



ISSN 1415-5273

Volume 21 | Número 1

Janeiro - Fevereiro • 2008

Revista de Nutrição

Brazilian Journal of Nutrition

Editora Científica / Editor

Maria Angélica Tavares de Medeiros

Editora Adjunta / Assistant Editor

Semíramis Martins Álvares Domene

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

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
Lilia Zago Ferreira dos Santos - Pontifícia Universidade Católica de Campinas
Kênia Mara Baiocchi de Carvalho - Universidade de Brasília

Educação Nutricional

Inês Rugani de Castro - Universidade do Estado do Rio de Janeiro
Maria Cristina Faber Boog - Universidade Estadual de Campinas
Maria Lúcia Magalhães Bosi - Universidade Federal do Ceará

Epidemiologia e Estatística

Basílio de Bragança Pereira - Universidade Federal do Rio de Janeiro
Denise Petrucci Gigante - Universidade Federal de Pelotas
Ricardo Carlos Cordeiro - Universidade Estadual de Campinas

Micronutrientes

Jaime Amaya Farfán - Universidade Estadual de Campinas
Lúcia de Fátima C. Pedrosa - Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Vera Lúcia Cardoso Garcia Tramonte - Universidade Federal de Santa Catarina

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 Naves - Universidade Federal de Goiás
Raul Manhães de Castro - Universidade Federal de Pernambuco

Nutrição Materno-Infantil

Joel da Silva A. Lamounier - Universidade Federal de Minas Gerais
Márcia R. Vítolo - Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre

Nutrição em Produção de Refeições

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

Ana Marlúcia Oliveira Assis - Universidade Federal da Bahia
Haroldo da Silva Ferreira - Universidade Federal de Alagoas
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
Alicé Teles de Carvalho - Universidade Federal da Paraíba
Ana Maria Segall Correa - Universidade Estadual de Campinas
Carlos A. Caramori - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Cephora Maria Sabarense - Universidade Federal de Viçosa
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
Leonor M. Pacheco dos Santos - Ministério do Desenv. Social e Combate à Fome
Lúcia Kiyoko Ozaki Yuyama - Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia
Marina Kiyomi Ito - Universidade de Brasília
Paula Garcia Chiarello - Universidade de São Paulo
Roseli Sichieri - Universidade Estadual do Rio de Janeiro
Valdomiro Sgarbieri - Universidade Estadual de Campinas
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\$90,00

● Institucional: R\$140,00

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\$90,00

● Institutional rate: R\$140,00

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.

Qualis A-Nacional - Medicina II

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

Qualis A-Nacional - Medicina II

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.21 n.1 jan./fev. 2008

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

REVISTA DE NUTRIÇÃO

ISSN 1415-5273

Editorial | Editorial

- 5 Nova configuração do quadro editorial da Revista de Nutrição
• Maria Angélica Tavares de Medeiros

Artigos Originais | Original Articles

- 7 Brazilian dieticians: professional and demographic profiles
Os nutricionistas brasileiros: perfil profissional e demográfico
• Rita de Cássia Akutsu
- 21 Monitoramento de tempo e temperatura de distribuição de preparações à base de carne em escolas municipais de Natal (RN), Brasil
Monitoring exposure time and distribution temperature of meat-based meals served in municipal schools in Natal, Brazil
• Monique Silveira Rosa, Sarah Regina Ferreira de Negreiros, Larissa Mont'Alverne Jucá Seabra, Tânia Lúcia Montenegro Stamford
- 29 Dietas enterais não industrializadas: análise microbiológica e verificação de boas práticas de preparação
Non industrialized enteral diets: microbiological analysis and verification of good preparation practices
• Angélica Aparecida Maurício, Sebastião Gazola, Graciette Matioli
- 39 Nível de atividade física e hábitos alimentares de universitários do 3º ao 5º semestres da área da saúde
Physical activity level and food intake habits of university students from 3 to 5 semester in the health area
• Priscilla Marcondelli, Teresa Helena Macedo da Costa, Bethsáida de Abreu Soares Schmitz

Revisão | Review

- 49 Efeitos da suplementação de β -hidroxi- β -metilbutirato sobre a força e a hipertrofia
Effects of β -hydroxy- β -methylbutyrate supplementation on strength and hypertrophy
• Thiago da Silveira Alvares, Cláudia de Mello Meirelles
- 63 Determinantes de escolha alimentar
Food choice factors
• Manuela Mika Jomori, Rossana Pacheco da Costa Proença, Maria Cristina Marino Calvo

Comunicação | Communication

- 75 Gasto energético de repouso em pacientes com doença renal crônica
Resting energy expenditure in patients with chronic kidney disease
• Maria Ayako Kamimura, Carla Maria Avesani, Sérgio Antônio Draibe, Lilian Cuppari

- 85 Aplicabilidade da metodologia de reação de polimerase em cadeia em tempo real na determinação do percentual de organismos geneticamente modificados em alimentos
Applicability of the real-time polymerase chain reaction based-methods in quantification of genetically modified organisms in foods
• Natália Eudes Fagundes de Barros, Edna Maria Morais Oliveira, Victor Augustus Marin
- 93 Acidose metabólica na doença renal crônica: abordagem nutricional
Metabolic acidosis in chronic kidney disease: the nutritional approach
• Viviane de Oliveira Leal, Maurilo Leite Júnior, Denise Mafra

Nota Científica | Research Note

- 105 Comportamento consumidor, hábitos alimentares e consumo de televisão por escolares de Florianópolis
Consumer behavior, eating habits and television viewing in students from Florianópolis, Brazil
• Giovanna Medeiros Rataichesk Fiates, Renata Dias de Mello Castanho Amboni, Evanilda Teixeira
- 115 Instruções aos Autores
Instructions to the Authors

Nova configuração do quadro editorial da Revista de Nutrição

Em seguimento à política editorial vigente, a Revista de Nutrição abre o seu 21º volume (2008) com a reestruturação de seu corpo de editores.

As motivações para tanto se configuram na busca de atendimento aos rigorosos critérios de qualidade da produção científica, exigidos pela comunidade acadêmica e pelos indexadores, entre eles: a abrangência e o impacto do periódico, a sua contribuição para a área do conhecimento e a qualificação de seu corpo editorial.

Medidas para comentar a visibilidade já estão implantadas, como o acolhimento prioritário de contribuições originais e, mais recentemente, o incentivo à publicação na língua inglesa.

A reestruturação ora apresentada, com a criação de um corpo de Editores Associados por especialidade do conhecimento da Nutrição, repousa na afirmação da missão deste periódico, qual seja *publicar artigos que contribuem para o estudo da Nutrição em suas diversas subáreas e interfaces*. Desse modo, se ratifica o seu caráter essencialmente interdisciplinar - abrigoando os diversos campos do conhecimento à Nutrição vinculados -, assim como a acolhida às distintas abordagens metodológicas.

A representatividade é outro critério desta reformulação, razão pela qual foram incluídos pesquisadores de várias instituições e das diversas regiões do Brasil, evitando a endogenia no eixo Sudeste. Mudanças igualmente foram operadas no Conselho Editorial, e a incorporação de novos pesquisadores internacionais também está em curso.

A necessidade de agilizar a tramitação de manuscritos, frente à intensificação do volume de submissões, é requisito essencial para o avanço da política editorial que defendemos. De fato, a partir de sua indexação no SciELO (*Scientific Eletronic Library Online*), em 2001, a Revista de Nutrição vem experimentando um crescimento expressivo do número de manuscritos submetidos à apreciação, e ajustes foram feitos para dar conta desta demanda, tendo passado de uma periodicidade quadrimestral, em 2000, para bimestral, em 2005.

Se, por um lado, celebramos o amadurecimento e o reconhecimento público da Revista de Nutrição, por outro nos encontramos, atualmente, em um estrangulamento da capacidade de responder satisfatoriamente a esta situação. Operamos com um quadro de 600 revisores *ad hoc*, que contribuem de modo decisivo para o aprimoramento da qualidade de nossas publicações, mas que já se mostra em número insuficiente.

O sentido desta reformulação do Corpo Editorial da Revista de Nutrição está na premência de modernização do processo de tramitação de artigos, com adoção do sistema eletrônico de revisão por pares, do SciELO. A partir da implantação desse sistema, que deverá ser concluída até o final deste ano, a expectativa é de reduzir substancialmente o tempo entre a submissão de manuscritos e a sua publicação.

Tal orientação se configura como uma tendência que vem sendo seguida pelos periódicos de grande circulação, beneficiando diretamente a comunidade científica, que requer a pronta divulgação dos resultados de suas investigações e o diálogo permanente com seus pares, em nome do avanço do conhecimento.

O aprimoramento do fluxo de tramitação de manuscritos e as mudanças no seu quadro editorial, seguramente, contribuirão para ampliar os indicadores de impacto da Revista, consolidando as condições para sua indexação em novas bases de dados internacionais, como o MEDLINE (*Medlears on line*) e, futuramente, o sistema ISI (*Institute of Scientific Information*).

Maria Angélica Tavares de Medeiros
Editora Científica

Brazilian dieticians: professional and demographic profiles¹

Os nutricionistas brasileiros: perfil profissional e demográfico

Rita de Cássia AKUTSU²

ABSTRACT

Objective

The objective of this study was to analyze the difference in Brazilian dieticians' work activities in view of personal, demographic and work variables.

Methods

This study takes a cross-sectional, exploratory approach with random sample per grouping, and with an accuracy of 0.05 and confidence interval of 95.0%. The final sample was of 587 respondents among a total of 25,793 dieticians. Descriptive (mean, median, standard deviation) and variance (Kruskal Wallis, Spearman index and Chi-square) analysis were performed.

Results

46.9% of the respondents lived in Southeast region of Brazil; 96.9% were women; 61.2% had a partner, and the average age was 34.8 years; 51.4% graduated from public universities, 63.9% accomplished some kind of post-graduation course; 55.9% worked in private institutions and 39.7% had worked in their current job for at least two years; 30.7% performed their activities in more than one area and 24.4% worked in food and nutrition units. Variance analysis indicated that there was significant difference in the stratified variables type of institution in which the dieticians graduated from, "year of graduation", "type of organization" in which they work and "time working" stratified by geographic region.

Conclusion

Typical dieticians are women, young, have a partner, live in the Brazilian Southeast, finished a post-graduate course, perform their activities in more than one area or in food and nutrition units and in private companies.

Indexing terms: Nutritionist. Health occupations. Demographic profile. Professional profile.

¹ Article based on the thesis of R. C. C. AKUTSU entitled "Valores e Bem-estar dos Nutricionistas Brasileiros (Values and Wellbeing of Brazilian Dieticians). Faculdade de Saúde da Universidade de Brasília". (School of Health of the University of Brazilia).

² Universidade Federal de São Paulo, Escola Paulista de Medicina, Departamento de Medicina Preventiva. R. Borges Lagoa, 1341, Vl. Clementino, 04055-110, São Paulo, SP, Brasil. E-mail: <rita_akutsu@yahoo.com.br>.

RESUMO

Objetivo

O objetivo deste trabalho foi analisar a diferença de atuação dos nutricionistas brasileiros em face das variáveis pessoais, demográficas e de trabalho.

Métodos

Trata-se de estudo transversal exploratório com amostra aleatória por agrupamento com precisão de 0,05 e intervalo de confiança de 95%. A amostra final foi de 587 respondentes do total de 25 793 profissionais. Realizou-se análise descritiva (média, mediana e desvio-padrão) e de variância (Kruskal Wallis, Índice de Direção da Associação de Spearman e Qui-quadrado).

Resultados

Dos respondentes, 46,9% residiam no Sudeste; 96,9% eram do sexo feminino; 61,2% referiram ter companheiro(a); a média de idade da amostra foi de 34,8 anos; 51,4% graduaram-se em uma instituição pública; 63,9% tinham algum tipo de pós-graduação; 55,9% trabalhavam em empresas privadas; 39,7% tinham até dois anos no emprego atual; 30,7% desenvolviam suas atividades em mais de uma área e 24,4% trabalhavam na Produção. As análises de Variância apontaram que há diferença significativa no "tipo de instituição" em que concluíram a graduação, "tempo de formado", "tipo de organização" em que trabalha, e "tempo de trabalho" estratificado por região geográfica.

Conclusão

O profissional nutricionista típico é mulher, jovem, com companheiro, morador do Sudeste, pós-graduado, atua em mais de uma área ou na produção de refeições e desenvolve suas atividades em empresas privadas.

Termos de indexação: Nutricionista. Ocupações em saúde. Perfil demográfico. Perfil profissional.

INTRODUCTION

The emergence and development of the dietician profession in many countries has not been uniform; the heterogeneity with which the professional activities of this class are being organized seems to be related, especially, to the needs and opportunities that emerge in each country. That is, it was in an industrialized and urbanized scenario characterized by concentrated economic activities, long work shifts and little time for leisure and rest that the dietician profession consolidated, inserting the individual in the working world¹.

The entrance of women in the workforce around the world, especially in Brazil, was one of the most marking social changes that took place since 1970. From 1980 onwards, the participation of economically active women (PEA) jumped from 31.2%² to 42.4% in 2001³ in Brazil, suggesting that this trend is irreversible.

Regarding dieticians, data show that it is a predominantly female profession (96.0% of the workers are females)⁽³⁾ from the beginning⁴, which, in a working environment characterized by inequalities where women are paid less and have fewer social rights, their wellbeing is at risk⁵.

To complement this scenario, State policies regarding education, health and work also determine the emergency, consolidation, evolution and amplified reproduction of this profession in Brazil. Bosi⁶ adds that since its creation, the profession already faced barriers in the search for technical autonomy. The author blames the low determination and participation of the category, low autonomy because of competition with nutrologists, little prestige attributed to the class and the difficulty to delineate the objectives of the profession.

On the other hand, the first studies by Tilly & Scott⁷ showed the forms and the variety of strategies in which women conciliate family or

³ According to data collected for this research in the Regional Dietician Councils.

home tasks with “productive” work⁽⁴⁾. The authors point out that the redefinition that occurred in the female role after World War II may have been one of the most generalized and permanent in the West in the 20th Century. In Brazil this redefinition reached an expressive peak in 1970 and manifested in the expansion of female labor, especially among married women⁸.

Given the broadening in the range of the activities performed by women, there was a more marked access of women in more qualified jobs and jobs with more prestige, resulting in a virtuous growth of job levels and education⁸. Still it remained far from the levels achieved by men.

It is also necessary to point out the advances of the legislation regarding the search for equality of job opportunities and opposition to discrimination of female workforce⁸. The advances mentioned place the female dietitian as an active and passive participant of this scenario, of fighting discrimination, as the profession is predominantly female.

Work and family are the spinal cord of human existence. Both are also the main sources of physical, psychological and social demands, given the high degree of compromise and dedication that they require⁹. In this sense, the work theme is extremely important for systemically comprehending current life, especially in big working centers, since it can contribute to the search of more adaptive and balanced ways to manage the health needs of an individual and his/her family, of the organization that employs him/her and of society as a whole¹⁰.

According to Morin¹¹, for a work to have sense, it is important for the person who carries out the work to know where the work leads to. In other words, it is essential that the objectives of the work are clear and that its results are valuable for those who perform it.

In a changing scenario, it is important to identify the dietitian and his/her education. Thus,

the objective of this work is to investigate the personal, demographic and work characteristics of dietitians in order to know the differences between the activities they perform and how they place themselves in the workforce.

It is important to mention that this study is of probabilistic character and contemplates the personal and demographic characteristics. Historical comparisons were not done because other similar studies were not found on dietitians although some studies have been used to contrast the data obtained. However, the importance of this research is that it will be a reference for future studies that contemplate areas such as the health, wellbeing, quality of life at work, labor market and so on of the workers.

METHODS

The design of the present study, of an exploratory cross-sectional character, was chosen because it is the best to investigate personal, demographic and working characteristics of dietitians, taking into account the variety of perspectives that the theme demands.

The size of the probabilistic sample was defined by adopting an accuracy of 0.05 and a confidence level of 95% for a normal distribution and estimation of population proportion¹². The final sample, random and stratified by geographical region, consisted of 587 individuals fully employed in all regions of the country. The participants were chosen from the list of dietitians registered in the Regional Councils of Nutrition (CRN).

The number of letters we received was proportional to the number of letters we sent. Random sampling stratified by geographical region respected the initial number of dietitians listed in the CRNs in each state of the federation.

Each individual who participated in this research received a letter of presentation of the study along with a Free and Informed Consent

⁴ Work at home without a paycheck was not classified as productive as opposed to work done outside the home.

Form. A signed copy of this form remained with the team responsible for the research and the other copy stayed with the participant.

With the objective of investigating if there is a difference between the dieticians in function of geographical region, gender, marriage status, age institution from which they graduated, education level, type of organization in which they work, time working and activity area, a questionnaire whose items correspond to the variables mentioned was created and applied (Attached).

The data were prepared for multivariate analysis that verifies the requisites needed to minimize the occurrence of statistical decision errors. The identification and treatment of the outliers occurred in all variables and for those who were characterized as such, a recodification was done, canceling their effect on the distribution or taking them out of the analyses.

Statistical analysis of the data with a descriptive nature (frequency, mean, percentage and mean deviation) was done to characterize the sample, in addition to analysis of variance (Kruskal Wallis, Spearman Direction Association Index and Chi-Square).

All the tests were done with the aid of the Statistical Package for Science (SPSS), version 13.0.

The initial sample consisted of 654 dieticians who replied to the mail they received. However, five questionnaires (0.8%) were eliminated because they were not filled out or filled out in an incomprehensible manner.

We verified that out of the 649 dieticians whose questionnaires were considered valid, 23 (3.5%) were unemployed, two (0.3%) were retired and one (0.2%) was on a medical license for more than two years; they were excluded from the sample, resulting in 623 questionnaires.

Regarding data analysis, we verified the needed requirements to minimize the occurrence of statistical decision errors. The presence of multivariate outliers was verified by means of a standard linear regression of

which by the criterion of the distance of Mahalanobis we have [$\chi^2_{(9)}=27.88$; $p\leq 0.001$]. The discrepant cases were taken out of the sample. The final sample consisted of 587 subjects.

The research was done according to the ethical principles of the Declaration of Helsinki (2000) and the norms of the Resolution 196/96 of the National Council of Health, taking into account their laws regarding the ethical aspect of research with human beings. The project was submitted to and approved by the Research Ethics Committee of the School of Health Sciences of the *Universidade de Brasília* (protocol 015/2004).

RESULTS

The questionnaires of 587 dieticians were assessed. The subjects of the final sample were distributed as follows: Central-West: 42 professionals; South: 131 professionals; Southeast: 273 professionals; North 38: professionals and Northeast: 103 professionals.

Of the valid questionnaires, the Southeast region had the highest number of dieticians (46.5%) and the North and Central-West regions had the lowest ($\cong 7.0\%$) number.

The mean age of the sample was 34.8 years with a range that varied from 21 to 70 years and standard deviation (SD) of 9.3 years. It is important to point out that 42.5% of the sample aged from 20 to 30 years and that only 4.8% were above 50 years.

Most of the dieticians (96.9%) were females, 61.2% reported having a partner and being within 20 to 30 years old (43.4%).

The male dieticians also had partners (60.0%), aged from 31 to 40 years (50.0%) and 75.0% of them graduated from public universities.

When asked what kind of institution the dieticians had graduated from, 51.4% reported having graduated from public universities. This percentage rises to 80.6% for those who graduated until 1980. The tests reveal that in the

North, Northeast and Central-West regions most professionals studied in public institutions and that in the South and Southeast regions most finished their graduation in a private institution. This result was statistically significant [$\chi^2_{(4)} = 142.869$; $p \leq 0.001$].

There was also a significant difference in the variable *Time since Graduation* [$\chi^2_{(12)} = 32.403$; $p \leq 0.001$] by geographical region. The professionals who graduated between 1991 and 2000 prevailed in most regions and in two of them, Central-West and South, most had graduated 5 years ago (graduated between 2001 and 2005).

Most of the dieticians (63.9%) had some sort of post-graduate degree (Table 1). What can be pointed out is that there was no significant difference by geographical region regarding education level [$\chi^2_{(8)} = 5.415$; $p \geq 0.712$], even when they are compared with different statistical indices (Kruskal Wallis and chi-square).

Differently from female dieticians, most male dietician did not have any post-graduate degree (65.0%).

Most of the dieticians (55.9%) worked in private companies (Table 2). However, in the South and Southeast regions, the number of professionals working for private companies exceeded the number of those who worked for public companies. Most of the male dieticians (55.0%) worked for private companies and had been working in the same place for up to 2 years (50.0%).

Table 1. Distribution of Brazilian dieticians by education level and geographical region. Brazil, 2005.

Geographical region	Education level					
	Graduation		Specialization		Masters/doctorate	
	n	%	n	%	n	%
North	15	39,5	17	44,7	6	15,8
Northeast	40	38,8	52	50,5	11	10,7
Central-west	12	28,6	22	52,4	8	19,0
Southeast	93	34,1	133	48,7	47	17,2
South	52	39,7	63	48,1	16	12,2
Brazil	212	36,1	287	48,9	88	15,0

When the types of organization were compared with different statistical indices (Kruskal Wallis and chi-square) the differences in percentage between the Types of organization in which they worked by geographical region were significant [$\chi^2_{(12)} = 59.719$; $p \geq 0.001$], which showed that in the North, Northeast and Central-West regions, most dieticians were predominantly in the public sector, different from the national mean.

Regarding *Time Working* in the current organization (Table 3), the results reveal that, in general, there was a trend of statistically significant differences, with a higher rate of dieticians with 2 to 5 years and most (66.3%) having worked in their current job for up to 5 years. This trend was confirmed by Spearman's direction of association index = -0.082 ($p \leq 0.046$) for ordinal data (Table 3).

Regarding the *Activities Performed*, it is important to point out that even though many

Table 2. Distribution of Brazilian dieticians by type of organization in which they work and geographical region. Brazil, 2005*.

Geographical region	Type of organization							
	Private		Public		Mixed economy		More than one organization	
	n	%	n	%	n	%	n	%
North	11	29,0	17	44,7	3	7,9	7	18,4
Northeast	43	41,7	45	43,7	4	3,9	11	10,7
Central-west	12	28,6	23	54,8	3	7,1	4	9,5
Southeast	172	63,0	71	26,0	14	5,1	16	5,9
South	90	68,7	23	17,6	12	9,2	6	4,6
Brazil	328	55,9	179	30,5	36	6,1	44	7,5

*The variable Type of Organization includes the subcategories: Public Organization, Private Organization, Organization of Mixed Economy and More than one Organization for professionals that perform their activities in more than one company, whatever these activities may be.

professionals were working in diverse areas, such as Sports Nutrition (0.5%), Food Marketing (0.7%), Daycare (0.3%), Research (0.5%), Sanitary Surveillance (0.5%), Administration/Commerce (1.2%), Sales (0.5%), Epidemiological Surveillance (0.2%), Consultancy (0.7%), Advisement (0.3%), Aesthetics (0.2%) and Food Analysis (0.9%), it was the most traditional areas (Clinic, Production, Social and Teaching) that concentrated the highest number of professionals.

Another data regarding the Activities Performed (Table 4) that caught our attention was the fact that, in isolation, the highest percentage

(30.6%) was that of professionals who worked in more than one area followed by the area of production (24.4%). When compared by different statistical indices (Kruskal Wallis and chi-square), the differences in percentage by Activities Performed and geographical region were not significant [$\chi^2_{(20)}=23.378; p\geq 0.271$].

The data also reveal that among the professionals who worked in more than one area (Table 5), most of them performed these different activities in the same company, usually private (41.7%).

Table 3. Percentage distribution of the dieticians by time working in current job and geographical region. Brazil, 2005.

Geographical region	Time working									
	Up to 1 year		>1 to 2 years		>2 to 5 years		>5 to 10 years		10 years	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
North	7	18,4	8	21,1	11	28,9	3	7,9	9	23,7
Northeast	19	18,4	1	18,4	24	23,3	10	9,7	31	30,1
Central-west	9	21,4	8	19,0	9	21,4	8	19,0	8	19,0
Southeast	41	15,0	59	21,6	84	30,8	43	15,8	46	16,8
South	34	26,0	29	22,1	28	21,4	19	14,5	21	16,0
Brazil	110	18,7	123	21,0	156	26,6	83	14,1	115	19,6

Table 4. Distribution of Brazilian dieticians by activities performed and geographical region. Brazil, 2005.

