1016/j.foodcont.2004.06.015.
 18. Malatesta M, Caporaloni C, Gavaudan S, Rocchi MBL, Tiberi C, Gazzanelli G. Ultrastructural morphometrical and immunocytochemical analyses of hepatocyte nuclei from mice fed on genetically modified soybean. *Cell Struct Funct.* 2002a; 27(2):173-80. doi:10.1247/csf.27.173.
 19. Vecchio L, Cisterna B, Malatesta M, Martin TE, Biggiogera M. Ultrastructural analysis of testes from mice fed on genetically modified soybean. *Eur J Histochem.* 2004; 48(4):448-54.
 20. Malatesta M, Caporaloni C, Rossi L, Battlste S, Rocchi MBL, Tonucce F, *et al.* Ultrastructural analysis of pancreatic acinar cells from mice fed on genetically modified soybean. *J Anat.* 2002B; 201(3):409-16. doi: 10.1046/j.0021-8782.2002.00103.x.
 21. Biggiogera M, Manuali E, Rocchi MBL, Baldelli B, Gazzanelli G. Fine structural analyses of pancreatic acinar cell nuclei from mice fed on GM soybean. *Eur J Histochem.* 2003; 47(2):385-8.
 22. World Health Organization. 20 Questions on Genetically Modified Foods. [cited 2005 Feb 27]. Available from: <http://www.who.int/foodsafety/biotech/codex_taskforce/en/index.html>.
 23. Dickerson RN, Brown RO. Long-term enteral nutrition support and the risk of dehydration. *Nutr Clin Pract.* 2005; 20(6):646-53. doi: 10.1177/0115426505020006646.

Received on: 11/3/2008

Final version resubmitted on: 14/4/2009

Approved on: 6/10/2009

Evolução de parâmetros antropométricos em portadores do vírus da Imunodeficiência Humana ou com Síndrome da Imunodeficiência Adquirida: um estudo prospectivo¹

Changes in the anthropometric parameters of patients with the Human Immunodeficiency virus or Acquired Immunodeficiency Syndrome: a prospective study

Maíra Ladeia Rodrigues CURTI²
Luara Bellinghausen ALMEIDA²
Patrícia Constante JAIME²

RESUMO

Objetivo

Avaliar o estado nutricional e a evolução de parâmetros antropométricos para alterações morfológicas em pacientes vivendo com o vírus da Imunodeficiência Humana ou com Síndrome da Imunodeficiência Adquirida em uso de terapia antirretroviral de alta atividade.

Métodos

Trata-se de estudo de coorte prospectiva com duração de 12 meses, envolvendo indivíduos adultos, de ambos os sexos, em terapia antirretroviral recém introduzida. Os indicadores antropométricos estudados foram índice de massa corporal, circunferência de cintura, dobras cutâneas subescapular, bicipital e triцепital, avaliados com intervalos de três meses, totalizando 4 medidas do tempo. Variáveis foram descritas segundo mediana e percentis 25 e 75 e analisadas por ANOVA para medidas repetidas.

Resultados

A população estudada foi composta por 53 indivíduos, a maioria do sexo masculino (81%), entre 30 e 39 anos. Apenas a dobra cutânea subescapular apresentou significativa variação no tempo (T1=13,7 vs T4=16,0; $p<0,001$), apontando para lipo-hipertrofia dorso-cervical.

¹ Pesquisa financiada pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (processo nº 04/12462-0) e Bolsa de Iniciação Científica para M.L.R. CURTI (processo nº 05/50948-4).

² Universidade de São Paulo, Faculdade de Saúde Pública, Departamento de Nutrição. Av. Dr. Arnaldo, 715, Cerqueira Cesar, 01246-904, São Paulo, SP, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: P.C. JAIME. E-mail: <constant@usp.br>.

Conclusão

Os achados deste estudo, embora limitados, direcionam para a necessidade de vigilância de parâmetros antropométricos associados a alterações morfológicas, em especial, aqueles usados no diagnóstico de acúmulo de gordura abdominal e dorso-cervical.

Termos de indexação: Antropometria. Gordura corporal. Estado nutricional. Síndrome da Imunodeficiência Adquirida. Lipodistrofia.

ABSTRACT

Objective

The objective of this study was to assess the nutritional status and changes in the anthropometric indicators of patients with the human Immunodeficiency virus or acquired immunodeficiency syndrome using the highly active antiretroviral therapy.

Methods

This is a 12-month prospective cohort study of adult males and females who recently started antiretroviral therapy. The anthropometric indicators studied were body mass index, waist circumference and subscapular, biceps and triceps skinfold thicknesses, taken 4 times during the year in 3-month intervals. The variables were described according to medians and 25 and 75 percentiles and analyzed by ANOVA for repeated measurements.

Results

The studied population consisted of 53 patients, mostly males (81%) aged 30 to 39 years. Only subscapular skinfold thickness changed significantly over time (T1=13.70 vs T4=16.00, $p<0.001$), indicating cervical lipohypertrophy (buffalo hump).

Conclusion

The findings of this study, although limited, show the need to monitor anthropometric parameters associated with morphological changes, especially those used in the diagnosis of abdominal and dorsocervical fat accumulation.

Indexing terms: Anthropometry. Body fat. Acquired Immunodeficiency Syndrome. Nutritional status. Lipodystrophy.

INTRODUÇÃO

Segundo estimativas da *Joint United Nations Programme on HIV/AIDS*¹, aproximadamente 39,6 milhões de pessoas vivem com HIV/Aids em todo o mundo. No Brasil, estima-se haver 620 mil indivíduos infectados pelo HIV, sendo que o município de São Paulo concentra o maior número absoluto de indivíduos vivendo com HIV/Aids no País². A partir de 1996, adotou-se a política de distribuição gratuita e universal de medicação antirretroviral no Sistema Único de Saúde brasileiro, sendo o Brasil um dos primeiros países em desenvolvimento a adotá-la³.

A terapia antirretroviral de alta atividade causou um profundo impacto na história da infecção pelo HIV, com drástica diminuição da

mortalidade e da ocorrência de infecções oportunistas e subsequente aumento da sobrevivência dos portadores^{4,5}. No Brasil, a intensa queda da mortalidade por Aids evidencia o atual caráter crônico e o controle da evolução da doença³.

Concomitantemente a esses avanços terapêuticos, a literatura descreve o surgimento de alterações metabólicas e morfológicas decorrentes do uso da terapia antirretroviral de alta atividade, que compõem a chamada síndrome lipodistrófica do HIV⁶. Dentre as alterações morfológicas estão a lipoatrofia em regiões periféricas do corpo, expressa por perda de gordura na face, nos membros e nas nádegas^{7,9}, além de proeminência muscular e venosa relativa⁷; e a lipo-hipertrofia em regiões centrais do corpo, tais como aumento de gordura em região abdominal^{4,7,8,9}, gibosidade dorsal e aumento da mama em mulheres^{4,7}.

Se, anteriormente, os pacientes com Aids eram identificados e estigmatizados pela presença de sinais visuais da doença, tais como o sarcoma de Kaposi, atualmente as alterações morfológicas constroem um novo estereótipo da doença, refletindo na qualidade de vida dos indivíduos acometidos^{9,10,11}. Outra preocupação no cuidado à saúde mental e física desses pacientes seria o risco potencial de doenças aterogênicas, já que o acúmulo de gordura central está associado à síndrome metabólica e ao maior risco para doenças crônicas não transmissíveis^{4,12,13}. Assim, a investigação e o diagnóstico precoce das alterações morfológicas em indivíduos infectados pelo vírus HIV em uso de terapia antirretroviral de alta atividade, são imperativos para a identificação de riscos e o contínuo alcance dos objetivos de assistência a longo prazo nesta população¹⁴⁻¹⁶.

O objetivo deste estudo foi avaliar o estado nutricional e a evolução de parâmetros antropométricos para alterações morfológicas em pacientes vivendo com HIV/Aids em uso de terapia antirretroviral de alta atividade recém introduzida.

MÉTODOS

Este estudo é uma coorte prospectiva com duração de 12 meses, envolvendo amostra de indivíduos adultos de ambos os sexos, usuários de um serviço de referência no tratamento de HIV/Aids no município de São Paulo.

Os critérios de inclusão adotados foram: paciente ter idade entre 20 e 59 anos e estar há, no máximo, um ano do início do estudo, em uso de terapia antirretroviral no esquema de terapia tripla, incluindo drogas com Inibidor da Transcriptase Reversa Análogo de Nucleosídeo (ITRN), Inibidor da Transcriptase Reversa não Análogo de Nucleosídeo (ITRNN) e Inibidor de Protease (IP). Os critérios de exclusão foram apresentar obesidade centrípeta e perda de gordura corporal periférica, idade menor que 18 e maior que 59 anos, estar gestante, ter se submetido à intervenção plástica que refletisse em alteração de peso e de distribuição de gordura, apresentar câncer,

fazer uso de hipoglicemiante, hipolipemiante, corticosteróides e anabolizantes. Nesse serviço de referência são atendidos cerca de 4 mil pacientes, sendo identificados 2 870 em uso de terapia antirretroviral na época de seleção da amostra. Destes, 84 atendiam aos critérios de inclusão e exclusão do estudo, dos quais 31 não aderiram ao protocolo, resultando, assim, na amostra de 53 indivíduos estudados.

Os indicadores antropométricos utilizados buscaram refletir o estado nutricional dos indivíduos e a deposição de gordura em áreas específicas do corpo. O exame antropométrico foi feito em quatro momentos: no 1º mês (T1), no 4º (T2), no 8º (T3) e no 12º segundo mês (T4). Todas as medições foram feitas especificamente para o presente estudo e conduzidas por nutricionista devidamente treinada pelo Laboratório de Avaliação Nutricional de Populações (LANPOP) da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo.

Na avaliação do estado nutricional, o indicador utilizado foi o Índice de Massa Corporal (IMC). Para o cálculo do IMC peso e estatura foram mensurados aplicando-se as técnicas de medição antropométricas recomendadas¹⁷. Os participantes do estudo foram, então, classificados pelo seu estado nutricional em baixo peso (IMC < 18,5 kg/m²), eutróficos (IMC entre 18,5 e 25 kg/m²), sobrepeso (IMC entre 25 e 30 kg/m²) e obesos (IMC > 30 kg/m²), segundo critérios da Organização Mundial da Saúde¹⁷.

O acúmulo de gordura foi avaliado pela circunferência da cintura e pela dobra cutânea subescapular. As dobras cutâneas de bíceps e tríceps foram os indicadores antropométricos utilizados na avaliação da perda de gordura periférica. Essas medidas foram repetidas três vezes em cada momento de coleta, usando-se a média para fazer as análises estatísticas. Aplicaram-se as técnicas de medição antropométricas recomendadas por Lohman *et al.*¹⁸.

Em adição aos indicadores antropométricos, foram investigadas características sócio-demográficas (sexo, idade, escolaridade e renda)

e clínicas dos pacientes (tempo de infecção pelo vírus da Aids, tempo de uso de terapia antirretroviral de alta atividade, determinação do número de linfócitos T CD4⁺). Esses dados foram obtidos pelos registros nos prontuários médicos e por questionário padronizado, aplicado por entrevistador treinado.

Na análise estatística, o conjunto de variáveis foi descrito segundo número e proporção de casos, por medidas de tendência central (mediana) e de dispersão (percentis 25 e 75), dada a não aderência à distribuição normal das variáveis estudadas, após a aplicação do teste de Kolmogorov-Smirnov.

Para analisar a evolução dos parâmetros antropométricos no tempo utilizou-se Análise de Variância (ANOVA) para medidas repetidas. A análise dos dados foi feita segundo o método *Intention-to-treat* (Intenção de tratar) por meio da técnica *Last Outcome Measure Carried Forward* (LOCF), na qual a última medida do indivíduo é considerada até a avaliação final da coorte. O nível de significância adotado para os testes estatísticos foi de 5% ($p < 0,05$). Para as análises estatísticas foi utilizado o programa *SAS System* para *Windows*, versão 8.02.

Este estudo foi aprovado (protocolo nº 436/2005) pelo Comitê de Ética e Pesquisa do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina e pelo Comitê de Ética da Faculdade de Saúde Pública, ambos da Universidade de São Paulo.

RESULTADOS

Avaliaram-se 53 indivíduos, sendo que houve perda de seguimento para 11 deles, totalizando 42 pacientes na última avaliação. Os pacientes estudados caracterizam-se, em sua maioria, por indivíduos do sexo masculino, com idades entre 30 e 39 anos, de escolaridade média e renda de até 3 salários-mínimos. Na distribuição da população segundo seu estado nutricional, avaliado pelo IMC, observa-se que a maioria foi classificada como eutrófica (71,7%), sendo que a proporção de pacientes com sobrepeso superou a com baixo peso (Tabela 1).

Tabela 1. Distribuição da população de adultos portadores do vírus da Imunodeficiência Humana ou com Síndrome da Imunodeficiência Adquirida (HIV/AIDS), segundo características sócio-demográficas e estado nutricional de acordo com categorias do índice de massa corporal. São Paulo (SP), 2005.

Variáveis	n = 53	% 100
<i>Sexo</i>		
Masculino	43	81,13
Feminino	10	18,87
<i>Idade</i>		
20 - 29 anos	12	22,64
30 - 39 anos	26	49,05
≥ 40 anos	15	28,03
<i>Escolaridade</i>		
Ensino fundamental	14	26,40
Ensino médio	21	39,62
Ensino superior	18	33,97
<i>Renda (n=50)</i>		
< 3 salários-mínimos	22	44,00
3 < 5 salários-mínimos	15	30,00
> 5 salários-mínimos	13	26,00
<i>Índice de massa corporal (kg/m²)</i>		
Baixo peso (<18,5kg/m ²)	2	3,80
Eutrófico (18,5 - 25kg/m ²)	38	71,70
Sobrepeso (25 - 30kg/m ²)	13	24,50
Obesidade (>30kg/m ²)	0	0

No tocante aos aspectos clínicos relacionados à infecção, o tempo de HIV/Aids caracteriza a amostra com recente conhecimento da doença (mediana de 1,5 ano). O mesmo observa-se sobre o tempo de uso de antirretrovirais (mediana de 8 meses). A contagem de linfócitos T-CD4⁺ é um dos parâmetros indicativos para o início da terapia antirretroviral em portadores de HIV e também para avaliar a resposta ao tratamento. O padrão desejável é acima de 350/mm³. Observou-se, nesta população, mediana de 300/mm³, sinalizando recente diagnóstico da doença e início da terapia antirretroviral de alta atividade (Tabela 2).

Na avaliação evolutiva dos indicadores antropométricos (fez-se análise de medidas repetidas) nota-se discreta diminuição do IMC ao longo do tempo (T1=23,29 versus T4=22,93), enquanto que a circunferência da cintura aumentou, aproximadamente, 2cm (T1=83,2 versus T4=85,4cm).

Contudo, essas variações não apresentaram significância estatística. Para os indicadores de lipoatrofia periférica, a dobra cutânea do bíceps evoluiu sem alterações, quando o esperado é que houvesse uma diminuição dos valores. A dobra cutânea tricipital sofreu um discreto aumento, mas sem significância estatística; a dobra cutânea subescapular foi a única variável que apresentou significativo aumento ($p < 0,001$), o que aponta para uma tendência de lipo-hipertrofia na região dorso-cervical (Tabela 3).

DISCUSSÃO

A avaliação do estado nutricional dos indivíduos vivendo com Aids tem merecido importante

destaque, por sua inter-relação com o estado de saúde e com a evolução da doença. Na era inicial da epidemia, anterior à introdução da terapia antirretroviral de alta atividade, os doentes eram intensamente acometidos pela desnutrição e por deficiências nutricionais^{19,20}. Atualmente, se depara com um novo quadro, em que o caráter crônico da infecção pelo HIV coexiste com os problemas associados ao excesso de peso, ao acúmulo de gordura e à maior predisposição para síndrome metabólica^{8,13,14}.

Embora ainda não se tenha padronizado um protocolo específico para a avaliação nutricional nesses pacientes, o monitoramento da evolução de parâmetros antropométricos, como peso,

Tabela 2. Características clínicas de adultos portadores do vírus da Imunodeficiência Humana ou com Síndrome da Imunodeficiência Adquirida (HIV/AIDS). São Paulo (SP), 2005.

Variáveis clínicas	Mediana (n=53)	P25	P75
Contagem de linfócitos T-CD4 + (mm ³)	300,00	186,00	361,00
Tempo de HIV/Aids (anos)	1,50	1,00	4,00
Tempo TARV (meses)	8,00	5,00	12,00

TARV: Terapia antirretroviral de alta atividade.

Tabela 3. Evolução dos parâmetros antropométricos de adultos portadores do vírus da Imunodeficiência Humana ou com Síndrome da Imunodeficiência Adquirida (HIV/AIDS), nos quatro momentos de avaliação. São Paulo (SP), 2006.

Variável		Momento de avaliação				Comparação entre os tempos p^*
		T1 (n=53)	T2 (n=53)	T3 (n=49)	T4 (n=42)	
Índice de massa corporal (kg/m ²)	Mediana	23,29	23,22	22,73	22,93	0,791
	P25	21,36	21,42	21,68	21,49	
	P75	25,00	25,23	24,58	24,84	
Circunferência de cintura (cm)	Mediana	83,20	84,60	84,60	85,40	0,105
	P25	79,30	79,70	80,00	79,60	
	P75	89,40	90,00	89,20	88,60	
Dobra cutânea bicipital (mm)	Mediana	4,00	4,50	4,60	4,00	0,067
	P25	3,00	3,50	3,30	4,00	
	P75	6,50	8,30	8,30	6,60	
Dobra cutânea tricipital (mm)	Mediana	8,30	9,60	9,60	9,30	0,670
	P25	6,50	6,30	6,30	7,00	
	P75	14,00	15,60	14,60	15,00	
Dobra cutânea subescapular (mm)	Mediana	13,70	15,00	16,60	16,00	<0,001 ^a
	P25	10,80	12,00	12,60	14,00	
	P75	17,50	19,30	20,60	20,00	

* resultado das Análises de Variância para medidas repetidas usando o método ITT (*Intention to Treat*). n=53.

^a diferença significativa entre os tempos (teste de Perfil) (T1≠T3, T1≠T4).

IMC, circunferência da cintura e dobras cutâneas; pode trazer informações valiosas para o diagnóstico precoce de alterações morfológicas secundárias à terapia antirretroviral.

Nesta população estudada, a proporção de indivíduos com sobrepeso (24,5%) superou o baixo peso (2,8%). A mediana de IMC no início do estudo foi de 23,3kg/m², sendo que este valor não sofreu variação significativa ao longo dos 12 meses de estudo, o que sinaliza evolução favorável para este parâmetro antropométrico. No entanto, apesar da reconhecida validade do IMC como indicador de risco de co-morbidades na população em geral¹⁷, e em pessoas vivendo com Aids²¹, ele é um parâmetro de avaliação nutricional insuficiente para a detecção de riscos e de indícios de redistribuição de gordura corporal.

Nesse sentido, avaliou-se a circunferência da cintura como indicador de acúmulo de gordura abdominal. Nota-se tendência de aumento dos valores medianos ao serem comparados os valores iniciais com os finais (T1=83,2 versus T4=85,4cm). Contudo, esta variação ao longo do tempo não apresentou significância estatística ($p=0,105$), possivelmente em função do limitado número de casos estudados. A progressão continuada do acúmulo de gordura abdominal pode representar possível aumento de risco cardio-metabólico. Achados do estudo *Fat Redistribution and Metabolic Change in HIV Infection* (FRAM), realizado em 2005, mostraram prevalências de síndrome metabólica em 15,8% dos pacientes em terapia retroviral de alta atividade, contra 3,2% dos pacientes controles não portadores de HIV²².

Em relação às medidas de dobras cutâneas, elas são usualmente utilizadas como um método relativamente simples e não invasivo para a avaliação da distribuição do tecido adiposo subcutâneo¹⁸. Estudo de validação para medidas antropométricas em pessoas vivendo com HIV/AIDS, conduzido por Florindo *et al.*²³, corrobora a validade das dobras cutâneas para a estimativa da gordura corporal total, de tronco e de membros nesta população específica. No presente estudo, observou-se que, após um ano de segui-

mento, a dobra cutânea subescapular apresentou significativo aumento, o que aponta para uma tendência de lipo-hipertrofia na região dorso-cervical. O acúmulo de gordura nesta região é um tipo de anormalidade morfológica da síndrome lipodistrófica associada ao HIV, e foi objetivamente confirmado por exame de absorptometria por dupla emissão de raios X (DEXA), em estudo realizado por Carr *et al.*²⁴.

Observou-se que nem todos os pacientes estudados desenvolveram redistribuição de gordura, o que sustenta a hipótese de que a susceptibilidade às alterações morfológicas varia de acordo com fatores relacionados não somente à terapia antirretroviral^{24,25}, mas também em função de fatores comportamentais, tais como práticas alimentares e atividade^{8,26}.

Neste conjunto etiológico multifatorial, os tipos de medicamentos antirretrovirais em uso exerce importante influência na ocorrência das alterações morfológicas e metabólicas associadas à terapia²⁷. Nesse contexto, destaca-se o advento farmacológico recente, que é marcado pelo empenho na introdução de drogas mais modernas e com menores efeitos potenciais para lipodistrofia. No presente estudo, não foi feito controle por tipo de droga antirretroviral utilizada pelo paciente, tendo sido considerado apenas o uso conjunto das três classes disponíveis - IP, ITRN e ITRNN, o que é uma reconhecida limitação do estudo.

Ainda, na análise da evolução dos parâmetros antropométricos não é possível destacar um possível viés associado ao tempo de seguimento dos participantes (12 meses), que pode ter sido insuficiente para ocorrência de alterações morfológicas. Por outro, é preciso reconhecer que a duração de uma coorte observacional é determinada pela viabilidade de manutenção dos participantes no estudo e pelos limites de operacionalização e de recursos da pesquisa.

Em conclusão, os achados deste estudo, embora limitados, direcionam para a necessidade de vigilância de parâmetros antropométricos associados a alterações morfológicas, em especial, aqueles usados no diagnóstico de acúmulo de gordura abdominal e dorso-cervical.

COLABORADORES

M.L.R. CURTI e L.B. ALMEIDA participaram do planejamento do estudo, da coleta e da análise dos dados, da interpretação dos resultados e da redação do manuscrito. P.C. JAIME participou da concepção do estudo, coordenou o seu planejamento, supervisionou as etapas de coleta, análise e interpretação dos dados, assim como colaborou com a redação da versão final do manuscrito.

REFERÊNCIAS

1. Joint United Nations Programme on HIV/AIDS (UNAIDS). 2006 Report on the global AIDS epidemic: a UNAIDS 10th anniversary special edition. Geneva: Unaid; 2006.
2. Brasil. Ministério da Saúde. Programa Nacional de DST e AIDS. 26ª semanas epidemiológicas 2006. Bol Epidemiol AIDS/DST. 2006; 3(1):1-50.
3. Dourado I, Veras MASM, Barreira D, Brito AM. AIDS epidemic trends after the introduction of antiretroviral therapy in Brazil. Rev Saúde Pública. 2006; 40 (Supl):9-17. doi: 10.1590/s0034-8910 2006000800003.
4. Valente MM, Reis AF, Machado DM, Succi RCM, Chacra AR. Alterações metabólicas da síndrome lipodistrófica do HIV. Arq Bras Endocrinol Metabol. 2006; 49(6):871-81.
5. Li HY, Silva ACCMS, Santos SS. Síndrome lipodistrófica e HIV/Aids. J Bras Aids. 2002; 3(2):23-35.
6. Lumpkin M. FDA Public health advisory: reports of diabetes and hyperglycemia in patients receiving protease inhibitor for the treatment of human immunodeficiency virus (HIV). Washington (DC): US Government Printing Office; 1997.
7. Basílio de Oliveira CA, Valle HA, Serra M, Skowronski CSP. Lipodistrofia na AIDS. In: ATLAIDS Atlas de patologia da SIDA. São Paulo: Atheneu; 2005.
8. Santosa CP, Felipe YX, Bragab PE, Ramosa D, Lima RO, Segurado AC. Self-perception of body changes in persons living with HIV/AIDS: prevalence and associated factors. AIDS 2005; 19(Supl 4): S14-S21. doi: 10.1590/s0034-89102220060005 0012.
9. Jaime PC, Florindo AA, Latorre MRDO, Segurado AAC. Central obesity and dietary intake in HIV/AIDS patients. Rev Saúde Pública. 2006; 40(4): 634-40.
10. Power R, Tate HL, McGill SM, Taylor C. A qualitative study of the psychosocial implications of lipodystrophy syndrome on HIV positive individuals. Sex Transm Infect 2003; 79(2):137-41. doi: 10.1136/sti.79(2)137-41.
11. Burgoyne R, Collins E, Wagner C, Abbey S, Halman M, Nur M, et al. The relationship between lipodystrophy-associated body changes and measures of quality of life and mental health for HIV-positive adults. Qual Life Res. 2005; 14(4): 981-90. doi: 10.1007/s11136-004-2580-2.
12. World Health Organization. Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. Report of a joint WHO/FAO expert consultation. Geneva; 2003. WHO Technical Report Series, 916.
13. Gelato MC. Insulin and carbohydrate dysregulation. Clin Inf Dis. 2003; 36 (Suppl.2): 91-5. doi: 1058.48 38/2003/3607s2-0007.
14. Health KV, Hogg RS, Chan KJ, Harris M, Montessori V, Oshaughnessy MV, et al. Lipodystrophy-associated morphological, cholesterol and triglyceride abnormalities in population-based HIV/AIDS treatment database. AIDS 2001; 15(3):231-9.
15. Almeida LB, Jaime PC. Aspectos atuais sobre nutrição e AIDS na era da terapia antiretroviral de alta atividade. J Bras AIDS. 2006; 7(1):1-48.
16. Knox TA, Zafonte-Sanders M, Fields-Gardner C, Moen K, Johansen D, Paton N. Assessment of nutritional status, body composition, and human immunodeficiency virus-associated morphologic changes. Clin Infec Dis. 2003 (Suppl 2):63-8. doi: 1058.4838/2003/3607s2-0003.
17. World Health Organization. Physical status: the use and interpretation of anthropometry. Geneva: WHO; 1995 Technical Report Series, 854.
18. Lohman TG, Roche AF, Matorell R. Anthropometric standardization reference manual. Illinois: Human Kinetics Books; 1998. p.3-70.
19. Salomon J, De Truchis P, Melchior JC. Nutrition and HIV infection. Br J Nutr. 2002; 87(Suppl 1):111-9. doi: 10.1079/bjn2001464.
20. American Dietetic Association. Position of the American Dietetic Association and Dietitians of Canada: nutrition intervention in the care of persons with human immunodeficiency virus infection. J Am Diet Assoc. 2004; 104(9):1425-41. doi: 10.1016/j.jada.2004.07.012.
21. Meininger G, Hadigan C, Rietschel P, Grinspon S. Body-composition measurements as predictors of glucose and insulin abnormalities in HIV positive men. Am J Clin Nutr. 2002; 76(2):460-5.
22. Bacchetti P, Gripshover B, Grunfeld C, Heymsfield S, McCreath H, Osmond D, et al. of fat redistribution and metabolic change in HIV infection (FRAM). fat distribution in men with HIV infection. J Acquir Immune Defic Syndr. 2005; 40(2):121-31.

23. Florindo AA, Latorre MRDO, Santos ECM, Borelli A, Rocha MS, Segurado AAC. Validação de métodos de estimativas da gordura corporal em portadores do HIV/Aids. *Rev Saúde Pública*. 2004; 38(5):643-9. doi: 10.1590/S0034-89102004000500005.
24. Carr A, Samaras K, Burton S, Freund J, Chisholm DJ, Cooper DA. A syndrome of peripheral lipodystrophy, hyperlipidaemia and insulin resistance in patients receiving HIV protease inhibitors. *AIDS*, 1998; 12(7):F51-F58.
25. Walli R, Herfort O, Michl G, Demant T. Treatment with protease inhibitors associated with peripheral insulin resistance and impaired oral glucose tolerance in HIV-1 infected patients. *AIDS* 1998; 12(15):F167-F173.
26. Lenhard JM, Croom DK, Weiel JE, Spaltenstein A. Dietary fat alters HIV protease inhibitor-induced mice. *J Nutr*. 2000; 130(9):2361-6.
27. Chen D, Misra A, Gard A. Lipodystrophy in Human Immunodeficiency virus-infected patients. *J Clin Endocrinol Metab*. 2002; 87(11):4845-56. doi: 10.1210/jc.2002-020794.

Recebido em: 10/3/2008
Versão final reapresentada em: 13/2/2009
Aprovado em: 15/6/2009

O recordatório de 24 horas como instrumento na avaliação do consumo alimentar de cálcio, fósforo e vitamina D em crianças e adolescentes de baixa estatura

The 24-hour recall for the assessment of dietary calcium, phosphorus and vitamin D intakes in stunted children and adolescents

Aline Lopes Bueno¹
Mauro Antônio Czepielewski^{1,2}

RESUMO

Objetivo

Verificar em que medida o Recordatório Alimentar de 24 horas como instrumento de avaliação do consumo alimentar contribui para a avaliação de parâmetros biológicos envolvidos no metabolismo de cálcio, fósforo e vitamina D em crianças e adolescentes de baixa estatura.

Métodos

Foram avaliados 59 crianças e adolescentes com baixa estatura do Ambulatório de Baixa Estatura do Serviço de Endocrinologia do Hospital das Clínicas de Porto Alegre. Causas orgânicas, genéticas e endócrinas de baixa estatura foram excluídas da avaliação. Foram dosados cálcio, fósforo, creatinina, vitamina D, paratormônio fosfatase alcalina no soro e cálcio, fósforo, creatinina e sódio em urina de Recordatório Alimentar de 24h foi empregado para estimar o consumo dietético.

Resultados

Foi constatada ingestão reduzida de cálcio e vitamina D, em relação ao recomendado para idade e sexo. Verificou-se correlação negativa entre paratormônio e vitamina D dietética ($r = -0,46$; $p < 0,01$), consumo de cálcio ($r = -0,41$; $p < 0,001$), calciúria ($r = -0,41$; $p < 0,001$) e o índice de excreção de cálcio na urina de 24 horas ($r = -0,36$; $p < 0,01$).

¹ Hospital de Clínicas de Porto Alegre, Serviço de Endocrinologia. R. Ramiro Barcelos, 2350, Prédio 12, 4º andar, 90035-003, Porto Alegre, RS, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: A.L. BUENO. E-mail: <aline.bueno@hotmail.com>.

² Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Medicina, Programa de Pós-Graduação em Ciência Médicas: Endocrinologia Nutrição. Porto Alegre, RS, Brasil.

Conclusão

Quando comparados os resultados do Recordatório Alimentar de 24 horas com seus parâmetros bioquímicos, este instrumento pareceu adequado na estimativa do consumo dietético de micronutrientes de crianças e adolescentes.

Termos de indexação: Consumo de alimentos. Inquéritos nutricionais. Marcadores biológicos. Metabolismo. Nutrição.

ABSTRACT

Objective

The objective of this study was to verify the extent to which the 24 hour recall, used as a tool to assess dietary intake, contributes to the assessment of biological parameters involved in the metabolism of calcium, phosphorus and vitamin D in stunted children and adolescents.

Methods

A total of 59 stunted children and adolescents seen at the outpatient clinic that specializes in stunting of the Endocrinology Service of Hospital das Clínicas in Porto Alegre, were assessed. Organic, genetic and endocrine causes of stunting were excluded from the assessment. Serum calcium, phosphorus, creatinine, vitamin D, parathormone and alkaline phosphatase and urine calcium, phosphorus, creatinine and sodium were measured. The 24 hour recall was used to determine dietary intake of these nutrients.

Results

Calcium and vitamin D intakes were low according to the values recommended for the two genders and studied age groups. There was a negative correlation between parathormone and dietary vitamin D ($r = -0.46$; $p < 0.01$), calcium intake ($r = -0.41$; $p < 0.001$), urine calcium ($r = -0.41$; $p < 0.001$) and the calcium excretion index in the 24 hour urine ($r = -0.36$; $p < 0.01$).

Conclusion

When the 24-hour recall results were compared with their biochemical parameters, this instrument seemed to estimate the dietary micronutrient intakes of children and adolescents correctly.

Indexing terms: Food consumption. Nutrition surveys. Biological markers. Metabolism. Nutrition.

INTRODUÇÃO

Para uma efetiva avaliação nutricional, a verificação do padrão de consumo de alimentos de uma população é essencial em muitas pesquisas de nutrição humana, principalmente nos estudos epidemiológicos sobre dieta e saúde¹. Tais dados são de grande relevância, uma vez que são utilizados como base para recomendações nutricionais e políticas de saúde pública.

A detecção de associações entre a ingestão alimentar e o risco de doenças em estudos populacionais é limitada pela dificuldade de mensurar o consumo dietético de forma acurada. Este problema é inerente a todos os métodos de avaliação de ingestão alimentar que dependem do relato individual. Além disso, inquéritos dietéticos pos-

suem erros inerentes aos indivíduos, bem como ao método escolhido para a avaliação, sendo, portanto suscetíveis a sub ou superestimação^{1,2}.

Na literatura especializada são escassos estudos de análise quantitativa da alimentação^{3,4}. Além disso, fontes de composição alimentar e recomendações são incompletas para alguns nutrientes, justificando a realização de estudos de avaliação da ingestão alimentar que esclareçam informações sobre quantidades de nutrientes nos alimentos e sobre suas recomendações em cada faixa etária.

Frente às dificuldades metodológicas concernentes à avaliação do consumo alimentar, não existe um instrumento de inquérito dietético ideal, sendo que para a escolha do instrumento mais

adequado é necessário considerar os propósitos do estudo, bem como a população estudada.

A principal característica do consumo alimentar de indivíduos ou de populações saudáveis é a variabilidade da dieta, ou seja, a variação do consumo de alimentos existente entre os indivíduos (variabilidade interindividual) e em um mesmo indivíduo, em relação ao dia-a-dia (variabilidade intraindividual). Além da variabilidade da dieta, a estimativa do consumo alimentar também é influenciada pelas variações decorrentes do próprio processo de avaliação, desde a obtenção das informações relatadas pelos indivíduos até a compilação dos dados. Entre tais variações destacam-se: a padronização inadequada de medidas caseiras na aplicação de instrumentos de inquérito dietético, falta de treinamento dos entrevistadores, vies de memória referente ao entrevistado, estimativas errôneas do tamanho e da frequência das porções consumidas, tendência a superestimação e/ou subestimação do relato da ingestão de alimentos e má qualidade dos dados das tabelas de composição química de alimentos².

Embora, há muito tempo, já se soubesse que cada método de avaliação do consumo alimentar apresentava limitações, a quantificação dos erros e a validação dos métodos não eram factíveis até recentemente. Muitos estudos realizaram a validação relativa (ou calibração, como preferem alguns autores) dos métodos de inquérito alimentar, por meio da comparação com estimativas obtidas pelos diferentes métodos⁵.

Contudo, os métodos utilizados como referências nos estudos de calibração também estavam sujeitos aos mesmos erros sistemáticos do instrumento que estava sendo testado. Utilizando-se marcadores biológicos, constatou-se que a ingestão energética relatada nas avaliações de consumo alimentar era, frequentemente, bem inferior à real. Embora uma parte deste erro se deva a deficiências das tabelas de composição de alimentos empregadas para converter o consumo de alimentos em nutrientes, a maior parte deste corresponde a distorções no auto-relato da ingestão alimentar, fenômeno denominado sub-relato ou subnotificação da ingestão energética¹.

Devido ao alto custo conferido pela utilização de técnicas mais apuradas, ao elevado tempo de aplicação, à necessidade de profissionais especializados em todas as etapas da pesquisa, e à maior complexidade na fase de análise e divulgação dos resultados, a periodicidade e a agilidade de pesquisas de validação de inquéritos dietéticos são reduzidas^{4,6}, sendo necessário testar métodos de avaliação dietética de fácil aplicação como o Recordatário Alimentar de 24 horas (R24h).

O R24h consiste na obtenção de informações verbais sobre a ingestão alimentar das últimas 24 horas anteriores às consultas, com dados sobre os alimentos e bebidas atualmente consumidos, inclusive o preparo, e informações sobre peso e tamanho das porções, em gramas, mililitros ou medidas caseiras^{3,7}.

A utilização do R24h em estudos apresenta muitas vantagens, principalmente porque é um instrumento rápido, relativamente barato e de fácil aplicação. Permite que a população estudada não seja alfabetizada e pouco altera o comportamento alimentar. Esse método avalia a dieta atual e estima valores absolutos ou relativos da ingestão de energia e nutrientes amplamente distribuídos no total de alimentos oferecidos ao indivíduo⁸.

De acordo com Willet⁹, por não existir um método que seja padrão-ouro em inquérito dietético para avaliar um novo método, uma das formas é realizar uma validação relativa, ou seja, compará-lo com outro método que seja considerado válido e de boa reprodutibilidade⁶. Além disso, é bem evidenciado que não existe um método que ofereça avaliação exata do consumo alimentar, já que todos são passíveis de erros⁹.

Embora se considere o R24h como parâmetro para validação relativa de outros inquéritos dietéticos, controvérsias e críticas ainda são feitas quanto à utilização deste na análise dietética em pesquisas clínicas.

Diante da falta de credibilidade e da insegurança quanto à utilização do Recordatário Alimentar de 24 horas entre estudiosos e pesquisadores da área da nutrição, o objetivo deste artigo

é verificar em que medida o R24h contribui para a realização de levantamento do consumo alimentar, em especial de cálcio, fósforo e vitamina D, em pesquisas com crianças e adolescentes de baixa estatura.

MÉTODOS

Foi realizado um estudo transversal, a partir de uma amostra de conveniência com seleção consecutiva de 59 sujeitos (26 crianças e 33 adolescentes) com baixa estatura, acompanhados no Ambulatório de Baixa Estatura do Serviço de Endocrinologia do Hospital de Clínicas de Porto Alegre, no período de setembro de 2005 a fevereiro de 2007. Estes pacientes foram selecionados a partir de uma coorte de 851 pacientes com baixa estatura avaliados e acompanhados prospectivamente desde 1994.

Para a composição da amostra foram considerados os seguintes critérios de inclusão: a) idade superior a quatro anos; b) presença de baixa estatura (altura para idade, AVI , <-2 escore- Z)¹⁰. c) obtenção do consentimento dos pais, após terem sido esclarecidos quanto ao desenvolvimento e aos objetivos do estudo. Foram definidos os seguintes critérios de exclusão: a) crianças e adolescentes que estivessem ingerindo produtos farmacêuticos que influenciem no metabolismo ósseo, como corticóides, bisfosfonados, diuréticos, cálcio e vitamina D; b) acompanhamento nutricional externo ao ambulatório; c) diagnóstico de endocrinopatias, doenças crônicas ou síndromes genéticas que cursam com baixa estatura; d) abandono do tratamento clínico.

Assim, todos os pacientes submetidos ao protocolo atual tinham sido avaliados pelo protocolo prospectivo, que incluiu história e exame clínico padronizado e avaliação laboratorial composta de: hemograma, TSH e T4 livre, cálcio, fósforo, albumina e fosfatase alcalina, TGO e TGP, creatinina e exame comum de urina, bicarbonato e pH urinário, velocidade de hemossedimentação, exame parasitológico de fezes, esteatócrito fecal e outros exames específicos conforme suspeita

clínica. Em meninas cuja avaliação inicial era considerada dentro dos padrões de normalidade, realizou-se também cariótipo em sangue periférico. Para pacientes com dados auxológicos compatíveis, foi afastada ou confirmada a deficiência de hormônio de crescimento pelo exame fator de crescimento semelhante à insulina 1 (IGF-1) basal e por testes de estímulo do hormônio de crescimento com clonidina e a seguir hipoglicemia insulínica^{11,12}.

O Recordatório Alimentar de 24 horas foi escolhido como método para medir o consumo alimentar, pois é muito usado na avaliação dietética, especialmente quando o objetivo é analisar o consumo atual de alimentos. Este foi aplicado em três consultas distintas, com intervalo de, aproximadamente, três meses, para estabelecer o consumo médio de cada indivíduo e, além de avaliar o total da ingestão de alimentos e nutrientes, foi possível estimar a dieta habitual^{2,6,13}. As informações foram fornecidas concomitantemente pelo responsável e pelos indivíduos pesquisados. Para avaliação do consumo de sódio foram mensurados o sal adicionado nas preparações, o uso de sal e de temperos prontos e o sal utilizado em saladas.