Geographical region	Activities performed											
	Production		Clinic		Social		Teaching		More than one area		Other areas	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
North	6	15,8	9	23,6	6	15,8	2	5,3	13	34,2	2	5,3
Northeast	23	22,3	17	16,5	12	11,7	5	4,9	39	37,9	7	6,8
Central-west	10	23,8	6	14,3	8	19,0	7	16,7	10	23,8	1	2,4
Southeast	71	26,0	63	23,1	23	8,4	16	5,9	80	29,3	20	7,3
South	33	25,2	34	26,0	11	8,4	7	5,3	38	29,0	8	6,1
Brazil	143	24,4	129	22,0	60	10,2	37	6,3	180	30,6	38	6,5

Table 5. Distribution of the dieticians who perform two activities by type of organization and geographical region. Brazil, 2005.

Geographical region	Type of organization							
	Private		Public		Mixed economy		More than one organization	
	n	%	n	%	n	%	n	%
North	2	15,4	4	30,8	1	7,7	6	46,1
Northeast	8	20,5	21	53,9	-	-	10	25,6
Central-west	2	20,0	4	40,0	-	-	4	40,0
Southeast	43	53,7	20	25,0	6	7,5	11	13,8
South	20	52,6	6	15,8	5	13,2	7	18,4
Brazil	75	41,7	55	30,5	12	6,7	38	21,1

DISCUSSION

The data reveal that the Southeast region of Brazil concentrated the highest number of dietitians (46.5%) in disagreement with the population distribution (42.6%)¹³. This difference is due to two factors: the presence of the highest concentration of industries in the Southeast and their professional link (technical responsibility) with programs like PAT (Worker's Food Program)¹⁴ and the time of existence of graduation courses in the Southeast together with the emergence of more graduation courses in this region¹⁵, mostly in private institutions. This increase in the number of graduation vacancies happened because of a social demand for more higher education schools and the public institutions did not respond to this demand.

The benefits of education to improve the income of workers cannot be argued. In a recent report on the inequality in Brazil, the World Bank/IPEA¹⁶ showed that as new graduates entered the workforce, the inequality dropped given the better distribution of education since the younger generations had a less unequal distribution of education. The improvement in total inequality depended, thus, of two factors: the size of the generation that enters (quantity) and the equality of education of this generation (quality)¹⁶.

Crespo & Reis¹⁷ showed that the conclusion of education stages have significant effects on income. Therefore, not only each extra year in education grants a certain percentage increase in income, but this gain can be very significant if this year is associated with a full stage, for example, completing elementary or high school. For a complete elementary, the individual gains roughly 15.0% more. For a complete high school and university degree, the gains are 18.0% and 23.0% respectively. Furthermore, the results show that the impact of education on income is higher as more years of formal education are accumulated by the individual. The results of the *Conselho Federal de Nutricionistas* (CFN)¹⁸ confirm these studies when they state that 16.3% of the

interviewed dietitians had a raise in salary after they attended some sort of post-graduation course, whether it was *lato sensu* or *stricto sensu*.

The data or the percentage distribution of masters and doctors of the Central-West region evidenced that, proportionally, this is the region with the highest percentage of qualified professionals. The percentage distribution of masters and doctors in all regions show that the Southeast has the highest percentage (53.4%) of these education degrees, and this is compatible with the availability of post-graduation courses in this region (55.2%)¹⁹.

The discussions regarding changes in the availability of vacancies in nutrition courses and the contents of these courses have been frequent sources of preoccupation and debate by councils of the category, student entities, unions and entities linked with nutrition. The results of these discussions have been reformulated curriculums, broadening of the actions done by entities regarding public policies and inspection of professional activities, visibility of the category in society, and the strengthening of the institutions linked to the category.

Literature states that education gained shape at the end of the 19th Century as an opportunity for women to enter the workforce.

Despite conquering the right to formal education and a profession, these conquests were restricted. According to Almeida²⁰, men dominated formal education and established the rules and norms of female instruction, limiting their access to professions determined by them. Areas such as domestic economy, cooking, etiquette, artistic design, childcare and handcraft, and later, activities of the health sector were "reserved" for women.

Thus nutrition can be pointed as a profession that remained a "female profession" (96,9%). A similar result was found by the *Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior*¹⁹ which reports 96,5% of female professionals. Even after 60 years of the creation

of the first graduation course, the profession remains dominated by females. Such data show that, despite all this time, the studies done by Padilha²¹ and Andrade & Lima²² remain current. These studies show that, when choosing female professions, there is an articulation between house work and professional work, mixing the home environment with the work environment leading women to be unable to distinguish between the two. These choices would also be linked to attributes that are intrinsic to the female nature and services that circle about house tasks, such as nutrition, cleaning and clothing. These results are corroborated by studies of *Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística*³ data, Barros et al.²³ and by Lavinhas et al.²⁴.

Despite the difficulties pointed out by the researchers, the entrance of women in the workforce improved both quantitatively, as female participation rose, and qualitatively, by having access to positions that were once exclusive to males. Still, as revealed before, women have not yet reached the point at which men are. Regarding the quantitative dimension, Barros et al.²³ showed that female participation increased by roughly 30 percentage points in the last two decades in Brazil (this result refers to the comparison of participation of women of the same age in different birth cohorts).

Roughly half of the professionals age from 20 to 30 years, which shows that the dietitian is generally young and that the number, type of post-graduation and activity area can be influenced by this variable. Furthermore, the predominance of this age range can also be attributed to the steep increase in the number of nutrition graduation courses in the last decade, which jumped from 45 courses in 1996 to 269 courses in 2006¹⁵, representing a growth of roughly 500% in the number of vacancies.

The fact that most professionals have a partner only confirms that, in Brazil, from the 1970's onward, the expansion of female activities and specially that of married women⁸ also happened among dietitians.

Regarding the unemployment rate, while this rate among dietitians is of 3.5%, the mean percentage rate of unemployment in the six metropolitan regions is of 12.1%. Among women, the rate is 22.2% and among those who have 12 or more years of formal education, it is of 3.9%²⁵. These results show that, although the salary of dietitians is not high, being roughly 4.3 minimum wages¹⁸, unemployment among dietitians was lower than the percentages listed above. It is possible that this favorable employment rate is due to the fact that dietitians can work in more than one organization (7.5%) and in more than one area (30.6%). Furthermore, we discovered that among dietitians that work in more than one area, most of them (78.9%) perform these different tasks in the same organization (Table 5).

When we look closer at the differences between the Type of Organization and the Year of Graduation, we verify that most of the dietitians who graduated between 1950 and 1980 had been working for more than 10 years (66.7%) in public companies (69.4%). Those who graduated between 1981 and 1990 had been working for more than 10 years (52.1%) both in private (44.5%) and in public companies (41.8%).

The fact that the dietitians who had graduated earlier were working in public companies seems to reflect the search of these professionals for more stable jobs as they advance in their careers.

Another point to be noticed is that, although the professionals have been searching for alternatives, new opportunities, in the labor market (two jobs, two activities) the most traditional areas reveal the strength of the market and were consistent with the areas that are privileged in graduation courses¹⁵. Here it is also important to point out the precariousness of the work evidenced by two jobs/activities (30.6%) possibly because the mean wages were below the needs of these professionals¹⁸. These data regarding wages confirm the motivations indicated by the dietitians in the study mentioned¹⁸ for the migration of area of activity (low wages, lack of

work perspective, qualification in another area, competition in the area, weak market, personal preference and opportunity) and also corroborate the findings on worsening of the female work. Given the methodology adopted by CFN¹⁸ who grouped the dieticians by administrative region⁽⁵⁾, it was not possible to compare them by geographical region.

Although private companies were the most frequent employers (55.9%), the number of dieticians who worked for public companies (30.5%) was significant, especially if we consider that in the Northeast and in the Central West this percentage reached almost 50% of the professionals. When analyzed in further detail, the results show that in all regions the professionals who worked in private companies usually worked in the production area. Those who worked in public companies were usually in the clinical and social areas and in similar percentages, except for the Southern region, whose results were 13.0% and 39.1% respectively. Common sense prevails in public companies where the production of meals is outsourced.

Approximately 40.0% of the dieticians were in the current job for at most two years, which may indicate that these numbers were due to both the increase in the number of dieticians seen in the last 5 years^{15,18}, and the precariousness of the female work identified by Lavinhas et al.²⁴, whose study shows the vulnerability of women to the variability of economic activity, besides the volatility of female work positions. The authors reveal that the fluctuations in the GDP (gross domestic product) had different impacts on the various employment rates, by gender and education level, showing that a university diploma is a protecting factors towards unemployment, at least in times of little growth²⁵.

Given the migration of activity area pointed out by *Conselho Federal de Nutricionista*¹⁸, mentioned earlier in this work, and of the discovery

of this study of the significant percentage of professionals with two jobs and two areas of work, the formation of a generalist professional seems to be, in fact, the best option for graduation courses as these will supply the necessary tools for diverse activities and/or changes in activity areas.

Before these discussions on employment, the professional qualification sought by some dieticians shows that the competitiveness and updating of these professionals can be the reason for the low unemployment rates (3.5%) and yet, that there is understanding on the part of the dieticians of the new paradigms of the employment world, which require flexibility and high motivation¹.

CONCLUSION

The results of this study confirm earlier studies that indicate that dieticians, since they are mostly females and young, enter the workforce with fewer chances of being paid salaries and having social and labor rights equal to those of men.

Similar to the work of other professionals, the work of the dietician suffers challenges that are inherent to a changing world. However, it seems more protected (low unemployment rate) than other professionals with higher education and especially than women with the same formal education level.

Sixty years after the creation of the profession, the paths of nutrition and of dieticians still remain surrounded by issues of gender that determine the construction of the female identity.

REFERENCES

1. Akutsu RC. Valores organizacionais e atenção dietética: estudo de caso em empresas petro-

⁵ When the research was done, Brazil was divided into 7 administrative regions. Currently there are 8 regions and since São Paulo and Mato Grosso do Sul belong to CRN 3, it is not possible to compare the 5 geographical regions and the administrative regions since CFN supplied only grouped data.

- químicas de Sergipe [dissertação]. Salvador: Universidade Federal da Bahia; 2001.
2. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Anuário estatístico do Brasil. Rio de Janeiro: IBGE; 1996.
 3. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa mensal de emprego [acesso em 15 jan 2007]. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>.
 4. Costa NM. Revisitando os estudos e eventos sobre a formação do nutricionista. *Rev Nutr.* 1999; 12(1): 5-19.
 5. Antunes R, Alves G. As mutações no mundo do trabalho na era da mundialização do capital. *Educ Soc.* 2004; 25(87):335-51.
 6. Bosi MLM. Definindo fronteiras: o nutricionista e sua profissionalização [tese]. Rio de Janeiro: Escola Nacional de Saúde Pública; 1995.
 7. Tilly L, Scott J. *Les femmes, le travail et la famille*. Paris: Rivages; 1987.
 8. Oliveira ZLC. Tempo de mudança: o trabalho de escritório sob novas configurações e antigos formatos (os dilemas da cidadania das mulheres) [tese]. Rio de Janeiro: Instituto Universitário de Pesquisa do Rio de Janeiro; 1997.
 9. Pittman J. Work/family fit as a mediator of work factors on marital tension: evidence from the interface of greedy institutions. *Hum Relations.* 1994; 47(2):183-209.
 10. Alvaro JL, Páez D. *Psicología social de la salud mental*. In: Alvaro JL, Torregrosa JR, Garrido Luque A. *Psicología social aplicada*. Madrid: McGraw-Hill; 1996.
 11. Morin EM. Os sentidos do trabalho. *RAE - Rev Adm.* 2001; 41(3):8-19.
 12. Costa Neto PLO. *Estatística*. São Paulo: Edgard Blücher; 1977.
 13. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo demográfico 2000. Rio de Janeiro; 2001.
 14. Vasconcelos FAG. O nutricionista no Brasil: uma análise histórica. *Rev Nutr.* 2002; 15(2):127-38.
 15. Brasil. Ministério da Educação. Cadastro das instituições de educação superior [acesso em 15 jan 2007]. Disponível em: <<http://www.educacao.superior.inep.gov.br>>.
 16. Banco Mundial. Empregos no Brasil: relatório nº 24408-BR. Rio de Janeiro: IPEA; 2002.
 17. Crespo A, Reis MCO. Efeito-diploma no Brasil. IPEA-Notas Técnicas [acesso em 9 abr 2007]. Disponível em: <<http://www.ipea.gov.br>>.
 18. Conselho Federal de Nutricionistas. Perfil dos profissionais de nutrição: análise Global. ACTO - Estudos, Projetos e Pesquisas. Salvador; 2005.
 19. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Estatística [acesso em 10 abr 2007]. Disponível em: <<http://www.capes.gov.br>>.
 20. Almeida JS. *Mulher e educação: a paixão pelo possível*. São Paulo: Fundação Editora da Unesp; 1998.
 21. Padilha MICS. O resgate das raízes: a influência da formação familiar e social na escolha e exercício da enfermagem [dissertação]. Rio de Janeiro: Universidade do Estado do Rio de Janeiro; 1990.
 22. Andrade LP, Lima ES. A formação e a prática do nutricionista: o gênero nas entrelinhas. *Nutrire: Rev Bras Alim Nutr.* 2003; 26:109-26.
 23. Barros RP, Menezes NA, Santos DD. Family structure and family behavior over the life cycle in Brazil. Rio de Janeiro: IPEA; 1999.
 24. Lavinas L, Barros FB, Amaral MR. Evolução do desemprego feminino nas áreas metropolitanas. *Econ Soc.* 1999; 12:143-71.
 25. Departamento Intersindical de Estatística e Estudos socioeconômicos. Anuário dos trabalhadores 2006. 7a.ed. São Paulo [acesso em 22 jan 2007]. Disponível em: <<http://www.dieese.org.br>>.

Received on: 22/5/2005

Final version resubmitted on: 30/8/2007

Approved on: 4/12/2007

Dear colleague,

In this questionnaire, you need to ask yourself: "What values are important FOR ME as the main guides of MY LIFE and what values are least important FOR ME?" There is a list of values in the following pages. These values come from different cultures. Each value is explained in parenthesis right after the word and the explanation may help you understand its meaning. Your task is to assess how important each value is for you as a principle that guides your life. Use the assessment scale below:

As a principle that guides my life, this value is:

1	2	3	4	5
Not important	Little important	Important	Very important	Extremely important

The higher the number (1, 2, 3, 4, 5), the more important is the value as a principle that guides your life. Try to differentiate as much as possible the values among themselves using all the numbers. Obviously you can repeat the numbers in your answers/assessments.

- 1 __EQUALITY (equal opportunity for everyone)
- 2 __HARMONY (being at peace with yourself)
- 3 __SOCIAL POWER (control others, dominance)
- 4 __PLEASURE (satisfying your desires)
- 5 __FREEDOM (freedom to act and think)
- 6 __WORK (dignifying way to make money)
- 7 __A SPIRITUAL LIFE (emphasis in spiritual matters)
- 8 __FEELING OF BELONGING (feeling that others care about me)
- 9 __SOCIAL ORDER (stability in society)
- 10 __AN EXCITING LIFE (stimulating experiences)
- 11 __SENSE IN LIFE (an objective in life)
- 12 __POLITENESS (good manners)
- 13 __RICHES (material possessions, money)
- 14 __NATIONAL SECURITY (protection of my country against enemies)
- 15 __SELF-RESPECT (trust my own value)
- 16 __RETRIBUTION OF FAVORS (paying back debts)
- 17 __CREATIVITY (imagination, uniqueness)
- 18 __APPEARANCE (make sure you always look well)
- 19 __A WORLD OF PEACE (free from wars and conflicts)
- 20 __RESPECT FOR TRADITION (preserve the current habits for a long time)
- 21 __MATURE LOVE (profound emotional and spiritual intimacy)

- 22 __SELF-DISCIPLINE (self-restriction, resist temptation)
- 23 __PRIVACY (the right to have a space of your own)
- 24 __FAMILY SAFETY (protection for your family)
- 25 __SOCIAL ACKNOWLEDGEMENT (respect, approval by others)
- 26 __UNION WITH NATURE (integration with nature)
- 27 __A VARIED LIFE (full of desires, news and changes)
- 28 __WISDOM (mature understanding of life)
- 29 __AUTHORITY (the right to lead or give orders)
- 30 __TRUE FRIENDSHIP (close and supporting friends)
- 31 __A WORLD OF BEAUTY (splendor of nature and the arts)
- 32 __SOCIAL JUSTICE (correct injustice, care for the weaker ones)
- 33 __INDEPENDENT (be self-sufficient and self-confident)
- 34 __MODERATE (avoid extreme feelings and actions)
- 35 __LOYAL (be loyal to friends and groups)
- 36 __AMBICIOUS (work hard, have objectives)
- 37 __OPEN (be tolerant to other ideas and beliefs)
- 38 __HUMBLE (be humble, not self-promoting)
- 39 __AUDACIOUS (search for adventure and risk)
- 40 __PROTECT THE ENVIRONMENT (preserve nature)
- 41 __INFLUENT (have an impact on people and events)
- 42 __RESPECT PARENTS AND ELDERLY (have a deep respect for seniors)
- 43 __DAYDREAMER (always be optimistic about the future)
- 44 __SELF-DETERMINED (choose my own objectives)
- 45 __HEALTHY (have good physical and mental health)
- 46 __CAPABLE (be competent, efficient)
- 47 __KNOW YOUR LIMITS (submit yourself to the circumstances of life)
- 48 __HONEST (be sincere, authentic)
- 49 __PRESERVE YOUR PUBLIC IMAGE (protect your reputation)
- 50 __OBEDIENT (carry out your tasks and obligations)
- 51 __INTELLIGENT (be logical, rational)
- 52 __HELPFUL (work for the wellbeing of others)
- 53 __SMART (overcome obstacles to get what you want)
- 54 __SOMEONE WHO ENJOYS LIFE (likes to eat, have sex, leisure time, etc.)
- 55 __WORSHIPER (have strong religious ties)
- 56 __RESPONSIBLE (be reliable, trustworthy)
- 57 __CURIOS (be interested in everything, have an exploring nature)
- 58 __INDULGENT (be ready to forgive others)
- 59 __SUCCESSFUL (reach your objectives)
- 60 __CLEAN (be neat, always clean and ready)
- 61 __SELF-INDULGENCE (do enjoyable things)

In this questionnaire you should ask yourself: "Why do I work?" These reasons constitute the work values.

There is a list of work values below. We ask you to assess how important each value is to you as a principle that guides your life at work, putting a number on the left of each value that best expresses your opinion. Use the assessment scale below:

As a principle that guides my life **at work**, this reason is::

1	2	3	4	5
Not important	Little important	Important	Very important	Extremely important

The **higher the number** (1, 2, 3, 4, 5), **the more important** is the value as a principle that guides your life at work. Try to differentiate as much as possible the values among themselves using all the numbers. Obviously you can repeat the numbers in your answers/assessments.

It is important for me:

- 1 ____ Financial stability
- 2 ____ Be financially independent
- 3 ____ Fight social unfairness
- 4 ____ Have a successful career
- 5 ____ My work means something to me
- 6 ____ Competitiveness
- 7 ____ Intellectually stimulating job
- 8 ____ Autonomy to determine how to carry out my work
- 9 ____ Be able to support myself financially
- 10 ____ Find pleasure in what I do for a living
- 11 ____ Get to know people
- 12 ____ Personal satisfaction
- 13 ____ Interesting work
- 14 ____ Intellectual growth
- 15 ____ Follow the family's profession
- 16 ____ Like what I do
- 17 ____ Status at work
- 18 ____ Make money

- 19 ____ Be useful for society
- 20 ____ Help my colleagues at work
- 21 ____ Preserve my health
- 22 ____ Have prestige
- 23 ____ Good relationship with work colleagues
- 24 ____ Identify myself with my work
- 25 ____ Supervise other people
- 26 ____ Friendship with work colleagues
- 27 ____ Compete with work colleagues to achieve my professional goals
- 28 ____ Have a social commitment
- 29 ____ Collaborate to develop society
- 30 ____ Be successful
- 31 ____ Be superior because of the work that I do
- 32 ____ Change the world
- 33 ____ Be famous
- 34 ____ Be notorious
- 35 ____ Job stability
- 36 ____ Help others
- 37 ____ Meet material needs
- 38 ____ Face challenges
- 39 ____ Be happy with the work that I do
- 40 ____ Variety at work
- 41 ____ Improve my knowledge of my profession
- 42 ____ Win a leading position
- 43 ____ Improve my life conditions
- 44 ____ Work that requires creativity and innovation
- 45 ____ Collaborate with work colleagues to achieve the objectives

Monitoramento de tempo e temperatura de distribuição de preparações à base de carne em escolas municipais de Natal (RN), Brasil¹

Monitoring exposure time and distribution temperature of meat-based meals served in municipal schools in Natal, Brazil

Monique Silveira ROSA²

Sarah Regina Ferreira de NEGREIROS³

Larissa Mont'Alverne Jucá SEABRA³

Tânia Lúcia Montenegro STAMFORD⁴

RESUMO

Objetivo

Monitorar o tempo e a temperatura de distribuição de preparações à base de carne servidas em escolas municipais de Natal (RN).

Métodos

Foram selecionadas 27 escolas da rede municipal de ensino, de forma aleatória, divididas em estratos por diferentes regiões administrativas. As medições de temperatura de preparações à base de carne foram verificadas quatro vezes em cada escola e o tempo de exposição destas foi verificado ao final da cocção e no início e no final da distribuição, com um termômetro digital do tipo espeto e relógio digital. Os resultados foram comparados com os padrões da resolução da diretoria colegiada nº 216/2004, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde.

Resultados

Para temperatura de cocção, 100% das escolas apresentaram-se dentro dos padrões (acima de 70°C). Entretanto, no início e no final da distribuição, 100% das escolas das Regiões Leste e Sul apresentaram

¹ Artigo elaborado a partir da dissertação de M.S.ROSA, intitulada "Avaliação das condições higiênico-sanitárias da produção de refeições à base de carne da alimentação escolar no município de Natal, RN". Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde, Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

² Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Centro de Ciências da Saúde, Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde, Natal, RN, Brasil.

³ Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Centro de Ciências da Saúde, Departamento de Nutrição, Natal, RN, Brasil.

⁴ Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Ciências da Saúde, Departamento de Nutrição. Av. Prof. Moraes Rego, 1235, Cidade Universitária, 50670-901, Recife, PE, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: T.L.M.STAMFORD. E-mail: <tlmstamford@yahoo.com.br>.

temperaturas inadequadas (abaixo de 60°C). Na Região Oeste 70% das escolas apresentaram temperaturas em desacordo no início da distribuição e 90% no final dessa etapa. Na Região Norte verificou-se que 91% das escolas apresentaram temperaturas impróprias no início e 82% no final da distribuição. As médias do tempo de espera das preparações foram de 59, 49, 66 e 48 minutos para as regiões Leste, Oeste, Norte e Sul, respectivamente.

Conclusão

Há necessidade da adoção de Boas Práticas nas escolas municipais de Natal, a fim de uma manutenção efetiva da temperatura de distribuição das refeições no intuito de garantir uma alimentação de qualidade sanitária satisfatória aos escolares, evitando-se as intoxicações alimentares decorrentes da ineficácia das temperaturas.

Termos de indexação: Alimentação escolar. Carne. Higiene dos alimentos.

ABSTRACT

Objective

To monitor exposure time and temperature of meat-based meals served in municipal schools in Natal, Brazil.

Methods

Twenty-seven municipal schools were randomly selected and stratified by administrative region. The temperature of meat-based meals was verified four times at each school and exposure time was checked at the end of cooking and at initial and final distribution, with a digital thermometer. The results were compared with the standards of Agência Nacional de Vigilância Sanitária of the Ministério da Saúde, resolution n° 216/2004.

Results

With respect to cooking temperature, 100% of the schools were within the standards (above 70°C). However, both at initial and final distribution, 100% of the schools from the Eastern and Southern regions exhibited inadequate temperatures (below 60°C). In the Western region 70% of the schools had different temperatures at the outset of distribution and 90% at the conclusion. In the northern region it was verified that 91% and 82% of the schools had inappropriate initial and final temperatures, respectively. Mean waiting time for the meals was 59, 49, 66, and 48 minutes for the Eastern, Western, Northern and Southern regions, respectively.

Conclusion

Good practices must be adopted in the municipal schools of Natal, in order to effectively maintain the distribution temperatures of meals, thus ensuring satisfactory sanitary quality of the food served to schoolchildren and avoiding food intoxication occasioned by improper temperatures.

Indexing terms: School feeding. Meat. Food hygiene.

INTRODUÇÃO

O Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) é o programa que prevê a transferência de recursos federais para Estados, Municípios e o Distrito Federal, com a finalidade de adquirir os alimentos para a merenda escolar, em caráter suplementar¹. O PNAE apresenta como diretrizes o emprego da alimentação saudável e a aplicação da educação alimentar e nutricional², tendo como objetivo assegurar que sejam supridas, parcialmente, as necessidades nutricionais dos escolares da pré-escola e do ensino fundamental das redes públicas e filantrópicas de ensino, além

de estimular a integração de temas relativos à nutrição ao currículo escolar³.

Com a implementação do processo de descentralização, em 1993, ocorre o estímulo da participação popular no conjunto das ações de gestão do Programa, esperando a regularidade do fornecimento da merenda, a melhoria da qualidade das refeições, o atendimento dos hábitos alimentares, a diversificação da oferta de alimentos, o incentivo à economia local e regional e a diminuição dos custos operacionais⁴.

A aquisição dos alimentos para o PNAE deve obedecer ao cardápio planejado pelo

nutricionista e ser realizada, prioritariamente, no município, no estado, no Distrito Federal ou nas regiões de destino, visando à redução dos custos e ao atendimento das diretrizes do Programa⁵. Os cardápios devem ter um equilíbrio em macronutrientes: carboidratos, lipídeos e proteínas de alto valor biológico, sendo, então, de fundamental importância a introdução de preparações à base de carne na alimentação escolar, devido ao seu excelente valor nutricional⁶.

Para Philippi⁷, carne é o conjunto de tecidos de cor e consistência características que recobre o esqueleto dos animais. Segundo Franco & Landgraf⁸, a carne apresenta uma composição química que a torna excelente meio de cultura, pois é um alimento rico em substâncias nitrogenadas, minerais e vitaminas, além disso, o pH e a atividade água são favoráveis para o desenvolvimento da maioria dos microorganismos. Essas características contribuem para que a carne seja um dos alimentos mais implicados em surtos de doenças transmitidas por alimentos (DTAs).

A Organização Mundial de Saúde afirma que a alta temperatura contribui para a garantia da inocuidade dos alimentos, podendo eliminar quase todos os microorganismos patogênicos⁹. Portanto, o fator temperatura e a possibilidade de diminuição de tempos e de técnicas de manipulação e processamento de alimentos são meios que podem ser utilizados eficientemente no combate a microorganismos¹⁰. É muito importante o monitoramento desses fatores, principalmente nas escolas, por serem estabelecimentos comumente passíveis de surtos¹¹, por fornecerem alimentos a um grande número de crianças e por estas possuírem o sistema imunológico mais susceptível às DTAs.

Nas escolas, as refeições são preparadas em grande quantidade e até o momento da distribuição, em sua maioria, permanecem expostas à temperatura ambiente. Reconhecendo os riscos que estas práticas oferecem à saúde, especialmente das crianças, e a importância social do fornecimento de refeições nas escolas, este trabalho teve por objetivo monitorar o tempo e a

temperatura de distribuição das preparações à base de carne nas escolas públicas municipais de Natal (RN), para averiguar se estas estão sendo preparadas e distribuídas de acordo com os padrões vigentes da resolução da diretoria colegiada (RDC) nº 216, de 15 de setembro de 2004, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA)¹².

MÉTODOS

O Município de Natal apresenta 70 escolas, distribuídas em quatro regiões administrativas. Para o plano amostral, optou-se por uma amostra aleatória estratificada proporcional¹³, sendo os respectivos estratos definidos pelas diferentes regiões. Desse modo foram analisadas 27 escolas da rede municipal de educação da cidade de Natal (RN): 3 na Região Sul, 11 na Região Norte, 10 na Região Oeste e 3 na Região Leste.

Foram medidas as temperaturas das preparações prontas à base de carne ao final da cocção, no início e no final da distribuição, assim como foi verificado o tempo de exposição das preparações entre o final da cocção e o final da distribuição, no período de março a setembro de 2005. Utilizaram-se um termômetro digital do tipo espeto com variação de -30 a + 180°C e um relógio digital. O tempo para a leitura de temperatura do termômetro foi de 1 minuto. Antes e após cada medição foi realizada a higienização do termômetro, utilizando papel toalha não reciclável e álcool a 70%.

Em cada escola foram monitorados o tempo e a temperatura de quatro preparações à base de carne, realizadas em dias e/ou turnos diferentes. Como foram pesquisadas 27 escolas com quatro mensurações em cada uma delas, verificaram-se o tempo e a temperatura de 108 preparações à base de carne. Destas quatro mensurações foi calculada a média das temperaturas de cada escola, tendo-se obtido o percentual de inadequação das mesmas ao final da cocção, ao início e ao final da distribuição de preparações à

base de carne das escolas municipais de Natal (RN), nas diferentes regiões administrativas.

Os padrões de temperatura das preparações à base de carne adotados foram os preconizados pela RDC N° 216, de 15 de setembro de 2004 da ANVISA¹¹: maior que 70°C ao final da cocção; maior que 60°C para o início e o final da distribuição, por no máximo 6 horas.

Foram verificadas também as condições de exposição das preparações à base de carne durante o tempo de espera, por meio de observação direta.

Foi realizada estatística descritiva dos dados, utilizando o *software* Statistica 6.0¹⁴.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pode-se observar (Tabela 1) que a temperatura ao final da cocção estava de acordo com os padrões vigentes, já que o tratamento térmico garantiu que todas as partes dos alimentos atingissem temperaturas iguais ou superiores a 70°C, como preconiza a resolução RDC 216¹². Provavelmente, a temperatura empregada durante a cocção das preparações monitoradas, foi eficiente para impedir a sobrevivência de células vegetativas de bactérias que causam DTAs.

Outros trabalhos monitoraram a temperatura de preparações servidas em escolas. Oliveira et al.¹⁵, avaliando cinco preparações à base de carne servidas no Programa de Alimentação

Escolar de um Município da Grande São Paulo, observaram que três preparações apresentaram temperaturas de cocção inadequadas.

A temperatura de cocção é um fator fundamental no controle das condições sanitárias do alimento, como demonstram alguns autores. Fortuna¹⁶ analisou 22 amostras de carne bovina, que seriam utilizadas na merenda de escolas municipais e estaduais antes e após a cocção, e verificou que apenas duas amostras de carne crua (9,1%) encontravam-se acima dos padrões para *Escherichia coli* e Coliformes fecais, porém a cocção adequada suplantou essa contaminação. Vieira et al.¹⁷, analisando a qualidade microbiológica da carne *in natura* e de pratos prontos à base de carne servida, em nove escolas estaduais de Poços de Caldas (MG), observaram que a cocção levou a uma redução considerável dos mesófilos aeróbios e também eliminou *E. coli* e *Staphylococcus coagulase positiva*, presentes nas amostras investigadas.

Os valores médios de temperatura ao início e ao final da distribuição encontram-se, também, na Tabela 1. Foi observado, durante a coleta dos dados, que no período de pós-cocção até o início e o final da distribuição, as preparações permaneceram expostas à temperatura ambiente. Ao observar a média das temperaturas de distribuição, verifica-se uma redução de temperatura, que ocorreu devido à inexistência de sistema de manutenção de calor do alimento. Vale salientar que algumas amostras de preparações à base de carne

Tabela 1. Conformidades* e respectivas médias das temperaturas, ao final da cocção, início e final da distribuição de preparações à base de carne em escolas municipais das regiões Leste, Oeste, Norte e Sul de Natal (RN), 2005.

Região administrativa	Escolas (n)	Conformidade	T°C final cocção >70,0°C		T°C início distribuição >60,0°C		T°C final distribuição >60,0°C	
			M	DP	M	DP	M	DP
Leste	3	Não	91,0	6,3	50,6	5,1	48,3	6,8
	9	Não						
Oeste	1	Sim	92,4	4,9	54,2	6,8	49,0	10,6
	10	Não						
Norte	1	Sim	93,6	4,4	51,1	8,1	49,0	9,3
Sul	3	Não	91,5	5,2	48,1	4,7	46,5	4,0

*Conformidade significa que a escola está dentro dos padrões em todas as fases avaliadas; M: média; DP: desvio-padrão.

atingiram temperaturas superiores a 60°C durante o início e/ou final da distribuição, em algumas escolas das diferentes regiões administrativas, e estes valores foram encontrados em amostras cujos alimentos foram servidos logo após o preparo.

A Figura 1 ilustra a distribuição percentual das temperaturas no início e no final da distribuição, em discordância à legislação, de acordo com a temperatura média de cada escola por região administrativa. Percebe-se que 100% das preparações nas Regiões Leste e Sul apresentaram temperaturas inadequadas no início e no final da distribuição, já que a legislação preconiza que os alimentos devem ser mantidos a temperaturas superiores a 60°C.

Na Região Oeste 70% das escolas apresentaram temperaturas em desacordo no início da distribuição e 90% no final desta etapa. Na Região Norte verificou-se que 91% das escolas apresentaram temperaturas abaixo de 60°C no início e 82% no final da distribuição.

A maior adequação no final da distribuição, na Região Norte, provavelmente, ocorreu em virtude da forma de armazenamento pós-cocção de algumas escolas, nas quais as preparações permaneciam em grandes panelas, o que permitia um maior resfriamento na superfície do alimento e, conseqüentemente, a porção que se

encontrava no fundo do recipiente apresentava temperatura superior à inicial. Esse fato pode ter sido acentuado pela temperatura ambiente, cuja média anual, no município de Natal, em 2005, foi de 26,6°C¹⁸, e algumas escolas estudadas apresentavam temperaturas superiores a esta, devido à deficiência na ventilação.

Os resultados encontrados corroboram os de outros estudos. Silva et al.¹⁹, avaliando as condições higiênico-sanitárias da alimentação escolar em São Paulo, perceberam que os alimentos não submetidos a reaquecimento, no momento da distribuição, apresentavam temperaturas inferiores a 50°C. Storck & Dias²⁰, ao monitorar as temperaturas de preparações quentes e frias em restaurantes do tipo *self-service* na zona urbana de Santa Maria (RS), encontraram 33,3% das preparações quentes com temperatura inadequada. Chesca et al.²¹, avaliando temperaturas de distribuição de refeições frias e quentes em restaurantes de Uberaba (MG), observaram que 25,0% das preparações quentes estavam abaixo de 60°C. Brugalli et al.²², ao investigarem perigos e pontos críticos de controle em um restaurante universitário da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, constataram a exposição de alguns produtos, como peixe e frango fritos, a temperatura ambiente por períodos prolongados (cerca de 2 horas) e também que as carnes e guarnições encontravam-se a temperaturas inferiores a 60°C, nos dois balcões aquecidos.

A Tabela 2 mostra a média do tempo de espera das preparações à base de carne, ou seja, o tempo decorrido entre o final da cocção e o final da distribuição e também, o tempo de espera mínimo e máximo em cada região. Observou-se um tempo médio de espera de 57 minutos, 49 minutos, 66 minutos, 48 minutos, para as Regiões Leste, Oeste, Norte e Sul, respectivamente. O tempo máximo na Região Norte destaca-se com relação às demais. Vale salientar que, em apenas uma escola, a finalização de uma preparação ocorreu com demasiada antecedência ao consumo (151 minutos).

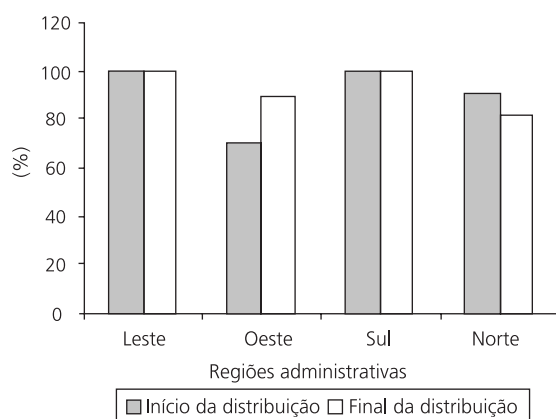


Figura 1. Percentual de não conformidade das temperaturas de distribuição de preparações à base de carne servidas em escolas municipais de Natal (RN), por região administrativa. 2005.

Tabela 2. Média do tempo de espera das preparações à base de carne nas escolas municipais de Natal (RN), de acordo com as regiões administrativas. 2005.

Regiões administrativas	Escolas (n)	Tempo de espera (minutos)		
		Média	Mínimo	Máximo
Leste	3	57	37	69
Oeste	10	49	26	83
Norte	11	66	33	151
Sul	3	49	33	64
Total	27	-	-	-

A Resolução RDC nº 216, de 15/09/04, preconiza que os alimentos devem permanecer a temperaturas superiores a 60°C por, no máximo, 6 horas, ou seja, não devem permanecer a temperatura ambiente, como ocorreu em todas as escolas que fizeram parte do presente estudo. No estado de São Paulo vigora a portaria CVS-6-99, de 10/03/99, que preconiza que alimentos quentes podem ficar na distribuição ou espera, abaixo de 60°C, por até 3 horas²³. No entanto, seria arriscado adotar esse parâmetro, tendo em vista a ausência de boas práticas e as condições precárias de higiene nas escolas municipais, observadas durante a coleta dos dados.

Desta forma, a faixa de tempo/temperatura encontrada nas preparações durante a distribuição pode ter propiciado o desenvolvimento bacteriano, pois a maioria delas encontrava-se com temperaturas abaixo do recomendado e o tempo de espera ultrapassou 48 minutos. Resultados diferentes foram obtidos por Vieira et al.¹⁷, que observaram que o tempo gasto entre o término do preparo e a distribuição de pratos prontos à base de carne nas escolas estaduais de Poços de Caldas foi de, aproximadamente, 30 minutos. Silva et al.²⁴, avaliando os conhecimentos dos responsáveis pela alimentação escolar, por meio de um questionário, no que concerne ao tempo de espera, obtiveram que em 87,5% das unidades escolares, os alimentos são servidos imediatamente após o preparo.

O calor destrói parte ou toda a flora bacteriana, mas não possui efeito residual, isto é, finda sua ação, pode ocorrer recontaminação e/ou

multiplicação. Por este motivo os produtos submetidos a um tratamento pelo calor devem ser consumidos de imediato²¹.

Durante o tempo de espera, foram observadas condições de exposição inadequadas das preparações à base de carne em todas as regiões administrativas. Algumas preparações permaneciam em recipientes tampados à temperatura ambiente até serem servidas.

Foi verificado que em algumas escolas preparações permaneciam sem tampa, o que pode facilitar a contaminação física e permitir que a temperatura do alimento decaia mais rapidamente. Observou-se, também, que 100% das escolas pesquisadas não apresentavam refeitórios e que a distribuição acontecia fora da cozinha, nas salas de aula, nos corredores e nas quadras esportivas, podendo comprometer a qualidade higiênico-sanitária dos alimentos.

Spinelli & Canesqui²⁵, avaliando o processo de implementação do programa descentralizado de alimentação escolar em Cuiabá, no período de 1993 a 1996, verificaram que a ausência de refeitórios foi problema em 100% das escolas cuiabanas estudadas. Dessa forma, as salas de aula, as quadras esportivas e outros locais eram improvisados como refeitórios, comprometendo as condições de higiene e dignidade requeridas à realização das refeições pelos alunos. Sousa et al.²⁶, identificando os principais pontos críticos nas preparações com carne em uma Unidade de Alimentação e Nutrição hospitalar, observaram ineficácia dos equipamentos para manter temperaturas das carnes acima de 60°C. Relataram, no entanto, que essas preparações apresentaram baixo níveis de coliformes totais, de origem fecal, e *Escherichia coli*, e atribuíram esse resultado, provavelmente, à pouca manipulação das preparações, que eram acondicionadas em cubas de inox e tampadas após a cocção.

É necessário garantir a segurança e a qualidade da alimentação escolar, na quantidade e regularidade necessária para o desenvolvimento dos alunos da rede pública de ensino do País. Deschamps et al.²⁷ ressaltam que o controle do

binômio tempo/temperatura é de fundamental importância para uma maior segurança alimentar durante o processo produtivo, evitando, assim, a proliferação de microorganismos nocivos à saúde. De acordo com Deus et al.²⁸, a temperatura é um dos fatores que mais afeta a viabilidade e a multiplicação microbiana, portanto, o reaquecimento torna-se a última linha de defesa na prevenção de DTAs na produção de alimentos, porém, não foi observada esta prática em nenhuma das escolas estudadas.

CONCLUSÃO

As temperaturas de cocção da alimentação escolar servida nas escolas pesquisadas apresentam-se adequadas, entretanto o binômio tempo/temperatura das preparações durante a distribuição, encontra-se fora dos padrões recomendados pela legislação, o que pode favorecer o crescimento e a multiplicação de bactérias, possibilitando a ocorrência de doenças transmitidas por alimentos. Logo, se faz necessária uma maior atenção ao fornecimento da alimentação escolar, principalmente no que se diz respeito às preparações à base de carne, pois estas irregularidades poderão comprometer a segurança do alimento e, conseqüentemente, a saúde das crianças beneficiadas pelo Programa Nacional de Alimentação Escolar.

Desta forma, os resultados obtidos no presente estudo permitem sugerir:

- a presença de responsáveis técnicos qualificados para supervisão e orientação periódica das atividades desenvolvidas nas Unidades de Alimentação e Nutrição das escolas municipais;
- locais adequados para distribuição dos alimentos preparados (refeitórios);
- a aquisição de equipamentos que mantenham os alimentos preparados protegidos de contaminação e em temperatura correta, já que não é possível, em todas as escolas, servir logo após o preparo.

AGRADECIMENTOS

Ao Departamento de Nutrição e à Secretaria Municipal de Educação da Prefeitura de Natal, pelo apoio à execução do trabalho.

COLABORADORES

M.S. ROSA participou na coleta de dados, na tabulação, na análise dos dados e na redação do artigo. S.R.F. NEGREIROS participou na coleta de dados e na redação do artigo. L.M.J. SEABRA participou na análise e interpretação dos dados. T.L.M. STAMFORD participou na análise, interpretação dos dados e na redação do artigo.

REFERÊNCIAS

1. Brasil. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. Programa Nacional de Alimentação Escolar: É hora da merenda! Brasília: Ministério da Educação; 2001.
2. Brasil. Ministério da Educação. Resolução/FNDE/CD/n. 32 de 10 de agosto de 2006 [acesso em 10 set 2007]. Disponível em: <ftp://ftp.fnde.gov.br/web/resolucoes_2006/res032_10082006.pdf>.
3. Costa EQ, Ribeiro VMB, Ribeiro ECO. Programa de alimentação escolar: espaço de aprendizagem e produção de conhecimento. Rev Nutr. 2001; 14(3): 225-9.
4. Pipitone MAP, Ometto AMH, Silva MV, Sturion GL, Furtuoso MCO, Oetterer M. Atuação dos conselhos municipais de alimentação escolar na gestão do programa nacional de alimentação escolar. Rev Nutr. 2003; 16(2):143-54.
5. Brasil. Ministério da Educação. Resolução /FNDE/CD/nº 38 de 23 de agosto de 2004 [acesso em 10 set 2007]. Disponível em: <ftp://ftp.fnde.gov.br/web/resolucoes_2004/res038_23082004.pdf>.
6. Secretaria de Estado da Educação. Programa: alimentação escolar do Distrito Federal-PEAE/DF. Brasília; 2004 [acesso em 10 set 2007]. Disponível em: <http://www.se.df.gov.br/programasprojetos/AlimentacaoEscolanoDFPrograma.pdf>.
7. Phipippi ST. Nutrição e técnica dietética. São Paulo: Manole; 2003.
8. Franco BDGM, Landgraf M. Microbiologia dos alimentos. São Paulo: Atheneu; 2005.
9. World Health Organization. Five keys to safer food manual [cited 2007 Sept 10]. Available from: <http://

- www.who.int/foodsafety/publications/consumer/manual_keys.pdf.
10. Silva Jr EA. Manual de controle higiênico sanitário em serviços de alimentação. 6a. ed. São Paulo: Livraria Varela; 2005.
 11. Hobbs BC, Roberts D. Toxinfecções e controle higiênico-sanitário de alimentos. São Paulo: Livraria Varela; 1999.
 12. Brasil. Ministério da Saúde. Resolução RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004 [acesso em 2 nov 2004]. Disponível em: <<http://e-legis.anvisa.gov.br/leisref/public/showAct.php?id=12546&word=>>>.
 13. Scheaffer RL, Mendenhall W, Ott L. Elementary survey sampling. 5th ed. Boston: Duxbury Press; 1996.
 14. Statsoft Inc. [CD-ROM] Statistica: data analysis software system, version 6. 2001.
 15. Oliveira ACB, Germano PML, Germano MIS. Avaliação dos alimentos cárneos servidos no programa de alimentação escolar de um município da grande São Paulo: ênfase nos aspectos de tempo e temperatura. Hig Aliment. 2004; 18(124):24-9.
 16. Fortuna JL. Aspectos higiênico-sanitário no preparo de carne bovina servida em refeições escolares de instituições escolares municipais e estaduais, no Estado do Rio de Janeiro. Hig Aliment. 2002; 16(95):23-33.
 17. Vieira CRN, Silva RR, Martino HSD, Chavasco JK. Qualidade microbiológica da merenda escolar servida nas escolas estaduais de Poços de Caldas, MG. Hig Aliment. 2005; 19(128):90-4.
 18. Prefeitura de Natal. Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Urbanismo. Departamento de Informação, Pesquisa e Estatística. Anuário Natal 2005. Natal (Brasil): Prefeitura de Natal; 2005.
 19. Silva C, Germano MIS, Germano PML. Avaliação das condições higiênico-sanitárias da merenda escolar. Hig Aliment. 2000; 14(71):24-31.
 20. Storck CR, Dias MAMF. Monitoramento da temperatura de preparações quentes e frias em restaurantes self-service na zona urbana de Santa Maria. Rev Nutr Pauta. 2003; 59:30-4.
 21. Chesca AC, Caetano AM, Leite APC, Polveiro AM, Terra AD, Lyra FS, et al. Avaliação das temperaturas de pistas frias e pistas quentes em restaurantes da cidade de Uberaba, MG. Hig Aliment. 2001; 15(87):38-43.
 22. Brugalli A, Pinto JM, Tondo EC. Análise de perigos e pontos críticos de controle para garantir a segurança alimentar em restaurante da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Hig Aliment. 2000; 14(72):53-9.
 23. São Paulo. Centro de Vigilância Sanitária. Portaria CVS 6 de 10 de março de 1999 [acesso em 10 set 2007]. Disponível em: <<http://www.cvs.saude.sp.gov.br/download.asp?tipo=zip&arquivo=99pcvs6.zip>>.
 24. Silva C, Germano MIS, Germano PML. Conhecimento dos manipuladores da merenda escolar em escolas da rede estadual de ensino em São Paulo-SP. Hig Aliment. 2003; 17(113):46-51.
 25. Spinelli MAS, Canesqui AM. Descentralização do Programa de Alimentação Escolar em Cuiabá: 1993-1996. Rev Nutr. 2004; 17(2):151-65.
 26. Sousa AA, Salles RK, Mormello P, Tosin I, Felipe MR. Identificação de pontos críticos em uma unidade de alimentação e nutrição hospitalar: subsídios para implantação do sistema HACCP. Hig Aliment. 2001; 15(84):25-43.
 27. Deschamps C, Freygang J, Bramorski A, Tommasi D, Garcia GF. Avaliação higiênico-sanitária de cozinhas industriais instaladas no município de Blumenau-SC. Hig Aliment. 2003; 17(112):12-5.
 28. Deus MB, Holland N, Moraes CMM, Stamford TLM. Microrganismos patogênicos e temperaturas de exposição de carne bovina servida em restaurantes self-service da cidade de Natal (RN), Brasil. Revisa. 2005; 1(4):237-45.