Com base nas informações relativas às quantidades dos alimentos, foi possível elaborar cálculos para a avaliação da ingestão de cálcio, fósforo e vitamina D, entre outros nutrientes. Para tanto, foi utilizado o programa *Nutribase Clinical Nutrition Manager/2006* disponibilizado pelo Serviço de Endocrinologia do HCPA, que utiliza a Tabela Americana (*USDA Nutrient Data Laboratory, 2006*) para os cálculos da dieta. Foram considerados como referência para a adequação de consumo dietético os limites propostos pelas *Dietary Reference Intakes (DRI)* sugeridos pelo *Institute of Medicine (IOM, 2002)*, adaptados à faixa etária e ao sexo¹⁴.

Foram medidos e analisados, segundo o protocolo do Laboratório de Patologia Clínica do HCPA, o cálcio total sérico e na urina de 24 horas pelo método O-crerolfaleína Colorimétrico, o fósforo sérico e na urina de 24 horas pelo método

UV Fosfomolibdato, a creatinina sérica e na urina de 24 horas pelo método Jaffé sem Desproteinização, o sódio na urina de 24 horas utilizando o método Eletrodo Íon Seletivo (ISE), a Fosfatase Alcalina total (FA) pelo método Cinético Colorimétrico (P-NPP-DGKC) e o Paratormônio (PTH) pelo método Eletroquimioluminescência. Também foram calculados a calciúria (mg de cálcio na urina de 24 horas/kg de peso) e o Índice de Excreção de Cálcio (IEC) [(cálcio urina 24h/creatinina urina 24h) x creatinina sérica].

Níveis de 25-hidroxivitamina D (25(OH)D) foram medidos utilizando a Cromatografia Líquida de Alta Eficiência (HPLC) com leitura ultravioleta por precipitação eficiente de proteínas e extração de fase sólida, na qual os componentes interferentes são removidos. A análise foi feita no Laboratório Fleury (SP) utilizando o *kit* comercializado pela *Chromsystems*.

O projeto foi submetido à Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP) (protocolo número 04-443). Os pais receberam todas as explicações referentes à pesquisa e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Informado, participando do estudo somente aqueles que livremente aceitaram sua inclusão.

Todas as informações obtidas compuseram um banco de dados no programa *Excel* e foram posteriormente exportados para o Programa *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS), versão 15.0 para análise dos dados. As variáveis quantitativas com distribuição simétrica foram descritas pelas medidas média e Desvio-Padrão (DP), e mediana e amplitude interquartil, quando a sua distribuição foi assimétrica. As variáveis categóricas foram descritas por frequência absoluta e frequência relativa percentual. Para a análise estatística da concentração de 25(OH)D em diferentes estações do ano foi utilizado o teste *t* de Student para amostras independentes e o qui-quadrado para adequação de ajustes. Foram utilizados os coeficientes de correlação de Pearson ou Spearman para comparação entre as variáveis bioquímicas e dietéticas. Foi considerado um nível de significância de 5%¹⁵.

A adequação do inquérito nutricional utilizado foi testada pela comparação dos resultados nutricionais encontrados com parâmetros bioquímicos de cálcio, fósforo, creatinina, fosfatase alcalina, paratormônio e vitamina D séricos; e cálcio, fósforo, creatinina e sódio urinários em amostra de 24 horas. Isso com a justificativa de que, se encontrados resultados bioquímicos que se correlacionassem à ingestão determinada no R24h, estaria dada a possibilidade de validar, de maneira indireta, o instrumento de pesquisa empregado.

RESULTADOS

No estudo foi observado consumo de fósforo (1 152,8; DP=365,8mg/d), acima das recomendações em, aproximadamente, metade dos indivíduos. Os consumos dietéticos diários de cálcio e vitamina D se apresentaram reduzidos (611,6; DP=263,1mg/d) e [71,6 (35,9; 145,5) UI/d], respectivamente. A quantidade ingerida foi de 51,9 % do consumo adequado (AI) para cálcio e 35,8% do AI para vitamina D. Além disso, foi encontrado consumo elevado de proteína (82,1; DP=31,2g/dia; 116% da recomendação por sexo e idade) e de sódio (2 214,2; DP=848,7mg/dia; 123% da recomendação) nos pacientes estudados. Segundo a (Tabela 1), a quantidade de fibra dietética ingerida pelos participantes do estudo estava adequada (99,8% da sua recomendação).

A vitamina D, o cálcio, o fósforo e a proteína dietéticas se mostraram inversamente relacionados com o PTH ($r=-0,40$; $-0,46$; $-0,27$; $-0,27$; $p<0,05$). Verificou-se baixa correlação entre o cálcio dietético e a 25(OH)D ($r=0,27$; $p<0,05$). Correlações também foram observadas entre proteína, fósforo, sódio e cafeína dietéticos e o cálcio excretado na urina de 24 horas ($r=0,31$; $0,41$; $0,51$; $0,50$; $p<0,05$), conforme a Tabela 2.

Além disso, a correlação entre o cálcio dietético e o seu marcador urinário, a calciúria, ($r=0,26$) aumentou quando corrigida pela excreção de sódio na urina ($r=0,35$), conforme a Tabela 2.

Foi verificada correlação entre o consumo de fósforo e seu marcador urinário, o fósforo na urina de 24h, ($r=0,37$), o que não aconteceu com

o fósforo sérico. O sódio e a cafeína dietéticos observados estavam mais fortemente correlacionados à excreção urinária de cálcio em 24h

Tabela 1. Características nutricionais das dietas de crianças e adolescentes de baixa estatura ($n=59$). Hospital de Clínicas de Porto Alegre, Porto Alegre (RS), 2007.

Variáveis	Valores	Valores RDA ou AI		Percentual de indivíduos segundo consumo (RDA ou AI)
		M	DP	
Proteínas (g/d)*	82,1 - 31,2	116,1	47,9	Acima = 62,7
Fibra alimentar (g/d)*	20,2 - 10,5	99,8	39,7	Abaixo = 55,9
Cálcio (mg/d)*	611,6 - 263,1	51,9	24,1	Abaixo = 98,3
Vitamina D (ug/d)**	71,60 (35,9 - 145,5)***	35,8	(17,9 - 72,8)	Abaixo = 96,6
Fósforo (mg/d)*	1.152,8 - 365,8	119,3	52,4	Acima = 50,8
Sódio (mg/d)*	2.214,2 - 848,7	123,6	65,4	Acima = 66,1
Cafeína (mg/d)**	45,9 (17,7 - 73,7)	ND		ND

*M: média; DP: desvio-padrão; **Mediana (p25; p75); ***1UI: 0,025mg de vitamina D.

ND: não determinado por falta de dados na literatura; RDA: *recommended dietary allowances*; AI: *adequate intake*.

Tabela 2. Correlações entre consumo de nutrientes e marcadores bioquímicos em crianças e adolescentes com déficit de estatura. Porto Alegre, Porto Alegre (RS), 2007.

Variáveis dietéticas	Variáveis bioquímicas	r	p
Cálcio (mg/d)	PTH (pg/mL)	0,060	<0,001
	25(OH)D (ng/mL)	0,460	<0,050
	Calciúria	0,270	<0,050
	Calciúria/Natriúria	0,260	<0,010
	IEC	0,260	0,053
	Cálcio urina de 24h	0,260	0,054
	Cálcio sérico (mg/dL)	0,350	0,672
Vitamina D (UI/d)	PTH (pg/mL)	0,400	<0,010
	25(OH)D (ng/mL)	0,204	0,135
	Fosfatase Alcalina (UL)	0,014	0,914
Proteína (g/d)	PTH (pg/mL)	0,270	<0,010
	Sódio urina de 24h	0,310	<0,050
	IEC	0,340	<0,010
	Cálcio urina de 24h	0,490	<0,001
	Fósforo urina de 24h	0,380	<0,010
	Calciúria/Natriúria	0,350	<0,010
Fósforo (mg/d)	PTH (pg/mL)	0,270	<0,050
	IEC	0,320	<0,050
	Cálcio urina de 24h	0,410	<0,010
	Fósforo urina de 24h	0,370	<0,010
	Calciúria/Natriúria	0,420	<0,010
Sódio (mEq/d)	Cálcio urina de 24h	0,510	<0,001
	Fósforo urina de 24h	0,330	<0,050
	IEC	0,370	<0,010
	Calciúria/Natriúria	0,390	<0,010
Cafeína (mg/d)	Cálcio urina de 24h	0,500	<0,001
	Sódio urina de 24h	0,310	<0,050

PTH: paratormônio; IEC: índice de excreção de cálcio 25(OH)D = 25-hidroxivitamina-D.

Teste estatístico: Correlação de Pearson e Spearman (r); Estatisticamente significantes valores de $p<0,05$; Teste estatístico: t de Student e Qui-quadrado.

($r=0,51$; $0,50$; $p<0,05$). Não foi observada correlação entre a estimativa dietética da vitamina D e seus marcadores bioquímicos, a $25(\text{OH})\text{D}_3$ e a fosfatase alcalina (Tabela 2).

Quando foram analisados os níveis de $25(\text{OH})\text{D}$ de acordo com as estações do ano em que a amostra de sangue foi colhida, encontrou-se diferença estatística ($p<0,05$) entre o inverno/primavera e verão/outono ($25,45$; $\text{DP}=5,5$ versus $32,05$; $\text{DP}=11,9\text{ng/mL}$). Além disso, analisando os resíduos ajustados verificou-se que existe diferença entre as estações do ano (inverno/primavera e verão/outono) nos pacientes com níveis dentro da normalidade ($>30\text{ng/mL}$) de $25(\text{OH})\text{D}$ sérica ($p<0,05$).

DISCUSSÃO

O consumo elevado de proteína e sódio verificado na amostra pode ter colaborado com a alta excreção urinária de cálcio observada [calciúria, calculada por peso = $2,07$ ($1,0$; $3,5$) $\text{mg}/24\text{h/kg}$; IEC, corrigido pela creatinina sérica e urinária = $0,06$ ($0,35$; $0,75$); níveis urinários de cálcio em 24 horas = 57 (32 ; 110) mg/dL].

Outros estudos, como o de Gordon *et al.*¹⁶ e o de Rajakumar *et al.*¹⁷, verificaram que a $25(\text{OH})\text{D}$ sérica estava indiretamente correlacionada ao PTH ($r=-0,29$; $p<0,001$ e $r=-0,32$; $p<0,05$). A correlação entre PTH e cálcio, fósforo e vitamina D dietéticos pode ser explicada pelo fato de, durante o pico de crescimento puberal e formação óssea, baixos níveis de $25(\text{OH})\text{D}$ estarem associados ao aumento de PTH e, conseqüentemente, ao aumento de $1,25$ dihidroxivitamina D ($1,25-(\text{OH})_2\text{D}$) sérica, tendo como efeito final aumentar a absorção de cálcio¹⁸⁻²⁰. Isso sugere que uma rápida atividade de formação óssea durante a puberdade, juntamente com um estado baixo de cálcio e vitamina D contribuem para o aumento de PTH para alcançar as necessidades de cálcio. A julgar pelos resultados deste estudo, tal relação se estenderia à dieta, ou seja, esta função protetora do PTH poderia ser ativada

quando o cálcio e a vitamina D estivessem deficientes na alimentação, pois ambos se mostraram negativamente relacionados com o PTH.

A relação entre o cálcio dietético e sua excreção urinária se mostrou influenciada pelo consumo de proteína, fósforo, cafeína e, em especial, pelo sódio, como demonstrado na correção de calciúria/natriúria. Assim, os resultados de baixa ingestão e aumentada excreção de cálcio podem estar relacionados aos efeitos do excesso de sódio, de proteínas e de cafeína observados nestes indivíduos.

A correlação encontrada entre o cálcio dietético e a $25(\text{OH})\text{D}$ pode ser explicada pelo fato de que em estado de adequada ingestão de cálcio, a conversão de $25(\text{OH})\text{D}$ a $1,25-(\text{OH})_2\text{D}$ está reduzida. Assim como as correlações observadas entre fósforo, sódio e cafeína dietéticos e o cálcio excretado na urina de 24 horas refletem o prejuízo destes na reabsorção renal do cálcio dietético²¹⁻²³. A $25(\text{OH})\text{D}$ não apresentou correlação significativa à sua ingestão apurada pelo R24h. Este fato pode ter ocorrido em decorrência da produção endógena de vitamina D associada à exposição solar²⁴⁻²⁶.

Em face da variação sazonal da $25(\text{OH})\text{D}_3$ observada, na qual os níveis séricos de vitamina D se mostraram mais altos em meses de maior incidência solar (verão), assim como nos meses consequentes (outono), pode-se constatar a influência das estações do ano sobre a absorção de vitamina D^{20, 27, 28}, sugerindo, também, que os níveis de vitamina D se mantêm algum tempo depois da exposição ao sol. Assim, os resultados do inquérito alimentar, mesmo considerando a baixa ingestão de vitamina D, podem refletir os níveis séricos desta vitamina.

Os resultados de baixos níveis urinários de cálcio demonstram que neste grupo de indivíduos com baixa estatura, o baixo consumo de cálcio e vitamina D também foi um determinante na absorção de cálcio, com repercussões bioquímicas, como aumento de PTH.

CONCLUSÃO

As correlações observadas entre os resultados do inquérito utilizado e os valores bioquímicos analisados, propõem que o R24h, repetido por três dias, seja um inquérito dietético adequado para avaliar o consumo dos micronutrientes estudados em crianças e adolescentes de baixa estatura. Embora os resultados possam sugerir que a metodologia desenvolvida apresenta boa reprodutibilidade para uso em pesquisa de nutrição clínica, o desenho do estudo limita a extrapolação dos mesmos, para o quê seriam necessários estudos de base populacional.

COLABORADORES

A.L. BUENO e M.A. CZEPIELEWSKI participaram de todas as etapas da pesquisa e da redação do artigo.

REFERÊNCIAS

1. Scagliusi FB, Lancha AH. Subnotificação da ingestão energética na avaliação do consumo alimentar. *Rev Nutr.* 2003; 16(4):471-81. doi: 10.1590/S1415-52732003000400010.
2. Barbosa KBF, Rosado LEFPL, Franceschini SCC, Priore SE. Instrumentos de inquérito dietético utilizados na avaliação do consumo alimentar em adolescentes: comparação entre métodos. *ALAN.* 2007; 57(1):43-50. doi: S0004-06222007000100006.
3. Silva MV. Alimentação na escola como forma de atender as recomendações de alunos dos Centros Integrados de Educação Pública (CIEPS). *Cad Saúde Pública.* 1998; 14(1):171-80. doi: 10.1590/S0102-311X1998000100025.
4. Ribeiro AC, Sávio KEO, Rodrigues MCF, Costa THM, Schmitz BAS. Validação de um questionário de frequência de consumo alimentar para população adulta. *Rev Nutr.* 2006; 19(5):553-62. doi: 10.1590/S1415-52732006000500003.
5. Crispim SP, Ribeiro RCL, Panato E, Silva MMS, Rosado LEFP, Rosado GP. Validade relativede um questionário de frequência alimentar para utilização em adultos. *Rev Nutr.* 2009; 22(1):81-95. doi: 10.1590/S1415-52732009000100008.
6. Sales RL, Silva MMS, Costa NMB, Euclides MP, Eckhardt VF, Rodrigues CMA, *et al.* Desenvolvimento de um inquérito para avaliação da ingestão alimentar de grupos populacionais. *Rev Nutr.* 2006; 19(5):539-52. doi: 10.1590/S1415-52732006000500002.
7. Gibson SG. Principles of nutrition assessment. Oxford: Oxford University Press;1990. Chapter 4.
8. World Health Organization. Use and interpretation of anthropometric indicators of nutritional status. *Bull World Health Organ.* 1986; 64:929-41.
9. Willett W. Nutrition epidemiology. Oxford: Oxford University Press; 1998. Chapter 4; p.50-73.
10. Cowell, CT. Short Stature. *In: Brook CGD, editor. Clinical pediatric endocrinology.* 3th ed. Cambridge: Blackwell Science; 1996. p.136-72.
11. Gross JL, Silveiro SP. Rotinas diagnósticas em endocrinologia. Porto Alegre: Artmed; 2004. parte 8, p.229-49.
12. De Paula LP, Zen V, Moraes RB, Moser C, Fernandes CZ, Riera N, *et al.* Baixa estatura: investigação diagnóstica e detecção da deficiência de hormônio do crescimento. *Rev HCPA.* 2003; 23 (1/2):106-12.
13. Fisberg RA, Slater B, Marchioni DML, Martini LA. Inquéritos alimentares: métodos e bases científicos. Barueri: Manole; 2005. capítulo 1, p.2-7.
14. Food and Nutrition Board. Institute of Medicine. Dietary reference intakes. Washington (DC): National Academy Press; 2002 [cited 2007 Dec]. Available from: <<http://www.nap.edu>>.
15. Callegari-Jacques SM. Bioestatística: princípios e aplicações. Porto Alegre: Arthmed; 2003.
16. Gordon CM, DePeter KC, Feldman HA, Grace E, Emans J. Prevalence of vitamin D deficiency among healthy adolescents. *Arch Pediatr Adolesc Med.* 2004; 158:531-7.
17. Rajakumar K, Fernstrom JD, Janosky JE, Greenspan SL. Vitamin D insufficiency in preadolescent african-american children. *Clin Pediatr.* 2005; 44:683-92. doi: 10.1177/000992280504400806.
18. Yanoff LB, Parikh SJ, Spitalnik A, Denkinger B, Sebring NG, Slaughter P, *et al.* The prevalence of hypovitaminosis D and secondary hyperparathyroidism in obese Black Americans. *Clin Endocrinol.* 2006; 64:523-9. doi: 10.1111/j.1365-2265.2006.02502.x.
19. Weng FL, Shults J, Leonard MB, Stallings Va, Zemel BS. Risk factors for low serum 25-hydroxyvitamin D concentrations in otherwise healthy children and adolescents. *Am J Clin Nutr.* 2007; 86:150-8.
20. Holick MF. Resurrection of vitamin D deficiency and rickets. *J Clin Inv.* 2006. 116(8):2062-72. doi: 10.1172/JCI29449.
21. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Calcium. 2nd ed. Bangkok: FAO; 1998. p.59-93. Joint FAO/WHO Expert Consultation on

- Vitamin and Mineral Requirements in Human Nutrition.
22. Dawson-Hughes B. Interaction of dietary calcium and protein in bone health in humans: new perspectives on dietary protein and bone health. *J Nutr.* 2003; 133: 852S-4S.
23. Leiba A, Vald A, Peleg E, Shamiss A, Grossman E. Does dietary recall adequately assess sodium, potassium, and calcium intake in hypertensive patients? *Nutrition.* 2005; 21(4):462-6. doi:10.1016/j.nut.2004.08.021.
24. Molgaard C, Michaelsen KF. Vitamin D and bone health in early life. *Nutr Soc.* 2003; 62:823-8. doi:10.1079/PNS2003298.
25. Premaor MO e Furlanetto TW. Hipovitaminose D em adultos: entendendo melhor a apresentação de uma velha doença. *Arq Bras Endocrinol Metab.* 2006; 50(1):25-37. doi: 10.1590/S0004-27302006000100005.
26. Holick MF. Vitamin D deficiency. *N Engl J Med.* 2007; 357:266-281.
27. Yanoff LB, Parikh SJ, Spitalnik A, Denkinger B, Sebring NG, Slaughter P, *et al.* The prevalence of hypovitaminosis D and secondary hyperparathyroidism in obese Black Americans. *Clin Endocrinol.* 2006; 64:523-9. doi: 10.1111/j.1365-2265.2006.02502.x.
28. Weng FL, Shults J, Leonard MB, Stallings VA, Zemel BS. Risk factors for low serum 25-hydroxyvitamin D concentrations in otherwise healthy children and adolescents. *Am J Clin Nutr.* 2007; 86:150-8.

Recebido em: 6/3/2008
 Versão final reapresentada em: 22/7/2009
 Aprovado em: 11/9/2009

Plasma zinc and hair zinc levels, anthropometric status and food intake of children in a rural area of Brazil¹

Zinco plasmático e zinco capilar, antropometria e consumo alimentar de crianças em uma região rural do Brasil

Mark Anthony BEINNER²

Maria Ângela de Barros Correia MENEZES³

Jose Bento Borba da SILVA⁴

Flavia Regina de AMORIM⁴

Ann Kristine JANSEN²

Joel Alves LAMOUNIER⁵

ABSTRACT

Objective

The objective of this study was to investigate the levels of plasma zinc, hair zinc, growth and food consumption in children aged 6 to 24 months in a rural area of *Diamantina* (MG), Brazil.

Methods

Plasma and hair zinc concentrations were analyzed using flame atomic absorption spectrometry and neutron activation analysis, respectively. Weight-for-age, weight-for-height and height-for-age, expressed as Z-scores, were measured according to the World Health Organization reference curves. Dietary zinc intake was determined by a 3-day dietary recall filled out by the mother or guardian.

Results

Zinc deficiency was found in 11.2% and 16.8% of the children according to plasma zinc e hair zinc levels, respectively. Mean plasma zinc and hair zinc for children ≤ 11 (49) and >11 (127) months of age were 15.4

¹ Sponsored by Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (Process 151039/204-6).

² Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Enfermagem, Departamento de Enfermagem. Av. Alfredo Balena, 190, 4º andar, Sala 422, 30130-100, Belo Horizonte, MG, Brazil. Correspondência para/Correspondence to: M.A. Beirner. E-mail: <mbinner@yahoo.com.br>.

³ Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear, Comissão Nacional de Energia Nuclear, Divisão de Reatores e Irradiação, Laboratório de Análise por Ativação com Nêutrons. Belo Horizonte, MG, Brazil.

⁴ Universidade Federal de Minas Gerais, Instituto de Ciências Exatas, Departamento de Química. Belo Horizonte, MG, Brasil.

⁵ Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Enfermagem e Nutrição, Departamento de Pediatria. Belo Horizonte, MG, Brasil.

(SD=4.2) $\mu\text{mol L}^{-1}$ and 139.5 (SD=72.1) $\mu\text{g g}^{-1}$ and 16.0 (SD=4.5) $\mu\text{mol L}^{-1}$ and 134.3 (SD=110.3) $\mu\text{g g}^{-1}$, respectively. Anthropometric measurements showed that 8.0%, 6.8% and 3.4% of the children were underweight, stunted and wasted, respectively. The mean dietary intake of zinc was 3.2 (SD=2.3) mg/day. One-third of the children did not eat enough foods that contain zinc. There were no correlations among plasma zinc level, hair zinc level, anthropometric parameters and zinc intake.

Conclusion

The results demonstrate that zinc deficiency is a problem in the studied population, not just in malnourished children. Nutritional care should be provided for this population in order to improve their consumption of high-zinc foods and monitor zinc deficiency.

Indexing terms: Anthropometry. Blood. Child. Hair zinc. Nutritional status. Zinc.

RESUMO

Objetivo

Investigar níveis plasmáticos de zinco, concentração de zinco capilar, crescimento físico, e consumo de zinco em crianças de 6 a 24 meses da região de Diamantina (MG), Brasil.

Métodos

As concentrações de zinco plasmático e zinco capilar foram analisadas empregando as técnicas de espectrometria atômica de absorção e de ativação neutrônica, respectivamente. Peso-para-idade, peso-para-altura e altura-para-idade, expressos em escore-Z, foram medidos, de acordo as curvas de referência da Organização Mundial de Saúde. O zinco dietético dos sujeitos foi avaliado a partir de três registros alimentares, preenchidos pelas mães ou responsáveis.

Resultados

A deficiência de zinco foi observada em 11,2% e em 16,8% das crianças, segundo os níveis de zinco plasmático e zinco capilar, respectivamente. As médias em crianças com 11 meses ou menos (49) e 11 (127) meses ou mais de idade para níveis de zinco plasmático e zinco em cabelos foram 15,4 (DP=4,2) $\mu\text{mol L}^{-1}$ e 139,5 (DP= 72,1) $\mu\text{g g}^{-1}$ e 16,0 (DP= 4,5) $\mu\text{mol L}^{-1}$ e 134,3 (DP=110,3) $\mu\text{g g}^{-1}$, respectivamente. Os resultados antropométricos mostraram que 8,0%, 6,8% e 3,4% das crianças foram classificadas com baixo peso, baixa estatura e emagrecidas, respectivamente. A média do consumo dietético de zinco pelas crianças foi de 3,2 (DP=2,3) mg/zinco por dia, e um terço das crianças consumiam alimentos fonte de zinco abaixo do recomendado. Não houve correlação entre as variáveis zinco plasmático, zinco em cabelos, antropometria e consumo de zinco.

Conclusão

Os resultados demonstram que a deficiência de zinco é um problema na população estudada, não somente nas crianças desnutridas. Atenção nutricional deverá ser direcionada a esta população, com o intuito de melhorar o consumo de alimentos ricos neste mineral e monitorar a deficiência de zinco.

Termos de indexação: Antropometria. Sangue. Criança. Zinco capilar. Estado nutricional. Zinco.

INTRODUCTION

As a developing country, Brazil has undergone substantial improvements over the last several decades regarding the socioeconomic status of its inhabitants. As a result, the epidemiological transition has changed; to a lesser extent, micronutrient deficiencies, acute diarrhea and low birth weight have decreased over the last two and a half decades. However, isolated nutrient deficiencies continue to plague Brazil, such as iron

(Fe) and vitamin A deficiencies, which affect mainly poor children and childbearing women¹.

A zinc deficiency largely results from inadequate consumption of high-zinc animal source foods and is seen in many underdeveloped countries. The typical diet in these countries consists mainly of grains and legumes, which contain inhibitors of iron and zinc absorption². A serious consequence of low zinc intake, particularly in young children, is diarrhea, which

causes an excessive loss of this mineral through the feces. Zinc is an essential nutrient and plays an important role in several aspects of cellular metabolism. It is critical for normal immune function as well as body growth³.

In Brazil, data on zinc deficiency are scarce; however, some published studies have shown low levels of plasma zinc and hair zinc in at-risk populations, principally children^{4,5}.

The aim of this study was to investigate plasma zinc and hair zinc levels, dietary zinc intake and growth by taking the anthropometric measurements of poor children in the northeastern region of *Minas Gerais*, Brazil.

METHODS

The study was conducted in the rural districts of the small historic town of *Diamantina* (population 44,259) located in the Upper *Jequitinhonha* Valley in the State of *Minas Gerais*, Brazil. The area is inhabited by individuals of low socioeconomic status and has poor hygiene conditions. The main economic activity is subsistence farming, but the main occupation in this semi-arid region is diamond and gold mining. The staple foods include rice, beans, pasta, corn, manioc root, and in lesser amounts, chicken, pork and beef. Free-range livestock farming is not common in this region due to the harsh, dry, seasonal conditions, which last from May to October. Gold and diamond mining is the main occupation of 85% of the studied households, and their estimated median monthly household income was R\$300.00 (US\$128.00)⁶. Moreover, >90% of those identified as head of the household or primary caregiver had only elementary school education.

The population consisted of children aged 6 to 24 months living in the 8 rural districts around *Diamantina*. According to the Brazilian Census of the year 2000⁶, 312 children aged 6 months to 2 years were registered in the following eight rural districts of *Diamantina*: *São João da Chapada* - 45; *Sopa* - 7; *Conselheiro Mata* - 32; *Desem-*

bargador Otoni - 87; *Planalto de Minas* - 24; *Senador Mourão* - 39; *Mendanha* - 17; and *Inhaí* - 61. Based on this Census, invitation letters and consent forms were hand delivered by community health workers to the parents of children enrolled in any one of the health outposts. Most children were apparently healthy (presenting no obvious or reported medical problems). The parents needed to show the child's vaccination and weight control card containing birth weight information for inclusion in the study. All children whose parents consented had their baseline data measured between August and December 2006. A questionnaire administered to the mothers by trained nurses was used to collect socioeconomic data (mother's education level, monthly income and living conditions) before the assessment began. A total of 99 mothers or guardians agreed to fill out the questionnaire. The research protocol was approved by the Human Ethics Committee of *Universidade Federal de Minas Gerais* (UFMG) (Process number 238/06).

Experimental procedures

Anthropometric measurements

Anthropometric measurements (weight and height) were taken by four individuals following the World Health Organization (WHO) recommendations⁷. Infants were weighed naked (to the nearest 100g) on a digital infant scale (Seca Inc., Sydney, Australia). Recumbent length was measured to the nearest 0.1 cm with an infant tape measure (Unicef, Brazil). Z-scores were calculated for three of the anthropometric measurements using the Epi Info software (Centers for Disease Control, Atlanta, USA). Stunting, wasting and underweight were defined, respectively, as length-for-age, weight-for-length and weight-for-age <-2 Z-scores⁸.

Dietary assessment

Twenty-four-hour dietary recalls were administered three times (Tuesday, Thursday and

Saturday) to 96 of the 99 mothers or guardians who answered the questionnaire and consented to the dietary assessment. The mother or guardian was instructed to write down the foods consumed by their child during a 24-hour period over the three nonconsecutive days. Illiterate mothers or guardians were visited in their homes by nutritionists and instructed to recall the foods consumed by their children. Nutrition students were trained to use a quantitative and qualitative 1-day dietary recall sheet to track the foods and beverages that the mothers or guardians fed their children during the recall period. Photographs of foods and utensils were used to assist mothers in recalling types and quantities of foods and beverages during the interview. Interviewers also followed a standardized interview format and were trained to probe for details about the foods and beverages that were consumed, such as the brand name, amounts, ingredients, and cooking method. The zinc content of foods was determined using a Brazilian food composition table as well as a complementary food composition table^{9,10}. To obtain a distribution of usual intakes for a group, the distribution of observed intakes (i.e., the intake obtained from a single 24-hour recall) was statistically adjusted to cancel the effects of within-person variability, so that the distribution reflected only between-person variability according to the Dietary Reference Intakes (DRI)¹¹. Once the individual intake values were adjusted, the prevalence of inadequate intake was calculated comparing the Estimated Average Requirement (EAR), according to the DRI reference values¹¹.

Blood sampling and analysis

Heparinized venous blood samples (3mL) were collected at the local health outpost for biochemical assessment of plasma zinc. Heparin venous blood vacuum collection tubes (Greiner Bio-one, USA) were used to avoid zinc contamination. All blood samples were stored at 4°C to prevent hemolysis and centrifuged within 4 hours. Plasma aliquots were stored at -80°C until

analyzes. At the laboratory of *Oswaldo Cruz*, in *Diamantina*, C-reactive protein (CRP) was measured as an indicator of infection using nephelometry (Turbox; Orion Diagnostica, Finland) with control material provided by the manufacturer. Plasma zinc concentrations were analyzed at the Department of Chemistry of the *Universidade Federal de Minas Gerais*, using an Analyst 300 flame atomic absorption spectrometer according to the manufacturer's instructions (Perkin Elmer, Norwalk, CT, USA). The plasma was diluted with deionized water 1 plus 4 (500µL of plasma and 2mL of water). Zinc deficiency¹² was defined as plasma zinc <10.7µmol L⁻¹. CRP¹³ was considered high if its concentration were >10mgL⁻¹.

Hair sampling and analysis

Proximal 3cm of hair samples were cut with stainless steel scissors from the occipitonal region of the head, adjacent to the scalp. All samples were stored in zinc-free, polypropylene containers until analysis. Samples were washed¹⁴ following the International Atomic Energy Agency (IAEA) recommendations, that consists of washing each sample in a clean beaker with mechanical agitation and 25mL portions of, successively, water, acetone, water, water, acetone, water, decanting the wash liquid after a 10-minute wash. This procedure is published in an IAEA report, IAEA/RL/50, 1978, by Y.S. Ryabukhin. The purpose of washing the samples was to remove oil and exogenous metal contamination.

After washing, the samples were dried at 40°C and weighed in the irradiation container. Hair zinc was determined without any chemical process by the k_0 -instrumental neutron activation analysis¹⁵ at the Division for Reactor and Irradiation, Laboratory of Neutron Activation Analysis, Development Center for Nuclear Technology/ Brazilian Commission for Nuclear Energy (*Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear/ Comissão Nacional de Energia Nuclear CDTN/ CNEN*), using the TRIGA MARK I IPR-R1 nuclear reactor, based on the method described by

Menezes *et al.*¹⁴ Stunting was associated with hair zinc levels below 70µg of zinc per gram of hair¹⁶.

Statistical analyses

The distribution of each variable was tested for normality before analysis, using the Kolmogorov-Smirnov goodness-of-fit test. Where necessary, data were normalized using the appropriate transformations. Data are presented as means, medians and standard deviations. The Kruskal Wallis test was used to examine the association between plasma zinc, hair zinc and gender. Weight-for-age (WAZ), height-for-age (HAZ) and weight-for-height (WHZ) Z-scores were calculated by using the WHO's reference curves⁸ and the Epi Info software, version 6 (Centers for Disease Control, Atlanta, GA). Correlations, student's t-test, analyses of variance and the Neuman-Keuls multiple range test were used as appropriate. Statistical analyses were performed by the SPSS software (version 10.0; SPSS Inc., Chicago). The acceptable level of statistical significance for all tests was $p < 0.05$. Results are expressed as arithmetic means (Standard Deviation-SD) and ranges.

RESULTS

Based on the 2000 Brazilian Census⁶, 62.2% (28) of the children from *São João da Chapada*, 85.7% (6) of the children from *Sopa*, 40.6% (13) of the children from *Conselheiro Mata*, 34.5% (30) of the children from *Desembargador Otoni*, 87.5% (24) of the children from *Planalto de Minas*, 74.4% (29) of the children from *Senador*

Mourão, 47.1% (8) of the children from *Mendanha* and 39.8% (24) of the children from *Inhaí* participated in the study, totaling 176 children. Therefore, the children who participated represented more than half (56.4%) of the estimated 312 children registered in the last census.

The mother's or guardian's baseline socioeconomic indicators had no statistically significant associations with the biological variables. The outstanding features were that: 1) most of the children belonged to families of low socioeconomic status, as indicated by the mother's or guardian's low education level and income. Approximately 80.8% (80) of the 99 mothers had an income \leq R\$300 reais (US\$128) *per* month, which was equal to the Brazilian average for the same year⁶; 2) 50.5% (60) of the mothers responded that they had finished elementary school; 3) 70% (72) of the family members did not sleep alone in the bed; and 4) 14% (15) and 8% (9) of the mothers indicated that electricity was either shared with a neighbor or there was no electricity, respectively. The mean age of the children was 15.8 (SD=6.2) months, of which 91

Table 1. Characteristics of children from a rural region of Northeast *Minas Gerais*, Brazil, 2006.

Variable	M	SD
Age, mo (n=176)	15.80	6.2
Weight, kg	9.94	1.9
Height, cm	78.00	7.3
WAZ	-0.45	1.3
HAZ	-0.16	1.5
WHZ	-0.37	1.1
Plasma zinc, µmol L ⁻¹ (n=152)	15.90	4.4
Hair zinc, µg g ⁻¹ (n=125)	135.80	00.6
Girls, n	91.00	(51.7%)

Table 2. Distribution of zinc levels in plasma zinc and hair zinc, according to gender in children from a rural region of Northeast *Minas Gerais*, Brazil, 2006.

Gender*	Plasma zinc, µmol L ⁻¹			Hair zinc, µg g ⁻¹		
	n	Mean	SD	n	Mean	SD
Male	75	16.2	4.8	47	154.8	141.4
Female	77	15.5	4.1	78	124.4	63.2

* Nonsignificant differences ($p > 0.05$) for plasma zinc and hair zinc means between genders. SD: standard deviation.

(51.7%) were girls. The mean plasma zinc and hair zinc levels of 152 and 125 children were 15.9 (SD= 4.4) $\mu\text{mol L}^{-1}$ and 135.8 (SD=100.6) $\mu\text{g g}^{-1}$, respectively (Table 1). Zinc deficiency according to plasma zinc and hair zinc levels was found in 11.2% (17) and 16.8% (21) of the sample, respectively. Mean plasma zinc and hair zinc in boys and girls are shown in Table 2. There were no significant differences in plasma zinc or hair zinc deficiencies between genders ($p>0.05$). A total of 176 children had their CRP determined. According to the CRP test, only one child (0.01%) was considered to have chronic disease (CRP>10mg/L). The age group distribution of the children in relation to plasma zinc and hair zinc is shown in Table 3. Means for children aged ≤ 11 (49) and >11 (127) months for plasma zinc and hair zinc were 15.4 (SD=4.2) $\mu\text{mol L}^{-1}$ and 139.5 (SD=72.1) $\mu\text{g g}^{-1}$ and 16.0 (SD=4.5) $\mu\text{mol L}^{-1}$ and 134.3 (SD=110.3) $\mu\text{g g}^{-1}$, respectively. Anthropometric results showed that 8.0% (14), 6.8% (12) and 3.4% (6) of the children were underweight (WAZ less than -2), stunted (HAZ less than -2) and wasted (WHZ less than -2) according to the Z-score values, respectively. On the other hand, 4.0% (7) of the subjects were overweight (WAZ greater than 2 Z-scores). There were no significant correlations among anthropometric measurements, Z-scores and plasma zinc and hair zinc levels ($p=0.41$).

Mean zinc consumption was 3.6 (SD=2.1) mg/Zn per day. Overall zinc consumption was greater than the EAR (Estimated Average Requirement) of 2.5mg/Zn per day and RDA (Recommended Daily Allowance) of 3.0mg/Zn per

day¹¹. Nearly one-third (30.6%) of the children consumed less zinc than the daily EAR. However, 19.4% (7) of the children were found to consume a quantity of zinc greater than the UL (Upper Limit). There was no significant difference when the ranking test was used to assess dietary zinc in relation to plasma zinc and hair zinc levels ($p>0.05$) (Table 4).

DISCUSSION

The present study was conducted in a poor region in the northeast of the state of Minas Gerais, Brazil. To date, the true prevalence of zinc deficiency among children in Brazil is unknown because no national surveys have done biochemical assessments of zinc status.

The situation on micronutrient deficiencies in children is particularly scarce in terms of iron, zinc and vitamin A deficiencies. The little available data comes from regional studies conducted over the past twenty years in Brazil. Beininger *et al.*¹⁷ showed that anemia affects more than 40% of the child population studied in an underdeveloped

Table 3. Observed means of plasma zinc and hair zinc, according to age in children from a rural region of Northeast Minas Gerais, Brazil, 2006.*

Age, m	n	Plasma zinc ($\mu\text{mol L}^{-1}$)		Hair zinc ($\mu\text{g g}^{-1}$)	
		Mean	SD	Mean	SD
≤ 11	49	15.4	4.2	139.5	72.1
>11	127	16.0	4.5	134.3	110.3

*Values are means and SD: standard deviation; n=176 children.

Table 4. Dietary consumption, by quartiles, of zinc in relation to plasma zinc and hair zinc levels in children from a rural region of Northeast Minas Gerais, Brazil, 2006.

Quartiles of dietary zinc consumption*	Hair zinc ($\mu\text{g g}^{-1}$)		Plasma zinc ($\mu\text{mol L}^{-1}$)	
	Mean	SD	Mean	SD
1 (2.5mg)	123.1	52.7	17.0	4.4
2 (2.7mg)	128.4	68.3	15.7	4.4
3 (3.6mg)	140.3	77.6	17.2	4.2
4 (6.3mg)	160.7	118.6	16.1	3.9

*Nonsignificant differences between the measured values and quartiles (Kruskal Wallis). SD: standard deviation; n=96 children.

region in the northeast of the state of *Minas Gerais*. What is known from the few studies published regarding zinc deficiency in children is that a deficiency of this trace element exists in poor, at-risk populations^{4,5,18}.

In this study, the plasma zinc and hair zinc levels in children from all eight rural districts of *Diamantina* were determined. The percent of children with plasma zinc and hair zinc levels below the cut-off points for deficiency was 16.8% and 11.2%, respectively. Fávoro *et al.*⁵, in the South of Brazil, reported a similar plasma zinc deficiency; 13% of the 126 children examined were shown to have inadequate plasma zinc concentrations, with zinc levels $<70\mu\text{g g}^{-1}$. In an earlier study, Dórea *et al.*¹⁸, in Northeast Brazil, reported hair zinc levels $<70\mu\text{g g}^{-1}$ in 15% (28) of the 115 children aged one to twelve years. There was no significant difference between genders regarding plasma zinc and hair zinc in this study. This is in agreement with Fávoro *et al.*⁵. However, studies that investigated hair zinc levels in children done by Sturaro *et al.*¹⁹, in Italy, and Zachwieja *et al.*²⁰, in Poland, showed that young girls had significantly more zinc in hair than boys.

Caution should be exercised in relation to plasma zinc and hair zinc interpretations, as the former and latter reflect marginal stages of deficiency during different biological periods. Chronic zinc deficiency can be well assessed by determining hair zinc levels. On the other hand, plasma zinc levels will indicate current zinc stores in the bodies of healthy subjects²¹.