Recebido em: 24/8/2006
 Versão final reapresentada em: 27/9/2007
 Aprovado em: 22/10/2007

Dietas enterais não industrializadas: análise microbiológica e verificação de boas práticas de preparação

Non industrialized enteral diets: microbiological analysis and verification of good preparation practices

Angélica Aparecida MAURÍCIO¹

Sebastião GAZOLA²

Graciette MATIOLI³

RESUMO

Objetivo

Verificar a adequação das áreas de produção e o nível de contaminação microbiana de dietas enterais utilizadas em três hospitais privados da Região Noroeste do Paraná.

Métodos

A análise das Boas Práticas de Preparação da Nutrição Enteral seguiu a Resolução da Diretoria Colegiada nº 63/2000, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária, e as análises microbiológicas das 15 amostras de dietas enterais seguiram as recomendações da Resolução da Diretoria Colegiada nº 12/2001, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária, nas quais foram pesquisados bolores e leveduras, bactérias mesófilas, coliformes a 35 e 45°C, *Estafilococos coagulase* positiva, *Salmonella* sp. e *Bacillus cereus*.

Resultados

A maior porcentagem para as *Não Conformidades* foi do hospital HS (61%) e a menor do hospital HT (43,5%). Foi observada, em 100% das amostras dos hospitais HP e HT, contaminação por coliformes a 45°C acima do padrão de referência da Resolução da Diretoria Colegiada nº 12/2001 e 60% das amostras do hospital HS apresentaram contaminação por coliformes a 35°C acima do limite aceitável. As amostras encontravam-se dentro dos padrões para *Estafilococos coagulase* positiva, *Salmonella* sp., *Bacillus cereus* e bactérias mesófilas. Nos hospitais HT e HP a contaminação por bolores e leveduras estava acima do padrão permitido pela legislação. Os resultados das análises mostraram que a contaminação das dietas está relacionada ao tipo de ingrediente utilizado e ao excesso de manipulação.

¹ Universidade Estadual de Maringá, Centro de Ciências da Saúde, Programa de Pós-Graduação. Maringá, PR, Brasil.

² Universidade Estadual de Maringá, Departamento de Estatística. Maringá, PR, Brasil.

³ Universidade Estadual de Maringá, Departamento de Farmácia e Farmacologia. Av. Colombo, 5790, 87020-900, Maringá, PR, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: G. MATIOLI. E-mail: <gmatioli@uem.br>.

Conclusão

Conclui-se que as boas práticas de preparação da nutrição enteral não estavam de acordo com a Resolução da Diretoria Colegiada nº 63/2000 e que os hospitais estavam inadequados para preparar esse tipo de alimento.

Termos de indexação: Controle de qualidade. Manipulação de alimentos. Nutrição enteral.

ABSTRACT

Objective

To verify the degree of suitability of production areas and the level of microbial contamination in enteral diets used in three private hospitals in the Northwest region of Paraná, Brazil.

Methods

The analysis of the Good Enteral Nutrition Preparation Practices followed the Collegiate Directory Resolution nº 63/2000 of the Brazilian National Agency of Sanitary Surveillance, and the microbiological analyses of 15 samples of enteral diets followed the recommendations of the Collegiate Directory Resolution nº 12/2001 of the Brazilian National Agency of Sanitary Surveillance, where molds and yeasts, mesophilic bacteria, coliforms at 35 and 45°C, coagulase-positive Staphylococci, Salmonella sp. and Bacillus cereus were sought.

Results

The highest percentage of Non-Conformities was from hospital HS (61%) and the lowest from hospital HT (43.5%). In 100% of the samples from hospitals HP and HT, contamination by coliforms at 45°C was higher than the reference standard of the Collegiate Directory Resolution nº 12/2001, and in 60% of the samples from hospital HS, contamination by coliforms at 35°C was above the acceptable level. The samples were found to be within the standards for coagulase-positive staphylococci, Salmonella sp., Bacillus cereus and mesophilic bacteria. In hospitals HT and HP, contamination by molds and yeasts was above that permitted by standard regulation. The results of the analyses show that the contamination of the diets is related to the type of ingredients used and to excess handling.

Conclusion

The hospitals were not in accordance with good enteral nutrition preparation practices regulated by the Collegiate Directory Resolution nº 63/2000 and not suited to prepare this type of food.

Indexing terms: Quality control. Food Handling. Enteral nutrition.

INTRODUÇÃO

O suporte nutricional enteral é utilizado como uma terapia de rotina em pacientes com deficiência energético-protéica, disfagia severa, grandes queimaduras, ressecção intestinal e fístulas, os quais são, na maior parte das vezes, pacientes graves, organicamente comprometidos e que estão sujeitos a longos períodos de hospitalização¹. Estão também incluídos neste grupo pacientes em pós-cirúrgico, bebês prematuros e pacientes de terapia intensiva².

Nutrição Enteral (NE) não industrializada constitui-se de uma fórmula estimada e manipulada a partir de alimentos *in natura* e ou produtos alimentícios, sob prescrição dietética³.

Este tipo de produto pode ser considerado artesanal, utilizado de forma exclusiva ou parcial na alimentação oral, ou via sonda, de pacientes, conforme suas necessidades nutricionais⁴.

Ao pesquisar NE industrializadas e reconstituídas em cozinhas hospitalares, Kher et al.⁵ constataram que 14% a 67% das formulações estavam contaminadas, imediatamente após o seu preparo, por coliformes totais. A água utilizada para o preparo de dietas enterais também pode ser veículo de microrganismos, mostrando que as fontes de contaminação são amplas e variadas⁶.

Com base em revisão da literatura, Freedland et al.⁷ registraram uma taxa de 30% a 90% de contaminação em sistemas de alimen-

tação enteral, normalmente associada à falta de atenção dos manipuladores para com as técnicas de higiene adequadas, inabilidade para desinfetar equipamentos de preparação e aditivos não estéreis ou contaminados adicionados às dietas enterais.

As Boas Práticas de Preparação da Nutrição Enteral (BPPNE) estabelecem as orientações gerais para aplicação nas operações de preparação da NE, bem como critérios para aquisição de insumos, materiais de embalagem e NE industrializada³.

Evidenciada a importância quanto aos aspectos da segurança alimentar da NE, conduziu-se esta pesquisa a fim de verificar, por meio de *check list*, a adequação das áreas de produção dessas dietas, bem como o nível de contaminação microbiana das dietas enterais utilizadas em hospitais privados da região noroeste do Paraná.

MÉTODOS

O presente estudo foi realizado em Serviços de Nutrição e Dietética de três hospitais privados (hospital HT, HP e HS) da Região Noroeste do Paraná. Em cada hospital, acompanhou-se o procedimento de toda a cadeia de preparação das dietas enterais e foi aplicado um *check list* validado pelo Programa de Alimentos Seguros (PAS)⁸, específico para dietas enterais e classificado pelo método de Análise de Conformidades das Boas Práticas de Produção da Nutrição Enteral. Este *check list* foi constituído de 174 itens, sendo 28 considerados como itens imprescindíveis (I), 79 necessários (N), 34 recomendáveis (R) e 33 informativos (INF). A influência de cada item sobre o grau de risco em relação à qualidade da dieta e à segurança alimentar foi avaliada conforme o sugerido por Bryan⁹ e adotado pelo PAS⁸, sendo assim classificados: i) imprescindíveis, os itens críticos que necessitam de correção imediata para proteção contra surtos de doenças alimentares; ii) necessários, os itens não essenciais para controle efetivo das doenças causadas por alimentos, mas

que contribuem para a ocorrência dessas, e que precisam de correção em um prazo que pode ser estabelecido de acordo com a complexidade das ações corretivas que se fizerem necessárias; iii) recomendáveis, os itens não críticos para a proteção contra surtos de doenças alimentares, mas que atendem as Boas Práticas de Fabricação (BPF); iv) informativos, os itens não críticos, mas que viabilizam o rastreamento das BPF.

De acordo com a legislação³, os seguintes itens foram avaliados: condições gerais do ambiente, recebimento da prescrição dietética, armazenamento de materiais, água (ponto na sala de manipulação), área de manipulação da NE, limpeza e higienização, vestiário de barreira/sala de paramentação, manipulação e envase, conservação e transporte, garantia da qualidade, controle de qualidade.

No caso da existência de lactário, este pode ser compartilhado com a sala de manipulação e envase de NE, desde que satisfeitas as seguintes condições: existência de sala separada para fogão, geladeira, microondas e freezer, existência de procedimentos escritos quanto a horários distintos de utilização.

No hospital HT, a dieta era composta por alimentos *in natura* e industrializados (leite de vaca pasteurizado, maçã cozida, beterraba cozida, peito de frango cozido, gelatina em pó, leite em pó e água). No hospital HP, a dieta também se constituía por alimentos *in natura* e industrializados (Mucilon® de arroz, Alсой®, caldo de frango, legumes cozidos, açúcar refinado, sal e óleo de milho). No hospital HS, a dieta era somente constituída por alimento industrializado (Sustein® e água). O modo de preparo das NE nos hospitais HP e HT era artesanal. Primeiramente, a cocção de carnes e hortaliças, seguindo a liquidificação com a própria água de cocção, que era passada por peneiras plásticas de fino calibre (até três vezes) e, para finalizar, acrescentavam-se os produtos industrializados. No hospital HS, somente se fazia a diluição do produto industrializado em água com o auxílio de uma jarra plástica.

Dietas enterais e análises microbiológicas

Foram coletadas 5 amostras das dietas enterais não industrializadas preparadas em cada hospital, perfazendo-se o total de 15 amostras. As coletas foram realizadas no período entre junho de 2004 e março de 2005, sendo três meses para início e término da coleta em cada hospital pesquisado. As coletas foram aleatórias e sem informação prévia, ou seja, os manipuladores não eram previamente informados da data e horário desse procedimento. Dessa forma, evitou-se a ocorrência de procedimentos não rotineiros nas operações que envolviam higienização pessoal e do ambiente, preparo e distribuição das fórmulas enterais. As amostras foram acondicionadas em recipiente isotérmico e higienizado, conduzidas ao Laboratório de Análises Microbiológicas da Universidade Estadual de Maringá, imediatamente após a coleta. A análise microbiológica das NE seguiu as normas da legislação¹⁰ e consistiu na determinação do número de coliformes na temperatura entre 35°C e 45°C, na contagem de *Estafilococos coagulase* positiva, na contagem de bolores e leveduras e na presença de *Salmonella* sp. A contagem de microorganismos mesófilos totais foi realizada para dietas enterais compostas exclusivamente por ingredientes industrializados e a de *Bacillus cereus* para as dietas que contêm nutrientes em pó e *in natura*. A metodologia utilizada foi da *American Public Health Association*, descrita no *Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods*¹¹.

O teste Qui-Quadrado de homogeneidade foi utilizado para testar a hipótese nula de que as proporções de respostas de classificação, *Conforme/Não Conforme*, eram as mesmas. Este teste também foi utilizado para verificar a hipótese nula de que as proporções de respostas de classificação dos itens: necessários (N), imprescindíveis (I), informativos (INF) e recomendáveis (R) eram as mesmas nos três hospitais estudados. O nível de significância considerado foi de 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os itens I, N, R e INF foram avaliados em *Conformes* e *Não Conformes*, sendo que o critério de classificação do PAS⁸ estabelece que a porcentagem para a avaliação de todos os itens será crítica quando a *Não Conformidade* for maior ou igual a 50% do total dos 174 itens analisados e também estabelece que os itens I devem apresentar 100% de *Conformidade*.

Ao analisar as BPPNE nos três hospitais, o que apresentou maior índice de itens *Não Conformes* foi o hospital HS, com 61%, seguido do hospital HP, com 52,5% e, por último, o hospital HT, com 43,5%. Segundo a classificação do PAS⁸, os hospitais HS e HP foram considerados críticos e o hospital HT foi considerado aceitável. O teste estatístico Qui-Quadrado, apresentou resultado significativo (p -valor= 0,006), ou seja, as proporções diferem em pelo menos dois hospitais. Os resultados das BPPNE, obtidos com a aplicação do *check list* nos três hospitais pesquisados, com base nos itens I, N, R e INF *Não Conformes*, são apresentados na Figura 1.

O mesmo teste estatístico, ao ser aplicado aos dados obtidos dos *check list* para a proporção de respostas de classificação I, N, R e INF, demonstrou resultados não significantes (p -valor=0,229), ou seja, as proporções referentes aos itens acima citados são as mesmas nos hospitais HT, HS e HP.

Ainda na Figura 1, dentre os itens R praticamente não houve *Não Conformidade*, ou seja, em quase todas as áreas os mesmos estavam sendo cumpridos, com exceção das áreas de “armazenamento de materiais e vestiário/sala de paramentação”. Com relação aos itens INF, as áreas de “conservação/transporte”, “limpeza/higienização”, “armazenamento de materiais”, “ponto de água” e “prescrições dietéticas” não apresentaram *Não Conformidade*. Contudo, é importante salientar que os índices gerais de *Não Conformidade* para a “garantia da qualidade” dos itens R e INF foram muito altos: 94% para o hospital HP, 87,5% para o hospital HS e 81,3% para o hospital HT.

Segundo a legislação³, o processamento de alimentos *in natura*, que exija cozimento, deve ser realizado em ambiente específico e distinto daquele destinado à manipulação da NE. Os hospitais HT e HS, além de não possuírem uma área de manipulação exclusiva, apresentaram os demais itens I da etapa “área de manipulação da NE” com 80 e 100% de *Não Conformidades*, respectivamente. Por sua vez, o hospital HP, mesmo possuindo área de manipulação exclusiva, apresentou 40% dos itens I da referida etapa em *Não Conformidade* (Tabela 1). Akutsu et al.¹² observaram que, na etapa de edificação das Unidades de Alimentação e Nutrição (UAN), avaliadas por eles, estas estavam com as condições de edificação insatisfatórias, uma vez que dificilmente podem sofrer a interferência do profissional nutricionista quando a UAN já está construída e/ou em funcionamento, o que, provavelmente, pode comprometer o desempenho em itens tais como manipulação e fluxo de produção. Portanto, a ausência de área de manipulação nos hospitais HT e HS pode associar-se à informação dos autores acima citados.

O não cumprimento de um item I dos roteiros de inspeção, conforme a legislação³, acarreta

a suspensão imediata da atividade afetada. No teste Qui-quadrado, com 5% de significância, a proporção de resposta de classificação (I) nos três hospitais apresentou-se a mesma (Tabela 1). Portanto, os três hospitais demonstraram-se incapazes de produzir a NE até total adequação dos itens I, sendo o hospital HS o mais crítico, seguido do hospital HT.

Segundo o *check list* validado pelo PAS⁸, para as etapas “água (ponto na sala de manipulação)”, “limpeza e higienização”, “garantia da qualidade” e “controle da qualidade” não são previstos os itens I.

Na Tabela 2, pode-se verificar o número de itens necessários (N) *Não Conformes* encontrado em cada hospital. Nesse caso, o hospital HS foi o que apresentou maior número de itens *Não Conformes*, seguido, dessa vez, do hospital HP. Quando da determinação da proporção de resposta de classificação (N), esta se apresentou a mesma nos três hospitais, conforme teste Qui-quadrado, com 5% de significância. É válido salientar que o não cumprimento de um item N, após a inspeção, passa a ser considerado como item I na inspeção subsequente³.

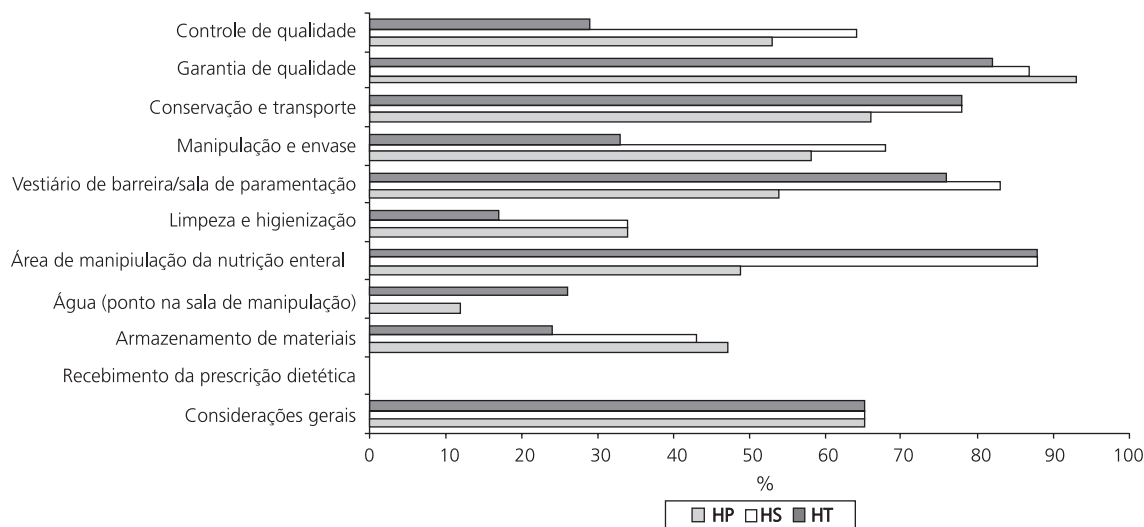


Figura 1. Porcentagem de itens imprescindíveis, necessários, recomendáveis e informativos *Não Conformes*, segundo o preparo da nutrição enteral nos hospitais avaliados. 2004/2005.

Nota: HP, HS, HT: Hospitais avaliados.

Tabela 1. Itens Imprescindíveis (I) Não Conformes nas etapas de preparo da nutrição enteral. 2004/2005.

Itens imprescindíveis no preparo da NE*	Itens avaliados (n)	Itens não conformes (NC)					
		HT		HS		HP	
		n	%	n	%	n	%
1. Considerações gerais (protocolo e registros da NE)	2	2	100	2	100	2	100
2. Recebimento da prescrição dietética (preparação da NE feita sob prescrição dietética, mapa de dieta, guarda do registro).	3	0	0	0	0	0	0
3. Armazenamento de materiais (prazo de validade, laudo de análises dos fornecedores)	2	2	100	2	100	2	100
4. Área de manipulação da NE (existência de área de higienização exclusiva de materiais, de vestiário, entrada exclusiva pelo vestiário de barreira, área de manipulação exclusiva e área de rotulagem)	5	4 ^a	80	5	100	2 ^b	40
5. Vestiário de barreira/sala de paramentação (sala de paramentação isolada da sala de limpeza, existência de pia e torneira no local, tipo de acionamento)	3	3	100	3	100	2 ^c	67
6. Manipulação e envase (área de manipulação exclusiva, paramentação exclusiva, existência de refrigeradores, fogões e microondas, conferência do manipulador com relação à dieta, recipiente atóxico, rotulagem, inspeção visual e administração imediata)	8	8	100	8	100	4 ^d	50
7. Conservação e transporte (refrigerador exclusivo, acondicionamento validado, recipientes térmicos exclusivos, tempo de transporte máximo de 2h e temperatura de transporte de 2 a 8°C)	5	4 ^e	80	4 ^e	80	4 ^e	80
Total	28 (100%)	23	82	24	86	16	57

As letras minúsculas indicam os itens *Conformes* para cada etapa avaliada; HT, HP, HS: hospitais avaliados; ^aItem Conforme do HT: existência da área de higienização de materiais; ^bItens Conformes do HP: existência da área de higienização de materiais, de vestiário, área de manipulação exclusiva; ^cItens Conformes no HP: existência de pia e torneira no local; ^dItens Conformes no HP: área de manipulação exclusiva, existência de refrigeradores, conferência do manipulador com relação à dieta/paciente, recipiente atóxico; ^eItem Conforme no HT, HS e HP: tempo de transporte de no máximo 2h.

Tabela 2. Número de itens necessários ao preparo da nutrição enteral. 2004/2005.

Etapas do preparo da Nutrição Enteral	Itens total (n)	Itens (n) não conforme					
		HT		HS		HP	
		n	%	n	%	n	%
Condições gerais	5	3	60	2	40	4	80
Armazenamento de materiais	9	3	33	4	44	6	67
Água (ponto na sala de manipulação)	5	1	20	0	0	0	0
Área de manipulação da nutrição enteral	2	2	100	1	50	2	100
Limpeza e higienização	11	3	27	6	54	5	45
Vestiário de barreira/sala de paramentação	4	1	25	4	100	1	25
Manipulação e envase	17	7	41	14	82	13	76
Conservação e transporte	3	3	100	3	100	2	67
Garantia da qualidade	13	11	87	13	100	12	92
Controle de qualidade	10	4	40	9	90	7	70
Total	79 100%	38	48	56	71	52	66

HT, HS e HP: hospitais avaliados.

Não foi apresentada a etapa “recebimento de prescrição dietética” na Tabela 2, porque não existe previsão de itens N e R para esta etapa, somente I e INF, sendo que os três hospitais não

apresentaram *Não Conformidade* para estes itens (Figura 1).

Os resultados obtidos no *check list* demonstraram que as condições gerais, princi-

palmente no que se refere à estrutura física, são fatores de risco para a contaminação da NE. Além disso, avaliando os itens I (Tabela 1) e N (Tabela 2), pode-se verificar que os três hospitais, em especial o hospital HS, necessitam da implantação das BPPNE. De forma semelhante, Santos & Tondo¹³ sugeriram melhorias nas BPF para o lactário do Hospital das Clínicas de Porto Alegre. Também Pinto et al.¹⁴ sugeriram implantação de rigoroso sistema de controle de qualidade na área de manipulação de alimentos de um serviço de alimentação hospitalar.

Segundo a legislação vigente¹⁰, a avaliação microbiológica em amostra representativa das preparações realizadas em uma sessão de manipulação, para as dietas constituídas de alimentos *in natura* e industrializadas, não deve apresentar coliformes a 45°C, *Estafilococos coagulase* positiva até 10 UFC/mL, *Bacillus cereus* menor que 5×10^2 UFC/mL, ausência de *Salmonella sp.*, bolores e leveduras até 5×10 UFC/mL. Para as dietas somente com alimentos industrializados, o padrão microbiológico é até 3 NMP/mL de coliformes a 35°C, *Estafilococos coagulase* positiva até 5×10 UFC/mL, bactérias mesófilas aeróbias até 10^3 UFC/mL, ausência de *Salmonella sp* e bolores e leveduras até 50 UFC/mL¹⁰. A Tabela 3 apresenta as análises microbiológicas de dietas enterais não industrializadas dos hospitais HT, HP e HS

O grupo dos coliformes é conhecido como indicador microbiológico da qualidade sanitária e a presença de *E. coli* em alimentos fornece, com maior segurança, informações sobre as condições higiênicas do produto, além de ser melhor indicação de presença de enteropatógenos¹⁵. Nesta pesquisa, com relação ao número de coliformes a 35°C, três amostras do hospital HS estavam contaminadas com índices acima do padrão microbiológico definido¹⁰ e, mesmo não havendo padrão para esse microrganismo nas dietas elaboradas nos hospitais HS e HP, ao analisá-los, encontrou-se contaminação em todas as amostras (Tabela 3), o que vem a corroborar os achados de Anderson et al.¹⁶, ao relatarem contagens de coliformes totais (10^3 - 10^5 UFC/mL) acima dos

limites estabelecidos para o leite pasteurizado, em dietas preparadas nas cozinhas hospitalares. Também Oliveira et al.¹⁷, em estudo realizado em hospitais de Governador Valadares (MG), encontraram em dietas não industrializadas em pó, valores de contaminação por coliformes totais acima de 10^4 UFC/mL. Igualmente, a pesquisa realizada por Carvalho et al.¹⁸, resultou em 38,3% das dietas enterais contaminadas por coliformes totais logo após a manipulação, sendo que após 24h do término da administração das mesmas uma nova análise do material armazenado resultou em aumento da porcentagem para 44,7%.