The C-reactive protein tests indicated that only one (0.01%) of the children suffered from chronic infection. C-reactive protein, an acute phase protein, is synthesized by hepatocytes in response to infection. Its meaning in the diagnosis of acute infection and tissue destruction is well established²². Its levels will change according to disease activity. They start to increase 6 hours after the onset of infection and reach peak levels two days after the onset. Therefore, chronic infection was unlikely to have interfered with plasma zinc levels.

Hair zinc levels were assessed with the analytical technique k_0 -Instrumental Neutron Activation Analysis, which was suitable to determine zinc levels in hair samples. The zinc levels in the hair reference material (180 ± 10) $\mu\text{g g}^{-1}$ was in good agreement with the certified value, Human Hair GBW 09101 from the Shanghai Institute of Nuclear Research, (189 ± 8) $\mu\text{g g}^{-1}$, validating the analysis.

Stunting was not associated with plasma zinc or hair zinc levels $<10\mu\text{mol L}^{-1}$ or $<70\mu\text{g g}^{-1}$, respectively. However, an earlier study done by Xue-Cun *et al.*²³ in China, reported that plasma zinc levels were significantly correlated with anthropometric parameters and weight-for-height Z-score.

Dietary zinc consumption measured quantitatively in the child's food eaten over three non-consecutive days was considered inadequate for 30.6% (30) of the children, according to the cut-off for EAR for this element, which is 2.5mg/Zn per day for this age group¹¹. This translates to roughly one third of the study sample, and is a close estimate of the inadequate consumption of high-zinc foods in the children's diet. On the other extreme, 19.4% (18) of the children exceeded the Tolerable Upper Intake Level (UL). More specifically, three children under 12 months of age exceeded the UL of 5mg/Zn per day, and 15 children over 12 months of age exceeded the UL of 7mg/Zn per day. Adverse effects of over-consumption of dietary zinc are rare.

The highest zinc source was cow's milk, which is high in zinc but the bioavailability is low²⁴. It was also noted that food variety was of poor quality and diversity. For the most part, rice, beans and corn meal were the main foods prepared by the mother or guardian. Consumption of meat products, vegetables, legumes and fruits was small. Although breastfeeding is an excellent source of zinc, in terms of bioavailability, it was not commonly practiced. It is interesting to point out that as the consumption of dietary zinc increased,

so did the mean quartile hair zinc concentrations; however, this increase was not significant (Table 4). Plasma zinc showed small, nonsignificant differences between mean quartile plasma zinc levels in relation to dietary zinc consumption (Table 4). This may be explained by the fact that the distribution of circulating plasma zinc is roughly 50 times lower than the concentration of zinc in tissues, such as muscle and liver, and this would not necessarily translate to a deficiency of this mineral²⁵.

The results of this investigation suggest the need to better assess the problems of micronutrient deficiencies in children suffering from malnutrition. Our findings highlight the importance of practical low-cost strategies to increase the production and consumption of meat and poultry in rural areas like *Diamantina* to ensure adequate dietary intakes of readily available zinc by children. Options for nutritious variety of dietary intake could contribute towards enriching the quality of foods consumed by this population without necessarily costing the household more given nutritional counseling is available in socioeconomically deprived communities. Furthermore, education to increase awareness of the benefits of exclusive breastfeeding during the first six months of a child's life will greatly contribute to the prevention of infant malnutrition and of sequelae that may appear in later years.

ACKNOWLEDGEMENTS

The authors wish to thank Juliana Mambrini and Jorge Gustavo V. Melendez, for the statistical analysis; Fernanda Vasconcelos, Nadja Maria Murta, for the technical assistance in the dietary assessment. Finally, we give special thanks to the mothers, guardians and children for participating in this research.

COLLABORATORS

M.A. BEINNER was the research project leader. M.A.B.C. MENEZES was responsible for the laboratory

analysis of hair zinc. J.B.B. SILVA was responsible for the laboratory analysis of plasma zinc. F.R. AMORIM was responsible for field data collection. A.K. JANSEN was responsible for the nutritional analysis. J.A. LAMOUNIER, physician, was responsible for the physical examinations.

REFERENCES

1. Beinner MA, Lamounier JA. Recent experience with fortification of foods and beverages with iron for the control of iron-deficiency anemia in Brazilian children. *Food Nutr Bul.* 2003; 24(3):268-74.
2. Hallberg L, Brune M, Rossander L. Iron absorption in man: ascorbic acid and dose-dependent inhibition by phytate. *Am J Clin Nutr.* 1989; 49(1): 140-4.
3. Bhatnagar S, Natchu UC. Zinc in child health and disease. *Indian J Pediatr.* 2004; 71(11):991-5. doi:10.1007/BF02828114.
4. Silva APR, Vitolo MR, Zara LF, Castro CFS. Effects of zinc supplementation on 1 to 5 year old children. *J Pediatr.* 2006; 82(3):227-31. doi:10.2223/JPED. 1480.
5. Fávoro RMD, Vannucchi H. Plasma zinc levels and the anthropometry of children on the outskirts of the urban center, Brazil. *Rev Saúde Pública.* 2004; 24(1):5-10.
6. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo demográfico de 2003: característica da população. Rio de Janeiro: IBGE; 2003.
7. World Health Organization. Nutritional anemias. Geneva: WHO; 1968. Technical Report Series, 405.
8. World Health Organization. Child growth standards: length/height-for-age, weight-for-age, weight-for-length, weight-for-height and body mass index-for-age: methods for development. 2006 [cited 2007 Feb 1]. Available from: <http://www.who.int/childgrowth/standards/technical_report.pdf>.
9. Tabela Brasileira de Composição de Alimentos. Campinas: Unicamp; 2006.
10. Philippi ST. Tabela de composição de alimentos: suporte para decisão nutricional. São Paulo: Coronaio; 2002.
11. Otten JJ, Hellig JP, Meyers LD, Editors. Dietary reference intakes: the essential guide to nutrient requirements. Washington (DC): National Academies Press; 2006.
12. López de Romaña G, Cusirramos S, López de Romaña D, Gross R. Efficacy of multiple

- micronutrient supplementation for improving anemia, micronutrient status, growth, and morbidity of Peruvian infants. *J Nutr.* 2005; 135(3): 646S-52S.
13. Kongsbak K, Wahed MA, Friis H, Thilsted SH. Acute phase protein levels, *T. trichiura*, and maternal education are predictors of serum zinc in a cross-sectional study in Bangladeshi children. *J Nutr.* 2006; 136(8):2262-8.
 14. Menezes MABC, Maia ECP, Albinati CCB, Sabino CVS, Batista JR. How suitable are scalp hair toenail as biomonitors? *J Radioanal Nucl Chem.* 2004; 259(1):81-6. doi:10.1023/B:JRNC.0000015810.22775.72.
 15. Menezes MABC, Schayer SCV, Franco MB, Kastner GF, Montoya Rossi EH. K_0 - Instrumental Neutron Activation establishment at CDTN, Brazil: a successful story. *J Radioanal Nucl Chem.* 2003; 257(3):627. doi:10.1023/A:1026104613854.
 16. Hambidge KM, Hambidge C, Jacobs M, Baum JD. Low levels zinc in hair, anorexia, poor growth, and hypogesia in children. *Pediatr Rev.* 1972; 6(12): 868. doi:10.1203/00006450-197212000-00003.
 17. Beinzer MA, Lamounier JA, Tomaz T. Effect of iron-fortified drinking water of daycare facilities on the hemoglobin status of young children. *J Am Coll Nutr.* 2005; 24(2):107-14.
 18. Dórea JG, Horner MR, Bezerra VL, Pereira MG, Salomon JB. Hair zinc levels and nutritional status in urban children from Ilhéus, Bahia, Brazil. *Hum Nutr Appl Nutr.* 1982; 36A(1):63-7.
 19. Sturaro A, Parvoí G, Doretto L, Allegri G, Costa C. The importance of color, age and sex on the content of zinc, copper, nickel, manganese, and lead in human hair. *Biol Trace Elem Res.* 1994; 40(1):1-8.
 20. Zachwieja Z, Chlopicka J, Schlegel-Zawadzka M, Zagrodzki P, Wypchlo J, Krosniak M. Evaluation of zinc content in children's hair. *Biol Trace Elem Res.* 1995; 47(1-3):141-5. doi: 10.1007/BF02790111.
 21. Silva-Santana SC, Diniz AS, Lola MMF, Oliveira RS, Silva SMM, Oliveira SF, *et al.* Parameters of evaluation of zinc nutritional status: comparison between zinc hair rates and serum alkaline phosphatase in pre-scholars of the Municipality of João Pessoa, Paraíba. *Rev Bras Saúde Matern Infant.* 2002; 2(3):275-82. doi:10.1590/S1519-38292002000300008.
 22. Peltola V, Mertsola J, Ruuskanen O. Comparison of total white blood cell count and serum C-reactive protein levels in confirmed bacterial and viral infections. *J Pediatr.* 2006; 149(5):721-4. doi: 10.1016/j.jpeds.2006.08.051.
 23. Chen XC, Yin TA, He JS, MA QY, Han ZM, Li LX. Low levels of zinc in hair and blood, pica, anorexia, and poor growth in Chinese preschool children. *Am J Clin Nutr.* 1985; 42(4):694-700.
 24. Pabon ML, Lonnerdal B. Bioavailability of zinc and its binding to casein in milks and formulas. *J Trace Elem Biol.* 2000; 14(3):146-53. doi:10.1016/S0946-672X(00)80003-6.
 25. Brown KH. Effect of infections on plasma zinc concentration and implications for zinc status assessment in low-income countries. *Am J Clin Nutr.* 1998; 68(Suppl):425S-9S.

Received on: 7/3/2008
 Final version resubmitted on: 2/3/2009
 Approved on: 22/4/2009

O desmame precoce afeta o ganho de peso e a composição corporal em camundongos adultos?

Does early weaning influence weight gain and body composition in adult mice?

Marcelo Macedo ROGERO¹
Maria Carolina BORGES¹
Ivanir Santana de Oliveira PIRES¹
Julio TIRAPEGUI¹

RESUMO

Objetivo

Avaliar o efeito do desmame precoce sobre o ganho de peso e a composição corporal de camundongos adultos jovens.

Métodos

Camundongos *Swiss Webster*, machos, foram desmamados precocemente (14º dia de vida) ou amamentados até o 21º dia de vida (grupo controle). Após o desmame, os animais foram alimentados com ração elaborada para roedores em crescimento até o 63º dia de vida, quando então foram sacrificados.

Resultados

O peso corporal dos animais do grupo desmamado de forma precoce foi significativamente maior no 28º, 35º e no 63º dias de vida em relação ao grupo controle ($p < 0,05$). Porém, o consumo de ração não diferiu entre os grupos. A concentração sérica de proteínas totais, albumina e ferro, bem como a concentração hepática, muscular e cerebral de proteínas, ácido desoxirribonucléico e a relação proteína/ácido ribonucléico, não diferiram significativamente entre os grupos. O grupo desmamado precocemente apresentou maior quantidade absoluta de massa magra, lipídeos, proteínas e cinzas, em comparação ao grupo controle ($p < 0,05$). A quantidade relativa de umidade, lipídeos, massa magra, proteínas e cinzas não diferiu entre os grupos.

Conclusão

O desmame precoce, associado à ingestão de ração elaborada para roedores em crescimento, resultou em aumento do ganho de peso, porém não afetou a composição corporal de camundongos adultos.

Termos de indexação: Aleitamento materno. Camundongos. Composição corporal. Consumo alimentar. Desmame precoce.

¹ Universidade de São Paulo, Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Departamento de Alimentos e Nutrição Experimental, Laboratório de Bioquímica da Nutrição. Av. Prof. Lineu Prestes, 580, Bloco 14, 05508-900, São Paulo, SP, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: J. TIRAPEGUI. E-mail: <tirapegu@usp.br>.

ABSTRACT

Objective

The objective of this study was to assess the effect of early weaning on weight gain and body composition of young adult mice.

Methods

Swiss Webster male mice were weaned early, on the 14th day of life, or breastfed until the 21st day of life (control group). After weaning, the animals were fed a chow specifically made for growing rodents up to the 63rd day of life, when they were sacrificed.

Results

The body weight of the animals from the early-weaned group was significantly greater on the 28th, 35th, 63rd days of life compared to those from the control group ($p < 0.05$). Nevertheless, no significant difference in the food intake between the groups was observed. The concentration of serum total proteins, albumin and iron, as well as the concentration of protein, DNA and the protein/RNA ratio in the liver, muscle and brain, did not differ between the groups. The early-weaned group showed an increased absolute quantity of lean mass, lipids, protein and ash compared with the control group ($p < 0.05$). The relative quantity of water, lipids, lean mass, protein and ash did not differ between the groups.

Conclusion

Early weaning, associated with the consumption of a chow specifically made for growing rodents, led to an increase in weight gain, but did not influence body composition in adult mice.

Indexing terms: Breastfeeding. Mice. Body composition. Food consumption. Weaning.

INTRODUÇÃO

A obesidade é considerada um problema de saúde pública em países desenvolvidos e em alguns países em desenvolvimento^{1,2}. Crianças e adolescentes com excesso de peso têm maior risco de apresentar sobrepeso e obesidade na idade adulta, independentemente da presença de obesidade nos pais^{3,4}. Aliado a isso, esses indivíduos, quando adultos, são mais suscetíveis a desenvolver doenças crônicas não transmissíveis, a exemplo das enfermidades cardiovasculares⁵. Uma vez que intervenções direcionadas à redução de peso para essa população não são satisfatoriamente efetivas, a identificação de estratégias visando à prevenção do excesso de peso na infância e na adolescência é de extrema importância na diminuição, a longo prazo, da incidência de doenças crônicas não transmissíveis^{6,7}.

Conjuntamente ao impacto da amamentação sobre o estado nutricional e sobre a imunocompetência de roedores e de seres humanos⁸⁻¹², há evidências de um possível papel do aleitamento materno na prevenção do sobrepeso e da obe-

sidade na infância e na adolescência. Nesse contexto, bebês amamentados têm maior capacidade de autorregulação da ingestão energética em relação a bebês que recebem alimentação complementar precocemente^{13,14}. Além disso, neonatos alimentados artificialmente apresentam picos maiores e mais prolongados de secreção de insulina no período pós-prandial em relação a bebês amamentados, o que, possivelmente, ocasiona maior estímulo à deposição de proteínas e de lipídeos, influenciando na composição corporal dessa população¹⁵⁻¹⁷.

Cabe ainda destacar que o leite materno contém hormônios e fatores de crescimento, como a leptina e o Fator de Crescimento Epidermal (EGF), os quais podem influenciar na adiposidade por meio da diminuição da ingestão alimentar e do aumento do gasto energético e pela inibição da diferenciação de adipócitos e da redução do acúmulo de lipídeos nessas células, respectivamente¹⁸⁻²⁰. Desse modo, o desmame precoce e a consequente privação desses compostos presentes no leite materno podem ter influência sobre o

risco de desenvolver obesidade na idade adulta²¹⁻²⁵.

Apesar de o efeito protetor do aleitamento materno em relação à adiposidade ser biologicamente plausível, os resultados obtidos em estudos epidemiológicos são inconsistentes. Alguns estudos concluem que o aleitamento materno protege contra o sobrepeso e a obesidade na infância e na adolescência²⁶⁻²⁹, ao passo que outros não encontraram associação entre essas variáveis³⁰⁻³². Somam-se a esse fato a escassez de estudos longitudinais, bem como a dificuldade de estabelecer uma relação causal entre o aleitamento materno e a obesidade, visto que diversos são os fatores de confusão que interferem nessa associação, dentre os quais se destacam os aspectos socioeconômicos³³⁻³⁵.

Em virtude da ampla diversidade de fatores que permeiam a relação entre aleitamento materno, crescimento e ganho de peso, estudos observacionais que investigam os benefícios do aleitamento materno apresentam muitos problemas metodológicos. Idealmente, seriam necessários estudos randomizados para avaliar a relação entre desmame precoce e adiposidade. Não obstante, por razões éticas, este tipo de estudo é apenas realizado em animais³⁵. Ademais, a maior parte dos estudos que investigou a associação entre aleitamento materno e excesso de peso utilizou o Índice de Massa Corporal (IMC) para a idade como preditor de adiposidade. No entanto, uma vez que esse índice não diferencia a massa gorda e a massa magra, não está bem estabelecido o efeito da introdução precoce de alimentos complementares sobre a composição corporal desses indivíduos. Sendo assim, o objetivo deste estudo foi avaliar o efeito do desmame precoce sobre o ganho de peso e a composição corporal de camundongos adultos jovens.

MÉTODOS

Foram utilizados camundongos *Swiss Webster*, machos, desmamados no 14º e no 21º dias de vida, obtidos de colônias de produção e

de experimentação da Faculdade de Ciências Farmacêuticas e do Instituto de Química da Universidade de São Paulo. Os animais foram mantidos sob condições ambientais controladas, temperatura de 22°C, com variação de 2°C, umidade relativa de 55%, com variação de 10% e ciclo de iluminação 12h claro/12h escuro (luz acesa às 7h). Os animais foram pesados diariamente, sendo verificado o peso final dos mesmos imediatamente antes do sacrifício. O ganho de peso em relação ao início do protocolo experimental (14º dia de vida) foi calculado no 21º, 28º, 35º, 42º, 49º, 56º e 63º dias de vida, com base na fórmula: $(\text{peso (g)}/\text{peso inicial (g)} - 1) * 100$.

Os animais foram obtidos a partir do acasalamento de duas fêmeas, de dois meses de idade e primíparas, com um macho. Após a constatação da prenhez, as fêmeas foram mantidas em gaiolas individuais durante todo o período de gestação. Após o nascimento dos filhotes, fez-se a sexagem dos neonatos para oito camundongos machos, que foram mantidos com a mãe durante o período de 14 ou de 21 dias de vida. De modo a igualar a ingestão de leite entre os filhotes, foram colocados sempre oito animais com cada mãe. Os animais amamentados até o 21º dia de vida, período regular de Amamentação (AMAM) de camundongos, foram considerados como grupo controle, ao passo que os camundongos Desmamados (DESM) no 14º dia de vida constituíram o grupo desmamado precocemente. Cabe destacar que os filhotes não tinham acesso à ração materna.

No momento do desmame (14º ou 21º dia de vida), os animais foram cuidadosamente retirados da gaiola na qual estava a mãe, e transferidos para gaiolas que continham a ração. No momento da introdução dos animais na nova gaiola, eles foram posicionados próximos à ração, visando a facilitar o seu reconhecimento e o seu consumo. Além disso, foram utilizados comedouros com abertura lateral, o que facilitou o acesso à ração por esses animais. No período entre o desmame e o 63º dia de vida, os camundongos foram alimentados *ad libitum* com água e com

ração elaborada para roedores em crescimento, de acordo com o *American Institute of Nutrition*³⁶.

No 63º dia de vida, os animais foram previamente anestesiados com cloridrato de quetamina (50mg/kg de massa corporal) associado ao cloridrato de xilazina (50mg/kg de massa corporal), por via intraperitoneal, e só então sacrificados. O sacrifício foi realizado no período da manhã, entre 8 e 12 horas. O sangue foi coletado do plexo axilar para a obtenção do soro, a partir do qual foram determinadas as concentrações de proteínas totais, de albumina e de ferro. Posteriormente à coleta do sangue, o músculo gastrocnêmio, o fígado e o cérebro foram dissecados e imediatamente pesados e congelados a - 80°C, para posterior determinação da concentração de proteína, de RNA (ácido ribonucléico) e de DNA (ácido desoxirribonucléico). A partir da carcaça dos animais, foi realizada a análise da sua composição química, ou seja, a quantificação de umidade, de proteínas, de lipídeos e de cinzas.

O cálculo do tamanho da amostra a ser utilizada foi efetuado com base em critério estatístico, sendo utilizados: a) 8 animais para a determinação dos parâmetros séricos e para a determinação da concentração tecidual de proteína, RNA e DNA; b) 13 animais para composição corporal; c) e 15 animais para os dados de peso corporal e de consumo de ração³⁷. Todos os procedimentos realizados com os camundongos foram aprovados pelo Comitê de Ética sobre experimentação com animais da Faculdade de Ciências Farmacêuticas da Universidade de São Paulo, de acordo com as diretrizes do Colégio Brasileiro de Experimentação Animal (COBEA).

A concentração sérica de ferro e de albumina foi determinada segundo descrito por Goodwin *et al.*³⁸ e Doumas³⁹, respectivamente. A concentração sérica de proteínas totais foi dosada por método colorimétrico, utilizando-se *kit* comercial (CELM, São Paulo, Brasil). Em relação aos parâmetros teciduais, a concentração de proteína no fígado, no músculo gastrocnêmio e no cérebro

foi determinada em consonância com a metodologia descrita por Lowry *et al.*⁴⁰. A determinação da concentração de RNA e de DNA desses tecidos foi realizada de acordo com o descrito por Munro & Fleck⁴¹ e por Gendimenico *et al.*⁴², respectivamente. O conteúdo de umidade, de lipídeos, de proteínas e de cinzas presentes na carcaça dos camundongos foi determinado segundo o descrito por Donato *et al.*⁴³.

Os dados foram expressos como Média e Desvio-padrão (DP). Os resultados obtidos entre os grupos controle (AMAM) e o grupo desmamado precocemente (DESM) foram previamente analisados quanto à normalidade e submetidos ao Teste *t* para variáveis independentes, adotando-se um valor de alfa de 0,05. Todos os cálculos foram realizados com auxílio do programa *GraphPad Prism* versão 4.0.

RESULTADOS

O peso dos animais ao nascimento não diferiu significativamente entre os grupos DESM (1,55, DP= 0,31 g) e AMAM (1,55, DP= 0,27 g).

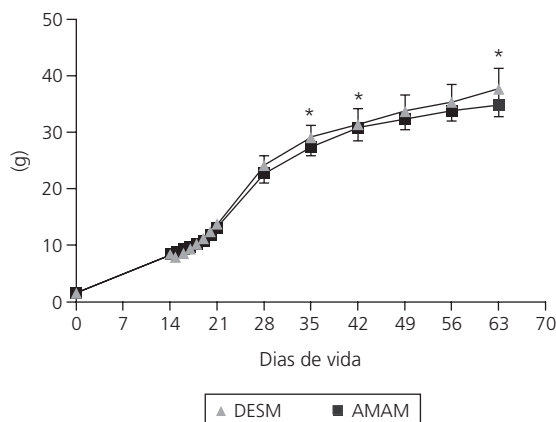


Figura 1. Curva de peso de camundongos amamentados até o 21º dia de vida (grupo AMAM) ou desmamados no 14º dia de vida (grupo DESM). São Paulo (SP), 2007-2008.

Nota: * $p < 0,05$ em relação ao grupo AMAM na mesma idade, resultados expressos em média e desvio-padrão com $n = 15/\text{grupo}$.

No entanto, o peso corporal, bem como o percentual de ganho de peso dos animais do grupo DESM, foi significativamente maior no 28°, 35° e 63° dias de vida em relação ao grupo AMAM (Figuras 1 e 2). O consumo de ração absoluto e relativo não diferiu entre os grupos no período compreendido entre o 21° e o 63° dias de vida

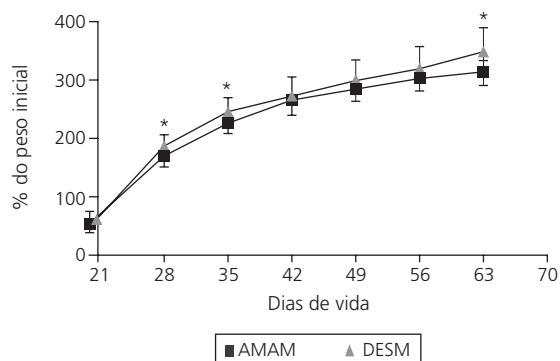


Figura 2. Curva de ganho de peso de camundongos amamentados até o 21° dia de vida (grupo AMAM) ou desmamados no 14° dia de vida (grupo DESM). São Paulo (SP), 2007-2008.

Nota: * $p < 0,05$ em relação ao grupo AMAM na mesma idade, resultados expressos em média e desvio padrão com $n=15$ /grupo.

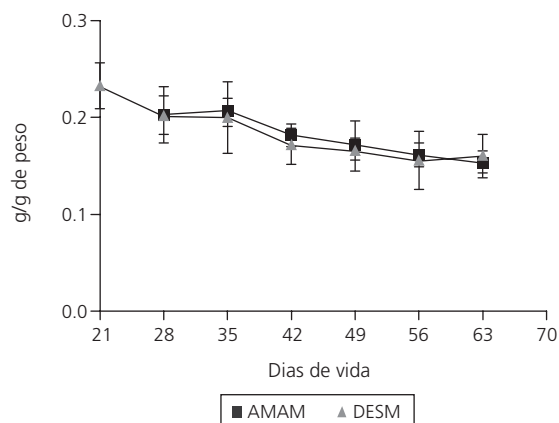


Figura 4. Consumo relativo de ração de camundongos amamentados até o 21° dia de vida (grupo AMAM) ou desmamados no 14° dia de vida (grupo DESM). São Paulo (SP), 2007-2008.

Nota: Resultados expressos em média e desvio-padrão com $n=15$ /grupo. Não houve diferença significativa entre os grupos.

(Figuras 3 e 4). A concentração sérica de ferro, de albumina e de proteínas totais não diferiu entre os grupos. Também não foi observada diferença significativa entre os grupos em relação à concentração de proteína e de DNA e à razão proteína/RNA no fígado, no músculo gastrocnêmio e no cérebro.

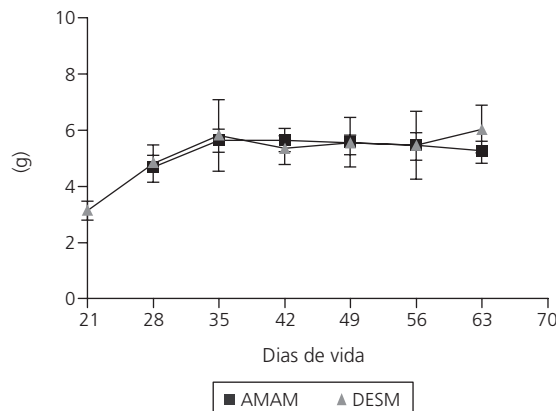


Figura 3. Consumo de ração de camundongos amamentados até o 21° dia de vida (grupo AMAM) ou desmamados no 14° dia de vida (grupo DESM). São Paulo (SP), 2007-2008.

Nota: Resultados expressos em média e desvio-padrão com $n=15$ /grupo. Não houve diferença significativa entre os grupos.

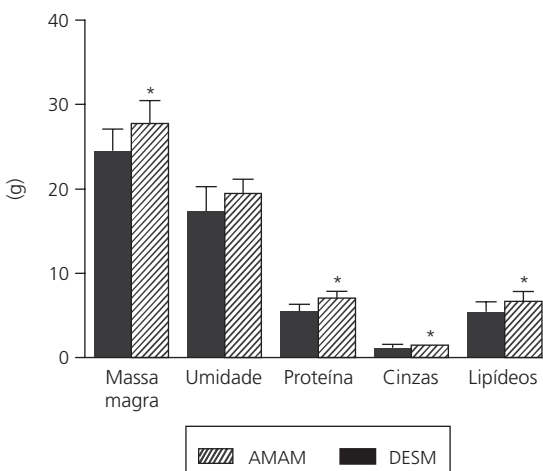


Figura 5. Valores absolutos da composição corporal de camundongos amamentados até o 21° dia de vida (grupo AMAM) ou desmamados no 14° dia de vida (grupo DESM). São Paulo (SP), 2007-2008.

Nota: * $p < 0,05$ em relação ao grupo AMAM na mesma idade, resultados expressos em média e desvio-padrão com $n=13$ /grupo.

No que concerne à composição química da carcaça, o grupo DESM apresentou aumento significativo da quantidade absoluta de massa magra, de lipídeos, de proteína e de cinzas (Figura 5). Contudo, não foi observada diferença significativa na quantidade relativa de massa magra, de umidade, de lipídeos, de proteína e de cinzas entre os grupos experimentais.

DISCUSSÃO

Este estudo avaliou o efeito do desmame precoce a partir do 14º dia de vida dos animais, sendo que o período total de amamentação de camundongos é de 21 dias. A escolha da data de desmame foi devida ao fato de, em um estudo piloto, ter sido verificado que camundongos desmamados com idade inferior a 14 dias de vida apresentavam elevada taxa de mortalidade nos dois a três dias posteriores ao desmame. Essa observação está relacionada, em parte, ao fato de a abertura dos olhos de camundongos recém-nascidos ocorrer em torno do 10º-12º dia de vida, o que dificulta a realização de um protocolo experimental em que o animal deva livremente ingerir a ração ofertada⁴⁴. Sendo assim, foi avaliado neste estudo o efeito do desmame precoce em camundongos que foram desmamados após terem completado 2/3 do período de amamentação habitual.

Em relação aos parâmetros indicativos do estado nutricional (concentração sérica de albumina, de proteínas totais e de ferro; concentração hepática, muscular e cerebral de proteína e de DNA e razão proteína/RNA), não foi observada diferença entre os grupos, o que sugere que os animais do grupo DESM não apresentaram prejuízo no estado nutricional no 63º dia pós-natal. Isso, possivelmente, está relacionado ao fato de a ração oferecida ser especificamente elaborada para roedores em crescimento³⁶. Essa ração tem como fonte protéica a caseína e é acrescida de cisteína, aminoácido limitante da caseína, o que possibilitou a manutenção do estado nutricional

protéico dos animais do grupo DESM, em comparação àquele observado em animais amamentados durante 21 dias. Contudo, é relevante destacar que as determinações bioquímicas foram realizadas em animais com 63 dias de vida, ou seja, somente 49 dias após o desmame, fato que pode ter sido responsável por não terem sido observadas alterações nos parâmetros relativos ao estado nutricional.

Apesar de não ter sido constatada diferença significativa entre os grupos nos parâmetros indicativos do estado nutricional, os animais do grupo DESM apresentaram aumento do peso corporal e do ganho de peso em relação aos animais do grupo AMAM. Uma vez que o consumo de ração não diferiu entre os grupos, a diferença observada na massa corporal entre os animais amamentados e os animais desmamados precocemente pode ser atribuída à presença de fatores não nutricionais presentes no leite materno, a exemplo da leptina e do EGF, bem como a diferenças na resposta endócrina à alimentação (insulinemia pós-prandial)¹⁵⁻²⁵. Nesse contexto, Attig *et al.*²⁴ observaram que o tratamento com um antagonista da leptina entre o 2º e o 13º dia de vida resultou em um aumento significativo do peso e da gordura corporal em ratos adultos. Aliado a isso, outro estudo demonstrou que a administração oral de doses fisiológicas de leptina durante o período de lactação (1º ao 20º dia de vida) preveniu o ganho de peso e a obesidade em ratos na idade adulta, mesmo quando esses animais foram submetidos à dieta hiperlipídica²⁵.

O aumento da quantidade absoluta de massa magra, de lipídeos, de cinzas e de proteínas no grupo DESM, em relação ao grupo AMAM ocorreu como consequência do aumento da massa corporal, uma vez que não foi observada diferença significativa nas quantidades relativas de massa magra, de lipídeos, de cinzas e de proteínas. Desse modo, é possível inferir que o desmame precoce alterou o ganho de peso, porém não teve influência sobre a composição corporal dos animais.

Ademais, o presente estudo foi realizado em camundongos adultos jovens e, portanto, faz-se necessário investigar se o efeito do desmame precoce sobre a massa corporal persiste em fases mais avançadas da idade adulta²¹⁻²⁵.

Uma vez que os resultados deste estudo indicam que, em camundongos, o desmame precoce resulta em aumento do peso corporal, o que é decorrente de um aumento não apenas da massa gorda, como também da massa magra, é possível que estes resultados reproduzam-se em seres humanos. Dessa forma, sugere-se que modelos antropométricos que avaliam separadamente massa gorda e massa magra sejam mais adequados para esclarecer o papel do aleitamento materno na redução do risco de sobrepeso e de obesidade. Além disso, destaca-se a necessidade de estudos que investiguem se os efeitos do desmame precoce sobre a massa corporal persistem na idade adulta.

CONCLUSÃO

O desmame precoce, associado à ingestão de ração elaborada para roedores em crescimento, acarreta em aumento do ganho de peso de camundongos, porém não tem influência sobre sua composição corporal. Estes resultados indicam a necessidade de estudos futuros em humanos, que avaliem o efeito do desmame precoce sobre a composição corporal por meio da utilização de modelos antropométricos que diferenciem a massa gorda e a massa magra.

AGRADECIMENTOS

Ao apoio financeiro da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo - (processo 03/01606-8) e do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, Brasil.

COLABORADORES

M.M. ROGERO e M.C. BORGES participaram da concepção, do delineamento, da análise dos dados

e da interpretação dos resultados deste estudo. I.S.O. PIRES participou da análise dos dados deste estudo. J. TIRAPEGUI participou da interpretação dos resultados deste estudo.

REFERÊNCIAS

1. Wang Y, Lobstein T. Worldwide trends in childhood overweight and obesity. *Int J Pediatr Obes.* 2006; 1(1):11-25. doi: 10.1080/17477160600586747.
2. Kelishadi R. Childhood overweight, obesity, and the metabolic syndrome in developing countries. *Epidemiol Rev.* 2007; 29: 62-76. doi: 10.1093/epirev/mxm003.
3. Togashi K, Masuda H, Rankinen T, Tanaka S, Bouchard C, Kamiya H. A 12-year follow-up study of treated obese children in Japan. *Int J Obes Relat Metab Disord.* 2002; 26(6):770-7. doi: 10.1038/sj.ijo.0801992.
4. Magarey AM, Daniels LA, Boulton TJ, Cockington RA. Predicting obesity in early adulthood from childhood and parental obesity. *Int J Obes Relat Metab Disord.* 2003; 27(4):505-13. doi: 10.1038/sj.ijo.0802251.
5. Baker JL, Olsen LW, Sørensen TI. Childhood body-mass index and the risk of coronary heart disease in adulthood. *N Engl J Med.* 2007; 357(23): 2329-37. doi: 10.1016/j.jvs.2008.02.015.
6. Gibson LJ, Peto J, Warren JM, Santos Silva I. Lack of evidence on diets for obesity for children: a systematic review. *Int J Epidemiol.* 2006; 35(6): 1544-52. doi: 10.1093/ije/dyl208.
7. Snethen JA, Broome ME, Cashin SE. Effective weight loss for overweight children: a meta-analysis of intervention studies. *J Pediatr Nurs.* 2006; 21(1):45-56. doi: 10.1016/j.pedn.2005.06.006.
8. Filteau SM. Role of breast-feeding in managing malnutrition and infectious disease. *Proc Nutr Soc.* 2000; 59(4):565-72. doi: 10.1017/S00296651000080X.
9. Hanson LA. Session 1: Feeding and infant development breast-feeding and immune function. *Proc Nutr Soc.* 2007; 66(3):384-96. doi: 10.1017/S0029665107005654.
10. Rogero MM, Borelli P, Fock RA, Pires IS, Tirapegui J. Glutamine *in vitro* supplementation partly reverses impaired macrophage function resulting from early weaning in mice. *Nutrition.* 2008; 24(6): 589-98. doi: 10.1016/j.nut.2008.02.005.
11. Rogero MM, Borelli P, Vinolo MA, Fock RA, Pires IS, Tirapegui J. Dietary glutamine supplementation

- affects macrophage function, hematopoiesis and nutritional status in early weaned mice. *Clin Nutr.* 2008; 27(3):386-97. doi: 10.1016/j.clnu.2008.03.004.
12. Rogero MM, Tirapegui J, Vinolo MA, Borges MC, De Castro IA, De Oliveira Pires IS, *et al.* Dietary glutamine supplementation increases the activity of peritoneal macrophages and hemopoiesis in early-weaned mice inoculated with *Mycobacterium bovis bacillus Calmette-Guérin*. *J Nutr.* 2008; 138(7):1343-8.
 13. Ounsted M, Sleigh G. The infant's self-regulation of food intake and weight gain. Difference in metabolic balance after growth constraint or acceleration in utero. *Lancet.* 1975; 1(7922):1393-7. doi: 10.1016/S0140-6736(75)92605-7.
 14. Birch LL, Fisher JO. Development of eating behaviors among children and adolescents. *Pediatrics.* 1998; 101(3):539-48. doi: 10.1542/peds.101.3.S1.539.
 15. Lucas A, Sarson DL, Blackburn AM, Adrian TE, Aynsley-Green A, Bloom SR. Breast vs bottle: endocrine responses are different with formula feeding. *Lancet.* 1980; 1(8181):1267-9. doi: 10.1016/S0140-6736(80)91731-6.
 16. Lucas A, Boyes S, Bloom SR, Aynsley-Green A. Metabolic and endocrine responses to a milk feed in six-day-old term infants: differences between breast and cow's milk formula feeding. *Acta Paediatr Scand.* 1981; 70(2):195-200. doi: 10.1111/j.1651-2227.1981.tb05541.x.
 17. Savino F, Fissore MF, Grassino EC, Nanni GE, Oggero R, Silvestro L. Ghrelin, leptin and IGF-I levels in breastfed and formula-fed infants in the first year of life. *Acta Paediatr.* 2005; 94(5):531-7. doi: 10.1111/j.1651-2227.2005.tb01934.x.
 18. Grosvenor CE, Picciano MF, Baumrucker CR. Hormones and growth factors in milk. *Endocr Rev.* 1993; 14(6):710-28. doi: 10.1210/edrv-14-6-710.
 19. Hauner H, Rohrig K, Petruschke T. Effects of epidermal growth factor (EGF), platelet-derived growth factor (PDGF) and fibroblast growth factor (FGF) on human adipocyte development and function. *Eur J Clin Invest.* 1995; 25(2): 90-6. doi: 10.1111/j.1365-2362.1995.tb01532.x.
 20. Casabiell X, Pineiro V, Tome MA, Peino R, Dieguez C, Casanueva FF. Presence of leptin in colostrum and/or breast milk from lactating mothers: a potential role in the regulation of neonatal food intake. *J Clin Endocrinol Metab.* 1997; 82(12):4270-3. doi: 10.1210/jc.82.12.4270.
 21. Bonomo IT, Lisboa PC, Passos MC, Alves SB, Reis AM, Moura EG. Prolactin inhibition at the end of lactation programs for a central hypothyroidism in adult rat. *J Endocrinol.* 2008; 198(2):331-7. doi: 10.1677/JOE-07-0505.
 22. Bonomo IT, Lisboa PC, Pereira AR, Passos MC, de Moura EG. Prolactin inhibition in dams during lactation programs for overweight and leptin resistance in adult offspring. *J Endocrinol.* 2007; 192(2):339-44. doi: 10.1677/joe.1.06952.
 23. Loizzo A, Loizzo S, Galietta G, Caiola S, Spampinato S, Campana G, *et al.* Overweight and metabolic and hormonal parameter disruption are induced in adult male mice by manipulations during lactation period. *Pediatr Res.* 2006; 59(1):111-5. doi: 10.1203/01.pdr.0000190575.12965.ce.
 24. Picó C, Oliver P, Sánchez J, Miralles O, Caimari A, Priego T, *et al.* The intake of physiological doses of leptin during lactation in rats prevents obesity in later life. *Int J Obes.* 2007; 31(8):1199-209. doi: 10.1038/sj.ijo.0803585.
 25. Attig L, Solomon G, Ferezou J, Abdennebi-Najar L, Taouis M, Gertler A, *et al.* Early postnatal leptin blockage leads to a long-term leptin resistance and susceptibility to diet-induced obesity in rats. *Int J Obes.* 2008; 32(7):1153-60. doi: 10.1038/ijo.2008.39.
 26. Toschke AM, Vignerova J, Lhotska L, Osancova K, Koletzko B, Von Kries R. Overweight and obesity in 6- to 14-year-old Czech children in 1991: protective effect of breast-feeding. *J Pediatr.* 2002; 141(6): 764-9. doi: 10.1067/mpd.2002.128890.
 27. Kvaavik E, Tell GS, Klepp KI. Surveys of Norwegian youth indicated that breast feeding reduced subsequent risk of obesity. *J Clin Epidemiol.* 2005; 58(8):849-55. doi: 10.1016/j.jclinepi.2004.12.007.
 28. Shields L, O'Callaghan M, Williams GM, Najman JM, Bor W. Breastfeeding and obesity at 14 years: a cohort study. *J Paediatr Child Health.* 2006; 42(5): 289-96. doi: 10.1111/j.1440-1754.2006.00864.x.
 29. Li C, Goran MI, Kaur H, Nollen N, Ahluwalia JS. Developmental trajectories of overweight during childhood: role of early life factors. *Obesity.* 2007; 15(3): 760-71. doi: 10.1038/oby.2007.90.
 30. Araújo CL, Victora CG, Hallal PC, Gigante DP. Breastfeeding and overweight in childhood: evidence from the Pelotas 1993 birth cohort study. *Int J Obes.* 2006; 30(3):500-6. doi: 10.1038/sj.ijo.0803160.
 31. Nelson MC, Gordon-Larsen P, Adair LS. Are adolescents who were breast-fed less likely to be overweight? Analysis of sibling pairs to reduce confounding. *Epidemiology.* 2005; 16(2):247-53. doi: 10.1097/01.ede.0000152900.81355.00.