Ainda com base na Tabela 3, e analisando os dados de acordo com os padrões microbiológicos¹⁰ para limites de coliformes a 45°C, evidencia-se que nos hospitais HT e HP todas as amostras estavam contaminadas com coliformes a 45°C acima do padrão. Tal resultado pode estar associado aos ingredientes utilizados na dieta, utensílios, equipamentos e aos manipuladores envolvidos na preparação da mesma. Estudo com manipuladores como causa de contaminação de NE, a partir de análises microbiológicas das mãos, encontrou resultados que evidenciaram os mesmos como potenciais causadores de contaminação, pois altos valores de bactérias aeróbias mesófilas e/ou anaeróbias facultativas viáveis foram obtidos dessas amostras ($>5,8 \times 10^7$ UFC/mL)⁴.

Segundo os dados que constam da Tabela 3, observa-se que uma amostra do HS, duas amostras do hospital HT e três amostras do hospital HP apresentaram índice de contaminação acima do padrão para bolores e leveduras. Ainda, com relação ao hospital HS, todas as amostras estavam de acordo com o padrão microbiológico estabelecido¹⁰ no que se refere à contagem de mesófilos, não ultrapassando o limite máximo de 10^3 UFC/mL. Nos hospitais HT e HP, estas bactérias não foram pesquisadas, devido ao tratamento térmico aos quais os constituintes da formulação são submetidos¹⁰. Pesquisadores, ao analisarem 25 amostras de dieta enteral composta por alimentos *in natura* e industrializados, encontraram 12% das amostras

Tabela 3. Análises microbiológicas de dietas enterais não industrializadas de hospitais privados. 2004/2005.

Hospital/ amostra	Bolores (UFC/mL)	Leveduras (UFC/mL)	Coliformes a 35°C (NMP/mL)	Coliformes a 45°C (NMP/mL)	<i>Estafilococos</i> <i>coagulase</i> <i>positiva</i> (UFC/mL)	<i>Salmonella</i> sp.UFC/mL	<i>Bacillus cereus</i> UFC/mL	Mesófilas UFC/mL
HT/01	< 10	< 10	> 2,4 x 10 ²	> 2,4 x 10 ²	< 10	Ausente	< 10	NR
HT/02	5 x 10 ¹	< 10	> 2,4 x 10 ²	> 2,4 x 10 ²	< 10	Ausente	< 10	NR
HT/03	< 10	3,5 x 10 ¹	> 2,4 x 10 ²	> 2,4 x 10 ²	< 10	Ausente	4 x 10 ¹	NR
HT/04	< 10	2,9 x 10 ²	> 2,4 x 10 ²	> 2,4 x 10 ²	< 10	Ausente	< 10	NR
HT/05	< 10	1,8 x 10 ²	> 2,4 x 10 ²	> 2,4 x 10 ²	< 10	Ausente	2,5 x 10 ¹	NR
HP/01	< 10	4,9 x 10 ²	> 2,4 x 10 ²	> 2,4 x 10 ²	< 10	Ausente	< 10	NR
HP/02	< 10	5,3 x 10 ³	> 2,4 x 10 ²	> 2,4 x 10 ²	< 10	Ausente	< 10	NR
HP/03	< 10	5 x 10 ¹	> 2,4 x 10 ²	4,6 x 10 ¹	< 10	Ausente	< 10	NR
HP/04	< 10	4 x 10 ¹	> 2,4 x 10 ²	4,6 x 10 ¹	< 10	Ausente	< 10	NR
HP/05	2,5 x 10 ¹	6 x 10 ¹	1,1 x 10 ²	4,6 x 10 ¹	< 10	Ausente	< 10	NR
HS/01	< 10	< 10	0,7	<0,3	< 10	Ausente	NR	< 10
HS/02	1,5 x 10 ¹	< 10	< 0,3	<0,3	< 10	Ausente	NR	1,7 x 10 ²
HS/03	< 10	< 10	4,6 x 10 ¹	9,3	< 10	Ausente	NR	10
HS/04	< 10	9 x 10 ¹	1,5 x 10 ¹	4,3	< 10	Ausente	NR	1 x 10 ²
HS/05	< 10	< 10	2,4 x 10 ²	4,6 x 10 ¹	< 10	Ausente	NR	3,9 x 10 ²

NPM: Número Mais Provável; UFC: Unidade Formadora de Colônia; NR: Não Realizada; HT,HP e HS: Hospitais avaliados.

com bactérias mesófilas em valores de alerta (10³-10⁴ UFC/mL) e 8% com bactérias mesófilas em valores considerados de risco (>10⁵ UFC/mL)¹³. Carvalho et al.¹⁸, ao adotarem o padrão da *British Dietetic Association*, encontraram 76,6% das amostras analisadas contaminadas por bactérias mesófilas nas dietas não industrializadas, contudo, ao adotarem o padrão da *Food and Drug Administration* (FDA), somente 14,9% dessas dietas foram consideradas contaminadas.

Não houve desenvolvimento de *Estafilococos coagulase* positiva e *Salmonella* sp. nas amostras obtidas nos três hospitais, e para a contagem de *Bacillus cereus*, todas as amostras dos hospitais HT e HP estavam dentro dos padrões vigentes. Tal resultado está de acordo com Santos & Tondo¹³ que, ao pesquisarem fórmulas lácteas, mameleiras industrializadas e fórmulas enterais, não evidenciaram a presença desses patógenos nas amostras. Oliveira et al.¹⁹, ao pesquisarem 15 amostras de dietas industrializadas em pó também não encontraram contaminação por *Salmonella* sp ou *Estafilococos coagulase* positiva. Por outro lado, Pinto et al.¹⁴ encontraram 11% das amostras de dietas enterais não industrializadas em pó contaminadas por *Listeria monocytogenes*, *Klebsiella* e *Salmonella* sp.

A análise geral dos três hospitais, feita com base nos dados microbiológicos, aponta que as amostras mais contaminadas são as do hospital HT. Este resultado está diretamente relacionado aos tipos de ingredientes utilizados na elaboração da dieta e ao excesso de manipulação para a obtenção da mesma. O hospital HS, mesmo apresentando maiores porcentagens de *Não Conformidades*, foi o que apresentou menor contaminação microbiana da dieta, o que pode ser justificado pelos ingredientes utilizados, ou seja, alimentos industrializados sem adição de produtos *in natura*.

Uma vez que a contaminação pode ocorrer em quase todas as etapas de preparo da NE, é fundamental ressaltar a importância da capacitação de pessoal envolvido nas operações de manipulação da NE, desde a matéria-prima até a administração da mesma, principalmente aquela que contém alimentos *in natura*.

CONCLUSÃO

Os resultados desta pesquisa permitem concluir que as BPPNE dos hospitais estudados não estão de acordo com a RDC nº 63/2000, e que, portanto estes serviços não se mostraram aptos para preparar a nutrição enteral.

As altas contagens de microrganismos, considerados não patogênicos e os indicadores de condições higiênicas inadequadas apontam para a necessidade de melhor controle quanto à qualidade de matérias primas e as BPPNE, durante o processamento das mesmas.

O questionário tipo *check list* permitiu uma avaliação eficaz e de baixo custo.

COLABORADORES

A.A. MAURÍCIO, S. GAZOLA e G. MATIOLI participaram na elaboração de estratégia experimental e do projeto de pesquisa, coleta de dados, tabulação e discussão dos resultados e elaboração do artigo.

REFERÊNCIAS

1. Montemerlo H, Menéndez AM, Marcenac F, Florida J, Esteban L, Barbaricca M. Nutrición enteral: reducción del riesgo de contaminación. *Nutr Hosp*. 1996; 11(2):102-7.
2. Weenk G, Unen E, Meeuwisse I, Hulst J. Assessment of the microbiological safety of enteral feeds when used with a prolonged feeding time. *Nutr Res*. 1995; 21(2):98-101.
3. Brasil. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução da Diretoria Colegiada, nº 63 de 6 de julho de 2000. Regulamento Técnico para a Terapia de Nutrição Enteral. Diário Oficial - República Federativa do Brasil, Brasília DF, 6 de julho de 2000.
4. Santos BHC. Manipuladores como causas potenciais de contaminação microbiana de alimento enteral. *Infarma*. 2003/2004; 15(11-12): 71-3.
5. Kher JS, Castilho LD, Morales BV, Ridemann, KS, Campano MB, Waldo ACH. Contaminación microbiana de formulas enterales de uso hospitalario. *Rev Chil Pediatr*. 2002; 73(3):248-56.
6. Broto MPL, Garrido VR, Gonzales RA, Caudevilla CF. Contaminación de nutriciones enterales em pacientes críticos. Validación del proceso de manipulación. *Farm Hosp*. 1999; 23(2):95-102.
7. Freedland CP, Roller RD, Wolfe BM, Flynn NM. Microbial contamination of continuous drip feedings. *J Parenter Enteral Nutr*. 1989; 13(1):18-22.
8. Boas práticas e sistema APPCC em nutrição hospitalar: série qualidade e segurança alimentar. Rio de Janeiro: SENAC 2004. p.132.
9. Bryan FL. Prevention of foodborne diseases in food service establishments. *J Environ Health*. 1979; 41(2):198-206.
10. Brasil. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução da Diretoria Colegiada, n.12, de 2 de janeiro de 2001. Aprova regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. Diário Oficial - República Federativa do Brasil. 12 jan. 2001.
11. Vanderzant C, Splittstoesser F. Compendium of methods for the microbiological examination of foods. 3rd ed. Washington (DC): APHA; 1992. p.51-74.
12. Akutsu RC, Botelho RA, Camargo EB, Sávio KEO, Araújo WC. Adequação das boas práticas de fabricação em serviços de alimentação. *Rev Nutr*. 2005; 18(3):419-27.
13. Santos MI, Tondo, EC. Determinação de perigos e pontos críticos de controle para implantação de sistema de análise de perigos e pontos críticos de controle em lactário. *Rev Nutr*. 2000; 13(3): 211-22.
14. Pinto UM, Cardoso RR, Vanetti MCD. Detecção de *Listeria*, *Salmonella* e *Klebsiella* em serviço de alimentação hospitalar. *Rev Nutr*. 2004; 17(3): 319-26.
15. Lima ARC, Barros LM, Rosa MS, Cardonha MAS, Dantas MAM. Avaliação microbiológica de dietas enterais manipuladas em um hospital. *Acta Cir Bras*. 2005; 20(1):27-30.
16. Anderson KR, Norris DJ, Godfrey LB, Avnet CK, Butterworth Jr CE. Bacterial contamination of tube-feeding formulas. *J Parenter Enteral Nutr*. 1984; 8(6):673-8.
17. Oliveira MR, Batista CRV, Aidoo KE. Application of hazard analysis critical control points system to enteral tube feeding in hospital. *J Hum Nutr Diet*. 2001; 14(5):397.
18. Carvalho MLR, Moraes TB, Amaral DF, Sigulem DM. Hazard analysis critical control point system approach in the evaluation of environmental and procedural sources of contamination of enteral Feedings in three Hospitals. *J Parenter Enteral Nutr*. 2000; 24(5):296-303.
19. Oliveira MH, Bonelli R, Aidoo KE, Batista RV. Microbiological quality of reconstituted enteral formulations used in hospitals. *Nutrition*. 2000; 16(9):729-33.

Recebido em: 15/2/2006

Versão final reapresentada em: 25/6/2007

Aprovado em: 10/10/2007

Nível de atividade física e hábitos alimentares de universitários do 3º ao 5º semestres da área da saúde¹

Physical activity level and food intake habits of university students from 3 to 5 semester in the health area

Priscilla MARCONDELLI²

Teresa Helena Macedo da COSTA¹

Bethsáida de Abreu Soares SCHMITZ¹

RESUMO

Objetivo

Este trabalho teve como objetivo verificar o nível de atividade física e os hábitos alimentares de universitários da área de saúde visto serem, no futuro, os disseminadores dessas informações.

Métodos

Estudo transversal, realizado em 281 estudantes da área da saúde da Universidade de Brasília. Foram avaliadas variáveis antropométricas, de consumo alimentar e de nível de atividade física.

Resultados

Observou-se alto nível de sedentarismo nos estudantes da área de saúde, exceto nos alunos de educação física, que praticam atividade física como parte da própria grade curricular. Verificou-se tendência de menor nível de atividade física nos estudantes de menor estrato socioeconômico. A alimentação foi considerada inadequada para a maioria dos estudantes (79,7%). Os menores percentuais relativos a uma alimentação adequada foram observados para o grupo de leite e derivados (23,0%), frutas e vegetais (24,9%) e carboidratos complexos (25,9%). Verificou-se um alto percentual de consumo inadequado de refrigerantes e doces (74,0%). O sexo foi associado significativamente ao índice de massa corporal, tendo os homens um índice de massa corporal maior que o das mulheres ($p < 0,001$).

Conclusão

Apesar de a amostra ser composta por estudantes da área da saúde, que, em princípio, são possuidores de maior conhecimento sobre práticas de vida saudáveis, observou-se um alto percentual de sedentarismo e de

¹ Artigo elaborado a partir da dissertação de P. MARCONDELLI, intitulada "Nível de atividade física e hábitos alimentares de estudantes do 3º ao 5º semestre da área da saúde da Universidade de Brasília". Universidade de Brasília; 2004.

² Universidade de Brasília, Departamento de Nutrição. Caixa Postal 04511, 70904-970, Brasília, DF, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: B.A.S. SCHMITZ. E-mail: <bschmitz@unb.br>.

inadequação nos hábitos alimentares. Verifica-se a necessidade do repensar sobre a associação entre o conhecimento teórico e a mudança real no estilo de vida, visando à promoção da saúde do indivíduo.

Termos de indexação: Atividade motora. Estado nutricional. Hábitos alimentares.

ABSTRACT

Objective

The aim of this work is to assess the physical activity level and nutrition habits of university students from the health area, as they will be future disseminators of such information to the community.

Methods

This was a cross-sectional study with 281 students from the health area from the Universidade de Brasília. Anthropometric variables were evaluated, as well as food habits and physical activity level.

Results

A high level of inactivity was observed among the students, except for those of Physical Education who perform physical activities in their school. Low physical activity level was observed among students of low socioeconomic level. Nutrition was considered inadequate for the majority of the students (79.7%). The lowest levels regarding an adequate nutrition were observed for the group of milk derivatives (23.0%), fruits and vegetables (24.9%) and complex carbohydrates (25.9%). A high percentage of inadequate consumption of soft drinks and sweets (74.0%) was observed. The regression analysis indicated that the gender variable was significantly associated with body mass index, where men presented a higher body mass index than women ($p < 0,001$).

Conclusion

Although the sample was formed by health field students, who, at first, have a better knowledge of healthy lifestyle practices, a high level of inactivity and inadequate eating habits was observed among them. It is necessary to rethink the relationship between theoretical knowledge and real changes in lifestyle in order to promote health.

Indexing terms: Motor activity. Nutritional status. Food habits.

INTRODUÇÃO

A relação da atividade física e da alimentação com a saúde é estudada há muitos anos, sendo que os resultados confirmam que a prática de atividade física regular e uma alimentação equilibrada, atuam diretamente na prevenção das doenças crônicas não transmissíveis.

O predomínio da dieta denominada ocidental (rica em gorduras, açúcares e alimentos refinados, e reduzida em carboidratos complexos e fibras) em vários países e regiões do mundo, e o declínio progressivo da prática de atividade física, contribuem para o aumento da incidência de obesidade nas últimas décadas¹. No Brasil, a desnutrição foi, por muito tempo, um fator de risco primário à saúde, porém, nas últimas décadas, tem-se observado uma transição do déficit para o consumo excessivo de alimentos². No caso

específico da obesidade, os fatores associados a esta ocorrência são dietas de alta densidade energética e a redução do gasto energético decorrente de um estilo de vida sedentário. A obesidade em si é um fator determinante do diabetes tipo 2, das dislipidemias e da hipertensão, além de aumentar o risco das doenças cardiovasculares e de certos tipos de câncer¹. Há evidências de que, quanto mais precoce o estabelecimento da obesidade, maiores são os riscos de obesidade na idade adulta³.

Algumas pesquisas avaliaram os hábitos alimentares de estudantes universitários⁴⁻⁸, sendo observada, em sua maioria, baixa prevalência de alimentação saudável, com elevada ingestão de alimentos doces e gordurosos e baixa ingestão de frutas e hortaliças. Segundo Vieira et al.⁸, os maus hábitos alimentares desses universitários poderiam

estar sendo influenciados pelos novos comportamentos e relações sociais, sugerindo indícios de compulsão alimentar em alguns alunos que, ansiosos, podem transformar a alimentação em “válvula de escape” para as situações de estresse físico e mental.

Conforme um estudo realizado por Haberman & Luffey⁵, muitos hábitos alimentares adquiridos por estudantes durante os anos cursados nas universidades continuam na idade adulta. Fica clara, portanto, a importância da correta caracterização da dieta de uma população na promoção da saúde da comunidade, na intervenção da educação nutricional e na avaliação da eficácia de tais programas.

Apesar dos benefícios documentados sobre a prática regular de atividade física na melhoria da saúde e na prevenção de doenças crônicas não transmissíveis, poucos indivíduos adultos são fisicamente ativos⁹. Mesmo a atividade física no lazer tendo aumentado nos últimos anos, estima-se que a proporção de indivíduos sedentários ou que não obedecem à recomendação mínima de 30 minutos diários de atividade física de intensidade moderada, esteja em torno de 60% da população global¹⁰.

No Brasil, um estudo recente de Monteiro et al.¹¹ avaliou a frequência da prática de atividades físicas na população adulta, tendo encontrado uma baixa prevalência de atividade física no lazer (a saber 13,0%), sendo que somente 3,3% da população estudada acumulava 30 minutos diários de atividades físicas em cinco ou mais dias da semana¹².

Alguns fatores influenciam a prática de atividade física; dentre eles, Crespo et al.¹³, observaram que a inatividade física é mais prevalente em mulheres, negros e hispânicos, nas pessoas com menor nível de educação, situadas abaixo do nível de pobreza e nos aposentados. Baixos níveis de atividade física no lazer também têm sido fortemente associados com baixa condição socioeconômica¹⁴.

Outro fator que influencia a prática de atividade física é a idade. O declínio da atividade

física ocorre durante a adolescência (aproximadamente 15 a 18 anos de idade) e em jovens adultos (20 a 25 anos), quando a tendência à obesidade tipicamente aparece¹⁵. A hipótese para esse fato seria uma mudança no estilo de vida dos jovens, com uma maior independência em suas escolhas¹⁶. Portanto, é importante o estudo dos novos hábitos dessa população para favorecer um melhor diagnóstico e o direcionamento de ações eficazes.

Um estudo de Georgiou et al.¹⁷ demonstrou que graduados e estudantes de graduação possuíam hábitos alimentares mais saudáveis do que jovens que não estudavam e que não possuíam graduação. No entanto, estudos que relatam o comportamento alimentar e de atividade física de universitários são limitados^{3,5,7}. Assim, não se tem estabelecido se as faculdades e universidades proporcionariam oportunidades para uma influência positiva de comportamentos com relação à prática de atividade física, nutrição e manutenção de peso de adolescentes e de adultos jovens em um ambiente educacional³.

Nesse contexto, o objetivo do estudo é verificar o nível de atividade física e os hábitos alimentares de alunos de graduação da área de saúde, por serem estes futuros exemplos e disseminadores dessas informações para a comunidade.

MÉTODOS

Este é um estudo transversal com base em dados primários. No período de fevereiro a abril de 2002 foi aplicado um questionário em 281 estudantes entre o 3º e o 5º semestres dos cursos da Área da Saúde (Medicina, Nutrição, Farmácia, Enfermagem, Odontologia e Educação Física) da Universidade de Brasília. O cálculo da amostra foi baseado no número total de alunos matriculados, mantendo-se um erro de 5% e considerando-se um nível de confiança de 95%.

O critério de inclusão na amostra era ser aluno de um dos cursos da área da saúde acima citados, e estar matriculado no 3º, 4º ou 5º semes-

tres do curso, sem limite de idade. Foram excluídos os primeiros e últimos semestres por representarem, respectivamente, uma fase de adaptação e uma outra de transição ao mercado de trabalho, em que haveria um maior comprometimento do tempo do aluno com atividades intra e extra-*campus*, como estágios, o que poderia inviabilizar as entrevistas.

Desse modo esta pesquisa exclui os alunos iniciantes na universidade que, em sua maioria, ainda não possuem um conhecimento científico relevante a respeito de hábitos alimentares saudáveis e práticas adequadas de atividade física. Também exclui aqueles estudantes que estão em semestres mais avançados, próximos da conclusão da graduação e, portanto, em fase de transição ao mercado de trabalho.

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética da Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade de Brasília e todos os participantes assinaram um documento de consentimento livre e esclarecido antes de sua inclusão na amostra.

Foi aplicado um questionário desenvolvido especificamente para este estudo com base na literatura existente. O mesmo continha perguntas de identificação, dados demográficos e socioeconômicos, além de dados antropométricos, histórico de saúde, atividades físicas praticadas durante o trabalho e durante o lazer. Também era composto por perguntas sobre hábitos alimentares em relação ao consumo de porções de alimentos dos grupos da pirâmide de alimentos adaptada à população brasileira¹⁸, que tinham por objetivo qualificar a alimentação consumida pelos participantes. Além disso, o questionário incluiu questões sobre o consumo de água, bebidas alcoólicas, frituras, doces e suplementos alimentares.

Este questionário foi testado previamente em um estudo piloto, no qual as informações sobre atividade física e consumo alimentar foram confrontadas com registros de atividades físicas e de consumo alimentar durante três dias. No estudo piloto, utilizou-se o coeficiente de correlação de Kendall, tendo sido encontrada boa correlação entre o questionário proposto e o método utilizado

como padrão-ouro para atividade física (diário de atividades) e hábito alimentar (diário alimentar) de três dias.

Posteriormente ao preenchimento do questionário, cada participante tinha o seu peso e altura mensurados, por um único antropometrista, de acordo com a metodologia descrita por Jelliffe¹⁹. Foram usados uma balança digital com capacidade de 150 quilos e precisão de 100 gramas (Soehnle, Alemanha) e um estadiômetro (Stanley, CMS, Inglaterra), com 2 metros e precisão de 0,5 centímetros.

Para a classificação socioeconômica foi utilizado o critério de estratificação das Regiões Administrativas do Distrito Federal, segundo renda mensal familiar média²⁰. Para efeito das análises estatísticas, devido à baixa frequência de indivíduos das faixas de renda menores na amostra, os grupos foram reorganizados em três, com uma variação de renda familiar média entre 9 e 65,8 salários mínimos.

A classificação da alimentação em *adequada* e *não adequada* foi criteriosamente definida para cada grupo alimentar. Para proteína animal, leguminosas, carboidratos complexos, refrigerantes e doces, foram usados os valores estabelecidos pela Pirâmide Alimentar Brasileira¹⁸.

Para a categorização da adequação ou não das porções do grupo leite e derivados, foi utilizado como referência o valor de ingestão adequada (AI) para jovens adultos²¹, considerando 1000mg/dia, cada porção com uma média de 240mg de cálcio²².

Para o consumo do grupo das frutas e vegetais, a adequação foi feita a partir da transformação da quantidade consumida em porções de 400 gramas diários desses alimentos, sendo essa referência fornecida pela Organização Mundial de Saúde em seu último relatório técnico¹.

As perguntas relativas à atividade física foram baseadas em questionários validados na literatura, a partir do relato das atividades realizadas no dia anterior. A taxa de metabolismo basal (TMB) foi calculada tomando-se os dados de peso,

faixa etária e sexo, e utilizando-se as equações propostas pela FAO/WHO/UNU²³. Para a estimativa do gasto energético total, foi utilizado o método fatorial descrito pela FAO/WHO/UNU²³. Ao valor da TMB por hora, foram multiplicados os fatores atividades, ponderados pelo tempo de execução. Os fatores para as atividades físicas específicas foram obtidos de James & Schofield²⁴. Para a análise do nível de atividade física foi utilizada a classificação do Instituto de Medicina²¹ que descreve a razão do gasto energético total, dividido pela taxa de metabolismo basal por 24 horas.

Os resultados foram analisados por meio de estatísticas descritivas e análise de variância (ANOVA) para comparar médias de vários grupos entre si. As médias dos grupos foram confrontadas com o teste de Tukey. Para a identificação das variáveis relacionadas ao índice de massa corporal (IMC), foi realizada análise de regressão logística. Todas as informações foram tabuladas em planilha eletrônica (*Excel, Microsoft Office 2000*) e analisadas no *Statistical Package for Social Sciences for Windows* (SPSS - it, v.11).