32. Hediger ML, Overpeck MD, Kuczmarski RJ, Ruan WJ. Association between infant breastfeeding and overweight in young children. *JAMA*. 2001; 285(19):2453-60. doi: 10.1001/jama.285.19.2453.
33. Owen CG, Martin RM, Whincup PH, Davey-Smith G, Gillman MW, Cook DG. The effect of breastfeeding on mean body mass index throughout life: a quantitative review of published and unpublished observational evidence. *Am J Clin Nutr*. 2005; 82(6):1298-307.
34. Cope MB, Allison DB. Critical review of the World Health Organization's (WHO) 2007 report on 'evidence of the long-term effects of breastfeeding: systematic reviews and meta-analysis' with respect to obesity. *Obes Rev*. 2008; 9(6):594-605. doi: 10.1111/j.1467-789X.2008.00504.x.
35. Horta BL, Bahl R, Martinés JC, Victora CG. Evidence on the long-term effects of breastfeeding: systematic reviews and meta-analysis. World Health Organization. [cited 2009 Feb 6]. Available from: <http://whqlibdoc.who.int/publications/2007/9789241595230_eng.pdf>.
36. Reeves PG, Nielsen FH, Fahey GC Jr. AIN-93 purified diets for laboratory rodents: final report of the American institute of nutrition "ad hoc" writing committee on the reformulation of the AIN-76a rodent diet. *J Nutr*. 1993; 123(11):1939-51.
37. Dell RB, Holleran S, Ramakrishnan R. Sample Size Determination. *ILAR J*. 2002; 43(4): 207-13.
38. Goodwin JF, Murphy B, Guillemette M. Direct measurement of serum iron and binding capacity. *Clin Chem*. 1966; 12(2):47-57.
39. Dumas T. Albumin standards and measurement of serum albumin with bromocresol green. *Clin Chim Acta*. 1971; 31(1):87-96.
40. Lowry OH, Rosebrough NJ, Farr AL, Randall RJ. Protein measurement with the Folin phenol reagent. *J Biol Chem*. 1951; 193(1):265-75.
41. Munro NN, Fleck A. The determination of nucleic acids. *Methods Biochem Anal*. 1966; 14: 113-76.
42. Gendimenico GJ, Bouquin PL, Trampusch KM. Diphenylamine-colorimetric method for DNA assay: a shortened procedure by incubating samples at 50 degrees C. *Anal Biochem*. 1988; 173(1):45-8.
43. Donato Jr J, Pedrosa RG, Cruzat VF, Pires IS, Tirapegui J. Effects of leucine supplementation on the body composition and protein status of rats submitted to food restriction. *Nutrition*. 2006; 22(5):520-7. doi: 10.1016/j.nut.2005.12.008.
44. Hedrich HJ, Bullock G. *The laboratory mouse*. Boston: Elsevier Academic Press; 2004.

Recebido em: 3/6/2008
 Versão final reapresentada em: 2/3/2009
 Aprovado em: 16/6/2009

Terapia nutricional no diabetes gestacional

Nutritional therapy in gestational diabetes

Patricia de Carvalho PADILHA^{1,2}

Ana Beatriz SENA²

Jamile Lima NOGUEIRA²

Roberta Pimenta da Silva ARAÚJO³

Priscila Dutra ALVES²

Elizabeth ACCIOLY²

Cláudia SAUNDERS^{2,4}

RESUMO

Trata-se de uma revisão da literatura científica sobre a terapia nutricional no Diabetes *Mellitus* Gestacional, sem restrição de data e com fontes primárias indexadas nas bases de dados *SciELO*, *PubMed*, *Medline*. Os resultados desta revisão apontam a intervenção nutricional como uma importante aliada no controle do Diabetes *Mellitus* Gestacional, trazendo potenciais benefícios à saúde materno-fetal. Na avaliação do estado nutricional materno devem ser empregados os indicadores antropométricos, dietéticos, bioquímicos, clínicos e funcional. Neste sentido, a avaliação dietética deve ser detalhada, com atenção para o fracionamento e composição das refeições, e grupos de alimentos presentes. No planejamento nutricional a distribuição de macronutrientes em relação ao consumo energético diário deve ser 45-65% de carboidratos, 15-20% de proteínas e 20-35% de lipídeos. Quanto a recomendação dos edulcorantes, são liberados para gestantes acesulfame K, aspartame, neotame, sacarina e sucralose. A atividade física também deve fazer parte da estratégia de tratamento do Diabetes *Mellitus* Gestacional, embora o impacto do exercício nas complicações neonatais ainda mereça ser rigorosamente testado. Ademais, estudos associam a habilidade de aconselhamento nutricional com a melhorara na adesão ao cuidado nutricional. Diante desses achados, para sucesso no controle do DMG são necessários: a participação da equipe inter e multidisciplinar, o cuidado pré-natal precoce, com assistência nutricional oportuna e a garantia da assistência de qualidade ao longo da gestação.

Termos de indexação: Cuidado pré-natal. Diabetes gestacional. Gestante. Nutrição.

ABSTRACT

This is a scientific literature review about nutritional therapy in gestational diabetes mellitus, without date restriction and using the SciELO, PubMed and Medline databases. The results of this review show that nutritional

¹ Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Puericultura e Pediatria Martagão Gesteira, Serviço de Nutrição Clínica. R. Bruno Lobo, 50, Ilha do Fundão, 21920-612, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: P.C. PADILHA. E-mail: <paticpadilha@yahoo.com.br>.

² Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Nutrição Josué de Castro, Programa de Pós-Graduação em Nutrição Departamento de Nutrição e Dietética. Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

³ Escola Nacional de Saúde Pública, Centro de Saúde. Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

⁴ Universidade Federal do Rio de Janeiro, Maternidade Escola. Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

intervention is an important tool for managing gestational diabetes mellitus, and potentially benefits the mother's and fetal health. Nutritional status assessment of the mother should include anthropometric, dietary, biochemical, clinical and functional indicators. In this way, dietary assessment should be thorough, paying attention to the number and kind of meals, and the food groups present. The distribution of macronutrients in relation to the total energy intake per day should be 45-65% carbohydrates, 15-20% proteins and 20-35% lipids. The allowed sweeteners are acesulfame K, aspartame, neotame, saccharin and sucralose. Physical activity should also be included in the strategy to treat diabetes mellitus but the impact of physical activity on neonatal complications still requires minute testing. In addition, some studies have associated nutritional counseling skill with greater adherence to dietary recommendations. Several measures should be taken to ensure successful management of gestational diabetes mellitus, including participation of an inter and multidisciplinary team, early prenatal care with opportune nutritional care, and guaranteed quality care during pregnancy.

Indexing terms: Prenatal care. Diabetes, gestational. Pregnant. Nutrition.

INTRODUÇÃO

O Diabetes *Mellitus* Gestacional (DMG) é definido pela diminuição da tolerância à glicose, que se inicia ou é reconhecida pela primeira vez na gestação, podendo ou não persistir após o parto. Essa definição pode incluir pacientes com características clínicas de Diabetes *Mellitus* (DM) tipo 1 ou tipo 2 e casos de tolerância à glicose diminuída, cujo diagnóstico tenha sido feito somente na gestação atual^{1,2}.

A prevalência de DMG situa-se ao redor de 1% e 14%, dependendo da população estudada, da etnia, da área geográfica, da frequência do rastreamento e dos critérios diagnósticos utilizados^{1,2}. O DMG gestacional representa cerca de 90% de todas as formas de manifestação do diabetes na gestação, ocorrendo o agravamento da intolerância à glicose com mais frequência no terceiro trimestre de gestação¹.

No Brasil, a prevalência de DMG em mulheres com mais de 20 anos, atendidas em serviços de pré-natal do Sistema Único de Saúde (SUS), é de 7,6%, sendo que 94,0% dos casos apresentam apenas tolerância diminuída à glicose e 6,0% hiperglicemia semelhantemente ao nível de diabetes fora da gravidez³.

Dentre os fatores de risco destacam-se: idade superior a 25 anos, história pessoal, antecedente familiar de diabetes (parentes de 1º grau), antecedente obstétrico (macrossomia, polidramnio, morte fetal ou neonatal de causa desconhe-

cida, malformações congênitas e restrição do crescimento fetal), exame obstétrico atual evidenciando: ganho de peso excessivo, altura uterina maior do que a esperada para idade gestacional, crescimento fetal excessivo e polidramnio. Também são considerados fatores de risco baixa estatura (<1,50m), disposição central excessiva de gordura corporal e doença hipertensiva^{1,2}.

Montenegro *et al.*⁴, investigando 143 pacientes com DMG e seus conceitos, identificaram as principais complicações materno-fetais associadas e suas respectivas frequências: infecção do trato urinário (11,9%), hipertensão arterial sistêmica (11,2%), doença hipertensiva específica da gestação (9,8%), abortamento (0,7%), hipoglicemia neonatal (48,6%), prematuridade (19%), macrossomia (24,6%), icterícia neonatal (25,4%), e malformações (1,4%).

Segundo Farrell *et al.*⁵, a incidência de anomalias congênitas é maior entre mulheres com diabetes pré-gestacional (5%-10%) do que gestacional (1,4%), confirmando relatos de trabalhos anteriores. O aumento dos riscos de malformações em fetos de mulheres com DMG está associado à adoção da terapia insulínica.

Nucci *et al.*⁶, estudando a associação entre o estado antropométrico materno pré-gestacional e o risco de intercorrências gestacionais em gestantes atendidas pelo SUS, identificaram que a obesidade está associada a condições clínicas, como DMG, corroborando dados da literatura que relacionam o aumento da incidência de DMG em

mulheres obesas. Tal associação é atribuída à resistência insulínica, mais frequente entre as obesas, combinada com deficiente secreção deste hormônio. Outro estudo verificou que a prevalência e o risco relativo de DMG foram de 10,6% e de 6,57 em obesas, respectivamente⁷.

É consensual na literatura a importância do cuidado nutricional para o adequado controle glicêmico em gestantes com DMG, o que contribui para um bom resultado obstétrico. Em pacientes com DM, inclusive DMG, está comprovado que terapia nutricional e exercício físico devem ser incorporados ao tratamento desta condição clínica^{1,2}.

Durante a gravidez, o estado nutricional adequado, resultante da associação alimentação equilibrada e ganho de peso dentro das faixas de normalidade, pode contribuir para a diminuição da morbimortalidade materno-infantil. Assim, considerando-se que o Diabetes *Mellitus* Gestacional representa uma das situações de alto risco gestacional, com importante interface ao cuidado nutricional, este artigo tem como objetivo revisar na literatura atualidades sobre a terapia nutricional diante desta condição clínica, o que pode auxiliar no controle adequado da gestação e reduzir os riscos perinatais relacionados ao DMG.

MÉTODOS

Trata-se de uma revisão do conhecimento disponível na literatura científica sobre a terapia nutricional no DMG, sem restrição de data e com

fontes primárias indexadas nas bases de dados *SciELO, PubMed, Medline*. Foram também incluídos dados de manuais de comitês de saúde nacionais e internacionais. Adotou-se, para consulta às bases de dados, os seguintes descritores: *pregnancy, nutrition, diabetes and gestational diabetes, prenatal care*.

RASTREAMENTO E DIAGNÓSTICO

O rastreamento universal da abordagem inicial da assistência pré-natal preconizado pelo Ministério da Saúde (MS)⁸ justifica-se não somente àquelas gestantes com fatores de risco associados. Dessa forma, o rastreamento do DMG inicia-se na primeira consulta pré-natal com a solicitação da glicemia de jejum. Nos casos de gestantes com valores superiores a 85mg/dL de glicemia de jejum o rastreamento é considerado positivo^{2,8}. O diagnóstico é estabelecido com a glicemia de jejum e do teste de tolerância à glicose.

No Quadro 1 é apresentada a referência para interpretação dos resultados de glicemia de jejum e do teste de tolerância à glicose para diagnóstico do Diabetes *Mellitus* Gestacional.

Nos casos de confirmação do DMG a glicemia materna deverá ser reavaliada partir de seis semanas após o parto, empregando-se a glicemia de jejum ou o teste oral de tolerância com 75g de glicose, considerando-se valores de normalidade inferiores a 110mg/dL e 140mg/dL, respectivamente².

Quadro 1. Interpretação dos resultados de glicemia de jejum e do teste de tolerância à glicose para diagnóstico do Diabetes *Mellitus* Gestacional.

Classificação	Glicemia de jejum (mg/dL)	Glicemia 2h após TTG- 75g (mg/dL)
Normal	<110	<140
Regulação glicêmica alterada		
• Glicemia de jejum		
• Tolerância à glicose diminuída	110-125	140-199

Fonte: Brasil⁸.

TTG- 75g: teste de tolerância à glicose com 75g de glicose.

FISIOPATOLOGIA DO DIABETES NA GESTAÇÃO

A gravidez altera hábitos alimentares, padrões de atividade física, estado emocional, sensibilidade à insulina e produção de hormônios. Essas mudanças alteram o metabolismo de carboidrato e as necessidades de insulina. Na gestante não-diabética, os hormônios placentários e ovarianos estimulam maior secreção de insulina, porém ocorre alteração na sensibilidade celular devido às alterações nos receptores de insulina⁹.

No início da gestação os níveis elevados de estrogênio e progesterona determinam hiperplasia das células β -pancreáticas, aumentando a resposta da insulina a uma carga de glicose. O objetivo deste aumento é facilitar a lipogênese e a gliconeogênese, favorecendo maiores depósitos de glicogênio, triglicerídeos e proteínas, condição de anabolismo facilitada^{10,11}.

Na segunda metade da gestação, o hormônio lactogênio placentário (HPL), um polipeptídeo de estrutura e função semelhantes às do hormônio do crescimento, acarreta maior secreção de insulina, apesar de diminuir sua sensibilidade no âmbito celular, estimula a lipólise e a gliconeogênese, sendo classificado como um hormônio catabólico. Desse modo, no segundo trimestre começam a atuar os fatores hiperglicemiantes e contrainsulínicos, elevando-se rapidamente a glicemia e, como consequência, as necessidades de insulina. Neste período modifica-se a tendência materna de anabolismo para catabolismo, visando a atender as crescentes necessidades fetais¹⁰.

No terceiro trimestre acontece a maior alteração da glicemia, devido à elevada mobilização de glicogênio. Assim, gestantes com reservas pancreáticas limitadas de insulina desenvolvem o quadro de diabetes. Neste período da gestação continuam crescentes as necessidades de insulina até as últimas semanas, quando se inicia a senescência placentária e se reduz a produção de fatores hiperglicemiantes¹⁰.

O DMG resulta da incapacidade de as mulheres aumentarem a secreção de insulina, na maioria das vezes determinada por um defeito funcional, não imunológico nas células β -pancreáticas, que prejudica a capacidade de compensar a resistência insulínica da gravidez¹². Alguns autores sugerem como prováveis mecanismos para esta descompensação a mutação do gene da glicoquinase¹³, a resistência insulínica associada à idade, à obesidade, ao sedentarismo, ao estilo de vida e à história familiar¹⁴ e o defeito nos receptores de glicose nos adipócitos¹⁵.

Vários fatores contribuem para tais afirmações, dentre eles: a degradação placentária da insulina, o aumento do nível sérico dos ácidos graxos, a elevação dos níveis séricos dos glicocorticóides, o aumento dos teores de estrogênio e progesterona e a produção crescente do HPL¹⁶.

Os níveis de estrogênio e progesterona produzidos pela placenta, aumentam na gestação e são responsáveis, em parte, pelas alterações do metabolismo glicídico materno. Desse modo, o estrogênio age como antagonista à insulina e a progesterona também afeta o metabolismo da glicose, agindo como antagonista da insulina, diminuindo sua eficácia nos tecidos periféricos¹⁶. O cortisol está aumentado no final da gestação, e atua reduzindo a sensibilidade tecidual à insulina. Eleva os níveis glicêmicos estimulando a gliconeogênese dos aminoácidos e antagonizando a ação da insulina no músculo e no tecido adiposo¹⁰.

Na maioria dos casos de DMG, com a redução dos níveis de hormônios contrainsulínicos no período pós-parto, as necessidades maternas de insulina e os níveis de glicemia retornam aos valores pré-gestacionais¹. Por outro lado, mulheres que apresentam DMG têm elevado risco de desenvolver Diabetes tipo 2 posteriormente^{14,17,18}.

Lee *et al.*¹⁹, em estudo de coorte retrospectivo com 5 470 mulheres acometidas previamente por DMG e 783 controles, encontraram risco acumulado de 9,6 (5,9-16,7) vezes maior entre as mulheres com história de DMG. Em recente revisão sistemática da literatura, Kim *et al.*²⁰ observaram que a recorrência de DMG variou entre 30% e 84% dos estudos avaliados.

O estado nutricional da mulher, antes e durante a gestação, é crítico para um resultado obstétrico favorável. Na avaliação do estado nutricional materno devem ser empregados os indicadores antropométricos e outros indicadores classificados como dietéticos, bioquímicos, clínicos e funcional²¹. Os antropométricos são de baixo custo, têm caráter pouco invasivo e fácil aplicabilidade, sendo essenciais para identificar mulheres em risco de complicações gestacionais, dentre elas o DMG^{22,23}.

É importante destacar que os princípios da avaliação nutricional são aplicáveis para todos os casos de diabetes, tanto gestacional quanto prévia.

A avaliação antropométrica deve ser realizada, inicialmente, pela determinação do Índice de Massa Corporal (IMC) pré-gestacional, que permite classificar o estado nutricional da gestante antes da concepção e identificar o ganho de peso adequado, segundo cada categoria de estado antropométrico pré-gestacional (Quadro 2).

A avaliação dietética deve ser detalhada, com atenção para o fracionamento e a composição das refeições, e para os grupos de alimentos presentes. O método de inquérito dietético mais empregado é o de frequência de consumo se-

mi quantitativo, constituído de lista de alimentos divididos por grupos de alimentos, categorias de frequência de consumo e quantidade usual de consumo para cada alimento, fornecendo uma estimativa da alimentação habitual do indivíduo, quantitativa e qualitativamente. Deve-se investigar também a utilização dos edulcorantes presentes nos adoçantes de mesa e nos produtos *diet* ou *light*, visando a identificar o uso de edulcorantes contraindicados no período gestacional^{10,21}.

Na avaliação clínica devem-se investigar os sinais e sintomas digestivos mais comuns durante a gestação e que, na dependência de severidade do quadro, podem interferir na ingestão dos alimentos e, portanto, no ganho de peso gestacional. Sugere-se também o rastreamento de outras intercorrências gestacionais, pela avaliação bioquímica de: hemoglobina e hematócrito, perfil lipídico, proteinúria, função hepática e renal; de dados clínicos, como pressão arterial, presença de edema e sinais sugestivos de carências nutricionais específicas, tais como, cegueira noturna, bócio, palidez conjuntival, dentre outros^{21,30}.

Na avaliação funcional da Deficiência de Vitamina A (DVA) pode-se adotar a entrevista padronizada (Quadro 3), que identifica a Cegueira

Quadro 2. Classificação de estado nutricional segundo IMC pré-gestacional, ganho de peso no primeiro trimestre, semanal, total e mínimo para gestantes adultas.

IMC ¹ (kg/m ²)	Estado nutricional	Ganho de peso (kg) no 1º trimestre (IG<14 ^{as}) ²	Ganho de peso (kg/sem) no 2º e 3º trimestre (IG≥14 ^{as})	Ganho de peso (kg) total	Ganho de peso (kg) mínimo no 2º e 3º trimestre ³
<8,5	Baixo peso	2,3	0,5	12,5 - 18,0	Não determinado
18,5 - 24,9	Normal	1,6	0,4	11,5 - 16,0	1,0kg/mês ou 0,25kg/semana
25,0 - 29,9	Sobrepeso	0,9	0,3	7,0 - 11,5	Não determinado
≥30,0	Obesidade	-	0,3 ⁴	7,0	0,5kg/mês ou 0,125kg/semana

Fonte: Adaptado de Brasil⁸, World Health Organization²³, Institute of Medicine²⁴⁻²⁵, Padilha²⁶, Saunders et al²⁷.

IMC: Índice de Massa Corporal.

¹ Pontos de corte para classificação do estado nutricional antropométrico pré-gestacional de gestantes adultas, que permite a identificação das mulheres em risco de resultado obstétrico indesejável (baixo peso ao nascer)²⁶. Para as gestantes adolescentes, devem-se adotar os pontos de corte de IMC próprios para a idade materna²⁷.

² Para as gestantes que iniciam o cuidado nutricional no primeiro trimestre, deve-se programar o ganho de peso gestacional total para o período (até a o final da 13ª semana gestacional), conforme a categoria de IMC pré-gestacional.

³ Na prática clínica ocorrem situações em que a gestante já atingiu o ganho de peso final sugerido no Quadro 1. Nestes casos, pode-se adotar a definição de ganho mínimo ou modesto, que é de 1,0kg/mês para as mulheres com IMC pré-gestacional *normal* e de 0,5kg/mês para as com *obesidade* pré-gestacional²³.

⁴ É proposto o ganho de peso mínimo de 0,3kg/semana no 2º e no 3º trimestres gestacionais, que está associado ao melhor resultado obstétrico²⁸.

Quadro 3. Entrevista padronizada para diagnosticar cegueira noturna.

Dificuldade para enxergar durante o dia?
 Dificuldade para enxergar com pouca luz ou à noite?
 Tem cegueira noturna?

Fonte: Saunders et al.³¹

Noturna (XN) gestacional. Tal entrevista foi validada, segundo o indicador bioquímico (níveis séricos de retinol) em puérperas atendidas em Maternidade Pública do Rio de Janeiro³¹. São considerados casos de XN quando a resposta para a pergunta 1 for *não* é a resposta para a pergunta 2 e/ou 3 for *sim*. Caso a entrevistada gestante apresente algum problema ocular corrigido por óculos ou por lente de contato, deve ser questionada a capacidade de visão com o uso destes³¹. O termo cegueira noturna trata-se de uma alteração do padrão habitual de visão com pouca luz ou à noite ou dificuldade de adaptação da visão na mudança de um ambiente claro para um escuro, adotando-se como referência o padrão de visão noturna no período pré-gestacional^{31,32}.

A XN geralmente é diagnosticada no segundo ou no terceiro trimestre gestacional, também havendo maior risco de XN após o 3º mês de amamentação. A presença de XN gestacional é considerada atualmente preditora de risco, pois constatou-se associação entre a presença da XN e anemia, síndromes hipertensivas da gestação, infecções e infecção puerperal e maior risco de mortalidade materna por infecção respiratória e por outras infecções^{32,33}.

Vale ressaltar que a XN gestacional acomete mulheres independentemente do seu estado antropométrico pré-gestacional ou gestacional e das suas condições socioeconômicas, podendo estar associada a um menor número de consultas da assistência pré-natal e à história de aborto. Assim, sugere-se que a investigação da XN deve ser feita no universo de gestantes atendidas nos serviços de pré-natal³⁴. Em indivíduos portadores de DM tipo 1 é descrita a dificuldade na biocon-

versão da pró-vitamina A em vitamina A ativa. Portanto, na orientação nutricional deve-se estimular o consumo dos alimentos fonte de origem animal da vitamina¹⁰.

TERAPIA NUTRICIONAL

A atenção integrada à gestante com diagnóstico de DMG é de fundamental importância para diminuir as possíveis complicações advindas desta condição clínica. Devem ser oferecidos orientação nutricional, controle metabólico, insulino-terapia, prática de atividade física, assistência pré-natal e avaliação do bem-estar fetal¹.

O tratamento inicial consiste de controle dietético adequado, cujos objetivos são prover adequada nutrição materno-fetal e ganho ponderal recomendado, assim como atingir e manter o controle metabólico adequado. Este inclui níveis de glicemia na faixa de normalidade, isto é, glicemia de jejum inferior a 95mg/dL (5,3mmol/L) e a pós-prandial (2h) inferior a 120mg/dL (6,8 mmol/L). Deve-se ainda prover energia e nutrientes suficientes para um bom resultado obstétrico, manter perfil lipídico e pressão arterial controlados e prevenir o desenvolvimento de DM tipo 2 no pós-parto^{1,35,36}.

Na dieta deve-se priorizar uma distribuição harmônica dos macronutrientes, podendo variar de acordo com as considerações específicas para cada macronutriente. Recomenda-se que os carboidratos devam perfazer um total de 45-65% do Valor Energético Total (VET), as proteínas 15-20% (com um adicional diário de 10g^{35,36} ou 1,1g/kg de peso pré-gestacional/dia, com a ingestão total recomendada de 71g/dia) e os lipídios de 20%-35%³⁵⁻³⁷.

A *American Dietetic Association* (ADA)^{1,36} faz algumas considerações a respeito da distribuição dos macronutrientes. Quanto aos carboidratos destaca que dietas com um quantitativo inferior a 130g não devem ser prescritas com a finalidade de melhor controle glicêmico, podendo trazer efeitos deletérios. Considerando-se as proteínas, o referido comitê destaca que a Ingestão Dietética

de Referência (IDR)³⁷ considera como distribuição aceitável um total de 10%-35% do VET, priorizando-se as fontes protéicas de alto valor biológico. Considera ainda que para pacientes com diabetes deva ser recomendado menos de 7% do total de lipídeos na forma de gordura saturada e que a ingestão de colesterol diária seja inferior a 200mg/dia. Entretanto, não faz menção aos casos de DMG^{1,36}.

A necessidade de vitaminas e minerais e o aporte de fibras (20-35g/dia ou 14g/1000kcal) é semelhante ao recomendado para gestantes não acometidas pelo diabetes^{35,36}.

A recomendação de energia proposta para gestantes com DMG é ainda contraditória, porém é consenso que a energia recomendada deve prover o ganho de peso adequado e que dietas com restrições severas de energia não são aconselhadas, pois podem determinar a cetonúria. Por outro lado, alguns autores relatam que uma restrição moderada (até 30% das necessidades estimadas) de energia, em média 25kcal/kg, em gestantes obesas (IMC>30kg/m²), mantém a euglicemia, sem elevação plasmática de ácidos graxos livres ou cetonúria^{35,36,38}.

Em relação ao efeito do índice glicêmico dos carboidratos, afirma-se que a quantidade de carboidrato por refeição é mais importante do que a fonte ou o tipo de deste^{2,35,36}. Embora dietas com baixo índice glicêmico possam reduzir a glicemia pós-prandial e o perfil lipídico, a capacidade dos indivíduos para manter essas dietas a longo prazo não é definida claramente na literatura. Nesse sentido, o uso de alimentos de baixo índice glicêmico, como estratégia primária no plano alimentar, não encontra evidência suficiente^{2,35,36}.

Ao longo dos últimos anos, alguns estudos têm enfatizado que, dietas com consumo de carboidratos controlados e cuidadosa distribuição destes ao longo do dia são capazes de controlar a glicemia, reduzir a incidência de macrosomia e a necessidade de insulina^{35,39}. Porém, a quantidade e a distribuição de carboidratos para mulheres acometidas pelo DMG ainda é questionada, sendo recomendável que a

ingestão total de carboidratos seja individualizada, de acordo com a capacidade da gestante em tolerá-los, suas necessidades e hábitos alimentares⁴⁰.

Contrariamente, Zhang *et al.*⁴¹, investigando a relação do consumo pré-gestacional de fibras (frutas, vegetais e cereais) e o índice glicêmico concluíram que, a cada 10g/dia do consumo total houve redução de 26% do risco de DMG. O mesmo estudo indicou que o índice glicêmico esteve positivamente associado ao DMG, concluindo que a dieta pré-gestacional parece estar associada ao risco de DMG, em especial as dietas com alto índice glicêmico e baixo teor de fibras.

O plano alimentar deve ser fracionado com menor volume, horário rígido, e intervalos regulares, sendo propostas em torno de 5-6 refeições por dia.

Os edulcorantes liberados para utilização pela população em geral, inclusive para gestantes, são acesulfame K, aspartame, neotame, sacarina e sucralose. Recomenda-se o uso moderado de edulcorantes uma vez que não existem estudos conclusivos realizados com humanos sobre sua segurança na gestação (Quadro 4) e evitar o consumo de alimentos *diet* e adoçantes à base de frutose, sorbitol, stévia e ciclamato^{36,42}. O consumo de frutose, sob a forma de adoçante, deve ser desestimulado, por aumentar os níveis de lipídeos plasmáticos. Porém, não se recomenda que indivíduos evitem a frutose naturalmente presente nos alimentos^{36,42}.

A partir do relatório da ADA recomenda-se como mais uma ferramenta nutricional, o mé-

Quadro 4. Edulcorantes permitidos para gestantes e ingestão diária máxima para adultos.

Edulcorante	Valor energético (kcal/g)	Ingestão diária máxima (mg/kg/dia)
Acesulfame - K	0	15
Aspartame ^a	4	40
Neotame	0	2
Sacarina	0	5
Sucralose	0	5

^a Devido ao seu alto poder adoçante, a quantidade utilizada é pequena e a energia derivada é insignificante.

Fonte: *American Dietetic Association*⁴²

todo de contagem de carboidratos, que visa ao controle glicêmico em função das menores variações das glicemias pós-prandiais. Atualmente, vários grupos utilizam a contagem de carboidratos de forma sistemática, o que é recomendado pela Sociedade Brasileira de Diabetes (SBD)⁴³.

Os carboidratos provenientes dos alimentos integrais, das frutas, dos vegetais e dos produtos lácteos com menor teor de gordura devem ser priorizados. A sacarose não necessita ser restrita, podendo ser incluída no total de carboidratos da dieta, respeitando o contexto da alimentação saudável³⁶.

A adesão ao plano alimentar saudável, atendendo aos princípios de quantidade, qualidade, padrão das refeições e adequação do ganho de peso, é fundamental para o bom controle glicêmico, contribuindo para a incorporação de adequado estilo de vida, mesmo após o término da gestação^{35,36}.

O consumo de bebidas alcoólicas deve ser desencorajado no período gestacional, não somente pelo risco de hipoglicemia materna, mas também pelo risco aumentado de síndrome alcoólica fetal, resultante do uso crônico do álcool durante a gravidez, cujas consequências variam desde sequelas não aparentes até a restrição do crescimento fetal intrauterino e lactente, com danos graves^{35,36}. Além disso, as bebidas alcoólicas fornecem calorias que são mais difíceis de ser metabolizadas pela mãe e pelo feto, e desprovidas de proteínas, minerais e vitaminas. Como resultado, a absorção, o metabolismo e o uso dos nutrientes ficam prejudicados⁹.

A habilidade de aconselhamento nutricional é muito útil na abordagem aos casos de DMG, com o intuito de melhorar a adesão ao cuidado nutricional, contribuindo para um resultado obstétrico favorável³⁰.

Crowther *et al.*⁴⁴, avaliando o impacto da intervenção nutricional nos resultados perinatais, observaram menor taxa de complicações perinatais em mulheres que receberam a intervenção nutricional padronizada por nutricionistas especializados, quando comparadas àquelas que

receberam acompanhamento tradicionalmente aplicado nas rotinas, considerando-se o peso pré-gestacional, o ganho ponderal durante a gestação, o nível de atividade física e os hábitos alimentares.

Em estudo de validação de um guia para o controle nutricional de mulheres com DMG, Reader *et al.*⁴⁵ concluem que o cuidado nutricional específico, com a utilização de um protocolo, tende a melhorar o resultado obstétrico.

A atividade física deve fazer parte da estratégia de tratamento do DMG, embora o impacto do exercício nas complicações neonatais ainda mereça ser rigorosamente testado. Recomenda-se que mulheres sem complicações obstétricas e clínicas sejam encorajadas a iniciar ou continuar um programa de exercício moderado, como parte do tratamento^{35,36}. De acordo com a SBD², pacientes sedentárias podem ser orientadas a iniciar um programa de caminhadas regulares e/ou de outros exercícios de baixo impacto, e as gestantes praticantes de exercícios regulares previamente à gestação podem manter atividades físicas habituais, evitando exercícios de alto impacto ou que predisponham à perda de equilíbrio.

Quando o tratamento com dieta e exercício físico não consegue o controle glicêmico desejado, inicia-se a administração concomitante de insulina. A necessidade e a resposta à insulina exógena são individuais, exigindo doses e esquemas diferentes para cada paciente.

No pós-parto medidas de incentivo ao aleitamento materno devem ser adotadas, e, caso ocorra hiperglicemia, o uso de insulina pode ser indicado. Ademais, deve-se evitar a recomendação de dietas hipoenergéticas durante a amamentação^{2,35,36}. Evidências científicas também apontam o aleitamento materno como uma medida de prevenção contra o DM tipo 2 entre filhos de mães com DMG. Entretanto, especula-se a sua contribuição para perda ponderal pós-parto e na regulação da necessidade de insulina^{46,47}.

O Quadro 5 apresenta, resumidamente, as recomendações nutricionais de macro e micronutrientes para gestantes com DMG.

Quadro 5. Recomendações nutricionais de macro e micronutrientes para gestantes com diabetes.

Macronutrientes	Recomendação	Observações
Carboidratos	45 a 65% do VET	Fibras solúveis e insolúveis devem ser de 20 a 35g/dia, ou 14g/1000kcal
Proteínas	15 a 20% do VET	Adicional diário para o período gestacional de 10g ou 1g/kg de peso pré-gestacional/dia, com a ingestão total recomendada de 71g/dia
Lipídios	20-35% do VET	<7% do VET de gordura saturada Colesterol:<200mg/dia. Desestimular a ingestão de ácidos graxos <i>trans</i> . Estimular o consumo de 2-3 porções de peixe por semana para o fornecimento de ácidos graxos n-3
Vitaminas e minerais		
Sódio	Não deve ser restrito, à exceção dos casos de hipertensão arterial grave	
Ácido Fólico	A suplementação de ácido fólico no período pré-gestacional é benéfica para a prevenção de defeitos congênitos do tubo neural, especialmente nas mulheres com antecedentes desse tipo de malformação (5mg, VO/dia, durante 60 a 90 dias antes da concepção).	
Ferro	A suplementação de ferro tem sido preconizada visando à prevenção e ao tratamento da anemia gestacional: - Hemoglobina >11g/dL: ausência de anemia; suplementação de 60mg/dia de ferro elementar, a partir da 20ª semana, associada a 5mg/dia de ácido fólico. Recomenda-se ingestão uma hora antes das refeições - Hemoglobina < 11g/dL e >8g/dL: diagnóstico de anemia leve a moderada. Suplementação com sulfato ferroso (120 a 240mg de ferro elementar/dia), de 2 a 4 drágeas de sulfato ferroso, via oral/dia, uma hora antes das principais refeições.	
Vitamina A	Preferir fontes animais (fígado, derivados lácteos integrais e ovos), pois tem sido observadas em portadores de DM tipo 1 alterações na conversão da pró-vitamina A em vitamina A ativa.	
Vitaminas C e E, Selênio, Beta-caroteno e outros carotenóides	Estimular a ingestão de alimentos fontes, em função da ação antioxidante para prevenir o <i>stress</i> oxidativo, porém não existe um consenso sobre a recomendação de suplementação em indivíduos com diabetes.	
Potássio, Magnésio, Zinco e Cromo	A dieta deve ser adequada nesses nutrientes, pois suas deficiências podem agravar a hiperglicemia, porém os estudos ainda são pouco conclusivos quando relacionados à suplementação.	

Fontes: Brasil⁸; Saunders & Padilha¹⁰; *American Diabetes Association*^{35,36}.

VET: valor energético total.

CONCLUSÃO

A intervenção nutricional é uma importante aliada no controle do Diabetes *Mellitus* Gestacional, trazendo benefícios à saúde materno-fetal. É unânime o reconhecimento de que as necessidades nutricionais durante o período gestacional e a lactação são similares às das mulheres sem diabetes. Assim, a terapia nutricional para DMG deve estar focada em escolhas alimentares que garantam um apropriado ganho de peso, controle glicêmico e ausência de corpos cetônicos.

Para o sucesso do controle do DMG são necessários: a participação da equipe inter e

multidisciplinar, o cuidado pré-natal precoce, com assistência nutricional oportuna e a garantia da assistência de qualidade ao longo da gestação, permitindo a intervenção a partir de orientação nutricional individualizada e de qualidade, o que reflete na adequação dos ajustes fisiológicos gestacionais, tornando o meio favorável ao binômio mãe-filho.

AGRADECIMENTOS

Aos órgãos de fomento de pesquisa, Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro e a Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico.

COLABORADORES

P.C. PADILHA, E. ACCIOLY e C. SAUNDERS participaram na concepção e no planejamento do estudo, na coleta de dados, na análise crítica dos resultados, na elaboração e na revisão da versão final do manuscrito. A.B. SENA, J.L. NOGUEIRA, R. P.S. ARAÚJO e P.D. ALVES participaram na coleta de dados, na análise dos resultados e na elaboração de versões preliminares do manuscrito.

REFERÊNCIAS

- American Diabetes Association. Standards of medical care in diabetes-2007. *Diabetes Care*. 2007; 30 (Suppl 1):s4-s41. doi 10.2337/dc07-S004.
- Milech A, Forti AC, Golbert A, Ramalho AC, Lerário AC, Pires AC, et al. Tratamento e acompanhamento do diabetes *mellitus*: Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes, 2006 [Acesso 2010 jan 25]. Disponível em: <<http://www.diabetes.org.br/educacao/docs/diretrizes.pdf>>.
- Brasil. Ministério da Saúde. Gestação de alto risco: manual técnico. Brasília: Ministério da Saúde; 2000.
- Montenegro RM, Paccola GMFG, Farias MC. Montenegro APDR, Jorge SM. Evolução materno-fetal de gestantes diabéticas seguidas no HC/FMRP/USP no período de 1992-1999. *Arq Bras Endocrinol Metabol*. 2001; 45(5):467-74. doi: 10.1590/S0004-27302001000500010.
- Farrel T, Neale L, Cundy T. Congenital anomalies in the offspring of women with type 1, type 2 and gestational diabetes. *Diabet Med*. 2001; 19(4): 322-6. doi 10.1046/j.1464-5491.2002.00700.
- Nucci LB, Schimidt M I, Duncan BB, Fuchs SC, Fleck ET, Britto MMS. Nutritional status of pregnant women: prevalence and associated pregnancy outcomes. *Rev Saúde Pública*. 2001; 35(6): 502-7. doi 10.1590/S0034-89102001000600002.
- Abrams BF, Parker J. Overweight and pregnancy complications. *Int J Obes*. 1988; 12 (4):293-303.
- Brasil. Ministério da Saúde. Pré-natal e Puerpério: atenção qualificada e humanizada. Manual técnico. Brasília, 2006 [acesso 2008 jul 29]. Disponível em: <www.saude.gov.br>.
- McGanity WJ, Dawson EB, Hook, JMV. Nutrição materna. In: Shils ME. Tratado de nutrição moderna na saúde e na doença. Rio de Janeiro: Manole; 2003. p.869-98.
- Saunders C, Padilha PC. Diabetes na gestação. In: Accioly E, Saunders C, Lacerda E. Nutrição em obstetrícia e pediatria. Rio de Janeiro: Cultura Médica; 2009. p.191-207.
- Lefebvre P, Renard E, BrinDMGer J. Diabète et grossesse. *Cah Nutr Diét*. 1995; 30(5):331-6.
- Burrow F. Complicações clínicas durante a gravidez. 4a.ed. São Paulo: Roca; 1996. p.189-95.
- Stoffel M, Bell KL, Blackburn CL, Powell KL, Seo TS, Takeda J, et al. Identification of glucokinase mutations in subjects with gestational diabetes *mellitus*. *Diabetes*. 1993; 42(6):937-40.
- Berdanier CD. Mitochondrial gene expression in diabetes mellitus: effect of nutrition. *Nutr Rev*. 2001; 59(3 Pt 1):61-70.
- Garvey WT, Maianu L, Zhu JH, Hancock JA, Golichowski AM. Multiple defects in the adiposity glucose transport system cause cellular insulin resistance in gestational diabetes: heterogeneity in the number and a novel abnormality in subcellular localization of GLUT 4 glucose transporters. *Diabetes*. 1993; 42(12):1773-85.
- Yamashita H, Shao J, Friedman JE. Physiologic and molecular alterations in carbohydrate metabolism during pregnancy and gestational diabetes *mellitus*. *Clin Obstet Gynecol*. 2000; 43(1):87-98.
- Schaefer-Graf UM, Buchanan TA, Xiang AH, Peters RK, Kjos SL. Clinical predictors for a high risk for the development of diabetes *mellitus* in the early puerperium in women with recent gestational diabetes *mellitus*. *Am J Obstet Gynecol*. 2002; 186(4):751-6.
- Lauenborg J, Hansen T, Jensen DM, Vestergaard H, Molsted-Pedersen L, Hornnes P, et al. Increasing incidence of diabetes after gestational diabetes: a long-term follow-up in a Danish population. *Diabetes Care*. 2004; 27(5):1194-9.
- Lee AJ, Hiscock RJ, Wein P, Walker SP, Permezel M. Gestational diabetes *mellitus*: clinical predictors and long-term risk of developing type 2 diabetes: a retrospective cohort study using survival analysis. *Diabetes Care*. 2007; 30(4):878-83.
- Kim C, Berger DK, Chamany S. Recurrence of gestational diabetes: a systematic review. *Diabetes Care*. 2007; 30:1314-19.
- Saunders C, Bessa TCAA. Assistência nutricional pré-natal. In: Accioly E, Saunders C, Lacerda EA. Nutrição em obstetrícia e pediatria. Rio de Janeiro: Cultura Médica; 2005. p.119-44.
- Scotland NE, Haas JS, Brawarsky P, Jackson RA. Body mass index, provider advice, and target gestational weight gain. *Obstet Gynecol*. 2005; 105(3):633-8.
- World Health Organization. Promoting optimal fetal development: report of a technical consultation. Geneva: WHO; 2006.

24. Institute of Medicine. Nutrition during pregnancy. Washington: National Academy Press; 1990.
25. Institute of Medicine. Nutrition during Pregnancy and Lactation: an implementation guide. Washington (DC): National Academy Press; 1992.
26. Padilha PC. Validação de metodologia de avaliação antropométrica de gestantes [dissertação]. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro; 2006.
27. Saunders C, Accioly E, Costa RSS, Lacerda E. Gestante adolescente. In: Accioly E, Saunders C, Lacerda E. Nutrição em obstetria e pediatria. Rio de Janeiro: Cultura Médica; 2005. p.171-88.
28. Siega-Riz AM, Adair LS, Hobel CJ. Maternal underweight status and inadequate rate of weight gain during the third trimester of pregnancy increases the risk of preterm delivery. *J Nutr.* 1996; 126 (1):146-53.
29. Gutierrez Y, King JC. Nutrition during teenage pregnancy. *Pediatr Ann.* 1993; 22(2): 99-108.
30. Accioly E, Padilha PC, Saunders C. Nutrição na gestação de alto-risco. *Nutr Prof.* 2006; 2(8):40-6.
31. Saunders C, Ramalho RA, Lima AP, Gomes M, Campos L, Silva B, et al. Association between gestational night blindness and serum retinol in mother/newborn pairs in the city of Rio de Janeiro, Brazil. *Nutrition.* 2005; 21(4):456-61. doi:10.1016/j.nut.2004.07.015.
32. Saunders C, Ramalho A, Padilha PC, Barbosa CC, Leal MC. A investigação da cegueira noturna no grupo materno-infantil: uma revisão histórica. *Rev Nutr.* 2007; 20(1):95-103. doi: 10.1590/S1415-52732007000100010.
33. Christian P. Micronutrients and reproductive health issues: an international perspective. *J Nutr.* 2002; 133(6):S1969-73.
34. Saunders C, Leal MC, Gomes MM, Campos LFC, Silva BAS, Ramalho RA, et al. Gestational night blindness in women treated at a public maternity hospital in Rio de Janeiro, Brazil. *J Health Popul Nutr.* 2004; 22(4):348-56.
35. American Diabetes Association. Nutrition recommendations and interventions for diabetes. Gestational diabetes *mellitus*. *Diabetes Care.* 2004; 27(Suppl 1):S88-90. doi: 10.2337/diacare.27.2007.S88.
36. American Diabetes Association. Nutrition recommendations and interventions for diabetes. *Diabetes Care.* 2008; 30(Suppl 1):S61-78. doi: 10.2337/dc08-S061.
37. Institute of Medicine. Dietary reference intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein, and amino acids (2002/2005). [cited 2007 Mar 23]. Available from: <www.nap.edu>.
38. Franz MJ, Bantle JP, Beebe CA, Brunzell JD, Chiasson J-L, Garg A. Evidence based nutrition principles and recommendations for the treatment and prevention of diabetes and related complications (Technical Review). *Diabetes Care.* 2002; 25 (1): 148-98. doi: 10.2337/diacare.25.1.148.
39. Major CA, Henry MJ, De Veciana M, Morgan MA. The effects of carbohydrate restriction in patients with diet-controlled gestational diabetes. *Obstet Gynecol.* 1998; 91(4):600-4.
40. Marcason W. What is the appropriate amount and distribution of carbohydrates for a woman diagnosed with gestational diabetes *mellitus*? *J Am Diet Assoc.* 2005; 105(10):1673.
41. Zhang C, Liu S, Solomon CG, Hu FB. Dietary fiber intake, dietary glycemic load, and the risk for gestational diabetes *mellitus*. *Diabetes Care.* 2006; 29(10):2223-30. doi: 10.2337/dc06-0266.
42. American Dietetic Association. Position of the American Dietetic Association: use of nutritive and Nonnutritive sweeteners. *J Am Diet Assoc.* 2004; 104(2):255-75. doi:10.1016/j.jada.2003.12.001.
43. Monteiro JBR, Mendonça DRB, Goveia GR, Bruno L, Merino M, Sachs A. Manual oficial de contagem de carboidratos. Sociedade Brasileira de Diabetes. Rio de Janeiro; Diagraphic, 2003.
44. Crowther CA, Hiller JE, Moss JR, McPhee AJ, Jeffries WS, Robinson JS. Australian carbohydrate intolerance study in pregnant women (ACHOIS) trial group. Effect of treatment of gestational diabetes *mellitus* on pregnancy outcomes. *N Engl J Med.* 2005; 352(24):2477-86.
45. Reader D, Splett P, Gunderson EP. Diabetes Care and Education Dietetic Practice Group. Impact of gestational diabetes *mellitus* nutrition practice guidelines implemented by registered dietitians on pregnancy outcomes. *J Am Diet Assoc.* 2006; 106(9):1426-33. doi:10.1016/j.jada.2006.06.009.
46. Walker M. Breastfeeding with diabetes: yes you can! *J Hum Lact.* 2006; 22 (345): 345-6.
47. Reader D, Franz MJ. Lactation, diabetes and nutrition recommendations. *Curr Diab Rep.* 2004; 4(5):370-6.

Recebido em: 16/1/2008
 Versão final reapresentada em: 22/8/2008
 Aprovado em: 10/6/2009

Utilização de medidas antropométricas para a avaliação do acúmulo de gordura visceral

The use of anthropometric measures to assess visceral fat accumulation

Ana Carolina Junqueira VASQUES¹

Sílvia Eloiza PRIORE¹

Lina Enriqueta Frandsen Paez de Lima ROSADO¹

Sylvia do Carmo Castro FRANCESCHINI¹

RESUMO

A obesidade visceral tem sido associada ao desenvolvimento de doenças cardiovasculares e a alguns tipos de câncer. Nesse sentido, é crescente o interesse na avaliação da adiposidade intra-abdominal, de forma a se analisarem o risco de doenças e alterações metabólicas, como intolerância à glicose, hiperinsulinemia, diabetes *mellitus* tipo 2, dislipidemias e hipertensão arterial. Técnicas de imagem, como a tomografia computadorizada e a ressonância magnética, permitem a mensuração acurada e precisa da gordura visceral. Contudo, ambas são dispendiosas e inaplicáveis na prática clínica de rotina e nos estudos epidemiológicos. Parâmetros antropométricos surgem como uma opção para a avaliação da gordura visceral nessas situações, por serem inócuos, de fácil aplicação e de baixo custo. À luz dessas questões, este trabalho objetivou analisar criticamente estudos que avaliaram a pertinência em empregar parâmetros antropométricos como indicadores da gordura visceral. Realizou-se um levantamento bibliográfico, no qual foram consultados periódicos nacionais e internacionais disponíveis nas seguintes bases científicas: Portal de periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, *Scientific Electronic Library Online*, *Science Direct* e *Pubmed*, abrangendo publicações entre os anos de 1947 e 2007. Procurou-se dar ênfase aos parâmetros antropométricos, como o índice de massa corporal, a circunferência da cintura, a relação cintura-quadril e o diâmetro abdominal sagital.

Termos de indexação: Antropometria. Avaliação nutricional. Composição corporal. Diagnóstico por imagem. Indicadores nutricionais. Tecido adiposo.

ABSTRACT

Visceral obesity has been associated with the development of cardiovascular diseases and some types of cancer. Therefore, there is an increasing interest in quantifying intra-abdominal adiposity in order to assess

¹ Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Nutrição e Saúde. Av. P.H. Rolfs, s/n., Campus Universitário, 36571-000, Viçosa, MG, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: A.C.J. VASQUES. E-mail: <anacarolinasvasques@yahoo.com.br>.

the risk of metabolic disorders, such as glucose intolerance, hyperinsulinemia, type 2 diabetes, dyslipidemia and hypertension. Imaging techniques such as computed tomography and magnetic resonance provide an accurate and precise measurement of visceral fat. However, both are costly and inapplicable in routine clinical practice and epidemiological studies. Anthropometric parameters are an option for visceral fat assessment in these situations, since they are innocuous, easy to use and inexpensive. In this context, this work aimed to critically analyze studies that assessed anthropometric parameters as indicators of visceral fat. A bibliographic review of domestic and international articles found in the databases Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, Scientific Electronic Library Online, Science Direct and Pubmed, published from 1947 to 2007 was done. Emphasis was given to anthropometric parameters, such as body mass index, waist circumference, waist-to-hip ratio and sagittal abdominal diameter.

Indexing terms: Anthropometry. Nutrition assessment. Body composition. Diagnostic imaging. Nutritional indicators. Adipose tissue.

INTRODUÇÃO

Em 1947, o médico francês Jean Vague¹ foi o pioneiro em descrever que a concentração de gordura na região abdominal estava relacionada aos danos decorrentes da obesidade. Atualmente, sabe-se que o tecido adiposo não representa apenas o maior reservatório de energia no organismo, mas também um órgão com múltiplas funções e, dependendo dos locais nos quais há deposição de gordura, diferentes respostas biológicas são observadas².

Embora as relações de causa e efeito não tenham sido totalmente estabelecidas, as evidências disponíveis indicam que a gordura visceral possui um efeito deletério sobre distintos parâmetros metabólicos e hemodinâmicos, representando um elo importante entre as diversas facetas da síndrome metabólica³, como a resistência à insulina⁴, a intolerância à glicose^{5,6}, a hipertensão arterial e as dislipidemias⁷.

A obesidade visceral é considerada fator de risco independente para o desenvolvimento de doenças cardiovasculares^{8,9} e sua presença associa-se a alguns tipos de câncer, como o de mama¹⁰, de cólon¹¹ e de próstata¹².

Assim, é crescente o interesse na mensuração da distribuição da gordura corporal e da quantificação da adiposidade intra-abdominal. O desenvolvimento de técnicas como a Tomografia Computadorizada (TC) e a Imagem de Ressonância Magnética (IRM) representou um dos avanços mais importantes na história da pesquisa de composição corporal em seres humanos, uma

vez que ambas as técnicas permitem a mensuração acurada e precisa das gorduras visceral e subcutânea localizadas na região abdominal^{13,14}.

A TC é considerada padrão-ouro para a quantificação da gordura visceral, uma vez que possui elevada reprodutibilidade, com coeficientes de correlação elevada ($r=0,99$) para medidas duplicadas¹⁵ e também correlação forte à real quantidade de gordura mensurada em cadáveres. Contudo, a TC expõe o indivíduo à radiação ionizante, o que representa um fator limitante da técnica, tornando-a inaplicável quando se necessitam de mensurações repetidas em um mesmo indivíduo¹⁶. A técnica de IRM também possui boa acurácia em estudos de análise química dos tecidos, além de ser um método não invasivo. Entretanto, apresenta maior coeficiente de variação e está mais susceptível a interferências que a TC¹⁷.

A ultra-sonografia¹⁸⁻²⁰ e *Dual Energy X-ray Absorptiometry* (DEXA)^{21,22} também têm sido utilizadas na avaliação da gordura abdominal. Entretanto, esta última técnica, apesar de permitir medidas repetidas em um mesmo indivíduo, devido à baixa exposição à radiação²³, não é capaz de quantificar separadamente a gordura visceral. Além do mais, esses métodos são dispendiosos e muitas vezes indisponíveis²⁴.

A facilidade na aplicação do método antropométrico, aliada à sua inocuidade, ao baixo custo e às menores restrições culturais, uma vez que ele utiliza medidas externas das dimensões corporais, tornam este método o de maior aplicabilidade na prática clínica e nos estudos epidemiológicos que envolvem grandes amostras^{25,26}.

Usualmente, os parâmetros antropométricos clássicos utilizados para avaliar a obesidade abdominal são a Circunferência da Cintura (CC) e a Relação Cintura-Quadril (RCQ). O Diâmetro Abdominal Sagital (DAS), também conhecido como altura abdominal, é uma medida antropométrica menos difundida entre os profissionais e até mesmo entre os pesquisadores, mas que tem sido cada vez mais utilizada, inclusive no Brasil. O Índice de Massa Corporal (IMC) também é vastamente utilizado como indicador de adiposidade corporal. Tais indicadores antropométricos são frequentemente associados às complicações metabólicas e cardiovasculares^{19, 21, 27-31}.

Frente à necessidade de prever o risco de doenças ou as alterações metabólicas que podem causar acometimentos à saúde, a partir da quantificação do tecido adiposo visceral, nesta revisão objetivou-se analisar criticamente estudos que avaliaram a capacidade de parâmetros antropométricos enquanto indicadores da gordura visceral.

MÉTODOS

Realizou-se um levantamento bibliográfico, no qual foram consultados periódicos nacionais e internacionais disponíveis nas bases científicas: periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, *SciELO*, *Science Direct* e *Pubmed*. Estudos referenciados em outros artigos também foram consultados.

Os descritores utilizados para a busca dos artigos foram: gordura abdominal (*abdominal fat*), tecido adiposo visceral (*visceral adipose tissue*), índice de massa corporal (*body mass index*), circunferência da cintura (*waist circumference*), diâmetro abdominal (*abdominal diameter*), diâmetro abdominal sagital (*sagittal abdominal diameter*), relação cintura-quadril (*waist-hip ratio*), antropometria (*anthropometry*), imagem de ressonância magnética (*magnetic resonance image*) e tomografia computadorizada (*computed tomography*). As expressões de pesquisa foram construídas combinando esses termos ou utili-

zando-os de forma isolada. Foram selecionados artigos publicados entre os anos de 1990 e 2007, além da incorporação de trabalhos clássicos publicados anteriormente referentes ao tema.

VARIÁVEIS ANTROPOMÉTRICAS E AVALIAÇÃO DA GORDURA VISCERAL

Dentre as diversas técnicas disponíveis para a avaliação da adiposidade abdominal, o método a ser usado dependerá dos objetivos do estudo, do tempo e dos recursos econômicos disponíveis e, principalmente, do tamanho da amostra a ser avaliada³².

Para a avaliação clínica e para a pesquisa epidemiológica, a estimativa da distribuição regional de gordura, geralmente necessita ser realizada por um método rápido, fácil e econômico. Apesar de possibilitarem uma determinação indireta da gordura visceral, as medidas antropométricas têm sido preferidas em relação às outras técnicas¹⁹, e cada vez mais cresce o número de estudos que avaliam a acurácia e a precisão do método antropométrico como indicador de gordura visceral^{21, 33-35}.

A utilidade de medidas antropométricas para a estimativa da gordura visceral depende do grau em que estas se correlacionam aos métodos de referência, como as técnicas de IRM e TC, que fornecem uma medida direta da gordura visceral, por conseguirem diferenciá-la da gordura abdominal subcutânea. O Quadro 1 sumariza os principais estudos discutidos nesta revisão que avaliaram a CC, o DAS, o IMC e a RCQ como indicadores de gordura visceral.

Kamel *et al.*^{21,34} analisaram a correlação entre CC, IMC e RCQ e a gordura visceral, não sendo avaliado o DAS. No estudo de indivíduos não obesos³⁴, com exceção da RCQ para as mulheres, todas as medidas se correlacionaram fortemente à gordura visceral em ambos os sexos. No sexo masculino, a RCQ e a CC foram superiores ao IMC e, no sexo feminino, o IMC e a CC foram

semelhantes. No estudo realizado com indivíduos obesos²¹, apenas nas mulheres a CC e a RCQ apresentaram correlação forte e altamente significativa à gordura visceral, embora mais fracas em relação ao estudo com não obesos. Esses resultados demonstraram que não é possível generalizar o uso da antropometria sem referência ao sexo e ao grau de obesidade.

No estudo de Zamboni *et al.*³⁶, a CC e o DAS se correlacionaram fortemente à gordura visceral, enquanto que para o IMC e para a RCQ as correlações foram mais fracas. Quando os autores subdividiram o grupo com base nos valores de IMC, aqueles classificados como magros ou com sobrepeso moderado apresentaram correlações fortes e altamente significantes ($p < 0,001$) entre o tecido adiposo visceral e as medidas de DAS ($r = 0,86$), CC ($r = 0,87$) e RCQ ($r = 0,71$); nos obesos essas associações foram mais fracas

($p < 0,05$) para DAS ($r = 0,43$), CC ($r = 0,43$) e RCQ ($r = 0,49$), provavelmente devido à incapacidade de esses indicadores antropométricos diferenciarem a gordura subcutânea da visceral.

No estudo de Kooy *et al.*³³, a CC e a RCQ se correlacionaram fortemente à gordura visceral nas mulheres obesas, enquanto que nos homens obesos, a CC, o DAS e o RCQ se associaram à gordura visceral de forma semelhante. Como esperado, quando os pesquisadores fizeram ajuste para a espessura da camada de gordura abdominal subcutânea, as associações entre DAS e gordura visceral aumentaram para as mulheres ($r = 0,72$, $p < 0,001$) e para os homens ($r = 0,86$, $p < 0,001$).

Apesar de o estudo de Kooy *et al.*³³ ter sido realizado com obesos, o que, provavelmente enfraquece as correlações, vale ressaltar que as medidas antropométricas e a IRM foram aferidas

Quadro 1. Estudos que avaliaram a correlação entre o tecido adiposo visceral e as medidas de IMC, CC, DAS e RCQ.

Referências	Métodos	Características da amostra	Sexo	r			
				IMC	CC	DAS	RCQ
19	TC (corte único)	n=29 M brasileiras de 16-59 anos e IMC de 24,0-37,4kg/m ²	M	0,50 [*]	0,52 [*]	0,57 ^{*TC}	NS
21	IRM (multi-scan)	n=40 (18 H e 22 M) escoceses, de 26-57 anos e IMC de 30,2-39,3kg/m ²	M H	NS NS	0,75 ^{**} NS	– –	0,70 ^{**} NS
27	TC (corte único)	n=151 (81 H e 70 M) canadenses, de 23-50 anos e IMC de 18-47kg/m ²	M H	0,84 ^{***} 0,74 ^{***}	0,87 ^{***} 0,77 ^{***}	0,87 ^{***TC} 0,80 ^{***TC}	0,67 ^{***} 0,71 ^{***}
33	IRM (corte único)	n=94 (47 H e 47 M) holandeses, de 25-51 anos e IMC de 28-38kg/m ²	M H	– –	0,60 ^{***} 0,57 ^{***}	0,51 ^{***IRM} 0,61 ^{***IRM}	0,64 ^{***} 0,55 ^{***}
34	IRM (multi-scan)	n=34 (17 H e 17 M) escoceses, de 20-53 anos e IMC de 19,6-29,8kg/m ²	M H	0,77 ^{***} 0,68 ^{***}	0,77 ^{***} 0,89 ^{***}	– –	NS 0,90 ^{***}
35	TC (corte único)	n=92 (35 H e 57 M) brasileiros, de 20-83 anos e IMC de 19,3-35,9kg/m ²	M H	0,67 ^{**} 0,41 ^{**}	0,77 ^{**} 0,73 ^{**}	0,80 ^{***a} 0,64 ^{***a}	0,72 ^{**} 0,58 ^{**}
36	TC (corte único)	n=51 (23 H e 28 M) italianos, de 27-78 anos e IMC de 16,9 a 48kg/m ²	M H	0,57 ^{**} 0,68 ^{***}	0,76 ^{***} 0,80 ^{***}	0,76 ^{***a} 0,86 ^{***a}	0,57 ^{**} 0,82 ^{**}
37	TC (corte único)	n=110 H canadenses, de 18 a 42 anos e IMC de 16-38 kg/m ²	H	0,79 ^{***}	0,82 ^{***}	0,85 ^{***TC}	0,76 ^{**}
38	IRM (multi-scan)	n=341 (206 H e 135 M) americanos e canadenses, de 18-88 anos e IMC de 15,9 a 47,8kg/m ²	M H	0,60 ^{***} 0,46 ^{***}	0,76 ^{***} 0,55 ^{***}	– –	– –
39	IRM (scan único)	n=50 (23 M e 27 H) suecos, de 14-66 anos e IMC de 18,8-38,3kg/m ²	M H	0,87 ^{***} 0,75 ^{***}	0,79 ^{***} 0,86 ^{***}	0,97 ^{***IRM} 0,90 ^{***IRM}	– –

* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$; = ^aaferido antropometricamente.

CC: circunferência da cintura; DAS: diâmetro abdominal sagital; IMC: índice de massa corporal; IRM: imagem de ressonância magnética; RCQ: relação cintura-quadril; TC: tomografia computadorizada; H: homens; M: mulheres; NS: não significativa.

isoladamente, em 5 semanas, em vez de em um mesmo momento. Embora os autores tenham relatado ausência de modificação ponderal neste período, modificações na composição corporal podem ter ocorrido de forma a contribuir para o enfraquecimento das correlações.

Os resultados do trabalho de Pouliot *et al.*²⁷ sugerem que a CC e o DAS são os parâmetros antropométricos de escolha, quando se deseja estimar a gordura visceral e avaliar o perfil de risco cardiovascular dos indivíduos. Neste estudo, a RCQ foi inadequada para prever a gordura visceral, uma vez que, para dado valor de RCQ, foi identificada uma variação inter-individual muito grande na área de tecido adiposo visceral, ou seja, indivíduos com uma área de tecido adiposo visceral pequena ou grande apresentavam a mesma RCQ. Sampaio *et al.*³⁵ relatam que os indicadores antropométricos que melhor predizem o tecido adiposo são a CC para os homens e o DAS para as mulheres. O IMC mostrou-se o indicador antropométrico menos adequado para discriminar tecido adiposo visceral em ambos os sexos. Observa-se que o número de homens avaliados foi bastante inferior ao número de mulheres, o que pode ter contribuído para enfraquecer as correlações encontradas para o sexo masculino. De forma semelhante aos estudos citados, os resultados do trabalho de Sampaio *et al.*³⁵ evidenciaram que a correlação entre o DAS e a gordura visceral não foi considerada adequada nos níveis mais elevados de tecido adiposo visceral, provavelmente devido à inabilidade dos parâmetros antropométricos em distinguir entre gordura visceral e subcutânea.

Na mesma direção desses resultados, Després *et al.*³⁷ encontraram situação semelhante para as correlações entre tecido adiposo visceral e medidas antropométricas, de acordo com a obesidade em homens adultos. Quando as correlações foram avaliadas em toda a amostra, as variáveis antropométricas estudadas se correlacionaram de maneira altamente significativa ao tecido adiposo visceral. Em contrapartida, quando a amostra foi dividida de acordo com a obesidade,

as correlações foram baixas (n=46), reforçando a necessidade de avaliações antropométricas específicas para a estimativa do tecido adiposo visceral em indivíduos portadores de obesidade. Nesse estudo, o DAS e a CC mostraram-se superiores à RCQ e ao IMC em prever o tecido adiposo visceral.

Em pequena amostra de mulheres, Radominski *et al.*¹⁹ observaram que a área visceral mensurada pela TC apresentou correlações moderadas e significantes com o IMC e com CC e DAS. A espessura intra-abdominal medida pela ultra-sonografia apresentou correlações significantes com IMC e DAS, embora mais fracas do que com a TC, provavelmente por este não ser o método de referência para a determinação da quantidade de gordura visceral.

Em avaliação de uma ampla amostra, Janssen *et al.*³⁸ evidenciaram que, independentemente do sexo, a CC teve correlação mais forte do que o IMC ao tecido adiposo visceral. Em uma coorte conduzida na Suécia, apesar de as correlações encontradas entre IMC, CC e DAS e a gordura visceral terem sido fortes, observou-se que aquelas referentes ao DAS foram ainda mais fortes do que as medidas antropométricas para a estimativa do tecido adiposo visceral em ambos os sexos. Vale ressaltar que as medidas antropométricas não foram realizadas na mesma seção que as análises de imagem e sim durante um período de 0 a 7 meses, ou seja, um longo intervalo no qual podem ter ocorrido importantes modificações ponderais e de composição corporal nos participantes do estudo, e terem enfraquecido as correlações das variáveis antropométricas³⁹.

Alguns pesquisadores desenvolveram equações de regressão com o objetivo de estimar a quantidade de gordura visceral pela antropometria com base nas técnicas de imagem^{24,37} (Quadro 2).

No estudo de Després *et al.*³⁷, realizado com homens, a melhor equação incluiu a combinação das variáveis idade, RCQ e DAS, explicando

Quadro 2. Equações de predição do tecido adiposo visceral.

Refêrências	Equações
24	Homens: TAV (cm ²) = -400,5 + [6,43 x CC (cm)] Mulheres: TAV (cm ²) = -275 + [4,59 x CC (cm)]
37	Homens: 1ª equação: TAV (cm ²) = -274.05 + [1.562 x idade (anos)] + [160.662 x RCQ] + [8.358 x DAS (cm)] 2ª equação: TAV (cm ²) = -225.39 + [2.125 x idade (anos)] + [2.843 x CC (cm)]

CC: circunferência da cintura, DAS: diâmetro abdominal sagital; RCQ: relação cintura-quadril; TAV: tecido adiposo visceral.

em 76,6% a variância na adiposidade visceral e com um erro-padrão de estimativa de 27,7%. Como o DAS foi aferido pela TC e não pela antropometria, uma equação apenas com medidas antropométricas também foi desenvolvida incluindo os valores de idade e CC, contribuindo com 74,0% na variância do tecido adiposo visceral e apresentando um erro-padrão de estimativa de 29,2%. Na análise de regressão linear múltipla, o IMC não foi um preditor independente e significativo da gordura visceral, sugerindo a superioridade da CC e do DAS como preditores de gordura visceral em relação ao IMC.

Brundavani *et al.*²⁴ avaliaram 120 indianos, com idades entre 40 e 79 anos. A partir de diferentes modelos de regressão, com o uso da técnica de TC, foram desenvolvidas equações simples envolvendo apenas a medida da CC. No sexo masculino e no feminino, as equações construídas explicaram em 71,9 e 62% da variância na gordura visceral, com um erro-padrão de estimativa de 28,3 e 31,7%, respectivamente. Contudo, mesmo que as equações de predição possam auxiliar na estimativa da quantidade de gordura visceral, é importante ter em mente que esta avaliação possui uma acurácia limitada, uma vez que os erros de predição são elevados, da ordem de 30%, e que as equações geralmente não possuem aplicabilidade entre diferentes populações³³.

De forma geral, observa-se que o IMC e a RCQ apresentam correlações mais fracas com a gordura visceral do que a CC e o DAS. O IMC é

frequentemente utilizado para representar o grau de adiposidade corporal dos indivíduos, entretanto, ele acaba por representar mais um indicador de peso do que propriamente de adiposidade, uma vez que este parâmetro não consegue distinguir entre os componentes de massa magra e massa gorda³². Além do mais, ele se correlaciona de forma significativa com a estatura, embora com baixa magnitude; correlaciona-se também com a massa livre de gordura, inclusive nos indivíduos do sexo masculino, e ainda sofre influência da proporcionalidade corporal no que diz respeito ao tamanho das pernas e do tronco, por isso indivíduos com menor comprimento de perna apresentam valores de IMC mais elevados⁴⁰. Outra limitação diz respeito à incapacidade do IMC em avaliar a distribuição da gordura corporal, ou seja, uma modificação no IMC não refletirá o local anatômico em que o indivíduo poderá ter perdido ou ganhado peso³².

Comportamento semelhante ao do IMC foi observado para RCQ, que pode se manter inalterada mesmo quando ocorrerem modificações na quantidade de adiposidade corporal, sendo esta relação inadequada para avaliar mudanças na quantidade de gordura visceral durante a perda ou o ganho de peso. Tal fato resulta de modificações semelhantes nas circunferências da cintura e do quadril, que não alteram a relação final⁴¹.

Em um estudo longitudinal realizado com 78 indivíduos obesos submetidos a uma dieta de redução de peso, as modificações nos depósitos de tecido adiposo foram comparadas às modificações na RCQ. Embora a redução do tecido adiposo visceral tenha sido acentuada e a RCQ tenha apresentado decréscimo significativo em ambos os sexos, a modificação na RCQ não apresentou correlação significativa à redução no tecido adiposo visceral, apontando a inabilidade deste indicador antropométrico em avaliar modificações nos depósitos de gordura visceral⁴¹.

Em outro estudo prospectivo, com duração de sete anos, 32 mulheres foram acompanhadas com o objetivo de analisar a associação entre

modificações no tecido adiposo visceral e concomitantes alterações nos parâmetros antropométricos. As mudanças na área de tecido adiposo visceral correlacionaram-se fortemente com as alterações na CC ($r=0,81$; $p<0,0001$), circunferência do quadril, DAS e percentual de gordura corporal, enquanto a RCQ apresentou uma correlação de menor magnitude ($r=0,35$; $p=0,05$). Os resultados deste estudo apontaram a superioridade da CC e do DAS em relação à RCQ, na estimativa do acúmulo de tecido adiposo visceral que acontece com o avançar da idade⁴².

A RCQ é um índice que representa a distribuição do tecido adiposo, sendo parcialmente independente da adiposidade total, como demonstrado no estudo de Pouliot *et al.*²⁷, em que indivíduos magros e obesos apresentavam a mesma RCQ, uma vez que há uma variação inter-individual substancial na massa gorda total e nas áreas de tecido adiposo abdominal visceral e subcutâneo para dado valor de RCQ.

Em contrapartida, a CC e o DAS são medidas antropométricas que determinam a extensão da obesidade abdominal³⁵ e por isso têm sido recomendadas como indicador de deposição de gordura abdominal visceral e de avaliação do risco cardiovascular²⁷.

Embora não esteja totalmente estabelecida a etiologia do acúmulo de gordura visceral, fatores relacionados à etnia⁴³, à idade³⁹, ao sexo^{21,24,33,35,38,44}, à dieta⁴⁵ e ao nível de atividade física⁴⁶ parecem estar relacionados à sua deposição. A partir dos resultados dos trabalhos discutidos, observa-se que não é possível generalizar o uso da antropometria ou das equações de predição como indicadores de gordura visceral de forma independente destes fatores.

Aspectos técnicos relacionados aos parâmetros antropométricos utilizados na avaliação da gordura visceral

Independentemente do método a ser utilizado para a aferição da gordura visceral, quer

seja a antropometria ou as técnicas de imagem, a ausência de padronização entre os protocolos adotados é evidente nos trabalhos discutidos nesta revisão. Há grandes divergências entre os estudos no que se refere ao local de obtenção da CC, da circunferência do quadril e do DAS, bem como divergência nos protocolos utilizados para a TC e a IRM, o que representa um fator limitante na comparação dos dados dos diferentes estudos da literatura.

Nos trabalhos aqui discutidos, a metodologia utilizada para aferição da circunferência do quadril diverge entre os estudos. Dentre as técnicas encontradas, estão aquelas cujas medidas são feitas na altura das cristas ilíacas, local considerado como cintura, na maior área acima do grande trocânter^{21,31,33}, e do grande trocânter^{29,35,36}, que é a técnica recomendada pela *World Health Organization* (WHO)⁴⁷.

Para a CC, a variação entre os protocolos ainda é maior, uma vez que, dentre os estudos, foram encontrados cinco locais anatômicos diferentes utilizados para a aferição: na altura da cicatriz umbilical, na menor circunferência entre o tórax e o quadril^{36,48}, na altura da crista ilíaca³⁹, na altura da última costela³⁸, e no ponto médio entre a crista ilíaca e a última costela^{21,29,31,33-35}, que é adotada pela WHO⁴⁷ e tem sido fortemente correlacionada ao tecido adiposo visceral e às variáveis metabólicas²⁷.

Wang *et al.*⁴⁹ realizaram comparações entre as medidas de CC tomadas em quatro locais distintos. Em ambos os sexos, foram encontradas diferenças, mostrando que os quatro locais não são idênticos. Nas mulheres, as quatro medidas diferiram entre si e a CC aferida na cintura natural foi inferior à média da CC mensurada abaixo da última costela, que foi menor que a CC tomada no ponto médio entre a crista ilíaca e a última costela, e esta, por sua vez, foi inferior à CC aferida imediatamente acima da crista ilíaca. Nos homens, apenas a CC aferida na cintura natural apresentou menor média em relação às demais. Tais resultados sugerem que comparações entre diferentes trabalhos devem ser realizadas quando

o mesmo local anatômico é utilizado para a aferição.

O DAS compreende a distância entre as costas e o abdômen³⁵ e também apresenta variações em relação ao local de aferição e à posição do avaliado. O local de aferição pode ser na maior altura abdominal^{36,39}, na altura umbilical⁵⁰, na menor cintura⁵¹, no ponto médio entre a última costela e a crista ilíaca^{33,52}, ou nas cristas ilíacas^{29,31,35,53,54}, que coincide com a localização das vértebras lombares L4 e L5²⁸ e são o local mais comumente utilizado para quantificar a área de tecido adiposo visceral pela tomografia computadorizada e pela imagem de ressonância magnética^{37,55}. Quanto à posição do avaliado, o diâmetro abdominal sagital pode ser aferido com o indivíduo em pé⁵¹ ou na posição supina^{29,31,33,36,53,54}, embora esta última seja a posição relatada com maior frequência na literatura.

De acordo com Sjöstrom *et al.*⁵⁶, quando o avaliado permanece na posição supina, o tecido adiposo visceral tende a elevar a parede abdominal na direção sagital. Por outro lado, o tecido adiposo abdominal subcutâneo anterior ou lateral comprime o abdômen ou tende a descer para os lados, devido à força da gravidade. Dessa forma, espera-se que o DAS aferido na posição supina reflita principalmente o volume de tecido adiposo visceral.

Embora os trabalhos de Sampaio *et al.*³⁵ e Zamboni *et al.*³⁶ tenham realizado a aferição antropométrica do DAS e tenham encontrado fortes correlações entre o DAS e a quantidade de gordura visceral mensurada pela técnica de imagem, a maioria dos trabalhos aqui discutidos^{33,37,39,52} mensurou o DAS por meio da TC ou da IRM, com o objetivo de estimar a gordura visceral. Dessa forma, questiona-se a validade de extrapolar os resultados dos estudos realizados com técnicas de imagem para a antropometria.

Alguns trabalhos já demonstraram que a aferição antropométrica do DAS se correlaciona fortemente às medidas realizadas por técnica de

imagem^{33,36,37}. Zamboni *et al.*³⁶ encontraram uma associação altamente significativa ($p < 0,001$) entre o DAS avaliado pela TC e aquele aferido pela antropometria em homens ($r = 0,97$) e mulheres ($r = 0,96$). Os autores sugeriram a utilização da antropometria na aferição do DAS como um parâmetro de estimativa da gordura visceral. Nesse mesmo trabalho, foi comparada a posição do joelho (estendido *versus* flexionado) durante a aferição do DAS na posição supina e não foi encontrada diferença estatística entre as duas posições. Corroborando esses resultados, Kooy *et al.*³³ demonstraram que o DAS aferido na posição supina ($r = 0,93$) e em pé ($r = 0,94$) também se correlaciona fortemente ao DAS mensurado pela IRM ($p < 0,001$).

Como os depósitos de tecido adiposo se estendem ao longo de toda a região abdominal, o padrão-ouro para a avaliação da distribuição regional de gordura compreende a utilização de um protocolo de imagens múltiplas para uma mensuração mais acurada do volume do tecido adiposo visceral^{17,57}. Contudo, o custo elevado, o acesso limitado e, no caso da TC, a exposição à radiação ionizante limitam a utilização de protocolos de multi-imagens⁵⁷.

Frequentemente, os pesquisadores têm utilizado em seus trabalhos um protocolo de imagem única, o que possibilita a estimativa da área de tecido adiposo visceral a partir de apenas um corte abdominal^{19,21,35-37,39}. Embora ainda não exista consenso científico^{21,58,59}, o local utilizado para mensurar o tecido adiposo abdominal visceral e subcutâneo, na maioria dos estudos³⁷, tem sido na altura dos discos intervertebrais, mais precisamente entre a quarta e a quinta vértebra lombar ($L_4 - L_5$) devido à correlação muito forte entre este local e o volume de tecido adiposo visceral total do protocolo multi-imagem^{17,57}.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

É evidente a necessidade de padronização entre os estudos no que diz respeito à metodologia

a ser utilizada, pois diferentes protocolos de avaliação da gordura visceral, tanto pelo método antropométrico quanto pelas técnicas de imagem, dificultam a comparação entre os resultados dos trabalhos.

Mesmo que haja consenso sobre as limitações dos parâmetros antropométricos em realizar uma aferição acurada da gordura visceral, de forma geral, a análise dos trabalhos citados nesta revisão possibilita inferir que as medidas da circunferência da cintura e do diâmetro abdominal sagital correlacionam-se em maior magnitude à gordura visceral do que o índice de massa corporal e a relação cintura-quadril. Apesar de alguns estudos evidenciarem correlação forte entre gordura visceral e IMC e RCQ, a incapacidade do IMC em avaliar a distribuição da gordura corporal e a dificuldade de interpretação da RCQ para avaliar modificações na adiposidade corporal, limitam a utilização desses parâmetros com o objetivo de prever a gordura visceral.

Como o perfil de deposição de gordura é específico para cada sexo, para cada etnia e sofre influência da idade, fica evidente que um único método de quantificação não pode ser adotado para mensurar os depósitos de tecido adiposo visceral da população como um todo. A validação dessas medidas em cada população, com atenção especial para aquelas com excesso de peso, é de fundamental importância para maior validade nas estimativas a serem realizadas para o tecido adiposo visceral.

COLABORADORES

Todos os autores respondem pela autoria do artigo, uma vez que participaram da concepção, assumindo a responsabilidade pelo seu conteúdo. A.C.J. VASQUES contribuiu com o planejamento, a revisão bibliográfica, e a análise e a discussão dos artigos utilizados e a redação do manuscrito. S.E. PRIORE, L.E.F.P.L. ROSADO e S.C.C. FRANCESCHINI contribuíram com o planejamento, a discussão dos artigos, a revisão técnica e a aprovação da versão final do manuscrito.

REFERÊNCIAS

1. Vague J. La differentiation sexuelle, facteur determinante des formes de l'obésité. *Presse Méd.* 1947; 55:339-340.
2. Hermsdorff HHM, Monteiro JBR. Visceral, subcutaneous or intramuscular fat: where is the problem? *Arq Bras Endocrinol Metabol.* 2004; 48(6):803-1. doi: 10.1590/S0004-27302004000600005.
3. Bergman RN, Kim SP, Catalano KJ, Hsu IR, Chiu JD, Kabir M, *et al.* Why visceral fat is bad: mechanisms of the metabolic syndrome. *Obesity.* 2006; 14 (Suppl 1):16S-9S. doi: 10.1038/oby.2006.277.
4. Lee CC, Glickman SG, Dengel DR, Brown MD, Supiano MA. Abdominal adiposity assessed by dual energy X-ray absorptiometry provides a sex-independent predictor of insulin sensitivity in older adults. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2005; 60(7): 872-7.
5. Goodpaster BH, Krishnaswami S, Resnick H, Kelley DE, Haggerty C, Harris TB, *et al.* Association between regional adipose tissue distribution and both type 2 diabetes and impaired glucose tolerance in elderly men and women. *Diabetes Care.* 2003; 26(2):372-9. doi: 10.2337/diacare.26.2.372.
6. Hermans MP, Peppersack TM, Godeaux LH, Beyer I, Turc AP. Prevalence and determinants of impaired glucose metabolism in frail elderly patients: the Belgian elderly diabetes survey (BEDS). *J Gerontol Med Sci.* 2005; 60(2):241-7.
7. Carneiro G, Faria AN, Ribeiro Filho FF, Lerario D, Ferreira SR, Zanella MT. Influence of body fat distribution on the prevalence of arterial hypertension and other cardiovascular risk factors in obese patients. *Rev Assoc Med Bras.* 2003; 49(3):306-11. doi: 10.1590/S0104-42302003000300036.
8. Nicklas BJ, Cesari M, Penninx BW, Kritchevsky SB, Ding J, Newman A, *et al.* Abdominal obesity is an independent risk factor for chronic heart failure in older people. *J Am Geriatr Soc.* 2006; 54(3):413-20. doi: 10.1111/j.1532-5415.2005.00624.x.
9. Kuk JL, Katzmarzyk PT, Nichaman MZ, Church TS, Blair SN, Ross R. Visceral fat is an independent predictor of all-cause mortality in men. *Obesity.* 2006; 14(2):336-41. doi: 10.1038/oby.2006.43.
10. Morimoto LM, White E, Chen Z, Chlebowski RT, Hays J, Kuller L, *et al.* Obesity, body size, and risk of postmenopausal breast cancer: the Women's Health Initiative (United States). *Cancer Causes Control.* 2002; 13(8):741-51. doi: 10.1023 A:1020239211145.