RESULTADOS

A amostra foi composta por 281 indivíduos, sendo 182 (65%) do sexo feminino e 99 (35%) do sexo masculino. A média de idade foi de 22 anos, variando de 18 a 46. Apenas nos cursos de Educação Física e Medicina a maioria da amostra foi constituída de homens. Não houve diferenças significantes entre idade, peso e altura entre os cursos.

Quanto ao IMC, observou-se que todos os estudantes tinham IMC inferior a 31,2kg/m², com média de 21,3kg/m² (desvio-padrão - DP=2,80). Entretanto, os resultados de IMC possuem a seguinte distribuição: 37 estudantes (13,2%) estão abaixo do peso, 212 com peso dentro do normal (75,4%), 28 (10,0%) com sobrepeso e 4 (1,4%) são considerados obesos. Os homens apresentaram uma média de IMC significativamente maior que as mulheres ($p<0,001$).

A análise do IMC segundo os cursos identificou que os alunos do Curso de Nutrição possuem o maior percentual de baixo peso (26,8%) e o menor percentual de sobrepeso (7,3%), quando comparados aos demais. Os alunos de Enfermagem e Medicina tiveram os maiores percentuais de excesso de peso, sendo, respectivamente, de 20,4% e 14,6%.

Quando são analisados os dados dentro de cada classificação do Nível de Atividade Física (NAF) (Tabela 1), do total de 184 estudantes sedentários (65,5%), o Curso de Educação Física apresentou o menor percentual (6,5%). Em contrapartida, na categoria de baixa atividade, o percentual deste curso se manteve próximo da média geral (16,0%). Nas duas últimas categorias destaca-se o maior percentual do Curso de Educação Física (44,4% e 52,0%, respectivamente), seguido do Curso de Nutrição na categoria ativo (18,5%) e dos Cursos de Enfermagem e Farmácia na categoria muito ativo (16,0%) ($p<0,001$).

Com relação aos resultados do NAF e à posição do estudante no seu curso em relação ao semestre cursado, devido ao pequeno número de alunos em cada turma, foram analisados os dados da área de saúde como um todo, considerando em conjunto os alunos de 3º, 4º e 5º semestres. Na comparação dos semestres, não houve diferença entre as médias dos NAF's dos estudantes.

No que diz respeito à classificação socioeconômica, 64,8% dos estudantes pertenciam à classe 1, 24,6% à classe 2 e apenas 10,7% à classe 3, de menor renda familiar média. Foram comparadas as médias de NAF entre esses 3 grupos e como resultado, não houve diferença significativa entre os 3 grupos (médias respectivas: Grupo 1=1,42, Grupo 2=1,40, Grupo 3=1,36). Corroborando esses dados, do total dos alunos, apenas 23,0% trabalham e desses, 89,5% possuem uma ocupação com gasto energético leve.

No tocante ao resultado de comparação das médias de NAF entre os sexos, observou-se diferença significativa [$p<0,001$], indicando que os homens possuem uma média mais elevada de atividade física (Média - M=1,51, DP=0,356) do que as mulheres (M=1,35, DP=0,273).

Tabela 1. Caracterização de estudantes universitários da área da saúde, segundo classificação do Nível de atividade Física (NAF). Brasília (DF), 2002.

Cursos	Sedentário (1-1,39)		Baixa atividade (1,4-1,59)		Ativo (1,6-1,89)		Muito ativo (1,9 ou mais)		Total		Média NAF	DP
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%		
Educação Física	12	6,5	8	17,8	12	44,4	13	52,0	45	16,0	1,72a	0,423
Enfermagem	38	20,7	10	22,2	2	7,4	4	16,0	54	19,2	1,34b	0,271
Farmácia	34	18,5	7	15,6	3	11,1	4	16,0	48	17,1	1,39b	0,274
Medicina	38	20,7	6	13,3	3	11,1	1	4,0	48	17,1	1,32b	0,178
Nutrição	28	15,2	7	15,6	5	18,5	1	4,0	41	14,6	1,35b	0,220
Odontologia	34	18,5	7	15,6	2	7,4	2	8,0	45	16,0	1,35b	0,288
Total	184	65,5	45	16,0	27	9,6	25	8,9	281	100,0	1,41	1,410

Para as médias, letras diferentes indicam diferença significativa na Análise de Variância One-Way, utilizando o teste de Tukey ($p < 0,001$); DP: desvio-padrão.

Em relação ao tipo de atividade executada pelos estudantes, no geral, o item musculação foi o mais citado (19,8%), seguido da caminhada (14,3%) e do futebol (11,6%). Entretanto, quando questionados sobre qual seria a atividade física ideal para manutenção da saúde, a natação foi a mais citada (25,5%), seguida da musculação (18,6%) e da caminhada (12,5%).

Quando perguntados sobre a “razão para não praticar atividade física”, obteve-se 132 respostas, das quais 66,7% selecionaram a falta de tempo, 21,2% falta de disposição, 10,6% falta de dinheiro e 1,5% falta de local adequado.

Com vistas a buscar possíveis fatores que pudessem influenciar a prática de atividade física, foi investigada a ocorrência de problemas de saúde dos estudantes. A maioria dos alunos (85,4%) não apresentava nenhum problema de saúde que pudesse ser um limitante para a prática de atividade física, assim como o tabagismo, que só foi identificado como um hábito freqüente entre 6% dos estudantes. Quanto ao uso de bebidas alcoólicas semanalmente, 40% dos estudantes relatavam fazê-lo. Apenas 9% dos alunos ingeriam suplementos alimentares, sendo estes, basicamente, complexos de vitaminas e minerais.

Observa-se, na Tabela 2, que em relação ao percentual de indivíduos com adequação para os vários grupos de alimentos, os menores percentuais se encontram relacionados ao

consumo de leite e derivados (23,1%), frutas e vegetais (24,9%) e carboidratos complexos (25,9%). Destaca-se o alto percentual de indivíduos com consumo inadequado de refrigerante e doce (74,0%). Apenas os grupos relativos à proteína animal e às leguminosas apresentaram consumo adequado por uma porcentagem expressiva de alunos.

Com base nessa classificação de adequado e não adequado, foi criado um novo critério mais flexível, considerando como adequado o sujeito que tivesse uma alimentação adequada em mais de 3 dos 6 itens acima mencionados. Nesta etapa, obteve-se 57 sujeitos (20,3%) classificados como possuindo alimentação adequada e 224 (79,7%) com alimentação inadequada.

Tabela 2. Porcentagem de adequação e inadequação do consumo dos grupos de alimentos, em estudantes universitários da área da saúde. Brasília (DF), 2002.

Grupos dos alimentos	Porções consideradas adequadas (n)	Total de alunos com alimentação			
		Adequada		Inadequada	
		n	%	n	%
Leite e derivados	3 a 4	65	23,1	216	76,9
Frutas e vegetais	5 ou mais	70	24,9	211	75,1
Carboidratos complexos	5 a 9	73	25,9	208	74,1
Refrigerantes e doces	Zero a 3	74	26,3	207	73,7
Leguminosas	1 a 3	236	83,9	45	16,1
Proteína animal	1 a 3	252	89,7	29	10,3

A análise de regressão múltipla foi utilizada para verificar a influência dos fatores independentes controlados no estudo, que estivessem associados ao IMC dos universitários. As variáveis independentes que entraram no modelo foram o sexo, o tipo de curso, o nível de atividade física e a adequação da alimentação. Foi observado que estas variáveis explicaram 15% da variância do IMC, sendo que quando realizado o procedimento de *stepwise*, a única variável que manteve associação com o IMC foi a variável sexo. Verificando-se a variável sexo na amostra, observa-se que homens apresentaram uma média de IMC significativamente maior que as mulheres (Homens=22,8 vs. Mulheres=20,6, $p<0,001$), sendo que para os sexos, a média de IMC está dentro da faixa de normalidade.

DISCUSSÃO

Os principais achados deste estudo foram a inadequação dos hábitos alimentares (79,7%) e o alto nível de sedentarismo (65,5%) entre os estudantes da área de saúde. Não se incluem nesta afirmação os alunos do Curso de Educação Física, que se destacaram por serem mais ativos fisicamente, já que praticam atividade física como parte da própria grade curricular. Esse alto sedentarismo também foi encontrado em um estudo de Pinto & Marcus²⁵, no qual foi analisado o comportamento de estudantes de uma universidade dos Estados Unidos, concluindo-se que 46,0% deles eram inativos ou se exercitavam irregularmente, indicando que um estilo de vida sedentário caracteriza uma proporção substancial de jovens adultos no *campus* universitário.

O nível de sedentarismo desses estudantes foi considerado alto. A amostra deste estudo foi selecionada em cursos da área de saúde de uma universidade pública, de difícil ingresso, e composta, na sua maioria, por indivíduos com condições socioeconômicas elevadas, a partir das quais se esperaria um padrão de atividade física mais elevado.

Sabe-se que a educação e o nível socioeconômico são fatores sociais associados diretamente ao nível de atividade física. Segundo Crespo¹³, quanto maior a educação e o nível socioeconômico do indivíduo, maior deveria ser o entendimento do valor dos benefícios do exercício e de outros comportamentos de vida que afetam a saúde, tais como a alimentação balanceada e uma maior participação na atividade física.

Neste estudo, como em outras pesquisas no Brasil^{11,26} e no mundo^{27,28}, foi encontrado um nível de atividade física maior para os homens. Segundo Monteiro et al.¹¹, os homens preferem praticar esportes coletivos enquanto as mulheres preferem caminhadas, ainda que caminhadas sejam amplamente majoritárias no subgrupo de homens e mulheres que se exercitam cinco ou mais dias na semana. Homens praticam atividade física no lazer sobretudo por diversão, preocupação com a saúde e, em seguida, preocupações estéticas. Esta última é a razão mais frequentemente alegada por mulheres neste estudo.

A maioria dos alunos relatou a falta de tempo e de dinheiro como as principais causas do sedentarismo. No entanto, sabe-se que esses motivos não são impeditivos para aumentar a prática de atividade física diária, já que uma atividade aeróbica moderada como a caminhada, por exemplo, de três a cinco vezes por semana, com duração de 30 minutos, já traz benefícios à saúde cardiovascular²⁹.

Em relação à nutrição, esses benefícios podem ser alcançados com a redução de gorduras saturadas e ácidos graxos *trans*, substituindo-os por ácidos graxos monoinsaturados e ômega-3, e limitando-se o consumo de gorduras a 30% do valor energético total. Também se recomenda uma redução no consumo de sal, moderação no consumo de álcool, maior atenção ao consumo de vegetais, frutas, grãos integrais e soja, fibras alimentares (principalmente as solúveis), ácido fólico e antioxidantes como vitamina E e C, flavonóides, carotenóides e outros pigmentos vegetais³⁰.

Pesquisas como esta são necessárias ao direcionamento de estratégias para a promoção

da saúde e para a prevenção e o controle das doenças crônicas não transmissíveis, associando o incentivo de prática regular de exercício físico com alterações na alimentação. Sugere-se que todos os cursos de graduação da Área de Saúde contemplem o tema da alimentação saudável em sua formação, e possibilitem também, dentro da grade de disciplinas, a prática de atividade física, ações estas que auxiliarão no estabelecimento de hábitos mais saudáveis. Nesse sentido, as universidades possuem importante papel a cumprir, promovendo um ambiente saudável, que propicie a formação de indivíduos conscientes da importância da alimentação e da prática de atividade física regular para seu bem-estar, formando, efetivamente, multiplicadores dessas informações na sociedade.

COLABORADORES

P. MARCONDELLI responsável pela coleta de dados e pela elaboração do artigo. B.A.S. SCHMITZ orientadora do trabalho, participou da elaboração do artigo. T.H.M. COSTA co-orientadora do trabalho, participou da elaboração do artigo.

REFERÊNCIAS

- 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.
- Doyle EI, Feldman RH. Factors affecting nutrition behavior among middle-class adolescents in urban area of Northern region of Brazil. *Rev Saúde Pública*. 1997; 31(4):342-50.
- Lowry R, Galuska DA, Fulton JE, Wechsler H, Kann L, Collins JL. Physical activity, food choice, and weight management goals and practices among US college students. *Am J Prev Med*. 2000; 18(1):18-27.
- Wardle J, Steptoe A, Bellisle F, Davou B, Reschke K, Lappalainen R, et al. Healthy dietary practices among European students. *Health Psychol*. 1997; 16(5):443-50.
- Haberman S, Luffey D. Weighing in college students' diet and exercise behaviors. *J Am Coll Health*. 1998; 46(4):189-91.
- DeBate RD, Topping M, Sargent RG. Racial and gender differences in weight status and dietary practices among college students. *Adolescence*. 2001; 36(144):819-33.
- Anding JD, Suminski RR, Boss L. Dietary intake, body mass index, exercise and alcohol: are college women following the dietary guidelines for Americans? *J Am Coll Health*. 2001; 49(4):167-71.
- Vieira VCR, Priore SE, Ribeiro SMR, Franceschini SCC, Almeida LP. Perfil socioeconômico, nutricional e de saúde de adolescentes recém-ingressos em uma universidade pública brasileira. *Rev Nutr*. 2002; 15(3):273-82.
- National Center for Health Statistics. Healthy People 2000 review, 1993. Hyattsville (MD): Public Health Service; 1994.
- Waxman A, World Health Assembly. WHO global strategy on diet, physical activity and health. *Food Nutr Bull*. 2004; 25(3):292-302.
- Monteiro CA, Conde WL, Matsudo SM, Matsudo VR, Bensenor IM, Lotufo PA. A descriptive epidemiology of leisure-time physical activity in Brazil, 1996-1997. *Rev Panam Salud Publica*. 2003; 14(4):246-54.
- Pate RR, Pratt M, Blair SN, Haskell WL, Macera CA, Bouchard C, et al. Physical activity and public health. A recommendation from the Centers for Disease Control and Prevention and the American College of Sports Medicine. *JAMA*. 1995; 273(5):402-7.
- Crespo CJ, Ainsworth BE, Keteyan SJ, Heath GW, Smit EN. Prevalence of physical inactivity and its relation to social class in US adults: results from the Third National Health and Nutrition Examination Survey, 1988-1994. *Med Sci Sport Exerc*. 1999; 31(12):1821-7.
- Ford ES, Merritt RK, Heath GW, Powell KE, Washburn RA, Kriska A, et al. Physical activity behaviors in lower and higher socioeconomic status populations. *Am J Epidemiol*. 1991; 133(12):1246-56.
- Manson JE, Greenland P, LaCroix AZ, Stefanick ML, Mouton CP, Oberman A, et al. A prospective study of walking compared with vigorous exercise in the prevention of coronary heart disease in women. *N Engl J Med*. 1999; 341(9): 650-8.
- Sallis JF, Hovell MF. Determinants of exercise behaviour. *Exerc Sport Sci Rev*. 1990; 18:307-30.
- Georgiou CC, Betts NM, Hoerr SL, Keim K, Peters PK, Stewart B, et al. Among young adults, college students and graduates practiced more healthful habits and made more healthful food choices than did nonstudents. *J Am Diet Assoc*. 1997; 97(7):754-9.

18. Philippi ST, Ribeiro LC, Latterza AR, Cruz ATR. Pirâmide alimentar adaptada: guia para escolha de alimentos. *Rev Nutr.* 1999; 12(1):65-80.
19. Jelliffe DB. The assessment of the nutritional status of the community. Geneva: WHO; 1966.
20. Companhia do Desenvolvimento do Planalto Central. Perfil sócio-econômico das famílias do Distrito Federal. Brasília: CODEPLAN; 1997.
21. Institute of Medicine. Dietary reference intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein, and amino acids. Washington (DC): National Academy of Sciences; 2002.
22. Benzecry EH, Pinheiro AV, Lacerda EA, Gomes MS, Costa VM. Tabela para avaliação de consumo alimentar em medidas caseiras. 4a.ed. São Paulo: Ateneu, 2000.
23. Organização Mundial da Saúde. Necessidades de energia e proteínas. Genebra; 1985. Série de Relatos Técnicos, 724.
24. James WP, Schofield EC. Necessidades humanas de energia, um manual para planejadores e nutricionistas. Rio de Janeiro: IBGE; 1994.
25. Pinto BM, Marcus BH. A stages of change approach to understanding college students' physical activity. *J Am Coll Health.* 1995; 44(1): 27-31.
26. Salles-Costa R, Werneck G, Lopes C, Faerstein. Gênero e prática de atividade física de lazer. *Cad Saúde Pública.* 2003; 19(4):325-33.
27. Lindstrom M, Isacson SO, Merlo J. Increasing prevalence of overweight, obesity and physical inactivity: two population-based studies 1986 and 1994. *Eur J Public Health.* 2003; 13(4):306-12.
28. Martínez-Ros MT, Tormo MJ, Perez-Flores D, Navarro C. Physical sports activity in a representative sample of the population of Region de Murcia, Spain. *Gac Sanitaria.* 2003; 17(1):11-9.
29. American College of Sports Medicine. Position stand. The recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory and muscular fitness, and flexibility in health adults. *Med Sci Sports Exerc.* 1998; 30(6):1-34.
30. Rique AB, Soares EA, Meirelles CM. Nutrição e exercício na prevenção e controle das doenças cardiovasculares. *Rev Bras Med Esporte.* 2002; 8(6): 244-54.

Recebido em: 11/10/2006
 Versão final reapresentada em: 20/9/2007
 Aprovado em: 10/10/2007

Determinantes de escolha alimentar¹

Food choice factors

Manuela Mika JOMORI²

Rossana Pacheco da Costa PROENÇA²

Maria Cristina Marino CALVO³

RESUMO

A escolha alimentar humana está baseada, por um lado, na condição onívora do homem, isto é, apresentar a capacidade de comer de tudo e, por outro lado, por diversos outros fatores que irão influenciar o indivíduo nessa decisão. Buscando discutir esses determinantes, realizou-se uma revisão da literatura científica sobre a questão. Foram identificados alguns estudos e reflexões sobre determinantes da escolha alimentar humana em diferentes contextos, além de livros que discutiam sobre o tema. Para viabilizar a discussão, incluiu-se uma reflexão inicial sobre a condição onívora do homem, seguindo-se os determinantes relacionados com os alimentos e aqueles relacionados com o comedor. Assim, identificaram-se variáveis relacionadas aos alimentos como o preço, o sabor, a variedade, o valor nutricional, a aparência e a higiene, por exemplo. Já as variáveis relacionadas ao próprio indivíduo foram divididas em determinantes biológicos, sócio-culturais e antropológicos, bem como econômicos e psicológicos. Para finalizar, discute-se sobre a interação desses determinantes em métodos qualitativos e quantitativos para avaliar a escolha alimentar humana. Destaca-se que o cruzamento de olhares interdisciplinar entre as Ciências Humanas e as Ciências Nutricionais pode auxiliar no aprofundar de conhecimentos sobre o comedor humano.

Termos de indexação: Alimentos. Alimentação coletiva. Comportamento alimentar. Escolha. Pesquisa interdisciplinar.

ABSTRACT

Human food choice is based, on the one hand, on the omnivorous condition of man, that is, to be able to eat everything, and on the other hand, by many other factors that will influence the individual in this decision. In an attempt to discuss these determinants, a scientific literature review was done on the issue. Some studies and reflections on determinants of human food choice in different contexts, besides books that discuss the

¹ Artigo elaborado a partir da dissertação de M.M. JOMORI, intitulada "Escolha alimentar do comensal de um restaurante por peso". Universidade Federal de Santa Catarina; 2006. Apoio: Universidade Federal de Santa Catarina, - Programa de Apoio à Pós-Graduação, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior.

² Universidade Federal de Santa Catarina, Programa de Pós-Graduação em Nutrição, Núcleo de Pesquisa de Nutrição em Produção de Refeições. Campus Universitário, Trindade, 88040-900, Florianópolis, SC, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: R.P.C. PROENÇA. E-mail: <mikajomori@yahoo.com.br>.

³ Departamento de Saúde Pública, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, SC, Brasil.

theme were identified. In order to make the discussion viable, an initial reflection on the omnivorous condition of man was included, followed by determinants associated with foods and those associated with the eater. Thus, variables associated with foods such as price, flavor, variety, nutritional value, appearance and hygiene were identified. The variables associated with the individual were divided into biological, sociocultural and anthropologic determinants, as well as economic and psychological determinants. Finally, the interaction of these determinants is discussed in qualitative and quantitative methods to assess the human food choice. We point out that the sharing of interdisciplinary knowledge between the Human and Nutritional sciences can help to deepen the knowledge on the human eater.

Indexing terms: Foods. Collective feeding. Feeding behavior. Choice. Interdisciplinary research.

INTRODUÇÃO

O ato alimentar, segundo Poulain¹, se desenrola de acordo com regras impostas pela sociedade, influenciando a escolha alimentar. Essas regras são representadas pelas maneiras no preparo dos alimentos, pela montagem dos pratos e pelos rituais das refeições (como, por exemplo, os modos e as posições das pessoas à mesa, a divisão da comida entre os indivíduos, os horários estipulados, entre outros), contribuindo para que o homem se identifique com o alimento, também por sua representação simbólica. Nessa relação, pode-se destacar a questão do homem como um ser vivo onívoro, representada pela capacidade de comer de tudo, que lhe dá uma suposta liberdade de escolha alimentar. Entretanto, nem tudo é escolhido por ele, uma vez que o indivíduo é determinado por diversos fatores, que irão pesar nessa decisão. Esses fatores podem englobar o meio ambiente, o qual está relacionado aos recursos disponíveis e aos relacionamentos sociais, bem como a história individual. Essas condições permitirão ao homem refletir sobre o que vai comer.

Assim, considerando os valores do grupo social no qual o indivíduo está inserido, a construção de identidades culturais e a diferenciação individual, o comedor humano⁽⁴⁾ seleciona os recursos naturais disponíveis e os transforma em preparações culinárias para poder consumi-los e atender às suas necessidades. Esses parâmetros conduzem à tomada de decisão pelo homem com relação à sua alimentação².

Uma vez que a escolha alimentar é um processo complexo que envolve fatores sócio-culturais e psicológicos³ e, dada a indiscutível importância deste tema para os estudiosos em alimentação de variadas áreas do conhecimento, Poulain & Proença^{4,5} discutem sobre a necessidade de reflexão de abordagens metodológicas pluridisciplinares na tentativa de melhorar a compreensão desse processo.

Nesse sentido, este texto apresenta uma revisão sobre alguns estudos que investigaram a escolha alimentar humana, visando refletir sobre os seus determinantes. Para viabilizar a discussão, apresentam-se os determinantes relacionados com o comedor, iniciando com uma reflexão sobre a condição onívora do homem, seguindo-se os determinantes relacionados com os alimentos. Finalizando, discute-se sobre a interação desses determinantes em alguns métodos, para avaliar a escolha alimentar humana, que podem ser utilizados em diversos contextos.

A pesquisa foi feita utilizando-se as bases de dados *Medline*, *SciELO* e Portal da Capes, considerando publicações a partir do ano de 1999, utilizando-se as palavras-chave: escolha alimentar, comportamento alimentar e alimentação, nas línguas portuguesa e inglesa. Foram identificados alguns estudos que citavam determinantes da escolha alimentar humana em diferentes contextos, além de livros que discutiam a questão.

⁴ A palavra comedor, segundo nota de tradução do livro *Sociologias da Alimentação*, de Poulain (p.22), em uma tradução literal da língua francesa da palavra *mangeur*, significa o ser que come, adotado pela sociologia da alimentação atual no sentido de distinguir do termo comensal, que significa o ser que come com outras pessoas à mesma mesa.

Variáveis relacionadas ao comedor

O homem onívoro, na sua liberdade de escolha alimentar, procura separar o elemento comestível do não-comestível^{6,7}. A alimentação humana é referida como um fato em que se podem verificar as necessidades de ordem biológica, bem como os desejos do comedor, que podem ser social e culturalmente definidos. Assim, mesmo na condição onívora, em que o homem é capaz de consumir biologicamente de tudo, as escolhas alimentares se baseiam nos sistemas culturais dos grupos humanos, os quais só se permitem alimentar-se do que é aceito culturalmente. Isso torna a alimentação humana ambivalente, pois, segundo Fischler⁶, ela fica marcada pela contradição entre a neofilia e a neofobia alimentares. A neofilia alimentar é a “tendência à exploração, necessidade de mudança, de novidade e de variedade”, e a neofobia alimentar está relacionada à prudência, ao receio do desconhecido e à resistência à inovação, afetando a sua escolha alimentar.