11. Pischon T, Lahmann PH, Boeing H, Friedenreich C, Norat T, Tjonneland A, *et al.* Body size and risk of colon and rectal cancer in the European Prospective Investigation Into Cancer and Nutrition (EPIC). *J Natl Cancer Inst.* 2006; 98(13):920-31. doi:10.1093/jnci/djj246.
12. Von Hafe P, Pina F, Perez A, Tavares M, Barros H. Visceral fat accumulation as a risk factor for prostate cancer. *Obes Res.* 2004; 12(12):1930-5. doi: 10.1038/oby.2004.242.
13. Wajchenberg BL. Subcutaneous and visceral adipose tissue: their relation to the metabolic syndrome. *Endocr Rev.* 2000; 21(6):697-738. doi: 0163-769X/00/\$03.00/0.
14. Ross R. Advances in the application of imaging methods in applied and clinical physiology. *Acta Diabetol.* 2003; 40(Suppl 1):S45-50. doi: 10.1007/s00592-003-0025-y.
15. Thaete FL, Colberg SR, Burke T, Kelley DE. Reproducibility of computed tomography measurement of visceral adipose tissue area. *Int J Obes Relat Metab Disord.* 1995; 19(7):464-7.
16. Abate N, Burns D, Peshoch RM, Garg A, Grundy SM. Estimation of adipose tissue mass by magnetic resonance imaging: validation against dissection in human cadavers. *J Lipid Res.* 1994; 35(8):1490-6.
17. Kooy KVD, Seidell JC. Techniques for the measurement of visceral fat: a practical guide. *Int J Obes Relat Metab Disord.* 1993; 17(4):187-96.
18. Leite CC, Matsuda D, Wajchenberg BL, Cerri GG, Halpern A. Correlação da medida de espessura intra-abdominal medida pela ultra-sonografia com os fatores de risco cardiovascular. *Arq Bras Endocrinol Metabol.* 2000; 44(1):49-56. doi: 10.1590/S0004-27302000000100009.
19. Radominski RB, Vezozzo DP, Cerri GG, Halpern A. O uso da ultra-sonografia na avaliação da distribuição de gordura abdominal. *Arq Bras Endocrinol Metabol.* 2000; 44(1):5-12. doi: 10.1590/S0004-27302000000100003.
20. Ribeiro-Filho FF, Faria AN, Kohlmann Jr O, Ajzen S, Ribeiro AB, Zanella MT, *et al.* Ultrasonography for the evaluation of visceral fat and cardiovascular risk. *Hypertension.* 2001; 38(3 pt 2):713-7.
21. Kamel EG, McNeill G, van Wijk MCW. Usefulness of anthropometry and DXA in predicting intra-abdominal fat in obese men and women. *Obes Res.* 2000; 8(1):36-42. doi: 10.1038/oby.2000.6.
22. Hill AM, LaForgia J, Coates AM, Buckley JD, Howe PR. Estimating abdominal adipose tissue with DXA and anthropometry. *Obesity.* 2007; 15(2):504-10. doi: 10.1038/oby.2007.59.
23. Jebb SA. Measurement of soft tissue composition by dual energy X-ray absorptiometry. *Br J Nutr.* 1997; 77(2):151-63. doi:10.1079/BJN19970021.
24. Brundavani V, Murthy SR, Kurpad AV. Estimation of deep-abdominal-adipose-tissue (DAAT) accumulation from simple anthropometric measurements in Indian men and women. *Eur J Clin Nutr.* 2006; 60(5):658-66. doi:10.1038/sj.ejcn.1602366.
25. Guedes DP. Recursos antropométricos para análise da composição corporal. *Rev Bras Educ Fis Esp.* 2006; 20(5):115-9.
26. Ribeiro-Filho FF, Mariosa LS, Ferreira SRG, Zanella MT. Gordura visceral e síndrome metabólica: mais que uma simples associação. *Arq Bras Endocrinol Metabol.* 2006; 50(2):230-8. doi: 10.1590/S0004-27302006000200009.
27. Pouliot MC, Despres JP, Lemieux S, Moorjani S, Bouchard C, Tremblay A, *et al.* Waist circumference and abdominal sagittal diameter: best simple anthropometric indexes of abdominal visceral adipose tissue accumulation and related cardiovascular risk in men and women. *Am J Cardiol.* 1994; 73(7):460-8.
28. Kahn HS. Alternative anthropometric measures of risk: possible improvements on the waist-hip ratio. *In: Medeiros-Neto G, Halpern A, Bouchard C. Progress in obesity research.* 9th ed. London: John Libbey Eurotext; 2003. p.639-43.
29. Risérus U, Arnlov J, Brismar K, Zethelius B, Berglund L, Vessby B. Sagittal abdominal diameter is a strong anthropometric marker of insulin resistance and hyperproinsulinemia in obese men. *Diabetes Care.* 2004; 27(8):2041-6. doi: 10.2337/diacare.27.8.2041.
30. Pitanga FJG, Lessa I. Anthropometric indexes of obesity as an instrument of screening for high coronary risk in adults in the city of Salvador - Bahia. *Arq Bras Cardiol.* 2005; 85(1):26-31. doi: 10.1590/S0066-782X2005001400006.
31. Petersson H, Daryani A, Risérus U. Sagittal abdominal diameter as a marker of inflammation and insulin resistance among immigrant women from the Middle East and native Swedish women: a cross-sectional study. *Cardiovasc Diabetol.* 2007; 6(1):10. doi: 10.1186/1475-2840-6-10.
32. Snijder MB, van Dam RM, Visser M, Seidell JC. What aspects of body fat are particularly hazardous and how do we measure them? *Int J Epidemiol.* 2006; 35(1):83-92. doi:10.1093/ije/dyi253.
33. Kooy KVD, Leenen R, Seidell JC, Dewenberg P, Visser M. Abdominal diameters as indicators of visceral fat: comparison between magnetic resonance

- imaging and anthropometry. *Br J Nutr.* 1993; 70(1): 47-58. doi:10.1079/BJN19930104.
34. Kamel EG, McNeill G, Han TS, Smith FW, Avenell A, Davidson L, *et al.* Measurement of abdominal fat by magnetic resonance imaging, dual-energy X-ray absorptiometry and anthropometry in non-obese men and women. *Int J Obes Relat Metab Disord.* 1999; 23(7):686-92.
 35. Sampaio, LR. Avaliação do diâmetro abdominal sagital enquanto preditor de tecido adiposo visceral [tese]. São Paulo: Universidade Federal de São Paulo; 2004.
 36. Zamboni M, Turcato E, Armellini F, Kahn HS, Zivelonghi A, Santana H, *et al.* Sagittal abdominal diameter as a practical predictor of visceral fat. *Int J Obes Relat Metab Disord.* 1998; 22(7):655-60.
 37. Després JP, Prud'homme D, Pouliot MC, Tremblay A, Bouchard C. Estimation of deep abdominal adipose-tissue accumulation from simple anthropometric measurements in men. *Am J Clin Nutr.* 1991; 54(3):471-7.
 38. Janssen I, Heymsfield SB, Allison DB, Kotler DP, Ross R. Body mass index and waist circumference independently contribute to the prediction of nonabdominal, abdominal subcutaneous, and visceral fat. *Am J Clin Nutr.* 2002; 75(4):683-8.
 39. Kullberg J, Below CV, Lönn L, Lind L, Ahlström H, Johansson L. Practical approach for estimation of subcutaneous and visceral adipose tissue. *Clin Physiol Funct Imaging.* 2007; 27(3):148-53. doi: 10.1111/j.1475-097X.2007.00728.x.
 40. Cervi A, Franceschini SCC, Priore SE. Análise crítica do uso do índice de massa corporal para idosos. *Rev Nutr.* 2005; 18(6):765-75. doi: 10.1590/S1415-52732005000600007.
 41. Kooy KVD, Leenen R, Seidell JC, Deurenberg P, Droop A, Bakker CJG. Waist-hip ratio is a poor predictor of changes in visceral fat. *Am J Clin Nutr.* 1993; 57(3):327-33.
 42. Lemieux S, Prud'homme D, Tremblay A, Bouchard C, Després JP. Anthropometric correlates to changes in visceral adipose tissue over 7 years in women. *Int J Obes Relat Metab Disord.* 1996; 20(7):618-24.
 43. Perry AC, Applegate EB, Jackson ML, Deprima S, Goldberg RB, Ross R, *et al.* Racial differences in visceral adipose tissue but not anthropometric markers of health-related variables. *J Appl Physiol.* 2000; 89(2):636-43.
 44. Lemieux S, Prud'homme D, Bouchard C, Tremblay A, Despres JP. Sex differences in the relation of visceral adipose tissue accumulation to total body fatness. *Am J Clin Nutr.* 1993; 58(4):463-7.
 45. Nicklas BJ, Dennis KE, Berman DM, Sorkin J, Ryan AS, Goldberg AP. Lifestyle intervention of hypocaloric dieting and walking reduces abdominal obesity and improves coronary heart disease risk factors in obese, postmenopausal, African-American and Caucasian women. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2003; 58(2):181-9.
 46. Tsuzuku S, Kajioka T, Endo H, Abbott RD, Curb JD, Yano K. Favorable effects of non-instrumental resistance training on fat distribution and metabolic profiles in healthy elderly people. *Eur J Appl Physiol.* 2007; 99(5):549-55. doi: 10.1007/s00421-006-0377-4.
 47. World Health Organization. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation on obesity. Geneva: WHO; 1997.
 48. Lemieux S, Prud'homme D, Bouchard C, Tremblay A, Després J-P. A single threshold value of waist girth identifies normal-weight and overweight subjects with excess visceral adipose tissue. *Am J Clin Nutr.* 1996; 64(5):685-93.
 49. Wang J, Thornton JC, Bari S, Williamson B, Gallagher D, Heymsfield SB, *et al.* Comparisons of waist circumferences measured at 4 sites. *Am J Clin Nutr.* 2003; 77(2):379-84.
 50. Ohrvall M, Berglund L, Vessby B. Sagittal abdominal diameter compared with other anthropometric measurements in relation to cardiovascular risk. *Int J Obes Relat Metab Disord.* 2000; 24(4): 497-501.
 51. Richelsen B, Pedersen SB. Associations between different anthropometric measurements of fatness and metabolic risk parameters in non-obese, healthy, middle-aged men. *Int J Obes Relat Metab Disord.* 1995; 19(3):169-74.
 52. Iribarren C, Darbinian JA, Lo JC, Fireman BH, Go AS. Value of the sagittal abdominal diameter in coronary heart disease risk assessment: cohort study in a large, multiethnic population. *Am J Epidemiol.* 2006; 164(12):1150-9. doi:10.1093/aje/kwj341.
 53. Kahn HS, Simoes EJ, Koponen M, Hanzlick R. The abdominal diameter index and sudden coronary death in men. *Am J Cardiol.* 1996; 1578(8):961-4. doi:10.1016/S0002-9149(96)00479-1.
 54. Kahn HS, Austin H, Williamson DF, Arensberg D. Simple anthropometric indices associated with ischemic heart disease. *J Clin Epidemiol.* 1996; 49(9):1017-24. doi:10.1016/0895-4356(96)00113-8.
 55. Shen W, Wang Z, Punyanita M, Lei J, Sinav A, Kral JG, *et al.* Adipose tissue quantification by imaging

- methods: a proposed classification. *Obes Res.* 2003; 11(1):5-16. doi: 10.1038/oby.2003.3.
56. Sjostrom L, Kvist H, Ceder Blad A, Yylen U. A computed-tomography based multicompartiment body composition technique and anthropometric predictions of lean body mass, total and subcutaneous adipose tissue. *Int J Obes.* 1991; 15(2):19-30.
57. Lee S, Janssen I, Ross R. Interindividual variation in abdominal subcutaneous and visceral adipose tissue: influence of measurement site. *J Appl Physiol.* 2004; 97(3):948-54. doi:10.1152/japplphysiol.01200.2003.
58. Shen W, Punyanitya M, Wang Z, Gallagher D, St-Onge MP, Albu J, *et al.* Visceral adipose tissue: relations between single-slice areas and total volume. *Am J Clin Nutr.* 2004; 80(2):271-8.
59. Shen W, Punyanitya M, Chen J, Gallagher D, Albu J, Pi-Sunyer X, *et al.* Visceral adipose tissue: relationships between single slice areas at different locations and obesity-related health risks. *Int J Obes.* 2007; 31(5):763-9. doi:10.1038/sj.ijo.0803474.

Recebido em: 11/10/2007
Versão final reapresentada em: 8/5/2008
Aprovado em: 9/9/2008

Desnutrição energético-protéica e cárie dentária na primeira infância

Protein-energy malnutrition and early childhood caries

Dijane Pereira COSTA¹

Ana Catarina de Miranda MOTA¹

Glaucenira de Barros BRUNO¹

Maria Eneide Leitão de ALMEIDA¹

Cristiane Sá Roriz FONTELES¹

RESUMO

Este estudo tem por objetivo investigar a relação existente entre a desnutrição energético-protéica e a cárie dentária precoce na primeira infância. Trata-se de uma comunicação, para a qual foi realizada uma revisão da literatura, a partir de análise documental de produção bibliográfica, baseada em levantamentos de periódicos e consultas a livros. Verificou-se que a cárie precoce na infância é altamente prevalente nas comunidades de baixa renda, nas quais a desnutrição é um fator comum e de grande relevância. Estudos mostram que crianças desnutridas tendem a apresentar defeitos estruturais no esmalte do dente, como também estão predispostas a um maior risco à cárie dentária. Portanto, uma deficiência energético-protéica durante a fase de desenvolvimento dentário (odontogênese) tem demonstrado uma maior suscetibilidade à cárie dentária, atraso na cronologia de erupção e defeitos estruturais do esmalte (hipoplasia de esmalte), hipofunção das glândulas salivares e mudança na composição da saliva. Estes fatores podem ser os mecanismos pelos quais a desnutrição associa-se à cárie. Em conclusão, os estudos sugerem que a deficiência energético-protéica durante a odontogênese gera atraso na cronologia de erupção e defeitos estruturais no esmalte (hipoplasia), além de poder afetar as glândulas salivares, aumentando o risco de ocorrência da doença cárie. Estudos investigando associações entre desnutrição e cárie na primeira infância são de grande relevância para ampliar o conhecimento desta doença e o desenvolvimento de ações de promoção e de prevenção desse problema de saúde pública com aplicações nas áreas de nutrição e odontologia.

Termos de indexação: Desnutrição. Cárie dentária. Criança. Odontogênese

ABSTRACT

This study aimed to investigate the relationship between protein-energy malnutrition and early childhood caries. For this communication, a review of the literature was performed, based on documental analysis of

¹ Universidade Federal do Ceará, Faculdade de Farmácia, Odontologia e Enfermagem, Departamento de Clínica Odontológica. R. Monsenhor Furtado, s/n., Rodolfo Teófilo, 60441-750, Fortaleza, CE, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: D.P. COSTA. E-mail: <dijanecosta@yahoo.com.br>.

bibliographic searches, surveys of scientific journals and books. Early childhood caries was found to be highly prevalent in low income communities, where malnutrition is a common factor of great relevance. Studies have shown that malnourished children have a tendency to develop structural enamel defects, which predisposes towards a higher risk of experiencing dental caries. Therefore, protein-energy malnutrition during tooth development (odontogenesis) is associated with increased caries susceptibility, delayed eruption and structural enamel defects (enamel hypoplasia). In conclusion, the studies suggest that protein-energy malnutrition during odontogenesis leads to delayed eruption and structural enamel defects (hypoplasia), in addition to possibly affecting the salivary glands, increasing the risk for dental caries. Studies investigating associations between malnutrition and caries in early childhood are of great relevance to expand the knowledge on this illness and the development of health-promoting and preventive activities for this public health problem, with a vast repercussion in the fields of nutrition and dentistry.

Indexing terms: Malnutrition. Dental caries. Child. Odontogenesis.

INTRODUÇÃO

Para a realização do metabolismo nos seres vivos saudáveis há necessidade de nutrientes e de energia que estão disponíveis nos alimentos¹. De acordo com Bailey², os alimentos são constituídos de vários nutrientes, entre os quais aqueles que são passíveis de reações catabólicas com posterior geração de energia, sendo chamados de nutrientes energéticos, como as proteínas, os carboidratos e os lipídeos.

A nutrição está relacionada ao equilíbrio entre a alimentação e o gasto fisiológico de energia e nutrientes de todas as células do corpo, inclusive as responsáveis pela formação do tecido dentário, da saliva e do epitélio oral. Distúrbios nutricionais que podem ocorrer no período de formação do feto, bem como no balanço energético-protéico, afetam a formação do tecido dentário de acordo com suas funções biológicas gerais. As alterações nutricionais, principalmente relacionadas à síntese protéica ou à mineralização, podem culminar em alterações estruturais dos tecidos dentários, bem como da forma, da posição e do tempo de erupção³. Quando as proteínas deixam de desempenhar seus papéis estruturais e enzimáticos passando a assumir a provisão de glicose e energia para o organismo, instala-se um estado de desequilíbrio metabólico, e quanto mais tempo durar esse desequilíbrio maiores os danos para o indivíduo que poderá apresentar quadros de anemias, hipovitaminoses e desnutrição energético-protéica, sendo este

último um dos problemas de saúde pública brasileiros, especialmente em áreas mais pobres^{4,5}.

A Desnutrição Energético-Protéica (DEP) ocorre quando existe deficiência no consumo de proteínas e energia com relação às necessidades do corpo⁶. Esta é uma das mais comuns deficiências nutricionais, vitimando cerca de 150 milhões de crianças menores de 5 anos no mundo⁷. A prevalência da desnutrição na população infantil brasileira menor de 5 anos, aferida pela proporção de crianças com déficit de crescimento, foi de 7% em 2006, destacando-se quanto à distribuição espacial indica uma frequência máxima na Região Norte (15%), e pouca variação entre as demais regiões⁸. Duas condições intimamente relacionadas com o padrão de vida da população, consumo alimentar inadequado e infecções de repetição, nas quais se inclui o acesso à alimentação, à moradia e à assistência à saúde, relacionam-se com a DEP⁹. A desnutrição energética protéica em seus diferentes estágios, desde as formas mais leves, capazes de expressar déficits discretos do crescimento ou pequenas perdas de peso, até as manifestações mais graves, como o Kwashiorkor (desnutrição edematosa) e o marasmo, constitui-se uma das mais difundidas doenças carenciais, e um dos maiores problemas de saúde coletiva em países em desenvolvimento¹⁰.

O Kwashiorkor e o marasmo se manifestam clinicamente de forma distinta. As principais características do Kwashiorkor são retardo no crescimento, perda de gordura subcutânea e

muscular, menos intensa do que no marasmo, edema depressível que se localiza, principalmente, nas pernas, mas que pode atingir todo o corpo, bem como alterações mentais e de humor. Tanto o couro cabeludo, como as alterações nos cabelos (textura, cor, perda de brilho e queda), generalizadas ou localizadas (sinal da bandeira), como o tecido cutâneo, com lesões de despigmentação e descamação, podem estar afetados. Sintomas como anorexia, diarreia, infecções e deficiências (vitamina A, zinco e ferro) são também frequentemente encontradas. Um significativo grau de perda de peso e a presença de edema são os aspectos essenciais para o diagnóstico de Kwashiorkor¹¹. Ademais, o baixo peso ao nascer (<2 500g) pode ser tomado como um bom indicador do risco da desnutrição materno-fetal. Nos países com boas condições de saúde e nutrição, menos de 8% das crianças nascidas vivas têm peso inferior a 2 500g, em contrapartida nas áreas de pobreza, estes índices crescem para 30% dos nascimentos ocorridos¹².

Quanto à origem, a DEP caracteriza-se como primária (dieta deficiente) ou secundária (dieta condicionada). Enquanto na desnutrição primária o consumo inadequado de nutrientes é o fator determinante desta morbidade, a secundária é causada por outros fatores, diferentes da dieta, como, por exemplo, a absorção e utilização dos nutrientes¹³. Portanto, o indivíduo desnutrido é aquele cujas células não recebem os nutrientes de que necessita para desempenhar suas funções de produção energética, formação ou reparação tecidual e regulação do seu próprio funcionamento¹³.

A deficiência nutricional na primeira infância pode impactar em diversos destes fatores, com potencial de alterar as condições presentes no ambiente da cavidade oral. O presente trabalho tem por objetivo abordar estas duas condições: assim, serão discutidos os diversos fatores alterados pela DEP, capazes de resultar nos riscos de desenvolvimento da cárie precoce da infância.

ERUPÇÃO DENTÁRIA

A odontogênese (formação dental) na dentição humana começa no período intrauterino e a formação do esmalte (amelogênese) ocorre em três fases distintas: deposição da matriz do esmalte; calcificação (quando os minerais são depositados e as proteínas removidas) e maturação¹⁴. As causas da má formação dental são várias, sendo a nutrição apenas uma delas. Tanto a dentição decídua como a dentição permanente podem ser afetadas, sendo que a época da agressão está determinada pela localização do defeito na coroa dental uma vez que o processo de esfoliação e/ou erupção segue uma cronologia bem definida¹⁵.

Existem evidências de que a desnutrição pode conduzir ao retardo da erupção dos dentes decíduos. Infante & Gillespie^{16,17}; Alvarez & Navia¹⁸; Alvarez *et al.*^{19,20} e Duarte²¹; verificaram que a desnutrição retarda a cronologia de erupção dentária, o que implica dizer que crianças desnutridas têm seus dentes expostos ao meio bucal mais tardiamente. Segundo Alvarez²², este atraso de erupção alteraria o padrão de desenvolvimento da cárie dentária, uma vez que a colonização da cavidade oral por *Streptococcus* do Grupo Mutans (EGM) ocorre após a erupção do primeiro dente. Isto porque se faz necessária a presença de uma superfície que permita a organização de um biofilme cariogênico²³.

HIPOPLASIA DO ESMALTE

A hipoplasia de esmalte pode ser definida como um defeito que envolve a superfície do esmalte, associado a uma redução em sua espessura, com a presença de sulcos ou depressões. Em contrapartida, a opacidade (ou hipocalcificação) é definida como um defeito qualitativo, identificado visualmente como uma anormalidade na translucidez do esmalte, com áreas branco-opacas, amareladas ou acastanhadas, sem perda de continuidade da superfície afetada^{24,25}.

Infante & Gillespie^{16,17} observaram em seus estudos que a desnutrição predisponha ao aparecimento de hipoplasia de esmalte linear. Alguns anos mais tarde, Suckling *et al.*²⁶ verificaram uma associação entre hipoplasia do esmalte e desnutrição. Sawyer & Nwoku²⁷ pesquisaram o nível de saúde oral em 52 crianças com desnutrição severa, com idades variando de 1 a 5 anos, oriundas de uma área rural da Nigéria. Os autores encontraram hipoplasia de esmalte em 18,6% das crianças desnutridas, enquanto que, no grupo com ausência de desnutrição, não houve registro dessa alteração. Segundo Li *et al.*²⁸, a prematuridade aliada a um baixo peso ao nascer gera uma associação significativa ao desenvolvimento de hipoplasia de esmalte, um importante fator para o início e a progressão da cárie dentária. De fato, Batista *et al.*²⁹ em trabalho de revisão sobre a alimentação, o estado nutricional e a condição bucal da criança, concluíram que as deficiências nutricionais no período de formação dentária são causas de defeitos na estrutura do dente, tendo potencial para alterar sua forma e atuar na quantidade e na qualidade da saliva, influenciando no processo de formação da cárie dentária.

HIPOFUNÇÃO DAS GLÂNDULAS SALIVARES

A saliva é o principal fator do hospedeiro capaz de fornecer proteção às estruturas dentárias, impedindo o desenvolvimento da doença cárie³⁰⁻³². Dentre as muitas propriedades inerentes ao fluido salivar encontram-se: um sistema tampão com capacidade neutralizadora dos ácidos^{30,31,33}; funções remineralizadoras^{30,31,34} e de retardo da desmineralização do esmalte^{30,32,33}. Ademais, seus fatores antimicrobianos constituem a primeira linha de defesa da cavidade oral³⁰⁻³⁴; presentes na placa bacteriana^{30,32} e na película dental, conferindo proteção contra agressões químicas e físicas^{30,31,33}. A hipofunção das glândulas salivares pode ser definida pela redução do fluxo salivar, da capacidade tampão e dos constituintes

salivares, principalmente as proteínas³⁵, o que predispõe a uma maior prevalência de cárie dentária. Há um número pequeno de estudos investigando desnutrição e hipofunção salivar em seres humanos.

Em 1977, McMurray *et al.*³⁶ verificaram em população de crianças colombianas desnutridas a redução nos níveis de imunoglobulina A. Os componentes salivares de crianças egípcias, normais e desnutridas, foram estudados, tendo-se observado nos casos edematosos, aumento nos níveis dessas moléculas. Contudo, nos casos não-edematosos grau II, a redução destes constituintes foi observada. Assim, os autores sugeriram ser a elevação das proteínas salivares nos casos edematosos o possível resultado de um severo envolvimento glandular³⁷. Ao examinar uma população de 94 crianças indianas, eutróficas e desnutridas, Agarwal *et al.*³⁸ encontraram níveis diminuídos de proteínas salivares em função da severidade da desnutrição. A comparação entre crianças gambianas e britânicas, levou à identificação de níveis reduzidos de imunoglobulina A, sendo o fato atribuído às diferenças nutricionais entre os grupos estudados³⁹.

Johansson *et al.*⁴⁰, estudando crianças indianas não desnutridas e outro grupo com desnutrição moderada, verificaram que o fluxo de secreção salivar estimulada estava diminuído na população desnutrida, fato não observado com relação à saliva não estimulada. Outro dado de importância descrito foi a redução na capacidade tampão salivar segundo o grau de desnutrição identificado. Em 1994, Johansson *et al.*⁴¹, estudando a composição salivar em crianças com desnutrição crônica, mais uma vez encontraram redução do fluxo de secreção salivar estimulado e da capacidade tampão. Segundo os autores, as crianças com desnutrição moderada ou severa tiveram também diminuição dos íons cálcio e da secreção de proteínas na saliva estimulada. Houve prejuízo imunológico para as crianças desnutridas, com reduzida aglutinação dos fatores de defesa na saliva não estimulada.

CÁRIE DENTÁRIA

Cárie de Primeira Infância (CPI) é uma doença infecciosa e transmissível na dentição decídua, com uma etiologia complexa e multifatorial, envolvendo microorganismos cariogênicos, carboidratos fermentáveis e superfícies dentárias suscetíveis⁴². A cárie dentária se constitui um grande problema de saúde pública nos países subdesenvolvidos⁴³ e no Brasil. A dentição decídua é uma doença comum e de natureza agressiva, denominada cárie precoce da infância, cuja prevenção pode ser iniciada nos primeiros anos de vida, no consultório odontológico⁴⁴. Como outros tipos de cárie dentária, a CPI é causada por estreptococos do grupo mutans, que fermentam carboidratos da dieta, produzindo ataque ácido a dentes suscetíveis, durante um determinado período de tempo. Possivelmente a imaturidade do sistema imune aliada à ineficácia na higienização da cavidade oral, hábitos alimentares indevidos e as propriedades estruturais de dentes recém-erupcionados confere à CPI o caráter agressivo e de rápido desenvolvimento característico da doença⁴⁵.

Dados reportados nos Estados Unidos relatam uma prevalência de cárie dentária cinco vezes maior do que a da asma, e sete vezes maior do que a da rinite alérgica^{46,47}, afetando 80% da população infanto-juvenil americana, sendo também considerada a quinta doença mais onerosa ao tratamento no Reino Unido⁴⁸. No Brasil, constitui-se o principal agravo com que se defronta a odontologia social. Quase 27% das crianças, de 18 a 36 meses apresentam pelo menos um dente decíduo com experiência de cárie, chegando à proporção de quase 60% das crianças com 5 anos de idade⁴⁹.

Poucos estudos têm mostrado associação entre desnutrição e cárie dentária. Infante & Gillespie¹⁶ em 1976, examinando 528 crianças com desnutrição moderada de 1 a 6 anos de idade da zona rural da Guatemala, encontraram duas vezes mais cáries do que em crianças americanas brancas da mesma faixa etária. Em 1977, os autores em um outro estudo, puderam observar que

crianças com Hipoplasia de Esmalte Linear (HEL) tinham maior experiência de cárie nos dentes posteriores do que as crianças que não apresentavam HEL, sugerindo um sinergismo entre desnutrição e infecção, podendo predispor ao aparecimento de HEL¹⁷.

Alvarez *et al.*⁵⁰, em 1988, examinando 285 crianças peruanas de 3 a 9 anos de idade, observaram que a desnutrição crônica tornava os dentes decíduos mais suscetíveis ao aparecimento de cárie, e afetava a esfoliação dos mesmos. Em 1990, Alvarez *et al.*¹⁹, examinando 1 481 crianças peruanas de 1 a 13 anos de idade, concluíram haver atraso no desenvolvimento dentário ocasionado pela desnutrição, podendo a mesma também afetar a distribuição da cárie dentária por idade, resultando em um aumento da experiência de cárie na dentição decídua. O estudo de 209 crianças peruanas confirmou que existe uma relação de causa e efeito entre desnutrição precoce e aumento de cárie dentária²⁰. Em 1995, Alvarez²² relatou que um único episódio de desnutrição leve ou moderada no primeiro ano de vida possui a capacidade de aumentar a manifestação da cárie dentária tanto na dentição decídua, como anos depois na dentição permanente.

Johansson *et al.*⁴⁰, examinando crianças indianas normais e com desnutrição moderada, encontraram um maior número de lesões cariosas entre crianças desnutridas. Os autores concluíram que a desnutrição crônica na infância em fase de crescimento, aumentaria o potencial cariogênico oriundo dos carboidratos fermentáveis da dieta. A pesquisa de 1994 confirmou esses achados⁴¹. Li *et al.*²⁸, estudando 1 344 crianças chinesas da zona rural puderam observar que a deficiência nutricional tem um importante impacto no desenvolvimento dentário e suscetibilidade à cárie.

Recentemente, Oliveira *et al.*⁵¹ estudaram a relação entre estado nutricional e cárie em 1 018 crianças brasileiras pré-escolares, com idades entre 12 e 59 meses. Os autores verificaram uma associação significativa entre estado nutricional e experiência de cárie, com um aumento no risco de cárie na presença de uma redução importante nos

seguintes indicadores: índice de massa corporal para a idade, peso para a altura e peso para a idade. No referido estudo, crianças com baixo peso para a idade apresentaram uma maior probabilidade de desenvolver CPI severa, ou seja, de apresentar um maior número de superfícies dentárias cariadas, restauradas ou perdidas devido à cárie.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O exame da literatura levou às seguintes conclusões: a dieta e a nutrição desempenham um papel significativo no desenvolvimento dentário e na integridade dos tecidos orais; a deficiência energético-protéica durante a fase de desenvolvimento dentário (odontogênese) gera atraso na cronologia de erupção e defeitos estruturais no esmalte (hipoplasia), com aumento do risco de ocorrência da doença cárie e ainda, a desnutrição pode afetar as glândulas salivares, por meio da redução de seu fluxo e da alteração da composição da saliva, aumentando assim a susceptibilidade dos dentes às lesões de cárie. Observou-se também que a cárie precoce da infância é bastante frequente em comunidades de baixa renda, entre as quais a desnutrição pode ser um agravante.

Desse modo, estudos investigando tais associações na primeira infância são relevantes para ampliar o conhecimento desta doença e o desenvolvimento de ações de promoção e de prevenção deste problema de saúde pública, com aplicações nas áreas de nutrição e odontologia.

COLABORADORES

D.P. COSTA responsável pelo processo de revisão da literatura na área de cárie precoce da infância (CPI) e desnutrição. Confecção do manuscrito. Parte deste trabalho foi extraída de seu projeto de tese. A.C.M. MOTA colaborou com a revisão da literatura sobre a relação entre desnutrição e saliva e com a confecção do manuscrito. G.B. BRUNO como coordenadora do projeto de extensão da UFC no IPREDE (Instituto de Prevenção à Desnutrição e Excepciona-

lidade) contribuiu com a revisão de literatura sobre erupção dentária, hipoplasia de esmalte e cárie de primeira infância e participou da confecção do manuscrito. M.E.L. ALMEIDA co-orientadora do trabalho. Colaborou com a correção do manuscrito. C.S.R. FONTELES orientadora do trabalho e das teses acima referidas. Coordenou a confecção do manuscrito, desde seu processo inicial de revisão até a correção da versão final.

REFERÊNCIAS

1. Cuppari L. Nutrição clínica no adulto. São Paulo: Manole; 2002. p.406.
2. Baley LB. New standard for dietary folate in pregnant women. *Am J Clin Nutr.* 2000; 71(5): 13045-75.
3. Cutinho L. Odontologia para gestantes, 2006. [acesso 2006 maio]. Disponível em: <<http://www.clubedobebe.com.br/odontopediatria.htm>>.
4. Nunes ML, Batista BB, Micheli F, Batistela V. Efeitos da desnutrição precoce e reabilitação em ratos. *J. Pediatr.* 2002; 77(1):39-44.
5. Ribeiro AG, Oliveira AF, Rosenblat A. Cárie precoce na infância: prevalência e fatores de risco em pré-escolares, aos 48 meses, na cidade de João Pessoa, Paraíba, Brasil. *Cad Saúde Pública.* 2005; 21(6): 1695-700.
6. Shils ME, Olson JA, Moshe S. *modern nutrition in health and disease.* 9nd ed. Philadelphia: Lippincott, Williams and Wilkins; 1999.
7. World Health Organization. Department of Nutrition for Health and Development. Nutrition for health and development: a global agenda for combating malnutrition. [cited 2008 Jun 5]. Available from: <http://whqlibdoc.who.int/hq/2000/WHO_NHD_00.6.pdf>.
8. Política Nacional de Demografia e Saúde. [acesso 2008 out 31]. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/pnds/saude_nutricional.php>.
9. Devincenzi MU, Lessa AC, Sigulem DM. Nutrição em saúde pública. *In: Lopez FA, Brasil ALD. Nutrição e dietética em clínica pediátrica.* São Paulo: Atheneu; 2004. p.127-37.
10. Batista FM. Alimentação, nutrição e saúde. *In: Rouquayrol MZ, Almeida Filho N. Epidemiologia e saúde.* 6^a ed. Rio de Janeiro: Medsi; 2003. p. 389-414.
11. Organização Mundial de Saúde. Manejo da desnutrição grave: um manual para profissionais de saúde de nível superior (médicos, enfermeiros,

- nutricionistas e outros) e seus auxiliares. Genebra: Organização Mundial da Saúde; 2000.
12. Fundo das Nações Unidas para a Infância. Situação mundial da infância, 1998: a nutrição em foco. Brasília; 1998.
 13. Borsoi MA. Nutrição e dietética: noções básicas. São Paulo: Senac; 2001.
 14. Braidó CA, Yassuda LYW. Anormalidades de calcificação dentária (hipoplasia de esmalte). *Ped Mod*. 1991; 26(2):103-16.
 15. Gonçalves AF, Ferreira SLM. Defeitos hipoplásicos do esmalte dentário. *Rev Odonto Univ Santo Amaro*. 2000; 5(1):13-20.
 16. Infante PF, Gillespie GM. Dental caries experience in the deciduous dentition of rural Guatemalan children ages 6 months to 7 years. *J Dent Res*. 1976; 55(6):951-7.
 17. Infante PF, Gillespie GM. Enamel hypoplasia in relation to caries in Guatemalan Children. *J Dent Res*. 1977; 56(5):493-8.
 18. Alvarez J, Navia JM. Nutricional status, tooth eruption, and dental caries. *Am J Clin Nutr*. 1989; 49(3):417-26.
 19. Alvarez JO, Eguren JC, Caceda J, Navia JM. The effect of nutritional status on the age distribution of dental caries in the primary teeth. *J Dent Res*. 1990; 69(9):1564-6.
 20. Alvarez JO, Caceda J, Woolley TW, Carley KW, Baiocchi N, Caravedo L, *et al*. A longitudinal study of dental caries in the primary teeth of children who suffered from infante malnutrition. *J Dent Res*. 1993; 72(12):1573-6.
 21. Duarte RC. Prevalência de cárie na dentição decídua em crianças nutridas e desnutridas da Grande João Pessoa com base no índice CEO-S [dissertação]. Recife: Universidade de Pernambuco; 1992.
 22. Alvares JO. Nutrition, tooth development, and dental caries. *Am J Clin Nutr*. 1995; 61(2):410S-6S.
 23. Caufield PW, Cutter GR, Dasanayake AP. Initial acquisition of mutans streptococci by infants: evidence for a discrete window of infectivity. *J Dent Res*. 1993; 72(1):37-45.
 24. Seow WK. Enamel hypoplasia in the primary dentition: a review. *ASDC J Dent Child*. 1991; 58(6):441-52.
 25. Aine L, Backstrom MC, Maki R, Kuusela AL, Koivisto AM, Ikonen RS *et al*. Enamel defects in primary and permanent teeth of children born prematurely. *J Oral Pathol Med*. 2000; 29(8):403-9.
 26. Suckling G, Elliott DC, Thurley DC. The production of developmental defects of enamel in the incisor teeth of penned sheep resulting from induced parasitism. *Arch Oral Biol*. 1983; 28(5):393-9.
 27. Sawyer DR, Nwoku AL. Malnutrition and the oral health of children in Ogbomosho, Nigeria. *ASDC J Dent Child*. 1985; 52(2):141-5.
 28. Li Y, Navia JM, Bian JY. Caries experience in deciduous dentition of rural Chinese children 3-5 years old in relation to the presence or absence of enamel hypoplasia. *Caries Res*. 1996; 30(1): 8-15.
 29. Batista LRV, Moreira EAM, Corso ACT. Alimentação, estado nutricional e condição bucal da criança. *Rev Nutr*. 2007; 20(2):191-6. doi: 10.1590/S1415-S2732007000200008.
 30. Farias DG, Bezerra ACB. Salivary Antibodies, amylase and protein from children with early childhood caries. *Clin Oral Investig*. 2003; 7(3): 154-7.
 31. van Nieuw Amerongen A, Bolscher JGM, Veerman ECI. Salivary proteins: protective and diagnostic value in cariology? *Caries Res*. 2004; 38(3): 247-53.
 32. Simmonds, RS, Tompkins GR, George RJ. Dental caries and the microbial ecology of dental plaque: a review of recent advances. *N Z Dent J*. 2000; 96 (424):44-9.
 33. Lagerlöf F, Oliveby A. Caries-protective factors in saliva. *Adv Dent Res*. 1994; 8(2):229-38.
 34. Denny PC, Denny PA, Klausner DK, Hong SH, Navazesh M, Tabak LA. Age-related changes in mucins from human whole saliva. *J Dent Res*. 1991; 70(10):1320-7.
 35. Psoter WJ, Reid BC, Katz RV. Malnutrition and dental caries: a review of the literature. *Caries Res*. 2005; 39(6):441-7.
 36. McMurray DN, Rey H, Casazza LJ, Watson RR. Effect of moderate malnutrition on concentrations of immunoglobulins and enzymes in tears and saliva of young Colombian children. *Am J Clin Nutr*. 1977; 30(12):1944-8.
 37. Ibrahim AM, EL-Hawary MF, Sakr R. Protein-calorie malnutrition (PCM) in Egypt immunological changes of salivary protein in PCM. *Z Ernährungswiss*. 1978; 17(3):145-52.
 38. Agarwal PK, Agarwal KN, Agarwal DK. Biochemical changes in saliva of malnourished children. *Am J Clin Nutr*. 1984; 39(2):181-4.
 39. Azzopardi D, Watson JG. Gambian children have less salivary secretory immunoglobulin A than British children. *J Trop Pediatr*. 1986; 32(3):120-2.
 40. Johansson I, Saellström AK, Rajan BP, Parameswaran A. Salivary flow and dental caries in Indian children suffering from chronic malnutrition. *Caries Res*. 1992; 26(1):38-43.
 41. Johansson I, Lenander-Lumikari M, Saellström AK. Saliva composition in Indian children with chronic

- protein-energy malnutrition. *J Dent Res.* 1994; 73(1):11-9.
42. Ramos-Gomez FJ, Weintraub JA, Gansky AS, Hoover CI, Featherstone JDB. Bacterial, behavioral and environmental factors associated with early childhood caries. *J Clin Pediatr Dent.* 2002; 26(2): 165-73.
43. Maciel SSSV. Prevalência de cárie nas crianças de 7 a 48 meses de idade, da Clínica Odontológica do Verdão, Distrito Sanitário Oeste, Cuiabá, 1998 [monografia]. Cuiabá: Universidade Federal de Mato Grosso; 1998.
44. Krol DM. Educating pediatricians on children's oral health: past, present, and future. *Pediatrics.* 2004; 113(5):E487-92.
45. Seow WK. Biological mechanisms of early childhood caries. *Community Dent Oral Epidemiol.* 1998; 26(1 Suppl):8-27.
46. Pierce KM, Rozier RG, Vann WF. Accuracy of pediatric primary care providers screening and referral for early childhood caries. *Pediatrics.* 2002; 109(5): E82-2.
47. Hale KJ. American Academy of Pediatrics Section on Pediatric Dentistry. Oral health risk assessment timing and establishment of the dental home. *Pediatrics.* 2003; 111(5 Pt 1):1113-6.
48. Maia MCG, Sampaio HAC, Silva CAB. Saúde bucal coletiva: metodologia de trabalho e práticas. São Paulo: Santos; 2006. p.139-53.
49. Brasil. Ministério da Saúde, Projeto SB Brasil 2003 condições de saúde bucal da população brasileira. 2002-2003: resultados principais. Brasília; 2004.
50. Alvarez JO, Lewis CA, Saman C, Caceda J, Montalvo J, Figueiroa ML. Chronic malnutrition, dental caries, and tooth exfoliation in Peruvian children aged 3-9 years. *Am J Clin Nutr.* 1988; 48(2):368-72.
51. Oliveira LB, Sheiham A, Bonecker M. Exploring the association of dental caries with social factors and nutritional status in Brazilian preschool children. *Eur J Oral Sci.* 2008; 116(1):37-43.

Recebido em: 12/3/2008
Versão final reapresentada em: 3/4/2009
Aprovado em: 6/10/2009

Síndrome do comer noturno: aspectos conceituais, epidemiológicos, diagnósticos e terapêuticos

Night eating syndrome: conceptual, epidemiological, diagnostic and therapeutic aspects

Ana Beatriz Cauduro HARB^{1,2}

Wolnei CAUMO³

Priscila RAUPP⁴

Maria Paz Loayza HIDALGO⁵

RESUMO

O comportamento e o padrão alimentar são complexos, envolvendo aspectos metabólicos, fisiológicos e ambientais, e apresentando ritmicidade circadiana, herdada e espécie específica, sendo a humana essencialmente diurna. Este estudo tem como objetivo descrever a Síndrome do Comer Noturno, caracterizada por um atraso circadiano do padrão alimentar, mediado por alterações neuroendócrinas ao estresse. Procedeu-se à revisão da bibliografia existente, a partir do exame de artigos publicados pela literatura internacional nas bases de dados dos sites *Pubmed*, *Lilacs*, *Sirus*, referentes ao período de 1955 até as últimas publicações em 2007. Realizou-se um levantamento bibliográfico usando os seguintes descritores: *night eating syndrome*, *sleep*, *circadian rhythm*, *appetite*, *nocturnal eating*. Foram localizados 74 artigos e destes foram selecionados 26, cujo tema central era a Síndrome do Comer Noturno. Apesar dos estudos realizados, ainda existe longo percurso a ser percorrido para compreender a gênese da Síndrome do Comer Noturno e as relações intrínsecas desta com outros processos fisiopatogênicos. Tendo em conta que esta síndrome está vinculada ao controle da fome e da saciedade e à dessincronização entre o ritmo alimentar e o ritmo sono/vigília, a compreensão do seu processo gênico poderá demonstrar o impacto da dessincronização dos ritmos circadianos da alimentação no processo saúde-doença, e auxiliar a compreensão de fatores implicados no índice crescente de obesidade da sociedade moderna.

Termos de indexação: Appetite. Comer à noite. Síndrome do Comer Noturno. Sono. Ritmo circadiano.

¹ Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Curso de Nutrição. São Leopoldo, RS, Brasil.

² Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Hospital das Clínicas de Porto Alegre, Departamento de Psiquiatria. R. Ramiro Barcelos, 2350, Bom Fim, 90035-903, Porto Alegre, RS, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: A.B.C. HARB. E-mail: <anaharb@anaharb.com.br>.

³ Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Ciências Básicas da Saúde, Departamento de Farmacologia. Porto Alegre, RS, Brasil.

⁴ Acadêmica, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Curso de Medicina. Porto Alegre, RS, Brasil.

⁵ Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Medicina, Departamento de Psiquiatria e Medicina Legal. Porto Alegre, RS, Brasil.

ABSTRACT

Behavior and eating patterns are complex, involve metabolic, physiological and environmental aspects and have inherited and species-specific circadian rhythmicity, with humans being essentially diurnal. The aim of this study is to describe the night eating syndrome, characterized by a delay of the circadian eating patterns and mediated by neuroendocrine stress. A review of the literature found in the Pubmed, Lilacs and Sirius databases published between 1955 and 2007 was done. The keywords used were: night eating syndrome, sleep, circadian rhythm, appetite, nocturnal eating. A total of 74 articles were found of which 26 were selected, whose central theme was the night eating syndrome. Despite all the studies done, there is still long way to go to understand the genesis of the night eating syndrome and its intrinsic relation with other physiological and pathogenic processes. Given that this syndrome is linked to the control of hunger and satiety and to the desynchronization between the eating rhythm and sleep / wake rhythm, understanding its genetic process can reveal the impact that the desynchronization of circadian eating rhythms has on the health-disease process and help understand the factors involved in the rising rates of obesity in modern society.

Indexing terms: *Appetite. Nocturnal eating. Night Eating Syndrome. Sleep. Circadian rhythm.*

INTRODUÇÃO

O comportamento alimentar é complexo, envolvendo aspectos metabólicos, fisiológicos e ambientais^{1,2}, que apresentam ritmicidade circadiana, herdada e espécie específica, sendo a humana essencialmente diurna. Está sincronizado ao ciclo claro/escuro e aos níveis de cortisol, serotonina, leptina, citocinas, entre outros²⁻⁵. Além disso, o ritmo social imprime marcado efeito na regulação da alimentação, pois a sociedade contemporânea funciona 24 horas por dia e seu impacto na quantidade, qualidade e nos horários da alimentação tem sido inexorável. Como exemplo, cita-se o atraso da alimentação para adaptação aos horários de trabalho³. A observação do comportamento alimentar induziu a definição de uma síndrome denominada Síndrome do Comer Noturno (SCN), caracterizada por um atraso circadiano do padrão alimentar⁶, mediado por alterações neuroendócrinas⁶⁻⁸. Dentre os critérios diagnósticos dessa síndrome relacionam-se: anorexia matutina; ingestão $\geq 50\%$ da energia diária após as 19h; despertar para comer ao menos uma vez por noite nos últimos três meses, com consciência do ato; consumo de lanches de alto valor energético nos despertares noturnos; ausência de critérios para bulimia nervosa ou *binge eating disorder*⁷.

O histórico sobre o início das investigações que abordaram padrões e comportamentos

alimentares remonta à década de 1950, quando ocorreu a primeira publicação que definia transtornos alimentares⁹. Isso motivou a busca dos possíveis mecanismos implicados no controle da fome e da saciedade. Essas observações apontavam para um processo passivo. Estudos subsequentes mostraram mecanismos fisiológicos que induzem e que controlam a fome e a saciedade de maneira ativa¹⁰. Além dos mecanismos reguladores fisiológicos inatos, as adaptações às exigências do meio imprimiram marcas no modo de viver. Isso é evidente pela evolução do comportamento alimentar do homem ao longo do tempo. As mudanças têm exigido grande capacidade de adaptação física, mental e social. Por conseguinte, tornaram-se mais frequentes no cotidiano da vida moderna maiores níveis de estresse, ansiedade, alteração do ritmo do sono, tensão e alterações do padrão alimentar.

A Síndrome do Comer Noturno, conceituada como um atraso no ritmo circadiano do padrão alimentar⁶, certamente decorre dessa mudança social e comportamental. Tendo em conta que pesquisas recentes têm demonstrado uma possível relação intrínseca entre essa síndrome e o processo saúde-doença, como maior incidência de obesidade e diabetes, sobrepondo-se a uma pobre qualidade de vida, acredita-se que ainda existe espaço para um estudo de revisão, com o

intuito de analisar as evidências conceituais, funcionais, de efeito e de intervenção até então alcançadas sobre a Síndrome do Comer Noturno.

MÉTODOS

Para alcançar o objetivo proposto, realizou-se uma busca sistematizada das informações nas bases de dados *Pubmed*, *Lilacs*, *Sirus*, referente ao período de 1955 (publicação do primeiro artigo sobre o tema) até o ano de 2007. A busca envolveu a revisão de capítulos de livros da área especializada, consulta à lista de referências dos mesmos e dos artigos selecionados para fundamentar o escopo dessa revisão.

Para apresentar os aspectos históricos, epidemiológicos, neuroendócrinos e diagnósticos foram usados como descritores: *night eating syndrome*, *sleep*, *circadian rhythm*, *appetite*, *nocturnal eating*. Foram localizados 74 artigos nas bases de dados consultadas. Destes, foram selecionados 26 artigos, que mencionavam no *Abstract* a Síndrome do Comer Noturno. Foram excluídos artigos escritos em outros idiomas que não o Inglês, Espanhol, Português, Francês e Italiano.

Histórico

Um dos pioneiros no estudo da SCN e dos transtornos alimentares foi Stunkard, com a primeira publicação em 1955, quando descreveu um padrão alimentar característico de certos pacientes obesos em uma clínica especializada no *New York Hospital*⁹. No curso do estudo sobre os transtornos alimentares, foram descritos, em 1959, a SCN e o *binge eating syndrome*, posteriormente denominado *Binge Eating Disorder*. Em 1979, o *Binge Eating Disorder* foi relacionado a vômitos e uso abusivo de laxativos, constituindo a bulimia nervosa descrita por Gerald Russell¹¹.

Tanto a Síndrome do Comer Noturno como o *Binge Eating Disorder* são transtornos alimentares parecem fortemente associados ao sobrepeso e à obesidade. Diferem entre si pelo horário da

ingestão de alimentos. O critério essencial do *Binge Eating Disorder* inclui episódios de superalimentação, acompanhados por subjetiva falta de controle, sem o uso de comportamentos compensatórios inapropriados. Na Síndrome do Comer Noturno, o critério essencial é o atraso de fase do padrão alimentar^{12,13}.

Em 1996, Stunkard *et al.*¹¹ revisaram a definição da SCN e especificaram que, para caracterizá-la, mais do que 50% da ingestão energética diária deveria ocorrer após as 19 horas. Sobretudo, deveriam existir anorexia matinal e problemas para iniciar ou para manter o sono. Essa síndrome foi descrita como uma resposta ao estresse circadiano, primeiramente observado em obesos. Também, foi observado que teria relação com o estresse e que os seus sintomas pareciam diminuir com o controle do mesmo⁶. No entanto, somente em 1999, Stunkard, juntamente com *Birketvedt et al.*⁷ iniciaram estudos sistemáticos da SCN usando o método comparativo, mostrando a diferença entre grupos de sujeitos que alocavam a maior parte da ingestão energética no turno da noite, com indivíduos-destituídos desse hábito e definidos como controles. A partir de então, foram demonstrados comportamentos e características neuroendócrinas específicas que permitiram diferenciar sujeitos classificados como portadores da Síndrome do Comer Noturno, daqueles controles.

Quanto à alocação dos alimentos, estudos observacionais mostraram que os sujeitos com a SCN consomem maior densidade energética diária do que os controles, com a alocação de 56% ou mais da ingestão energética entre 22 e 6 horas⁷. Demonstrou-se, também, que os sujeitos com SCN acordam significativamente mais vezes à noite do que os do grupo-controle, sendo que a metade dos despertares era acompanhada da ingestão de alimentos. Além disso, apresentavam maior nível de sintomas depressivos do que o grupo-controle¹⁴. No entanto, a Síndrome do Comer Noturno ainda não foi incorporada à lista de transtornos psiquiátricos de manuais diagnósticos, como o *Diagnostic and Statistical Manual of Mental*

Disorders (DSM-IV R) e a Classificação Internacional de Doenças, 10ª revisão (CID-10).

Aspectos epidemiológicos

Estimativas atuais indicam que 0,5 a 1,5% da população americana, incluindo adultos e crianças^{15,16} apresentam a SCN. Em clínicas de obesidade, os índices variam de 6 a 14%; e se situam em 12%, em sujeitos atendidos em clínicas de nutrição. A prevalência chega a 42%¹⁷ em pacientes que procuram cirurgia para obesidade nos EUA¹⁸. No entanto, deve-se enfatizar que parte da variação na prevalência apresentada deve-se à diversidade de métodos para avaliar e definir a SCN. Os achados que parecem ser consensuais na definição da SCN são o aumento da adiposidade¹⁹, observado em 57,1% dos obesos e em 28,6% dos indivíduos com sobrepeso¹⁹. Também tem sido reportada em 15% dos sujeitos que procuram tratamento para transtorno do comer compulsivo²⁰. A associação entre a SCN e a obesidade ou o sobrepeso parece ganhar força ao observar que sua prevalência aumenta paralelamente ao ganho de peso, embora descrita também em sujeitos não obesos¹⁵. Apesar dos dados disponíveis não permitirem determinar uma relação do tipo causa-efeito, mostram, pelo menos, evidências consistentes sobre a associação dessa síndrome à obesidade²⁰. Além disso, incorporam-se como características prevalentes da SCN o fato de ocorrer mais em mulheres, de aparecer na infância ou na adolescência^{20,16} e de ter conexão com comorbidades psiquiátricas²¹, especialmente depressão (12,3%), uso de antipsicóticos atípicos e obesidade (38,8%)²¹.

Aspectos neuroendócrinos

Os fatores neuroendócrinos da Síndrome do Comer Noturno se relacionam com alterações do ritmo circadiano de secreções endócrinas, como a do cortisol e da melatonina. Sendo a melatonina um neuro-hormônio regulatório do ritmo sono/vigília, pode-se postular, a partir dos resul-

tados dos estudos de Birketvedt *et al.*⁷ e de O'Reardon *et al.*²⁰ que parte dos sintomas apresentados por sujeitos com a SCN deve-se a baixos níveis de melatonina, pois incluem: dificuldades para adormecer ou se manter dormindo, assim como a má qualidade do sono. Tendo-se em conta que os níveis plasmáticos de melatonina são determinantes da regulação de um ritmo forte como o do sono/vigília, é razoável supor que a redução de melatonina possa contribuir para manter a insônia e o humor deprimido⁷. Adiciona-se a isso, o fato de os níveis plasmáticos noturnos da leptina serem mais baixos, o que pode contribuir para a menor inibição de impulsos de fome que levem à interrupção do sono. Também, dados de estudos comparativos mostraram que os níveis de cortisol diurnos se encontram mais elevados em sujeitos com SCN⁸.

Critérios diagnósticos da SCN

Os critérios para diagnóstico da síndrome ainda não estão claramente definidos. Existem sintomas importantes para caracterizá-la, embora provisórios. Dentre estes, relacionam-se: anorexia matutina; hiperfagia com ingestão de mais de 50% do valor energético diário após as 19h; despertar, no mínimo, uma vez por noite nos últimos 3 três meses para comer lanches de alto valor energético. No entanto, o sujeito deve ter consciência do ato do comer noturno, mas não pode apresentar critérios para bulimia nervosa ou *binge eating disorder*⁷. Deve-se enfatizar que a duração e a frequência dos sintomas são mencionados em poucos estudos que tratam dos critérios diagnósticos, possivelmente, por existir divergências no critério de horário e do percentual da ingestão energética. Quanto à primeira, alguns autores mencionam como horário de referência após as 18, 19 ou 20h, enquanto outros usam como referência após a refeição noturna²⁰. Quanto à segunda, alguns autores definem que a alocação do percentual de ingestão energética para o período noturno deveria ser de, no mínimo, 25%; outros de 50%.

Existem autores que omitem o percentual diário de energia ingerida, usando como prerrogativa a frequente sonegação de informação da ingestão diária de alimentos, especialmente por sujeitos obesos²². Apesar dessas divergências nos critérios para definir a SCN, na análise de itens preditivos que poderiam compor os critérios para o diagnóstico, dois apresentaram maior poder: ingestão de 25% ou mais do total diário de energia após a refeição noturna e a ingestão de alimentos nos despertares noturnos²³. Adicionam-se outros critérios, cujo poder preditivo não é conhecido, como tensão à noite e/ou humor depressivo a partir da metade do dia²⁰. Embora o estresse e os sintomas depressivos tenham sido observados e descritos consistentemente na clínica¹, ainda não foram incorporadas aos critérios diagnósticos da SCN. Os critérios comumente utilizados para o diagnóstico da SCN estão apresentados no Quadro 1.

Embora não haja consenso sobre o conjunto de sintomas que configuram o diagnóstico sindrômico da SCN, o que é consensual nas definições é o atraso no padrão circadiano da alocação da alimentação²⁰. O apetite se caracteriza por estar diminuído na primeira metade do dia e aumentado no transcorrer do dia, associado à interrupção frequente do sono para comer^{20,22}. Esses sintomas, possivelmente, expressam a dessincronização entre o ritmo alimentar e o ritmo sono/vigília¹.

Apesar da ampla discussão sobre a síndrome, os critérios de diagnóstico não são universais, estando ainda em processo de construção. Vale ressaltar que existem instrumentos para diagnos-

ticar a SCN utilizados no meio científico internacional e em processo de validação no Brasil. Por conseguinte, possivelmente no futuro poder-se-á aferir a SCN, tendo-se, inclusive, a possibilidade de estudar a alocação da maior parte da cota alimentar no curso do dia entre diferentes culturas e níveis sociais. É evidente que faz parte do processo diagnóstico diferenciar a SCN de outros transtornos alimentares, pois nem todos os sujeitos com queixa de comer à noite apresentam SCN. Pois a alocação da maior parte da fração alimentar para o turno da noite ocorre também em transtornos alimentares relacionados ao sono, como a *sleep-related eating disorder*, a bulimia nervosa e o transtorno do comer compulsivo¹. Os critérios diagnósticos para diferenciar essas síndromes estão apresentados no Quadro 2.

A *sleep-related eating disorder* é uma parasonia, que caracteriza uma forma atípica de sonambulismo com pouca ou total falta de consciência associada aos episódios do comer noturno. Ocorre ao longo dos transtornos do sono, como nos transtornos periódicos dos movimentos das pernas, na síndrome das pernas inquietas, nos transtornos periódicos dos movimentos dos braços e na apnéia obstrutiva do sono. Os pacientes com *sleep-related eating disorder* costumam fazer combinações alimentares não habituais, como a escolha de alimentos bizarros^{20,24}. A SCN diferencia-se também da bulimia nervosa e do transtorno do comer compulsivo porque os alimentos consumidos não são em grandes quantidades e não há comportamento típico de compensação. Tanto na

Quadro 1. Diferenças entre os critérios diagnósticos da Síndrome do Comer Noturno apresentados em 1955 e aqueles de 1999²².

	Stunkard <i>et al.</i> ⁹	Birketvedt <i>et al.</i> ⁷
Hiperfagia noturna	Consumo de pelo menos 25% do total da energia diárias após a refeição noturna	≥50% do total de energia diárias depois da refeição noturna
Anorexia matinal	Anorexia matinal com negligência ao consumo de alimentos no desjejum	Anorexia matinal, mesmo depois de ter feito o desjejum
Início do sono	Insone pelo menos até a meia noite, mais da metade do tempo	
Despertares	-	Pelo menos 1 vez por noite
Comer noturno	-	Consumo de lanches durante os despertares

Quadro 2. Critérios para diferenciar a Síndrome do Comer Noturno (SCN) de Bulimia Nervosa (BN), *Binge Eating Disorder* (BED) e *Sleep-Related Eating Disorder* (SRED)²².

Sintomas	BN/BED	SCN	SRED
Anorexia matinal	Usualmente não	Sim	Sim
Hiperfagia noturna	Não	Sim	Não
Hora de ocorrência das compulsões	Sim	Sim (à noite somente)	Não
Compulsões	Sim	Não (pequenos lanches)	Não (itens alimentares bizarros)
Ingestões noturnas	Raramente	Sim	Sim
Despertares noturnos para comer	Sim	Sim	Sem consciência dos despertares
Amnésia para os eventos	Não	Não	Sim
Estudos com polissonografia	Normal	Baixa eficiência do sono	Transtornos do sono: apnéia, pernas inquietas, sonambulismo
Tratamento	Terapia cognitivo-comportamental SSRIs Topiramato	SSRIs Topiramato	Agonista da dopamina, Topiramato

SNC quanto no *sleep-related eating disorder* existe uma perda de controle (mais no primeiro do que na SCN), entretanto a diferença é quanto ao horário em que isto acontece (na SCN ocorre à noite, interrompendo o sono normal)^{8,20,22} enquanto que no *sleep-related eating disorder* pode ocorrer a qualquer hora do dia. Na SCN pode existir baixa autoestima, estresse excessivo^{8,20,21}, sintomas ansiosos e humor depressivo, quando comparados aos sujeitos do grupo controle.

Em 1990, a Síndrome Noturna de Comer e Beber (NEDS) foi incluída na *International Classification of Sleep Disorders of American Academy of Sleep Medicine* como sendo uma dissonia extrínseca. Sua definição é *caracterizada por recorrentes despertares com a incapacidade para retomar o sono sem comer ou beber algo*. Isto ocorre com o indivíduo consciente, de forma não vinculada à existência de transtorno mental ou clínico²². Constituem-se critérios diagnósticos da NEDS os seguintes aspectos: A) *O paciente se queixa de dificuldade de manter o sono*; B) *O paciente, frequentemente e recorrentemente, acorda para comer ou beber*; C) *Para iniciar o sono sente necessidade de ingerir a comida ou a bebida desejada*; D) *A polissonografia demonstra aumento no número ou na duração de despertares*; E) *Ausência de outra doença mental ou clínica e sem outra doença do sono*.

Tratamento

O tratamento da SCN pode envolver intervenções farmacológicas e comportamentais. Na seleção da técnica, devem-se cotejar os parâmetros de eficácia e efetividade. Este segundo parâmetro inclui facilidade posológica, potenciais de interações e de efeitos adversos, experiência de uso e custo. O nível de evidência farmacológico-clínico, que classifica de forma hierarquizada a evidência científica nos enfoques de terapia, prevenção e etiologia/risco está apresentado no Quadro 3. Embora os sistemas em uso para classificação das evidências variem enormemente entre si, o sistema apresentado se baseia no proposto pelo *Centre for Evidence Based Medicine de Oxford*. Sua classificação difere de vários outros sistemas em voga no Brasil, por exigir definição mais precisa de certos aspectos dos ensaios clínicos randomizados (a definição dos desfechos como clínicos ou meramente como substitutos, por exemplo).

Tratamentos fitoterápicos

No tratamento da SCN é comum o uso de fitoterápicos, como exemplo a Kavain. Entra nesse espectro a melatonina, especialmente porque, em muitos países, incluindo os EUA, está classificada como suplemento alimentar e não como fármaco.

Quadro 3. Níveis de evidência científica nos enfoques de terapia, prevenção e da etiologia/risco da Síndrome do Comer Noturno.

◆ I	Ensaios Clínicos Randomizados (ECR) ou Revisão Sistemática (RS) de ensaios clínicos*
◆ II	ECR ou RS de ECR de menor qualidade: <ul style="list-style-type: none"> - com desfechos substitutos validados** - com análise de subgrupos ou de hipótese <i>a posteriori</i> - com desfechos clínicos, mas de menor rigor metodológico Estudo observacional de reconhecido peso científico (estudo de coorte, caso-controle aninhado em uma coorte, séries temporais múltiplas) ou revisão sistemática desses estudos
◆ III	ECR com desfechos substitutos não validados** Estudo de caso-controle
◆ IV	Estudo com desfechos clínico, mas com maior potencial de viés (tal como experimento não-comparado e demais estudos observacionais), substitutos não-validados**
◆ V	Fórum representativo ou opinião de especialistas sem evidências dos níveis supracitados

* Para ser considerada evidência de nível I, o ECR deve, em geral, atender quesitos de qualidade, como duplo-cego, ter alocação sigilosa, completar acompanhamento de >80% e explicitar poder adequado (<80%, $\alpha=0,05$) para um desfecho clínico. Em casos raros, evidências não-geradas de ECR podem alcançar nível I quando a nova terapia tem benefício e a convencional é aceita como ineficaz (ex.: desfibrilação para fibrilação ventricular) ou, então quando há sucesso terapêutico inquestionável e a terapia convencional é pouco eficaz.

** Desfechos substitutos são considerados validados quando há demonstração, em ECR de longa duração, de que mudanças entre os desfechos substitutos e clínicos são correlacionadas e de que o substituo capta plenamente todos os efeitos da terapia (ex.: contagem de CD4 foi validada como preditiva de incidência de mortalidade na AIDS).

Por conseguinte, essas intervenções ainda não foram estudadas de forma sistematizada, sendo então classificadas como intervenções cuja eficácia é desconhecida (evidência ◆V)²⁰.

Intervenções comportamentais

As intervenções cognitivo-comportamentais têm sido frequentemente mencionadas como parte do tratamento da SCN. No entanto, ainda faltam estudos comparativos com metodologia apropriada para avaliar o nível de eficácia das intervenções, para definir nível de evidência e grau de recomendação. O nível de evidência atual é ◆V.

Tratamento farmacológico

Para analisar as evidências farmacológicas relacionadas ao tratamento da SCN foram consultadas as seguintes bases de dados: *Medline (site Pubmed)*, *Lilacs*, *National Guideline Clearinghouse* e *DARE*.

No *Medline (site Pubmed)*, utilizando as palavras-chave *night eating syndrome*, definindo

como desfecho de interesse e como fator qualquer intervenção farmacológica. Foram encontrados 64 artigos nos últimos 10 anos. Usando os limites para publicações dos últimos 10 anos em língua inglesa, espanhola e portuguesa, com limites para ensaio clínico randomizado realizados em humanos, foram encontrados 7 artigos. Quando o limite para o tipo de estudo foi revisão, localizaram-se 6 artigos. Utilizando as palavras *night eating syndrome and SSRI (selective serotonin reuptake inhibitors)*, sem limitações, foram encontrados 3 artigos. Utilizando as palavras *night eating syndrome and anorectics* foram encontrados 2 artigos. Utilizando as palavras *night eating syndrome and melatonin* foram encontrados 6 artigos. Utilizando as palavras *night eating syndrome and tryptophan* foi encontrado 1 artigo. Utilizando as palavras *night eating syndrome and benzodiazepines* foi encontrado 1 artigo. Utilizando as palavras *night eating syndrome and antidepressants tricyclics* não foram localizados artigos.

No *Lilacs*, utilizando as palavras *night eating syndrome*, limitado para publicações dos últimos 10 anos, foi encontrado 1 artigo. No *National Guideline Clearinghouse* e no *DARE*

utilizando as palavras *night eating syndrome* não foram encontrados artigos. Ao término dessa busca, foram selecionados e incluídos ensaios clínicos que apresentam como desfecho síndrome do comer noturno e como fatores intervenções farmacológicas. Restaram apenas 4 artigos, que estão sumarizados na Quadro 4.

DISCUSSÃO

O reconhecimento e o tratamento da Síndrome do Comer Noturno têm crescido sendo um importante caminho para investigar a relação entre esta síndrome e o processo saúde-doença. De acordo com evidências recentes, a SCN parece apresentar forte associação à obesidade, ao diabetes tipo II e à pobre qualidade de vida^{25-27,17}. Sobretudo, apontam-na como um fator que contribui fortemente com o desenvolvimento do sobrepeso e da obesidade. Por este motivo, este transtorno da vida moderna suscita o interesse nos

meandros da saúde pública. Mas, ainda existe longo percurso a ser percorrido para compreender sua gênese e as relações intrínsecas desta com outros processos fisiopatogênicos. Tendo em conta que esta síndrome está vinculada ao controle da fome e da saciedade e à dessincronização entre o ritmo alimentar e o ritmo sono/vigília, a compreensão do seu processo gênico poderá demonstrar o impacto da dessincronização dos ritmos circadianos da alimentação no processo saúde-doença. Também, poderá auxiliar a compreensão de fatores implicados no índice crescente de obesidade da sociedade moderna.

Certamente, dentre os passos mais importantes para a universalização da linguagem do que compreende a SCN será o estabelecimento de consenso sobre os critérios diagnósticos que, embora revisados e modificados, não foram ainda formalmente validados. Além disso, futuros estudos deverão explorar critérios preditivos para a SCN. Outro passo importante será a incorporação

Quadro 4. Estudos com intervenções farmacológicas para tratamento de transtornos alimentares e nível de evidência.

Referência	Tipo de estudo e níveis de evidência Estudo (n)	Tratamento	Diagnóstico	Conclusão	Comentários	Tipo de amostra
Winkelman ²⁸	Série de casos (◆IV)	Topiramato por 8 semanas	SCN (n=2) SRED (n=2)	50% de sucesso (↓ média 11,1Kg)	Medicações psiquiátricas e p/transtornos do sono	SCN ou SRED
O'Reardon <i>et al.</i> ¹²	Série de casos, (◆VI)	Sertralina por 12 semanas	Obesos e obeso mórbidos	Em 5 sujeitos controle dos sintomas e peso		SCN Depressão, Sem apneia do sono; não trabalhar à noite
Spaggiari <i>et al.</i> ²⁹	Série de casos, (◆VI)	Fenfluramina durante 6-15 meses	Sujeitostios com ingestão compulsiva de alimentos	85,7%6 redução no nº episódios do comer noturno e ↓ na quantidade energética ingerida		Sujeitos deveriam apresentar acordar noturno com comer compulsivo
O'Reardon <i>et al.</i> ³⁰	ECRDCECRDC (◆II)	Sertralina	SCN Sintomas depressivos leves	Grupos sertralina (71%) vs. placebo (18%) ↓ peso, sintomas de SCN e qualidade de vida	Estudo com boa qualidade metodológica Resultados passíveis de aplicação clínica	Excluídos com diagnóstico psiquiátrico

SCN: síndrome do comer noturno; SRED: *sleep-related eating disorder*; ECRDC: ensaio clínico randomizado duplo-cego.

dos critérios diagnósticos nos manuais de classificação diagnóstica, como o DSM e a CID-10. No que tange ao tratamento, serão necessários ensaios clínicos randomizados, duplo-cegos, controlados para que se possa estabelecer uma terapêutica baseada em adequado nível de evidência, e que permita mensurar seu real impacto terapêutico para o indivíduo e para a sociedade.

COLABORADORES

A.B.C. HARB realizou a busca, a leitura, a análise crítica para a revisão sistemática e posterior comparação e análise de artigos a serem incluídos na redação do artigo. W. CAUMO realizou a revisão e a análise do tratamento farmacológico. P. RAUPP realizou a busca, a leitura, a análise crítica para a revisão sistemática e posterior comparação e análise de artigos a serem incluídos na redação do artigo. M.P.L. HIDALGO realizou a busca, a leitura, a análise crítica para a revisão sistemática e posterior comparação e análise de artigos a serem incluídos na redação do artigo.

REFERÊNCIAS

- Kelly C, Allison AJSM, Sara L. Overcoming Night Eating Syndrome. *In*: Publications NH, editor. Overcoming night eating syndrome. A Step-by-step guide to breaking the cycle. Oakland (CA): New Harbinger Publications; 2004. v.1, p.192.
- Hidalgo MP, Camozzato A, Cardoso L, Preussler C, Nunes CE, Tavares R, *et al.* Evaluation of behavioral states among morning and evening active healthy individuals. *Br J Med Biol Res.* 2002; 35:837-42.
- Waterhouse J, Buckley P, Edwards B, Reilly T. Measurement of, and some reasons for, differences in eating habits between night and day workers. *Chronobiol Int.* 2003; 20(6):1075-92.
- Harthoorn LF, Sane A, Nethe M, van Heerikhuizen JJ. Multi-transcriptional profiling of melanin-concentrating hormone and orexin-containing neurons. *Cell Mol Neurobiol.* 2005; 25(8): 1209-23.
- Shea SA, Hilton MF, Orlova C, Ayers RT, Mantzoros CS. Independent circadian and sleep/wake regulation of adipokines and glucose in humans. *J Clin Endocrinol Metab.* 2005; 90(5):2537-44.
- Birketvedt GS, Sundsfjord J, Florholmen JR. Hypothalamic-pituitary-adrenal axis in the night eating syndrome. *Am J Physiol Endocrinol Metab.* 2002; 282(2):E366-9.
- Birketvedt GS, Florholmen J, Sundsfjord J, Osterud B, Dinges D, Bilker W, Stunkard A. Behavioral and neuroendocrine characteristics of the night-eating syndrome. *JAMA.* 1999; 282(7):657-63.
- Stunkard AJ, Allison KC. Two forms of disordered eating in obesity: binge eating and night eating. *Int J Obes Relat Metab Disord.* 2003; 27(1):1-12.
- Stunkard AJ, Grace WJ, Wolff HG. The night-eating syndrome: a pattern of food intake among certain obese patients. *Am J Med.* 1955; 19(1):78-86.
- Qin LQ, Li J, Wang Y, Wang J, Xu JY, Kaneko T. The effects of nocturnal life on endocrine circadian patterns in healthy adults. *Life Sci.* 2003; 73(19): 2467-75.
- Stunkard A, Berkowitz R, Wadden T, Tanrikut C, Reiss E, Young L. Binge eating disorder and the night-eating syndrome. *Int J Obes Relat Metab Disord.* 1996; 20(1):1-6.
- O'Reardon JP, Stunkard AJ, Allison KC. Clinical trial of sertraline in the treatment of night eating syndrome. *Int J Eat Disord.* 2004; 35(1):16-26.
- Stunkard AJ, Allison KC, O'Reardon JP. The night eating syndrome: a progress report. *Appetite.* 2005; 45(2):182-6.
- Gluck ME, Geliebter A, Satov T. Night eating syndrome is associated with depression, low self-esteem, reduced daytime hunger, and less weight loss in obese outpatients. *Obes Res.* 2001; 9(4): 264-7.
- Marshall HM, Allison KC, O'Reardon JP, Birketvedt G, Stunkard AJ. Night eating syndrome among nonobese persons. *Int J Eat Disord.* 2004; 35(2): 217-22.
- Striegel-Moore RH, Thompson D, Franko DL, Barton B, Affenito S, Schreiber GB, Daniels SR. Definitions of night eating in adolescent girls. *Obes Res.* 2004; 12(8):1311-21.
- Allison KC, Crow SJ, Reeves RR, West DS, Foreyt JP, Dillillo VG, *et al.* Binge eating disorder and night eating syndrome in adults with type 2 diabetes. *Obesity.* 2007; 15(5):1287-93.
- Allison KC, Wadden TA, Sarwer DB, Fabricatore AN, Crerand CE, Gibbons LM, *et al.* Night eating syndrome and binge eating disorder among persons seeking bariatric surgery: prevalence and related features. *Surg Obes Relat Dis.* 2006; 2(2):153-8.
- Aronoff NJ, Geliebter A, Zammit G. Gender and body mass index as related to the night-eating syndrome in obese outpatients. *J Am Diet Assoc.* 2001; 101(1):102-4.

20. O'Reardon JP, Peshek A, Allison KC. Night eating syndrome: diagnosis, epidemiology and management. *CNS Drugs*. 2005; 19(12):997-1008.
21. Lundgren JD, Allison KC, Crow S, O'Reardon JP, Berg KC, Galbraith J, *et al.* Prevalence of the night eating syndrome in a psychiatric population. *Am J Psychiatry*. 2006; 163(1):156-8.
22. Martina Z, Melissa AB, Carlos HS, James EM. Night time eating: a review of the literature. *Eur Eating Disord Rev*. 2003; 11(1):7-24.
23. Allison KC, Grilo CM, Masheb RM, Stunkard AJ. Binge eating disorder and night eating syndrome: a comparative study of disordered eating. *J Consult Clin Psychol*. 2005; 73(6):1107-15.
24. Yager J. Nocturnal eating syndromes: to sleep, perchance to eat. *JAMA*. 1999; 282(7):689-90.
25. Turner RW. Coronary heart disease: the size and nature of the problem. *Postgrad Med J*. 1980; 56(658):538-47.
26. Zimmet PZ, King HO, Bjorntorp SP. Obesity, hypertension, carbohydrate disorders and the risk of chronic diseases. Is there any epidemiological evidence for integrated prevention programmes? *Med J Aust*. 1986; 145(6):256-9, 62.
27. Martins IS, Coelho LT, Mazzilli RN, Singer JM, Souza CU, Antonieto Junior AE, *et al.* Atherosclerotic cardiovascular diseases, dyslipidemia, hypertension, obesity, and diabetes mellitus in a population of the metropolitan area of southeastern Brazil. *Rev Saúde Pública*. 1993; 27(4): 250-61.
28. Winkelman JW. Treatment of nocturnal eating syndrome and sleep-related eating disorder with topiramate. *Sleep Med*. 2003; 4(3):243-6.
29. Spaggiari MC, Granella F, Parrino L, Marchesi C, Melli I, Terzano MG. Nocturnal eating syndrome in adults. *Sleep*. 1994; 17(4):339-44.
30. O'Reardon JP, Allison KC, Martino NS, Lundgren JD, Heo M, Stunkard AJ. A randomized, placebo-controlled trial of sertraline in the treatment of night eating syndrome. *Am J Psychiatry*. 2006; 163(5):893-8.

Recebido em: 28/1/2008

Versão final reapresentada em: 15/11/2008

Aprovado em: 6/10/2009

INSTRUÇÕES AOS AUTORES

Escopo e política

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

Os manuscritos podem ser rejeitados sem comentários detalhados após análise inicial, por pelo menos dois editores da Revista de Nutrição, se os artigos forem considerados inadequados ou de prioridade científica insuficiente para publicação na Revista.

Categoria dos artigos

A Revista aceita artigos inéditos em português, espanhol ou inglês, com título, resumo e termos de indexação no idioma original e em inglês, nas seguintes categorias:

Original: contribuições destinadas à divulgação de resultados de pesquisas inéditas, tendo em vista a relevância do tema, o alcance e o conhecimento gerado para a área da pesquisa (limite máximo de 5 mil palavras).

Especial: artigos a convite sobre temas atuais (limite máximo de 6 mil palavras).

Revisão (a convite): síntese de conhecimentos disponíveis sobre determinado tema, mediante análise e interpretação de bibliografia pertinente, de modo a conter uma análise crítica e comparativa dos trabalhos na área, que discuta os limites e alcances metodológicos, permitindo indicar perspectivas de continuidade de estudos naquela linha de pesquisa (limite máximo de 6 mil palavras). Serão publicados até dois trabalhos por fascículo.

Comunicação: relato de informações sobre temas relevantes, apoiado em pesquisas recentes, cujo mote seja subsidiar o trabalho de profissionais que atuam na área, servindo de apresentação ou atualização sobre o tema (limite máximo de 4 mil palavras).

Nota Científica: dados inéditos parciais de uma pesquisa em andamento (limite máximo de 4 mil palavras).

Ensaio: trabalhos que possam trazer reflexão e discussão de assunto que gere questionamentos e hipóteses para futuras pesquisas (limite máximo de 5 mil palavras).

Seção Temática (a convite): seção destinada à publicação de 2 a 3 artigos coordenados entre si, de diferentes autores, e versando sobre tema de interesse atual (máximo de 10 mil palavras no total).

Pesquisas envolvendo seres vivos

Resultados de pesquisas relacionadas a seres humanos e animais devem ser acompanhados de cópia de aprovação do parecer de um Comitê de Ética em pesquisa.

Registros de Ensaios Clínicos

Artigos com resultados de pesquisas clínicas devem apresentar um número de identificação em um dos Registros de Ensaios Clínicos validados pelos critérios da Organização Mundial da Saúde (OMS) e do *International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE)*, cujos endereços estão disponíveis no site do ICMJE. O número de identificação deverá ser registrado ao final do resumo.

Os autores devem indicar três possíveis revisores para o manuscrito. Opcionalmente, podem indicar três revisores para os quais não gostaria que seu trabalho fosse enviado.

Procedimentos editoriais

Autoria

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

Os manuscritos devem conter, na página de identificação, explicitamente, a contribuição de cada um dos autores.