Ao mesmo tempo, o indivíduo se depara com seus anseios alimentares, envolvendo o gosto e suas especificidades na seleção dos alimentos. De acordo com Fischler⁶, o gosto, inserido na dimensão hedônica, compreende a interiorização da informação cultural, a qual busca ajustá-la às regras culinárias. Essa transmissão das estruturas culturais da alimentação se dá desde a infância, não sendo, necessariamente, realizada pelo ensinamento direto dos pais para os filhos. A formação do gosto na infância é devida ao processo de aprendizagem, ou seja, a criança observa o que outro indivíduo faz e tenta imitá-lo. Esse processo, ao se repetir no cotidiano dos grupos sociais, permite contribuir para a formação das preferências alimentares desde a infância. Dessa forma, qualquer indivíduo está susceptível à influência social para a adaptar a seus gostos e, conseqüentemente, às suas escolhas alimentares.

Segundo Bourdieu⁸, há o gosto de necessidade, caracterizado pelo atendimento da sacieda-

de e pela adequação ao menor custo, e o gosto de luxo, que se distancia da necessidade pela seleção alimentar mais refinada e pela ascensão social, buscando afastar-se da camada social de origem. Essa distinção contribui para caracterizar as diferenças entre as classes sociais, com o primeiro tipo de gosto incidindo mais sobre as camadas populares. Mas essas características podem ser conferidas pelo fato de as pessoas optarem por alimentos que lhes dêem *status* social.

Nesse sentido, a escolha alimentar de um indivíduo está relacionada aos fatores do meio ambiente, da história individual e da personalidade refletida em valores pessoais⁷. Considerando que a escolha alimentar é um processo dinâmico e é construída por diversos determinantes, discutiremos as variáveis de escolha relacionadas aos alimentos e ao comedor humano.

As escolhas alimentares são construídas por um sistema normativo imposto ao homem, denominado por Fischler⁶ como utopia alimentar. Nesse conceito, o autor faz uma associação dos termos razão⁽⁵⁾ e razão, que está relacionada ao custo-benefício da alimentação dentro de regras que irão controlar o modo alimentar dos indivíduos. Isso se refere ao peso dos desejos em contraposição às regras que dão ao alimento certo poder de manipulação social do indivíduo, o qual é regido por normas no momento da escolha do alimento.

Com relação aos fatores individuais, nos estudos encontrados eles foram classificados como variáveis relacionadas aos indivíduos, conforme o demonstrado no Quadro 1.

Gedrich⁹ divide o comportamento alimentar em cinco grandes determinantes: biológicos, sócio-culturais, antropológicos, econômicos, psicológicos. O determinante biológico é subdividido em componentes fisiológicos, patológicos e genéticos, sendo os primeiros componentes conferidos pelas necessidades energéticas e de nutrientes para manutenção do metabolismo orgânico. O componente genético, de acordo com Fantino¹⁰,

⁵ Razão se refere à comida.

Quadro 1. Variáveis relacionadas ao comensal, de acordo com os autores pesquisados.

Variáveis do indivíduo	Fischler ⁶	Furst et al. ¹⁵	Fantino ¹⁴	Niel et al. ¹⁰	Poulain ¹²	Courbeau & Poulain ⁷	Tse et al. ¹³	Gedrich ⁹	Batalla et al. ¹⁹
<i>Biológicas</i>									
Idade		X	X		X				X
Sexo		X	X		X			X	X
Estado de saúde		X	X		X			X	
<i>Sócio-culturais e antropológicas</i>									
Étnico-cultural	X	X			X	X		X	X
Ambiente social	X	X		X	X	X	X	X	X
Riscos alimentares	X	X			X	X			
Estética corporal	X				X	X			
Curiosidade	X				X	X			
Hedonismo	X	X	X			X			
<i>Econômicas</i>									
Preço		X		X			X	X	X

é um determinante que pode atuar sobre a sensibilidade gustativa, indiretamente sobre a palatabilidade e, conseqüentemente, sobre as preferências alimentares. Pode-se considerar a influência do sexo, da fase da vida, da sensibilidade sensorial às substâncias específicas e da palatabilidade como determinantes biológicos. Cabe ressaltar aqui a questão do determinante cultural do gosto, abordada por Bourdieu⁸, ao se referir ao gosto de necessidade, o qual está intimamente ligado à saciedade, bem como ao gosto de luxo, referindo-se ao gosto refinado, das camadas mais altas, que as distingue das demais.

Nesse sentido, é viável abordar os determinantes sócio-culturais na alimentação também referidos por Falk et al.³, Furst et al.¹¹ e por Falk et al.¹². Esses determinantes incluem a questão do convívio do indivíduo (família, amigos, relações de trabalho...), dos grupos a que gostaria de pertencer e de ser aceito (*status* social, identificação com o grupo) ou do grupo ao qual o indivíduo não deseja estar associado (distinção). Nesse contexto, verificam-se as influências das normas de um grupo sobre o comportamento alimentar dos indivíduos^{2,9,12}. É possível sugerir que o determinante sócio-cultural tem caminhado junto aos outros, uma vez que ele é abordado em todos os outros fatores, destacando os determinantes antropológicos e psicológicos. O determinante

antropológico refere-se à liberdade de escolha alimentar do indivíduo em paralelo às representações do que ele prefere consumir^{6,7,9}. Outras abordagens, nesse contexto, também são citadas para interpretar a escolha alimentar individual englobando variáveis como: valores, confiança, crenças ou expectativas, intenções, envolvimento e experiências⁹.

Os determinantes econômicos são referidos ao poder de compra do indivíduo e à condição da oferta e estão associados aos fatores demográficos, no contexto dos lares como unidades de consumo, em que é possível estratificar os grupos por região, de acordo com a situação econômica⁹.

Para avaliar atributos que tornam um restaurante lotado, Tse et al.¹³ realizaram o estudo com 30 indivíduos em Hong Kong com relação aos restaurantes chineses. Três fatores foram citados: alta qualidade, baixo preço e boa reputação do estabelecimento. A partir disso, foram definidas três hipóteses: “1) os clientes atribuem alta qualidade a um restaurante lotado e baixa qualidade a um restaurante vazio; 2) a um restaurante lotado os clientes atribuem boa reputação, ao vazio atribuem a má reputação; 3) a um restaurante lotado os clientes atribuem ao baixo preço, enquanto o vazio é devido ao preço alto”. Para medir as declarações dos indivíduos e as suas percepções nas diversas situações citadas,

foi realizado um questionário em escalas de sete pontos com opções desde forte discordância até forte concordância. Para testar cada hipótese, testes foram feitos para determinar se a primeira percepção afeta as demais, e se verificou a confiabilidade das declarações de todas as percepções. Obtiveram-se escalas confiáveis de medidas das percepções da qualidade da comida, da reputação do restaurante e do preço. Todas as percepções foram, portanto, utilizadas como variáveis dependentes e a percepção da lotação do estabelecimento como variável independente em todas as situações. Isso conferiu que a lotação de um restaurante foi atribuída à qualidade da comida, à reputação do estabelecimento e ao preço, segundo os sujeitos pesquisados.

Cabe ressaltar uma pesquisa realizada no Brasil por Batalha et al.¹⁴, sobre a percepção pelos indivíduos do preço de certos produtos alimentícios com relação à sua renda. Constatou-se que a percepção do preço dos alimentos em geral é considerada cara pela maioria dos consumidores entrevistados, nos diferentes níveis de renda. Diante dessa análise, feita pelos autores, as variáveis de preço e renda influenciam nas decisões de compra, entretanto, não podem ser consideradas como variáveis isoladas para uma interpretação do comportamento do consumidor nem como a proporcionalidade entre renda e consumo.

Os motivos da escolha e das práticas alimentares são justificados por diversas variáveis, inseridas em uma ordem lógica, que escapam à consciência do indivíduo¹⁵. A escolha alimentar é um processo multideterminado^{3,11,12}, que inclui um sistema pessoal dinâmico e construído^{15,16}.

Furst et al.¹¹ propuseram uma abordagem construtivista para desenvolver um modelo de múltipla perspectiva do processo de escolha alimentar, também utilizada por Falk et al.¹². Essa equipe de pesquisadores entrevistou sujeitos em lojas e outros pontos de vendas de alimentos, durante as compras, utilizando técnicas qualitativas, gravadas e transcritas para análises posteriores. A abordagem foi realizada no momento da escolha dos alimentos pelos sujeitos,

encorajando-os a salientarem estratégias de compras, preferências alimentares, mudanças nos hábitos alimentares, bem como temas que surgiram durante a entrevista. Assim, pôde-se identificar e discutir os conceitos e as categorias emergentes das transcrições das entrevistas realizadas, além do uso do método comparativo para implementar uma abordagem teórica para a análise dos dados. Definiram-se então as categorias, examinando suas inter-relações. Essa abordagem permitiu aos pesquisadores enfocar alguns critérios de escolha alimentar em diversas situações e locais.

Com base nisso, Furst et al.¹¹ desenvolveram o modelo teórico que ilustra o processo da escolha alimentar, visualizado no esquema da Figura 1. Nesse modelo, existem três grandes componentes: o curso de vida, as influências e o sistema pessoal. O primeiro inclui o papel pessoal e o meio ambiente sócio-cultural ao qual o indivíduo foi exposto. As influências são baseadas no primeiro componente e envolvem cinco fatores, que emergiram durante o estudo: os ideais, os individuais, os recursos disponíveis, a estrutura social e o contexto alimentar. Os ideais consistem nas expectativas, nas crenças e nos padrões, como pontos de referências e comparação para avaliar a escolha alimentar de cada indivíduo. Os fatores individuais são baseados nas necessidades e nas preferências pessoais, tanto de ordem psicológica (gostos/aversões, estilos alimentares pessoais e emoções) quanto fisiológica (sexo, idade, estado de saúde, preferências sensoriais - sensibilidade gustativa e estado de fome - saciedade). Os recursos disponíveis referem-se aos recursos palpáveis, como o dinheiro, os equipamentos e o espaço físico, e aos recursos não-palpáveis como as habilidades e os conhecimentos técnicos e o tempo. A estrutura social possui dimensões importantes como a natureza das relações interpessoais (família, convívio doméstico, local de trabalho e eventos especiais), os papéis e os significados sociais. Finalmente, o contexto alimentar limita-se ao ambiente físico, condição social do local, fatores do fornecimento de alimentos (tipos, fontes

e disponibilidade de alimentos no sistema alimentar, incluindo fatores sazonais e de mercado). Esta última influência está diretamente relacionada à estrutura social, a qual provê um ambiente para a escolha alimentar, que define comportamentos específicos, em que o alimento é fornecido por um sistema social alimentar.

A partir disso, chega-se a um elo para formar o terceiro componente do modelo - o sistema pessoal - que engloba o processo de negociação de valores e uma série de estratégias definidas para fazer a escolha alimentar. O processo de negociação de valores consiste no balanço de valores que o indivíduo faz em uma determinada situação de escolha alimentar. Nessa etapa do processo de escolha alimentar, o

indivíduo pode levar em consideração: os aspectos sensoriais; os fatores econômicos; a conveniência, destacando a relação custo e benefício, considerando o gasto com o tempo e a comodidade; a saúde e a nutrição, relacionadas com a prevenção ou o controle de doenças, controle de peso e bem-estar corporal; a organização dos relacionamentos, considerando as preferências e as necessidades das pessoas com quem o indivíduo convive; e a qualidade (refere-se à busca por um padrão de excelência). Dessa forma, o indivíduo desenvolve as estratégias para chegar a uma escolha alimentar.

Outro estudo sobre escolha alimentar, que se baseou nesse modelo, concluiu que o sistema alimentar pessoal leva em consideração a impor-

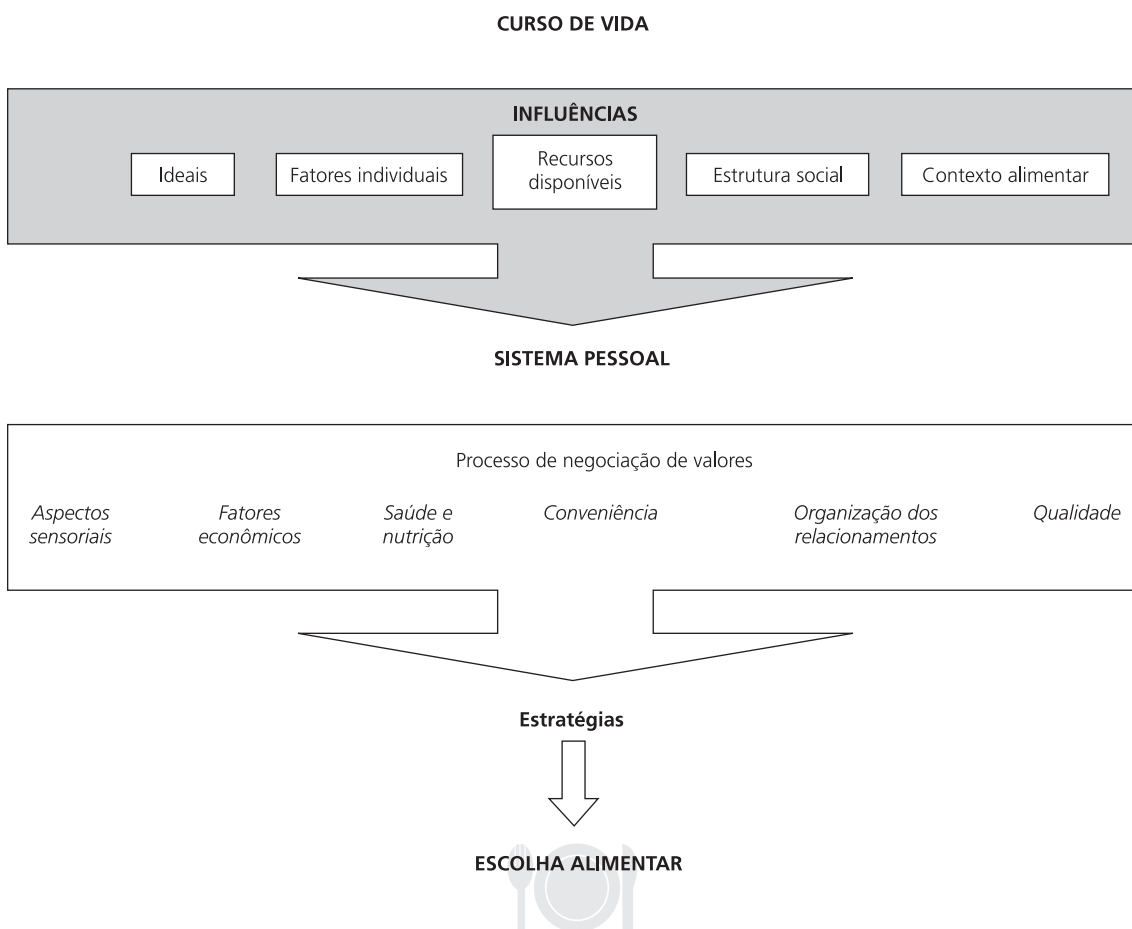


Figura 1. Modelo do processo de escolha alimentar adaptado de Furst et al.¹⁵.

tância dos valores na escolha alimentar dos indivíduos¹⁶. Esses estudos buscaram fornecer um entendimento teórico do processo da escolha alimentar de um determinado grupo^{12,16}.

Variáveis relacionadas aos alimentos

Em relação aos alimentos, encontraram-se estudos citando alguns determinantes de escolha como a aparência^{17,18}, o tipo de preparação^{19,20}, sabor^{9,17}, a variedade^{17,18} e o valor nutricional^{1,2,17,19,20}. Esses aspectos foram referidos pelos autores em diferentes tipos de estudos, aplicados com diversas abordagens, mas possuindo em comum a busca dos motivos que levam o homem a escolher determinado alimento, conforme o demonstrado no Quadro 2.

Um estudo avaliou as influências que levam às escolhas do prato pelos indivíduos que comem fora de casa na cidade do Rio de Janeiro. Para tal avaliação foi desenvolvido um questionário, cujos indicadores utilizados foram: aparência, paladar, variedade, hábito, valor nutricional, preço, saúde e qualidade¹⁷. A pesquisa foi feita em seis estabelecimentos de diferentes categorias (restaurante por peso, restaurante *à la carte*, restaurante *fast-food*, bar e lanchonete e barraca de rua), contando com a participação de 300 indivíduos, abordados na saída de cada estabelecimento (60 indivíduos de cada categoria de estabelecimento). O questionário utilizado abordava a atitude dos indivíduos, de acordo com o grau de importância dos atributos citados, em uma escala de “muitíssimo importante” (1) a “nenhuma importância” (5) para a codificação das

informações obtidas. Dos fatores citados, a maioria dos entrevistados concordou que a qualidade da refeição, o paladar, a saúde e a variedade são os responsáveis pela escolha do prato nos estabelecimentos avaliados.

Nield et al.¹⁸ realizaram um estudo para avaliar os indicadores da satisfação dos turistas hospedados em um *resort* na Romênia em relação aos serviços de alimentação. Foram retornados 341 questionários por 17 grupos. Aplicou-se a análise de variância (ANOVA) para categorizar as diferenças entre os grupos, de acordo com os níveis de satisfação com cada atributo ao serviço de alimentação. E o teste *t* de Student para investigar se os pontos dos itens de satisfação entre os turistas foram estatisticamente diferentes uns dos outros. Os atributos pontuados em uma escala de valores (de 1 - pobre a 5 - excelente) foram os seguintes, em ordem decrescente de satisfação: qualidade do alimento, preço, variedade dos pratos, atração do ambiente, apresentação dos alimentos, número de pratos (opções), padrão do serviço de alimentação, rapidez do serviço. Esses fatores permitiram avaliar o grau de satisfação desses turistas, como forma de indicar recomendações aos serviços prestados. Entretanto, consideraram-se como limitações do estudo os dados que poderiam influenciar os resultados, listados a seguir: o tamanho da amostra, que divergiu em turistas do Leste e do Oeste Europeu, as diferenças culturais e regionais e as mudanças sazonais. Isso implica na adequação à recomendação de acordo com as diferenças citadas. Para tal, os autores sugerem a reaplicação do estudo em outros locais, para melhor verificar os níveis de satisfação dos turistas com relação aos serviços de alimentação prestados.

Quadro 2. Variáveis relacionadas aos alimentos, de acordo com os autores pesquisados.

Variáveis dos alimentos	Castelo Branco ⁹	Nield et al. ¹⁰	Mills & Clay ¹¹	Poulain ¹²	Gedrich ¹³	Scholderer et al. ¹²
Aparência	x	x				
Tipos de preparação			x	x		x
Variedade	x	x				
Sabor	x			x	x	
Valor nutricional	x		x	x		x

Mills & Clay¹⁹ avaliaram alguns fatores para pesquisar sobre a lei que denominaram de *Verdade no Cardápio* no momento da escolha dos itens nele contidos, em uma pesquisa envolvendo comensais de restaurantes dos Estados Unidos, os quais são membros de grupos de listas cadastradas. A coleta de dados foi feita por meio eletrônico, pela rede de conexões *on-line*. O questionário, enviado para o endereço eletrônico, continha questões abertas e fechadas. Estas últimas questionavam sobre informações nutricionais dos cardápios, informações da descrição dos itens do cardápio (conhecimento da porção, apresentação visual, quantidade e qualidade dos alimentos, meios de conservação, técnicas de preparo) e informações sobre os ingredientes presentes nos itens do cardápio (a origem e a marca). Esses fatores foram pontuados pelos sujeitos pesquisados dentro de uma escala de quatro pontos, pelos graus de importância, de não-importante a extremamente importante. O conhecimento da porção foi considerado o mais importante fator pelos respondentes na escolha dos itens do cardápio. A conclusão do estudo foi que as informações contidas nos cardápios devem ser completas e acuradas, abrangendo informações nutricionais, tamanho da porção, método de preparo, entre outras questões de seguridade de produtos alimentícios, uma vez que elas são consideradas um meio pelo qual os freqüentadores desses restaurantes se utilizam para fazerem suas escolhas. Os autores salientam que o estudo é limitado pelo fato de a população pertencer aos membros das listas pesquisadas, devendo ser expandida a participantes fora da rede eletrônica de comunicação, diretamente nos restaurantes.

Scholderer et al.²⁰ testaram e validaram um instrumento de estilo de vida alimentar relatado (FRL - *food-related lifestyle*) em diferentes culturas do Oeste Europeu (Dinamarca, França, Alemanha, Espanha e Reino Unido), que se baseava em três dimensões: atitudes, interesses e

opiniões. O questionário consistiu em 69 itens medindo 23 dimensões dentro dos cinco domínios citados. Cada dimensão mediu três itens em uma escala de sete pontos, que compreendiam valores desde “discordo completamente” (1 ponto) até “concordo completamente” (7 pontos). Com a análise do FRL concluiu-se que as medidas do instrumento têm as mesmas construções, inter-relações e, variabilidade entre os países. As propriedades de medida dos domínios - técnicas de preparo, aspectos qualitativos, situações de consumo e motivos de compra (considerado importante para medir diferenças individuais específicas em relação aos valores pessoais sobre o alimento) - foram invariáveis⁽⁶⁾ durante as aplicações do instrumento. Esses resultados demonstram que o FRL provê medidas consistentes das culturas ocidentais européias, cujos itens relatados podem ser citados como variáveis relacionadas aos alimentos.

Os métodos de avaliação da escolha alimentar

Na literatura científica encontram-se alguns conceitos relativos ao estilo de vida no contexto alimentar. Nesse aspecto, Grunert²¹ discorre sobre essa abordagem, se referindo ao conceito cognitivo do comportamento do consumidor, explicando que o estilo de vida é construído mentalmente, mas não é idêntico ao comportamento atual. Dessa forma, a escolha alimentar do consumidor é direcionada pela sua expectativa, ou seja, pelo valor dado ao alimento ou, por outro lado, pelo grau de liberdade dado ao indivíduo para realizar essas escolhas, conferindo a possibilidade de diferentes estilos de vida, relatados no contexto alimentar. Essas diferenças puderam ser relacionadas às categorias cognitivas mencionadas (situações de compra, atributos do produto mais desejado, forma de preparação da refeição, hábito alimentar, conseqüências desejadas) relacionadas tanto

⁶ O termo “invariável” é utilizado na área de Estatística para designar “algo que não variou”, conforme os testes estatísticos aplicados (Exemplos: Análise Fatorial Confirmatória - *Confirmatory Factor Analysis*, mede níveis de medida de “invariâncias”), demonstrados por Scholderer et al.¹²

aos produtos alimentícios em si quanto aos valores individuais.

Alguns estudos permitem analisar os métodos utilizados para avaliar a escolha alimentar de um determinado grupo. Nesse contexto, Stepoe et al.²² escreveram sobre o desenvolvimento de um instrumento de medida dos motivos relatados à escolha alimentar, denominado Questionário de Escolha Alimentar (FCQ - *Food Choice Questionary*). Esse questionário baseou-se em extensa literatura, sugerindo a avaliação da percepção individual desses fatores, em um contexto multidimensional da escolha alimentar. Esse instrumento englobou nove fatores que levam à escolha alimentar: saúde (controle do peso e doenças); conveniência da aquisição e preparação dos alimentos; aspectos sensoriais (odor, sabor e aparência); preço (fator econômico); conteúdo natural (preocupação com o uso de aditivos e alimentos naturais); humor (fator emocional); familiaridade (hábitos alimentares); preocupação ética (fatores ambientais e políticos socialmente aceitáveis), e controle de peso (destacado separadamente do fator saúde como fator de preferência estético-cultural). Os quatro primeiros fatores são considerados como mais importantes nos estudos de validação e reprodutibilidade do questionário. Algumas limitações, como o fator cultural, são destacadas, tornando o instrumento válido especificamente à população do estudo (população urbana ocidental).