Processo de julgamento dos manuscritos

Todos os outros manuscritos só iniciarão o processo de tramitação se estiverem de acordo com as Instruções aos Autores. Caso contrário, **serão devolvidos para adequação às normas**, inclusão de carta ou de outros documentos eventualmente necessários.

Recomenda-se fortemente que o(s) autor(es) busque(m) assessoria lingüística 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 terceira pessoa do plural “percebemos...”, pois em texto científico o discurso deve ser impessoal, sem juízo de valor e na terceira pessoa do singular.

Originais identificados com incorreções e/ou inadequações morfológicas ou sintáticas **serão devolvidos antes mesmo de serem submetidos à avaliação** quanto ao mérito do trabalho e à conveniência de sua publicação.

Aprovados nesta fase, os manuscritos serão encaminhados aos revisores *ad hoc* selecionados pelos editores. Cada manuscrito será enviado para dois revisores de reconhecida competência na temática abordada, podendo um deles ser escolhido a partir da indicação dos autores. Em caso de desacordo, o original será enviado para uma terceira avaliação.

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

Os pareceres dos revisores comportam quatro possibilidades: a) aprovação; b) recomendação de nova análise com pequenas alterações; c) recomendação de nova análise após extensa reformulação; d) recusa. Em quaisquer desses casos, o autor será comunicado.

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

Conflito de interesse

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

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

Provas: serão enviadas provas tipográficas aos autores para a correção de erros de impressão. As provas devem retornar ao Núcleo de Editoração na data estipulada. Outras mudanças no manuscrito original não serão aceitas nesta fase.

Preparo do manuscrito

Submissão de trabalhos

Serão aceitos trabalhos acompanhados de carta assinada por todos os autores, com descrição do tipo de

trabalho e da área temática, declaração de que o trabalho está sendo submetido apenas à Revista de Nutrição e de concordância com a cessão de direitos autorais e uma carta sobre a principal contribuição do estudo para a área.

Caso haja utilização de figuras ou tabelas publicadas em outras fontes, deve-se anexar documento que ateste a permissão para seu uso.

Enviar os manuscritos para o Núcleo de Editoração da Revista em quatro cópias, preparados em espaço entrelinhas 1,5, com fonte *Arial* 11, acompanhados de cópia em CD-ROM. O arquivo deverá ser gravado em editor de texto similar ou superior à versão 97-2003 do *Word* (*Windows*). Os nomes do(s) autor(es) e do arquivo deverão estar indicados no rótulo do CD-ROM.

Das quatro cópias descritas no item anterior, três deverão vir sem nenhuma identificação dos autores, para que a avaliação possa ser realizada com sigilo; porém, deverão ser completas e idênticas ao original, omitindo-se apenas esta informação. É fundamental que o escopo do artigo **não contenha qualquer forma de identificação da autoria**, o que inclui referência a trabalhos anteriores do(s) autor(es), da instituição de origem, por exemplo.

O texto deverá contemplar o número de palavras de acordo com a categoria do artigo. As folhas deverão ter numeração personalizada desde a folha de rosto (que deverá apresentar o número 1). O papel deverá ser de tamanho A4, com formatação de margens superior e inferior (no mínimo 2,5cm), esquerda e direita (no mínimo 3cm).

Os artigos devem ter, aproximadamente, 30 referências, exceto no caso de artigos de revisão, que podem apresentar em torno de 50. Sempre que uma referência possuir o número de *Digital Object Identifier* (DOI).

Versão reformulada: a versão reformulada deverá ser encaminhada em três cópias completas, em papel, e em CD-ROM etiquetado, indicando o número do protocolo, o número da versão, o nome dos autores e o nome do arquivo. **O(s) autor(es) deverá(ão) enviar apenas a última versão do trabalho.**

O texto do artigo deverá empregar fonte colorida (cor azul) ou sublinhar, para todas as alterações, juntamente com uma carta ao editor, reiterando o interesse em publicar nesta Revista e informando quais alterações foram processadas no manuscrito. Se houver discordância quanto às recomendações dos revisores, o(s) autor(es) deverão apresentar os argumentos que justificam sua posição. O título e o código do manuscrito deverão ser especificados.

Página de título: deve conter:

a) título completo - deve ser conciso, evitando excesso de palavras, como "avaliação do...", "considerações acerca de..." "estudo exploratório...";

b) *short title* com até 40 caracteres (incluindo espaços), em português (ou espanhol) e inglês;

c) nome de todos os autores por extenso, indicando a filiação institucional de cada um. Será aceita uma única titulação e filiação por autor. O(s) autor(es) deverá(ão), portanto, escolher, entre suas titulações e filiações institucionais, aquela que julgar(em) a mais importante.

d) Todos os dados da titulação e da filiação deverão ser apresentados por extenso, sem siglas.

e) Indicação dos endereços completos de todas as universidades às quais estão vinculados os autores;

f) Indicação de endereço para correspondência com o autor para a tramitação do original, incluindo fax, telefone e endereço eletrônico;

Observação: esta deverá ser a única parte do texto com a identificação dos autores.

Resumo: todos os artigos submetidos em português ou espanhol deverão ter resumo no idioma original e em inglês, com um mínimo de 150 palavras e máximo de 250 palavras.

Os artigos submetidos em inglês deverão vir acompanhados de resumo em português, além do *abstract* em inglês.

Para os artigos originais, os resumos devem ser estruturados destacando objetivos, métodos básicos adotados, informação sobre o local, população e amostragem da pesquisa, resultados e conclusões mais relevantes, considerando os objetivos do trabalho, e indicando formas de continuidade do estudo.

Para as demais categorias, o formato dos resumos deve ser o narrativo, mas com as mesmas informações.

O texto não deve conter citações e abreviaturas. Destacar no mínimo três e no máximo seis termos de indexação, utilizando os descritores em Ciência da Saúde - DeCS - da Bireme <<http://decs.bvs.br>>.

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

Introdução: deve conter revisão da literatura atualizada e pertinente ao tema, adequada à apresentação do problema, e que destaque sua relevância. Não deve ser

extensa, a não ser em manuscritos submetidos como Artigo de Revisão.

Métodos: deve conter descrição clara e sucinta do método empregado, acompanhada da correspondente citação bibliográfica, incluindo: procedimentos adotados; universo e amostra; instrumentos de medida e, se aplicável, método de validação; tratamento estatístico.

Em relação à análise estatística, os autores devem demonstrar que os procedimentos utilizados foram não somente apropriados para testar as hipóteses do estudo, mas também corretamente interpretados. Os níveis de significância estatística (ex. $p < 0,05$; $p < 0,01$; $p < 0,001$) devem ser mencionados.

Informar que a pesquisa foi aprovada por Comitê de Ética credenciado junto ao Conselho Nacional de Saúde e fornecer o número do processo.

Ao relatar experimentos com animais, indicar se as diretrizes de conselhos de pesquisa institucionais ou nacionais - ou se qualquer lei nacional relativa aos cuidados e ao uso de animais de laboratório - foram seguidas.

Resultados: sempre que possível, os resultados devem ser apresentados em tabelas ou figuras, elaboradas de forma a serem auto-explicativas e com análise estatística. Evitar repetir dados no texto.

Tabelas, quadros e figuras devem ser limitados a cinco no conjunto e numerados consecutiva e independentemente com algarismos arábicos, de acordo com a ordem de menção dos dados, e devem vir em folhas individuais e separadas, com indicação de sua localização no texto. **É imprescindível a informação do local e ano do estudo.** A cada um se deve atribuir um título breve. Os quadros e tabelas terão as bordas laterais abertas.

O(s) autor(es) se responsabiliza(m) pela qualidade das figuras (desenhos, ilustrações, tabelas, quadros e gráficos), que deverão ser elaboradas em tamanhos de uma ou duas colunas (7 e 15cm, respectivamente); **não é permitido o formato paisagem.** Figuras digitalizadas deverão ter extensão jpeg e resolução mínima de 300 dpi.

Gráficos e desenhos deverão ser gerados em programas de desenho vetorial (*Microsoft Excel*, *CorelDraw*, *Adobe Illustrator* etc.), acompanhados de seus parâmetros quantitativos, em forma de tabela e com nome de todas as variáveis.

A publicação de imagens coloridas, após avaliação da viabilidade técnica de sua reprodução, será custeada pelo(s) autor(es). Em caso de manifestação de interesse por parte do(s) autor(es), a Revista de Nutrição providenciará um orçamento dos custos envolvidos, que poderão variar de acordo com o número de imagens, sua distribuição

em páginas diferentes e a publicação concomitante de material em cores por parte de outro(s) autor(es).

Uma vez apresentado ao(s) autor(es) o orçamento dos custos correspondentes ao material de seu interesse, este(s) deverá(ão) efetuar depósito bancário. As informações para o depósito serão fornecidas oportunamente.

Discussão: deve explorar, adequada e objetivamente, os resultados, discutidos à luz de outras observações já registradas na literatura.

Conclusão: apresentar as conclusões relevantes, considerando os objetivos do trabalho, e indicar formas de continuidade do estudo. **Não serão aceitas citações bibliográficas nesta seção.**

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

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

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

Referências de acordo com o estilo Vancouver

Referências: devem ser numeradas consecutivamente, seguindo a ordem em que foram mencionadas pela primeira vez no texto, conforme o estilo Vancouver.

Nas referências com dois até o limite de seis autores, citam-se todos os autores; acima de seis autores, citam-se os seis primeiros autores, seguido de *et al.*

As abreviaturas dos títulos dos periódicos citados deverão estar de acordo com o *Index Medicus*.

Não serão aceitas citações/referências de monografias de conclusão de curso de graduação, **de trabalhos** de Congressos, Simpósios, *Workshops*, Encontros, entre outros, e de **textos não publicados** (aulas, entre outros).

Se um trabalho não publicado, de autoria de um dos autores do manuscrito, for citado (ou seja, um artigo *in press*), será necessário incluir a carta de aceitação da revista que publicará o referido artigo.

Se dados não publicados obtidos por outros pesquisadores forem citados pelo manuscrito, será necessário incluir uma carta de autorização, do uso dos mesmos por seus autores.

Citações bibliográficas no texto: deverão ser expostas em ordem numérica, em algarismos arábicos, meia

linha acima e após a citação, e devem constar da lista de referências. Se forem dois autores, citam-se ambos ligados pelo "&"; se forem mais de dois, cita-se o primeiro autor, seguido da expressão *et al.*

A exatidão e a adequação das referências a trabalhos que tenham sido consultados e mencionados no texto do artigo são de responsabilidade do autor. Todos os autores cujos trabalhos forem citados no texto deverão ser listados na seção de Referências.

Exemplos

Artigo com mais de seis autores

Oliveira JS, Lira PIC, Veras ICL, Maia SR, Lemos MCC, Andrade SLL, *et al.* Estado nutricional e insegurança alimentar de adolescentes e adultos em duas localidades de baixo índice de desenvolvimento humano. *Rev Nutr.* 2009; 22(4): 453-66. doi: 10.1590/S1415-52732009000400002.

Artigo com um autor

Burlandy L. A construção da política de segurança alimentar e nutricional no Brasil: estratégias e desafios para a promoção da intersectorialidade no âmbito federal de governo. *Ciênc Saúde Coletiva.* 2009; 14(3):851-60. doi: 10.1590/S1413-81232009000300020.

Artigo em suporte eletrônico

Sichieri R, Moura EC. Análise multinível das variações no índice de massa corporal entre adultos, Brasil, 2006. *Rev Saúde Pública* [Internet]. 2009 [acesso 2009 dez 18]; 43(suppl.2):90-7. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-89102009000900012&lng=pt&nrm=iso>. 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.
- Enviar quatro vias do artigo (um original e três cópias) e um CD-ROM, etiquetado com as seguintes informações: nome do(s) autor(es) e nome do arquivo. Na reapresentação incluir o número do protocolo.
- Verificar se o texto, incluindo resumos, tabelas e referências, está reproduzido com letras fonte *Arial*, corpo 11 e entrelinhas 1,5 e com formatação de margens superior e inferior (no mínimo 2,5cm), esquerda e direita (no mínimo 3cm).
- Verificar se estão completas as informações de legendas das figuras e tabelas.
- Preparar página de rosto com as informações solicitadas.
- Incluir o nome de agências financiadoras e o número do processo.
- Indicar se o artigo é baseado em tese/dissertação, colocando o título, o nome da instituição, o ano de defesa.

- Incluir título do manuscrito, em português e em inglês.

- Incluir título abreviado (*short title*), com 40 caracteres, para fins de legenda em todas as páginas.

- Incluir resumos estruturados para trabalhos submetidos na categoria de originais e narrativos para manuscritos submetidos nas demais categorias, com até 150 palavras nos dois idiomas, português e inglês, ou em espanhol, nos casos em que se aplique, com termos de indexação.

- Verificar se as referências estão normalizadas segundo estilo *Vancouver*, ordenadas na ordem em que foram mencionadas pela primeira vez no texto, e se todas estão citadas no texto.

- Incluir permissão de editores para reprodução de figuras ou tabelas publicadas.

- Cópia do parecer do Comitê de Ética em pesquisa.

Documentos

Declaração de responsabilidade e transferência de direitos autorais

Cada autor deve ler e assinar os documentos (1) Declaração de Responsabilidade e (2) Transferência de Direitos Autorais, nos quais constarão:

- Título do manuscrito:

- Nome por extenso dos autores (na mesma ordem em que aparecem no manuscrito).

- Autor responsável pelas negociações:

1. Declaração de responsabilidade: todas as pessoas relacionadas como autoras devem assinar declarações de responsabilidade nos termos abaixo:

- “Certifico que participei da concepção do trabalho para tornar pública minha responsabilidade pelo seu conteúdo, que não omiti quaisquer ligações ou acordos de financiamento entre os autores e companhias que possam ter interesse na publicação deste artigo”;

- “Certifico que o manuscrito é original e que o trabalho, em parte ou na íntegra, ou qualquer outro trabalho com conteúdo substancialmente similar, de minha autoria, não foi enviado a outra Revista e não o será, enquanto sua publicação estiver sendo considerada pela Revista de Nutrição, quer seja no formato impresso ou no eletrônico”.

2. Transferência de Direitos Autorais: “Declaro que, em caso de aceitação do artigo, a Revista de Nutrição passa a ter os direitos autorais a ele referentes, que se tornarão propriedade exclusiva da Revista, vedado a qualquer

reprodução, total ou parcial, em qualquer outra parte ou meio de divulgação, impressa ou eletrônica, sem que a prévia e necessária autorização seja solicitada e, se obtida, farei constar o competente agradecimento à Revista”.

Assinatura do(s) autores(s) Data ____/____/____

Justificativa do artigo

Destaco que a principal contribuição do estudo para a área em que se insere é a seguinte: _____

(Escreva um parágrafo justificando porque a revista deve publicar o seu artigo, destacando a sua relevância científica, a sua contribuição para as discussões na área em que se insere, o(s) ponto(s) que caracteriza(m) a sua originalidade e o conseqüente potencial de ser citado)

Dada a competência na área do estudo, indico o nome dos seguintes pesquisadores (três) que podem atuar como revisores do manuscrito. Declaro igualmente não haver qualquer conflito de interesses para esta indicação.

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

Núcleo de Editoração SBI/CCV - Campus II

Av. John Boyd Dunlop, s/n., Prédio de Odontologia, Jd. Ipaussurama, 13060-904, Campinas, SP, Brasil.

Fone/Fax: +55-19-3343-6875

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

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

INSTRUCTIONS TO THE AUTHORS

Scope and policy

The **Brazilian Journal of Nutrition** is a specialized periodical that publishes articles that contribute to the study of Nutrition in its many sub-areas and interfaces. It is published bimonthly and open to contributions of the national and international scientific communities.

Submitted manuscripts may be rejected without detailed comments after initial review by at least two **Brazilian Journal of Nutrition** editors if the manuscripts are considered inappropriate or of insufficient scientific priority for publication in the Journal.

Article category

The Journal accepts unpublished articles in Portuguese, Spanish or English, with title, abstract and keywords in the original language and in English, in the following categories:

Original: contributions that aim to disclose the results of unpublished researches, taking into account the relevance of the theme, the scope and the knowledge generated for the research area (maximum limit of 5 thousand words).

Special: invited articles on current themes (maximum limit of 6 thousand words).

Review (by invitation): synthesis of the knowledge available on a given theme, based on analysis and interpretation of the pertinent literature, aiming to make a critical and comparative analysis of the works in the area and discuss the methodological limitations and its scope. It also allows the indication of perspectives of continuing studies in that line of research (maximum limit of 6 thousand words). There will be a maximum of two reviews per issue.

Communication: information reported on relevant themes and based on recent research, whose objective is to subsidize the work of professionals who work in the field, serving as a presentation or update on the theme (maximum limit of 4 thousand words).

Scientific note: partial unpublished data of an ongoing research (maximum limit of 4 thousand words).

Assay: works that can bring reflection and discussion of a subject that generates questioning and hypotheses for future research (maximum limit of 5 thousand words).

Thematic Section (by invitation): section whose aim is to publish 2 or 3 coordinated articles from different authors covering a theme of current interest (maximum of 10 thousand words).

Research involving living beings

Results of research involving human beings and animals, must contain a copy of the Research Ethics Committee approval.

Registration of Clinical Trials

Articles with results of clinical researches must present an identification number in one of the Register of Clinical Trials validated by criteria established by the World Health Organization (WHO) and International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE), whose addresses are available at the ICMJE site. The identification number must be included at the end of the abstract.

The authors must indicate three possible reviewers for the manuscript. Alternatively, the authors may indicate three reviewers to whom they do not want their manuscript to be sent.

Editorial procedures

Authorship

The number of authors must be coherent with the dimensions of the project. The authorship credit must be based on substantial contributions, such as conception and design, or analysis and interpretation of the data. The inclusion of authors whose contribution does not include the criteria mentioned above is not justified. Individuals who made smaller contributions may be listed in the Acknowledgment section.

The manuscripts must explicitly contain in the identification page the contribution of each one of the authors.

Manuscript judgment process

All manuscripts will only start undergoing the publication process if they are in agreement with the Instructions to the Authors. If not, **they will be returned for the authors to make the appropriate adjustments**, include a letter or other documents that may be necessary.

It is strongly recommended that the author(s) seek professional language services (reviewers and/or translators certified in the Portuguese or English languages) before they submit articles that may have semantic, grammar, syntactic, morphological, idiomatic or stylistic mistakes. The

authors must also avoid using the first person of the singular, "my study...", or the first person of the plural "we noticed...", since scientific texts ask for an impersonal, non-judgmental discourse.

Articles with any of the mistakes mentioned above **will be returned even before they are submitted to assessment** regarding the merit of the work and the convenience of its publication.

Once the articles are approved in this phase, they will be sent to *ad hoc* peer reviewers selected by the editors. Each manuscript will be sent to two reviewers of known competence in the selected theme. One of them may be chosen by the authors' indication. If there is disagreement, the manuscript will be sent to a third reviewer.

The peer review process used is the blind review, where the identity of the authors and the reviewers is not mutually known. Thus the authors must do everything possible to avoid the identification of the authors of the manuscript.

The opinions of the reviewers are one of the following: a) approved; b) new analysis needed with some minor changes; c) new analysis needed after some major changes; d) refused. The authors will always be informed of the reviewers' opinion.

The final decision regarding the publication of the manuscript is always made by the editors, who are also entitled to make changes they deem necessary. If there are essay problems, the manuscript will be returned to the authors for them to make the necessary changes. The work must be returned to the Journal within the stipulated deadline.

Conflict of interest

If there are conflicts of interest regarding the reviewers, the Editorial Committee will send the manuscript to another *ad hoc* reviewer.

Accepted manuscripts: accepted manuscripts may return to the authors for the approval of changes done in the editorial and normalization process, according to the Journal's style.

Proof sheets: the proof sheets will be sent to the authors for correction of printing mistakes. The proof sheets need to be sent back to the Editorial Center within the stipulated deadline. Other changes to the manuscript will not be accepted during this phase.

Preparation of the manuscript

Submission of works

Manuscripts need to be accompanied by a letter signed by all the authors describing the type of work and

the thematic area, a declaration that the manuscript is being submitted only to the Journal of Nutrition, an agreement to transfer the copy rights and a letter stating the main contribution of the study to the area.

If the manuscript contains figures or tables that have already been published elsewhere, a document given by the original publisher authorizing their use must be included.

Four copies of the manuscripts need to be sent to the Editorial Center of the Journal, with a line spacing of 1.5, font Arial 11, and a copy in a CD-ROM. The file must be in Microsoft Word (doc) format version 97-2003 or better. The name(s) of the author(s) and file must be indicated in the CD-ROM label.

Of the four copies described in the previous item, three must **not** contain any identification of the authors for the assessment to be done blindly; yet, they must be complete and identical to the original copy, omitting only this information. It is essential that the body of the article **does not contain any information that may identify the author(s)**, including, for example, reference to previous works of the author(s) or mention of the institution where the work was done.

The articles should have approximately 30 references, except for review articles, which may contain about 50 references. A reference must always contain the Digital Object Identifier (DOI).

Reviewed version: send three full copies of the reviewed version in paper and a copy in a CD-ROM labeled with the number of the protocol, the number of the version, the name of the authors and the name of the file. **The author(s) must send only the last version of the work.**

Please use a color font (preferably blue) or underline all the changes made to the text, Include a letter to the editor confirming your interest in publishing your article in this Journal and state which changes were made in the manuscript. If the authors disagree with the opinion of the reviewers, they should present arguments that justify their position. The title and the code of the manuscript must be specified.

Title page: must contain:

a) full title - must be concise, avoiding excess wording, such as "assessment of...", "considerations on...", "exploratory study..."

b) short title with up to 40 characters (including spaces) in Portuguese (or Spanish) and English;

c) full name of all the authors, indicating the institutional affiliation of each one of them. Only one title and affiliation will be accepted per author. The author(s)

should therefore choose among their titles and institutional affiliations those that they deem more important;

d) all data of the titles and affiliations must not contain any abbreviations;

e) provide the full address of all the universities to which the authors are affiliated;

f) provide the full address for correspondence of the main author for the editorial procedures, including fax and telephone numbers and e-mail address.

Observation: this must be the only part of the text with author identification.

Abstract: all articles submitted in Portuguese or Spanish must contain an abstract in the original language and in English, with at least 150 words and at most 250 words.

The articles submitted in English must contain an abstract in Portuguese in addition to the abstract in English.

Original articles must contain structured abstracts containing objectives, basic research methods, information regarding study location, population and sample, results and most relevant conclusions, considering the objectives of the work and indicating ways of continuing the study.

The other categories should contain a narrative abstract but with the same information.

The text should not contain citations and abbreviations. Provide from 3 to 6 keywords using Bireme's Health Sciences descriptors. <<http://decs.bvs.br>>.

Text: except for the manuscripts presented as Review, Communication, Scientific Note and Essay, the works must follow the formal structure for scientific works:

Introduction: must contain a current literature review pertinent to the theme and appropriate to the presentation of the problem, also emphasizing its relevance. It should not be extensive except for manuscripts submitted as Review Articles.

Methods: must contain a clear and brief description of the method, including the corresponding literature: procedures, universe and sample, measurement tools, and validation method and statistical treatment when applicable.

Regarding the statistical analysis, the authors should demonstrate that the procedures were not only appropriate to test the hypotheses of the study but were also interpreted correctly. The statistical significance levels (e.g. $p < 0.05$; $p < 0.01$; $p < 0.001$) must be mentioned.

Inform that the research was approved by an Ethics Committee certified by the National Council of Health and provide the number of the protocol.

When experiments with animals are reported, indicate if the guidelines of the institutional or national

research councils - or if any national law regarding the care and use of laboratory animals - were followed.

Results: whenever possible, the results must be presented in self-explanatory tables and figures and contain statistical analysis. Avoid repeating the data in the text.

Tables, charts and figures should be limited to five in all and given consecutive and independent numbers in Arabic numerals, according to the order the data is mentioned, and should be presented in individual sheets and separated, indicating their location in the text. **It is essential to inform the location and year of the study.** Each one should have a brief title. The charts and tables must be open laterally.

The author(s) are responsible for the quality of the figures (drawings, illustrations, tables and graphs) that should be large enough to fit one or two columns (7 and 15cm respectively); **the landscape format is not accepted.** Figures should be in jpeg format and have a minimum resolution of 300 dpi.

Graphs and drawings should be made in vector design software (Microsoft Excel, CorelDraw, Adobe Illustrator etc.), followed by their quantitative parameters in a table and the name of all its variables.

The publication of color images will be paid by the author(s) once the technical viability of their reproduction is verified. If the authors are interested, the Journal will provide the costs which will vary according to the number of images, their distribution in different pages, and the concomitant publication of color material by other author(s).

Once the authors are informed of such costs, they are expected to pay via wire transfer. The information for the wire transfer will be given at the appropriate time.

Discussion: the discussion must properly and objectively explore the results under the light of other observations already published in the literature.

Conclusion: present the relevant conclusions, considering the objectives of the work, and indicate ways to continue the study. **Literature citations will not be accepted in this section.**

Acknowledgments: may be made in a paragraph no bigger than three lines to institutions or individuals who actually collaborated with the work.

Attachments: should be included only when they are essential to the understanding of the text. The editors will decide upon the need of their publication.

Abbreviations and acronyms: should be used in a standardized fashion and restricted to those used conventionally or sanctioned by use, followed by the meaning in full when it is first mentioned in the text. They must not be used in the title and abstract.

References must follow the Vancouver style

References: must be numbered consecutively according to the order that they were first mentioned in the text, according to the Vancouver style.

All authors should be cited in references with two to six authors; if more than six authors, only the first six should be cited followed by *et al.*

The abbreviations of cited journals should be in agreement with the Index Medicus.

Citations/references of **undergraduate monographs, works** presented in congresses, symposiums, workshops, meetings, among others, and **unpublished texts** (classes among others) **will not be accepted.**

If the unpublished work of one of the authors of the manuscript is cited (that is, an in press article), it is necessary to include the letter of acceptance of the journal that will publish the article.

If unpublished data obtained by other researchers are cited in the manuscript, it is necessary to include a letter authorizing the use of such data by the original authors.

Literature citations in the text should be in numerical order, Arabic numerals, placed after the citation in superscript, and included in the references. If two authors are mentioned, both are cited using the "&" in between; if more than two authors, the first author is cited followed by the *et al.* expression.

The accuracy and appropriateness of references to works that have been consulted and mentioned in the text of the article are of the author(s) responsibility. All authors whose works were cited in the text should be listed in the References section.

Examples

Article with more than six authors

Oliveira JS, Lira PIC, Veras ICL, Maia SR, Lemos MCC, Andrade SLL, *et al.* Estado nutricional e insegurança alimentar de adolescentes e adultos em duas localidades de baixo índice de desenvolvimento humano. *Rev Nutr.* 2009; 22(4):453-66. doi: 10.1590/S1415-52732009000400002.

Article with one author

Burlandy L. A construção da política de segurança alimentar e nutricional no Brasil: estratégias e desafios para a promoção da 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 obstetria e pediatria. 2ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2009. Unidade 4.

Electronic book chapters

Emergency contraceptive pills (ECPs). *In:* World Health Organization. Medical eligibility criteria for contraceptive use [Internet]. 4th ed. Geneva: WHO; 2009 [cited 2010 Jan 14]. Available from: <http://whqlibdoc.who.int/publications/2009/9789241563888_eng.pdf>.

Dissertations and theses

Duran ACFL. Qualidade da dieta de adultos vivendo com HIV/AIDS e seus fatores associados [mestrado]. São Paulo: Universidade de São Paulo; 2009.

Electronic texts

Sociedade Brasileira de Nutrição Parental e Enteral [Internet]. Assuntos de interesse do farmacêutico atuante na terapia nutricional. 2008/2009 [acesso 2010 jan 14]. Disponível em: <<http://www.sbnpe.com.br/ctdpg.php?pg=13&ct=A>>.

Software

Software de avaliação nutricional. DietWin Professional [programa de computador]. Versão 2008. Porto Alegre: Brubins Comércio de Alimentos e Supergelados; 2008.

For other examples, please see the norms of the Committee of Medical Journals Editors (Vancouver Group) <<http://www.icmje.org>>.

Checklist

- Declaration of responsibility and transfer of copyrights signed by each author.

- Send four copies of the article (one original and three copies) and a CD-ROM labeled with the following information: name of the author(s) and file name. If the article is being re-submitted, include the protocol number.

- Verify if the text, including the abstract, tables and references use font Arial size 11 and have 1.5 spacing between the lines. Verify if the upper and lower margins have at least 2.5 cm and the left and right margins have at least 3.0 cm.

- Verify if the information of the captions of figures and tables is complete.

- Prepare a title page with the requested information.

- Include the name of the sponsors and the number of the process.

- Indicate if the article is based on a thesis/dissertation, and include its title, name of institution and year of defense.

- Include the title of the manuscript in Portuguese and in English.

- Include a short title with a maximum of 40 characters including spaces for use as caption in all pages.

- Include structured abstracts for original works and narrative abstracts for the other categories with a maximum of 250 words, in both languages, Portuguese and English, or Spanish when applicable, with the respective keywords.

- Verify if the references are listed according to the Vancouver style, numbered according to the order in which they appear for the first time in the text and if all of them are cited in the text.

- Include the permission of editors for the reproduction of figures and tables published elsewhere.

- Copy of the approval given by the Research Ethics Committee.

Documents

Declaration of responsibility and transfer of copyrights

Each author must read and sign the documents (1) Declaration of Responsibility and (2) Transfer of Copyrights, which must contain:

- Title of the manuscript:

- Full name of the authors (in the same order that they appear in the manuscript).

- Author responsible for the negotiations:

1. Declaration of responsibility: all people listed as authors must sign declarations of responsibility as shown below:

- "I certify that I participated in the conception of the work and make public my responsibility for its content and that I did not omit any connections or funding agreements among the authors and companies that may have an interest in the publication of this article;"

- "I certify that the manuscript is original and that the work, in part or in full, or any other work with a substantially similar content, of my authorship, was not sent to another journal and will not be sent to another journal while its publication is being considered by the Brazilian Journal of Nutrition, either in printed or electronic format."

2. Transfer of copyrights: "I declare that, if the article is accepted for publication, the Brazilian Journal of Nutrition will have the copyrights to the article and the ownership of the article will be exclusive to the Journal; any partial or full reproduction of the article in any other part or publishing media, printed or electronic, is strictly forbidden without the previous and necessary authorization of the Journal; if granted, a note thanking the Journal must be included."

Signature of the author(s) _____ Date ____/____/____

Justification of the article

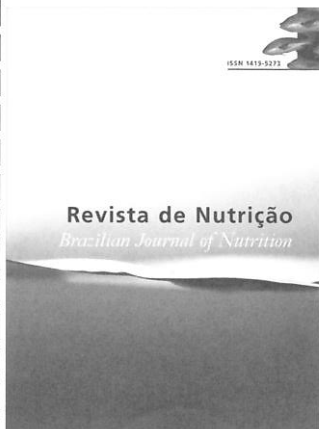
I point out that the main contribution of the study to the area to which it belongs is the following: _____

(Write a paragraph justifying why the journal should publish your article, pointing out its scientific relevance, and its contribution to the discussions of the area to which it belongs, the point(s) that characterizes its originality and the consequent potential to be cited).

Given the competence of the study area, I indicate the name of the following (three) researchers that may act as reviewers of the manuscript. I also declare that there is no conflict of interests for this indication.

All correspondence should be sent to Brazilian Journal of Nutrition at the address below

Núcleo de Editoração SBI/CCV - Campus II
 Av. John Boyd Dunlop, s/n., Prédio de Odontologia, Jd. Ipaussurama, 13060-904, Campinas, SP, Brazil
 Fone/Fax: +55-19-3343-6875
 E-mail: ccv.revistas@puc-campinas.edu.br
 Web: <http://www.scielo.br/rn>



Prezado amigo,

É com satisfação que vimos convidá-lo **ASSINAR ou RENOVAR** a *Revista de Nutrição*, a melhor forma de ter contato com os trabalhos desenvolvidos por pesquisadores da área através de uma publicação nacional, indexada nas bases de dados internacionais: LILACS, Chemical Abstract, CAB Abstract, FSTA, EMBASE, POPLINE, NISC, SciELO, Latindex, Scopus, Web of Science.

Lista Qualis: B-4.

Esperamos contar com sua presença entre nossos assinantes regulares. Preencha o canhoto abaixo.

Comissão Editorial

ASSINATURA

RENOVAÇÃO

<input type="checkbox"/> Volume 18 (2005)	Pessoas Físicas	R\$ 70,00	<input type="checkbox"/>	Institucional	R\$ 100,00	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Volume 19 (2006)	Pessoas Físicas	R\$ 70,00	<input type="checkbox"/>	Institucional	R\$ 100,00	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Volume 20 (2007)	Pessoas Físicas	R\$ 70,00	<input type="checkbox"/>	Institucional	R\$ 120,00	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Volume 21 (2008)	Pessoas Físicas	R\$ 90,00	<input type="checkbox"/>	Institucional	R\$ 140,00	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Volume 22 (2009)	Pessoas Físicas	R\$ 90,00	<input type="checkbox"/>	Institucional	R\$ 150,00	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Volume 23 (2010)	Pessoas Físicas	R\$ 100,00	<input type="checkbox"/>	Institucional	R\$ 250,00	<input type="checkbox"/>

Nome: _____

Endereço: _____

CEP: _____ Cidade: _____ Estado: _____ Telefone: _____

CNPJ: _____ E-mail: _____

Anexo cheque número: _____ Banco: _____ Valor: _____

Cheque nominal à SOCIEDADE CAMPINEIRA DE EDUCAÇÃO E INSTRUÇÃO.

Assinatura: _____ Data: ____/____/____

FORMAS DE PAGAMENTO

PARCELADO

Pré-datado para 30 dias Pagamentos em 2 vezes: 1 entrada e o restante para 30 dias

À VISTA

Cheque ou depósito bancário: depósito bancário: Banco Itaú ag. 0009 cc 49371-9

Código de Identificação do assinante: **Institucional** CNPJ **Pessoas Físicas** CPF

Razão Social: Sociedade Campineira de Educação e Instrução. CNPJ: 46.020.301/0001-88

Enviar esta ficha juntamente com seu pagamento para:

Revista de Nutrição - Núcleo de Editoração - Prédio de Odontologia - Campus II
Av. John Boyd Dunlop, s/n., Jd Ipaussurama, 13060-904, Campinas, SP. Fone/Fax: (19) 3343-6875
E-mail: ccv.assinaturas@puc-campinas.edu.br - Home Page: www.scielo.br/rn

Pontifícia Universidade Católica de Campinas

(Sociedade Campineira de Educação e Instrução)

Grão-Chanceler: Dom Bruno Gamberini

Reitora: Profa. Angela de Mendonça Engelbrecht

Vice-Reitor: Prof. Eduard Pranci

Pró-Reitoria de Graduação: Prof. Germano Rigacci Júnior

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

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

Pró-Reitoria de Administração: Prof. Ricardo Pannain

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

Diretor-Adjunto: Prof. José Gonzaga Teixeira de Camargo

Diretora da Faculdade de Nutrição: Profa. Rye Katsurayama Arrivillaga

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 - 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

Editorial | *Editorial*

- 5 **Revista de Nutrição: espaço de interlocução interdisciplinar da área de alimentação e nutrição**
Journal of Nutrition: space for interdisciplinary dialogue of the area of food and nutrition
• Semíramis Martins Álvares Domene, Rosa Wanda Diez Garcia, Maria Angélica Tavares de Medeiros

Artigos Originais | *Originals Articles*

- 7 **Assessment of gastronomic heritage quality in traditional restaurants**
Avaliação da qualidade de patrimônio gastronômico em restaurantes tradicionais
• Paula Lazzarin Uggioni, Rossana Pacheco da Costa Proença, Lúcia Andréia Zanette Ramos Zeni
- 17 **Utilização da espessura de dobras cutâneas para a estimativa da gordura corporal em idosos**
Estimating body fat from skinfold thicknesses in the elderly
• Cassiano Ricardo Rech, Braian Alves Cordeiro, Edio Luiz Petroski, Francisco de Assis Guedes de Vasconcelos
- 27 **Sensibilidade e especificidade de diferentes critérios de classificação do excesso de peso em escolares de João Pessoa, Paraíba, Brasil**
Sensitivity and specificity of different classification criteria for excess weight in schoolchildren from João Pessoa, Paraíba, Brazil
• Kelly Samara da Silva, Adair da Silva Lopes, Francisco Martins da Silva
- 37 **Projeto "a escola promovendo hábitos alimentares saudáveis": comparação de duas estratégias de educação nutricional no Distrito Federal, Brasil**
"Promotion of healthy eating habits by schools" study: comparison of two nutrition education strategies in the Federal District of Brazil
• Renata Tiene de Carvalho Yokota, Tatiana França de Vasconcelos, Anelise Rizzolo de Oliveira Pinheiro, Bethsáida de Abreu Soares Schmitz, Denise Costa Coitinho, Maria de Lourdes Carlos Ferreirinha Rodrigues
- 49 **Qualitative and quantitative assessment of genetically modified soy in enteral nutrition formulas by polymerase chain reaction based methods**
Avaliação qualitativa e quantitativa de soja geneticamente modificada em fórmulas de nutrição enteral
• Natália Eudes Fagundes de Barros, Edna Maria Moraes Oliveira, Otniel Freitas Silva, Joab Trajano Silva, Vânia Margaret Flosi Paschoalin
- 57 **Evolução de parâmetros antropométricos em portadores do vírus da Imunodeficiência Humana ou com Síndrome da Imunodeficiência Adquirida: um estudo prospectivo**
Changes in the anthropometric parameters of patients with the Human Immunodeficiency virus or Acquired Immunodeficiency Syndrome: a prospective study
• Maira Ladeia Rodrigues Curti, Luara Bellinghausen Almeida, Patrícia Constante Jaime
- 65 **O recordatório de 24 horas como instrumento na avaliação do consumo alimentar de cálcio, fósforo e vitamina D em crianças e adolescentes de baixa estatura**
The 24-hour recall for the assessment of dietary calcium, phosphorus and vitamin D intakes in stunted children and adolescents
• Aline Lopes Bueno, Mauro Antônio Czepielewski
- 75 **Plasma zinc and hair zinc levels, anthropometric status and food intake of children in a rural area of Brazil**
Zinco plasmático e zinco capilar, antropometria e consumo alimentar de crianças em uma região rural do Brasil
• Mark Anthony Beinner, Maria Ângela de Barros Correia Menezes, Jose Bento Borba da Silva, Flavia Regina de Amorim, Ann Kristine Jansen, Joel Alves Lamounier
- 85 **O desmame precoce afeta o ganho de peso e a composição corporal em camundongos adultos?**
Does early weaning influence weight gain and body composition in adult mice?
• Marcelo Macedo Rogero, Maria Carolina Borges, Ivanir Santana de Oliveira Pires, Julio Tirapegui

Revisão | *Review*

- 95 **Terapia nutricional no diabetes gestacional**
Nutritional therapy in gestational diabetes
• Patrícia de Carvalho Padilha, Ana Beatriz Sena, Jamile Lima Nogueira, Roberta Pimenta da Silva Araújo, Priscila Dutra Alves, Elizabeth Accioly, Cláudia Saunders
- 107 **Utilização de medidas antropométricas para a avaliação do acúmulo de gordura visceral**
The use of anthropometric measures to assess visceral fat accumulation
• Ana Carolina Junqueira Vasques, Sílvia Eloiza Priore, Lina Enriqueta Frandsen Paez de Lima Rosado, Sylvia do Carmo Castro Franceschini

Comunicação | *Communication*

- 119 **Desnutrição energético-proteica e cárie dentária na primeira infância**
Protein-energy malnutrition and early childhood caries
• Dijane Pereira Costa, Ana Catarina de Miranda Mota, Glaucenira de Barros Bruno, Maria Eneide Leitão de Almeida, Cristiane Sá Roriz Fonteles
- 127 **Síndrome do comer noturno: aspectos conceituais, epidemiológicos, diagnósticos e terapêuticos**
Night eating syndrome: conceptual, epidemiological, diagnostic and therapeutic aspects
• Ana Beatriz Cauduro Harb, Wolnei Caumo, Priscila Raupp, Maria Paz Loayza Hidalgo

Seção Temática | *Thematic Section*

- 137 **Alegrias e desventuras do paladar: a alimentação no Brasil holandês**
Bliss and misfortunes of taste: food from the Brazilian Dutch Colony
• Claude Guy Papavero
- 149 **Representações iconográficas e literárias da produção de alimentos: espaços, atores e ideologias entre Antiguidade e Idade Média**
Iconographic and literary representations of food production: spaces, actors and ideologies between Antiquity and the Middle Ages
• Giulia Crippa