O FCQ possibilita a oportunidade de avaliar os fatores relevantes da escolha alimentar percebidos individualmente pela população urbana ocidental. Esses fatores, entretanto, não se referiram, necessariamente, ao comportamento real de escolha alimentar, ou seja, às práticas alimentares realizadas por esses indivíduos, mas sim às representações dos motivos que levam a essas escolhas.

Outra forma de avaliar as práticas alimentares dos indivíduos é a utilização de inquéritos dietéticos. Entretanto, a técnica de observação dessas práticas permite verificar as possíveis discrepâncias existentes entre as práticas declaradas e as práticas observadas⁵. Garcia²³ aborda as

limitações desses inquéritos e a necessidade de os combinar para reduzir tal viés. Nessa ótica, verifica-se a existência de instrumentos que avaliam o consumo alimentar e que servem de base para avaliar as escolhas alimentares, mas que, sozinhos, não suportam a avaliação dessas escolhas. Isso se dá pela complexidade da escolha alimentar, a qual apresenta uma série de determinantes, que estão relacionados à percepção e à representação do comedor humano em relação ao alimento. Nesse sentido, torna-se viável utilizar procedimentos metodológicos complementares de avaliação da escolha alimentar, baseando-se em estudo teórico sobre seus determinantes.

Nessa direção, a abordagem metodológica utilizada por Poulain¹ é baseada na avaliação das práticas alimentares declaradas, comparadas às práticas alimentares observadas. As práticas alimentares declaradas são definidas como a idéia que os indivíduos possuem em relação à refeição apropriada, às opiniões, às atitudes e aos valores, transmitidos oralmente. Já as práticas observadas consistem em verificar as práticas alimentares atuais, que os indivíduos realizam e que são passíveis de observação^{1,4,5}. Esses conceitos permitiram a utilização de um método, em que as práticas declaradas foram investigadas por meio de entrevistas conduzidas após o almoço, a partir de um protocolo e da aplicação de um questionário sobre o serviço prestado. Para concretizar a avaliação das práticas observadas, realizou-se a observação direta da bandeja, na entrada ou já no refeitório, evitando interferências no momento da escolha alimentar. Nessa abordagem é possível identificar como o comensal se comporta perante os alimentos, mas, muitas vezes, esses comportamentos escapam às questões relatadas por ele próprio.

Dentro dessa perspectiva, a escolha alimentar pode ser encarada por aspectos múltiplos passíveis de avaliação, ao realizar o cruzamento dos dados obtidos pela aplicação desse método. Contudo, o mesmo autor analisou as discrepâncias existentes entre as práticas alimentares declaradas e as práticas alimentares observadas para verificar a lógica da escolha alimentar. Para suas análises

aplicaram-se diferentes testes estatísticos que permitiram quantificar as respostas, de forma a verificar a significância das associações realizadas¹. Deve-se levar em consideração que esses estudos são epidemiológicos, de base populacional, e os seus dados podem ser generalizados. No Brasil essa abordagem metodológica foi adotada em um estudo sobre a escolha alimentar com enfoque nos comensais de restaurante por peso²⁴.

Pode-se referir outras abordagens relacionadas à avaliação dos fatores que levam à escolha alimentar. A equipe da Divisão de Ciências Nutricionais (*Division of Nutritional Sciences*) da Universidade de Cornell (Cornell University) de Nova Iorque, nos EUA, desenvolve uma linha de pesquisa relacionada com a escolha alimentar, demonstrada em alguns estudos^{3,12,15,16}.

Esses estudos empregaram um método qualitativo e um paradigma construtivista para coleta e análise dos dados, para explicar o processo de escolha alimentar dos diferentes grupos estudados. A coleta foi feita por entrevistas aprofundadas semi-estruturadas, gravadas e transcritas. A análise envolveu a codificação das entrevistas transcritas para conceitos gerais que surgiram dessas entrevistas no estudo de Falk et al.³, enquanto nos outros^{3,15,16} utilizou-se o método comparativo de Strauss & Corbin²⁵ das categorias e dos temas encontrados e codificados pela transcrição das entrevistas.

Verificou-se a associação entre alguns fatores de escolha alimentar (os ideais, as identidades e as representações dos papéis de cada um nas diferentes culturas) dos indivíduos avaliados, no estudo de Devine et al.¹⁵, e a mudança de contextos ou situações, os quais são caracterizados pelo espaço, tempo e relacionamentos.

No estudo de Connors et al.¹⁶, os principais valores relativos ao alimento relatado descritos pelos indivíduos foram cinco: a saúde, o sabor, o custo, a relação tempo/conveniência e a organização dos relacionamentos. A repetição desses valores de negociação, expressando um sistema pessoal alimentar, permitiu chegar às estratégias de escolha alimentar dependente de diferentes situações dos indivíduos estudados. Esse sistema

pessoal alimentar contribuiu para estruturar um conceito teórico sobre a escolha alimentar. Já Falk et al.¹² enfocaram a avaliação nas interpretações dos indivíduos sobre suas experiências de escolha alimentar relacionadas à saúde. Os achados identificaram como as pessoas organizam e constroem significados para o conceito de saúde relacionado aos alimentos, e como elas aplicam isso aos seus comportamentos alimentares. Encontraram-se sete grandes temas relacionando saúde e alimentação, que consistiram em uma série de crenças complexas, agregando temas secundários. Entretanto, esse sistema de crenças de cada participante não pode ser considerado completo para verificar diretamente suas crenças sobre saúde, uma vez que as suas descrições emergiram de questões relacionadas à escolha e ao comportamento alimentar.

A conclusão dos estudos citados foi que a perspectiva em relação ao método empregado se direciona ao melhor entendimento do processo de escolha alimentar, implicando no desenvolvimento de uma teoria desse processo. Essa conclusão se deu pelo fato de o método proporcionar o surgimento das categorias de análise, importantes na definição de alguns dos fatores que determinam a escolha alimentar dos indivíduos, dentro do processo referido no modelo ilustrado por esses estudos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do exposto, parece ser possível refletir sobre os meios para avaliar a escolha alimentar humana e os direcionar a uma análise efetiva e coerente, buscando elucidar a complexidade dessas questões. Assim, a junção das abordagens quantitativas e qualitativas de estudo pode contribuir para dar maior suporte à pesquisa sobre escolha alimentar. No primeiro caso, como foi referido, serve para iniciar uma abordagem metodológica que possibilita reduzir alguns vieses, já citados anteriormente. Com relação à abordagem qualitativa de estudo, fica evidente o aprofundamento na análise dos dados, pela qual se podem obter categorias da escolha alimentar que servirão

para embasar o cruzamento quantitativo dos dados e contribuir para uma discussão mais consistente desses dados.

Diante disso, os métodos empregados em estudos da área das Ciências Humanas podem contribuir para as discussões nas Ciências Nutricionais, inclusive na questão da escolha alimentar. Isso permite o cruzamento de olhares e a interdisciplinaridade, aprofundando os conhecimentos sobre o comedor humano.

COLABORADORES

M.M. JOMORI, R.P.C. PROENÇA e M.C.M. CALVO participaram da concepção e redação do artigo.

REFERÊNCIAS

1. Poulain J-P. The contemporary diet in France: "de-structuration" or from commensalisms to "vagabond feeding". *Appetite*. 2002; 39(1):43-55.
2. Poulain J-P. Sociologias da alimentação. Florianópolis: Editora UFSC; 2004.
3. Falk LW, Sobal J, Bisogni CA, Connors M, Devine CM. Managing health eating: definitions, classifications and strategies. *Health Educ Behav*. 2001; 28(4):425-39.
4. Poulain JP, Proença RPC. O espaço social alimentar: um instrumento para o estudo dos modelos alimentares. *Rev Nutr*. 2003; 16(3):245-56.
5. Poulain JP, Proença RPC. Reflexões metodológicas para o estudo das práticas alimentares. *Rev Nutr*. 2003; 16(4):365-86.
6. Fischler C. L'Homnivore. Le goût, la cuisine et le corps. Paris: Éditions Odile Jacob; 1990.
7. Courbeau J-P, Poulain J-P. Libres mangeurs? In: Courbeau J-P, Poulain J-P, editors. *Penser l'alimentation: entre imaginaire et rationalité*. Toulouse: Éditions Privat; 2002. p.137-56.
8. Bourdieu P. La distinction: critique sociale du jugement. Paris: Éditions de Minuit; 1979.
9. Gedrich K. Determinants of nutritional behavior: a multitude of levers for successful intervention? *Appetite*. 2003; 41(3):231-8.
10. Fantino M. Plaisir et prise alimentaire: aspects physiologiques. *Cah Nutr Diét*. 1999; 34(3):149-52.
11. Furst T, Connors M., Bisogni CA, Sobal J, Falk LW. Food choice: a conceptual model of the process. *Appetite*. 1996; 26(3):247-66.
12. Falk LW, Bisogni CA, Sobal J. Food choice process in older adults: a qualitative investigation. *J Nutr Educ*. 1996; 28(5):257-65.
13. Tse ACB, Sin L, Yin FHK. How a crowded restaurant affects consumers' attribution behavior. *Hospit Manag*. 2002; 21(4):449-54.
14. Batalha MO, Luchese T, Lambert JL. Hábitos de consumo alimentar no Brasil: realidade e perspectivas. In: Batalha MO. *Gestão de agronegócios: textos selecionados*. São Carlos: Editora UFSCar; 2005.
15. Devine CM, Sobal J, Bisogni CA, Connors M. Food choices in three ethnic groups: Interactions of ideals, identities, and roles. *J Nutr Educ*. 1999; 33(2): 6-93.
16. Connors M, Bisogni CA, Sobal J, Devine CM. Managing values in personal food systems. *Appetite*. 2001; 36(3):189-200.
17. Castelo Branco NSD. Análise da alimentação fora do domicílio de consumidores do centro comercial do Município do Rio de Janeiro - RJ [tese]. Campinas: Universidade Estadual de Campinas; 2000.
18. Nield K, Kozak M, Legrys G. The role of food service in tourist satisfaction. *Hospit Manag*. 2000; 19(4): 375-84.
19. Mills JE, Clay JM. The truth-in-menu law and restaurant consumers. *Foodserv Res Int*. 2001; 13:69-82.
20. Scholderer J, Brunso K, Bredahl L, Grunert KG. Cross-cultural validity of the food-related lifestyles instrument (FRL) within Western Europe. *Appetite*. 2004; 42(2):197-211.
21. Grunert KG. Towards a concept of food-related life style. *Appetite*. 1993; 21(2):151-5.
22. Stepoe A, Pollard TM., Wardle J. Development of a measure of the motives underlying the selection of food: the food choice questionnaire. *Appetite*. 1995; 25(3):267-84.
23. Garcia RWD. A comida, a dieta, o gosto: mudanças na cultura alimentar urbana [tese]. São Paulo: Universidade de São Paulo; 1999.
24. Jomori MM. Escolha alimentar do comensal de um restaurante por peso [dissertação]. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina; 2006.
25. Strauss AL, Corbin J. Basics of qualitative research: grounded theory procedures and research. New-bury Park (CA): Sage; 1990.

Recebido em: 12/4/2007

Versão final reapresentada em: 17/9/2007

Aprovado em: 2/1/2008

Gasto energético de repouso em pacientes com doença renal crônica

Resting energy expenditure in patients with chronic kidney disease

Maria Ayako KAMIMURA¹

Carla Maria AVESANI²

Sérgio Antônio DRAIBE²

Lilian CUPPARI¹

RESUMO

O conhecimento do gasto energético de repouso é de fundamental importância na determinação das necessidades energéticas e, conseqüentemente, no estabelecimento das recomendações de energia de um indivíduo. O elevado gasto energético, se não compensado por uma ingestão alimentar suficiente, poderá contribuir para a desnutrição e o maior risco de morbidade e mortalidade. Nos pacientes com doença renal crônica, a uremia *per se* e o tratamento de diálise estão, freqüentemente, associados a vários distúrbios, como a acidose metabólica, a resistência insulínica, o hiperparatireoidismo secundário e a inflamação, que podem aumentar o catabolismo protéico e, em parte, contribuir para o aumento do gasto energético de repouso. A presente revisão tem como objetivo descrever os estudos sobre o gasto energético de repouso nos pacientes com doença renal crônica e os aspectos que influenciam o gasto energético nesta população.

Termos de indexação: Doença renal crônica. Diálise. Estado nutricional. Gasto energético.

ABSTRACT

Knowledge of resting energy expenditure is of paramount importance for the determination of energy requirements and consequently for the establishment of energy recommendations of an individual. Elevated energy expenditure, if not supplied by enough food consumption, may contribute to malnutrition and higher risk of morbidity and mortality. In patients with chronic kidney disease, uremia per se and the dialysis treatment are frequently associated with several disturbances, such as metabolic acidosis, insulin resistance, secondary hyperparathyroidism and inflammation, that might in part contribute to the increase in resting energy expenditure. The present review aims to describe the studies on resting energy expenditure in patients with chronic kidney disease and the factors influencing energy expenditure in this population.

Indexing terms: Chronic kidney disease. Dialysis. Nutritional status. Energy metabolism.

¹ Universidade Federal de São Paulo, Escola Paulista de Medicina, Departamento de Medicina, Disciplina de Nefrologia. São Paulo, SP, Brasil.

² Universidade Federal de São Paulo, Escola Paulista de Medicina, Departamento de Medicina, Programa de Pós-Graduação em Nutrição. R. Pedro de Toledo, 282, Vl. Clementino, 04039-000, São Paulo, SP, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: L. CUPPARI. E-mail: <lcuppari@uol.com.br>.

INTRODUÇÃO

A doença renal crônica (DRC) é uma síndrome clínica, caracterizada pela perda lenta e progressiva das funções renais. Devido ao seu caráter irreversível, a grande maioria dos pacientes evolui para estágios mais avançados, nos quais se fazem necessários o emprego de uma terapia substitutiva dos rins, a diálise ou o transplante renal¹. O número de indivíduos dependentes de diálise vem crescendo substancialmente no mundo. No Brasil, enquanto em 1994 havia cerca de 20 mil pacientes em diálise, em 2004 esse número aumentou para 60 mil². O censo mais recente da Sociedade Brasileira de Nefrologia, realizado no ano de 2007, registrou uma prevalência de 383 pacientes/milhão de habitantes, sendo a hemodiálise a modalidade de diálise predominante (90,7%)².

Apesar dos benefícios dessa terapêutica, que permite prolongar a vida dos pacientes com DRC, as condições impostas pela doença e pelo próprio tratamento dialítico resultam em uma série de alterações sistêmicas, metabólicas e hormonais que podem afetar adversamente a condição nutricional desses pacientes. De fato, a desnutrição energético-protéica é uma condição freqüente e apresenta uma estreita relação com a morbidade e a mortalidade nos pacientes com DRC³⁻⁵. Dessa forma, esforços vêm sendo realizados no sentido de melhor compreender os fatores envolvidos na condição nutricional desses pacientes e contribuir não somente para a redução das taxas de mortalidade, mas também para a melhoria da qualidade de vida dos mesmos^{6,7}.

Além da diminuição do consumo alimentar, dos distúrbios hormonais e das alterações no metabolismo de proteínas e de energia, que podem contribuir para o desenvolvimento da desnutrição nessa população⁸, recentemente, o estado inflamatório tem sido destacado como um fator fortemente associado com a condição nutricional desses pacientes. Assim, tem sido sugerida a existência de dois tipos de desnutrição em pacientes em diálise⁹. A do Tipo 1 estaria associada

à síndrome urêmica *per se*, sendo caracterizada, principalmente, por ingestão alimentar reduzida, diminuição modesta dos níveis séricos de albumina, gasto energético não alterado e ausência de comorbidades e de inflamação. Acredita-se que esse tipo de desnutrição pode ser revertido com a melhora da diálise e com suporte nutricional adequado. Já na desnutrição do Tipo 2, é freqüente a presença de comorbidades associadas, inflamação, aumento do catabolismo protéico e aumento do gasto energético. Neste tipo de desnutrição postula-se que o aumento da oferta de nutrientes e de energia não seja suficiente para reverter este quadro. Entretanto, não se pode excluir, também, a possibilidade de que muitos pacientes desenvolvam um tipo misto de desnutrição⁹. De forma geral, a desnutrição energético-protéica nos pacientes com DRC parece ser decorrente tanto de ingestão alimentar reduzida, quanto do aumento do catabolismo protéico e também do gasto energético.

Enquanto os fatores associados à redução do consumo alimentar têm sido investigados por diversos estudiosos, são poucos os estudos que avaliaram o gasto energético nessa população. Sendo assim, a presente revisão tem como objetivo descrever os estudos sobre o gasto energético de repouso e os fatores que influenciam as suas medidas nos pacientes com DRC.

Gasto energético

O estabelecimento da recomendação de energia para que um indivíduo consiga manter balanço energético neutro e estado nutricional adequado depende da necessidade de energia¹⁰. Para tal, faz-se necessário o conhecimento do gasto energético desse indivíduo, já que o equilíbrio entre o consumo e o gasto de energia caracteriza o balanço energético, que pode ser neutro, positivo ou negativo.

O gasto energético diário total de um indivíduo inclui três componentes: a taxa de metabolismo basal, a atividade física e o efeito térmico do alimento¹¹.

A taxa de metabolismo basal é o principal contribuinte do gasto energético total (60% a 75%) e corresponde ao dispêndio de energia para a manutenção dos processos corporais vitais como respiração, circulação e outras reações bioquímicas envolvidas na manutenção do metabolismo¹¹. A medida da taxa de metabolismo basal é obtida durante as primeiras horas da manhã, com o indivíduo acordado, em jejum de 12 a 14 horas, em posição supina e em um ambiente com temperatura entre 25 e 26°C. Nessas condições, garante-se que os efeitos da atividade física, do alimento e do ambiente tenham mínima influência sobre o metabolismo¹².

A taxa de metabolismo basal é comumente extrapolada para 24 horas, sendo, então, denominada como gasto energético basal. A taxa de metabolismo de repouso compreende a medida do gasto energético em condições semelhantes às da taxa de metabolismo basal. A principal diferença é que a taxa de metabolismo de repouso é medida após o deslocamento do indivíduo até o local do exame. No entanto, é necessário um período prévio de repouso de 30 minutos para neutralizar os efeitos da atividade física exercida¹³. A taxa de metabolismo de repouso tende a ser 10% a 20% maior do que a taxa de metabolismo basal. Ambas são influenciadas pela idade, sexo e composição corporal, e principalmente a massa magra, que constitui o seu principal determinante. Quando a taxa de metabolismo de repouso é extrapolada para 24 horas é denominado gasto energético de repouso (GER)¹¹.

O efeito térmico da atividade física representa de 15% a 30% do gasto energético diário, e corresponde ao gasto de energia envolvido na contração muscular para a realização de movimentos espontâneos e de exercícios físicos¹³. Devido às diferenças dos níveis de atividade física entre os indivíduos, o efeito térmico relacionado à atividade física pode variar consideravelmente. De fato, Ravussin et al¹⁴ observaram, em seu estudo, uma grande variabilidade no grau de atividade física espontânea, refletindo em uma

variação de 100 a 800kcal/dia no gasto energético. A atividade física aumenta o gasto energético não somente durante o exercício, mas também após o seu término. O aumento do gasto energético após o exercício depende de sua intensidade e duração, mas estima-se que se prolongue por 15 a 24 horas e que seja equivalente a 15% da energia despendida durante o exercício¹⁵.

O efeito térmico do alimento refere-se ao aumento do gasto energético acima do valor basal, decorrente da energia despendida para os processos de digestão, absorção e metabolismo dos nutrientes ingeridos. Tal efeito representa, aproximadamente, 10% do gasto total de energia¹⁶. Após a ingestão de uma refeição, o gasto energético aumenta por 4 a 8 horas, sendo a intensidade e a duração dependentes da quantidade e do tipo de macronutriente ingerido¹³. Em média, estima-se que o efeito térmico dos carboidratos varie de 5% a 10%, o da gordura de 0% a 5% e o da proteína de 20% a 30%. O maior efeito térmico da proteína reflete o alto custo metabólico envolvido na sua degradação e síntese¹¹.

Fatores que afetam o gasto energético

Vários fatores alteram o gasto energético e contribuem para que este varie amplamente entre os indivíduos. Os mais importantes compreendem a composição corporal, a idade, o sexo, o estado nutricional, a ação de hormônios tireoidianos, a atividade do sistema nervoso simpático e os fatores genéticos¹¹.

Já está bem demonstrado que a composição corporal exerce um efeito importante sobre o metabolismo energético. Em particular, a massa corporal magra, composta por músculos, vísceras, ossos e água, constitui o compartimento corporal com maior atividade metabólica e, por essa razão, é considerada um importante determinante do gasto energético, explicando 73% do GER e 80% do gasto energético de total^{17,18}. Já a gordura corporal, influencia o gasto energético em menor magnitude que a massa magra¹⁴.

Em relação ao efeito da idade sobre o gasto energético, estima-se que há um declínio na taxa de metabolismo basal de 1% a 2% por década, mesmo com a manutenção do peso corporal¹¹. Vários estudos têm atribuído essa redução do gasto energético à diminuição da massa magra relacionada à idade. Porém, um estudo de Hunter et al.¹⁹ demonstrou que o GER de idosos era significativamente menor que o de adultos jovens, mesmo após ajustado para massa magra e para a gordura corporal. Assim, os autores sugeriram que outros fatores, que não somente a redução da massa magra, também devem contribuir para a redução do GER em indivíduos com idade mais avançada.

A influência do sexo sobre o GER já está bem estabelecida. Em média, o gasto energético total das mulheres é 16% menor que o dos homens¹¹. Essa diferença pode ser atribuída, em parte, aos diferentes níveis de atividade física entre homens e mulheres, mas, principalmente, em razão das variações da quantidade de massa magra¹¹. Dionne et al.²⁰, de fato, não observaram diferença no gasto energético de repouso entre homens e mulheres, após o mesmo ter sido ajustado para a massa magra.

A ação dos hormônios tireoidianos também pode afetar o gasto energético. Já foi demonstrado que os hormônios tireoidianos promovem aumento no consumo de oxigênio, no metabolismo e na produção de calor pelo organismo²¹.

Recentemente, a descoberta de proteínas desacopladoras com propriedades termogênicas (*Uncoupling protein* - UCP) sugere que os fatores genéticos podem influenciar o metabolismo energético. As UCPs são um grupo de proteínas mitocondriais que dissipam o gradiente eletroquímico de prótons, utilizado normalmente na síntese de adenosina trifosfato (ATP), para a geração de calor. Acredita-se que esse processo esteja associado com a regulação do gasto de energia²². Já tem sido demonstrado, em modelos animais, o papel da *Uncoupling protein-1* (UCP1) na termogênese no tecido adiposo marrom. Já em humanos, o papel da UCP1 na termogênese

parece ter pouca importância, uma vez que a proporção do tecido adiposo marrom é muito pequena. Outras UCPs, como a *Uncoupling protein-2* (UCP2) e a *Uncoupling protein-3* (UCP3), foram descobertas em humanos. A UCP2 é expressa em vários tecidos, incluindo o músculo esquelético e os tecidos do sistema imune, enquanto a UCP3 é encontrada, principalmente, no músculo esquelético²³. A função exata dessas novas UCPs ainda não está bem estabelecida. Postula-se que elas estejam envolvidas na regulação do metabolismo energético em humanos^{24,25}. Ademais, sugere-se que as UCPs têm uma participação no metabolismo de ácidos graxos, na oxidação de outros substratos e na produção de espécies reativas de oxigênio²⁶. Alguns estudos demonstram que polimorfismos nos genes das UCPs estão associados com a redução no metabolismo energético e com o desenvolvimento da obesidade²³. Em pacientes com DRC, um único estudo realizado com pacientes em diálise peritoneal evidenciou uma associação entre um polimorfismo no gene da UCP2 e o aumento da gordura corporal²⁷. No entanto, o gasto energético não foi avaliado nesse estudo.

Avaliação do gasto energético de repouso

Os seguintes métodos encontram-se disponíveis para a avaliação do GER:

a) *Técnica da água duplamente marcada*: este método consiste da utilização de água duplamente marcada com ²H e ¹⁸O, que deve ser ingerida e sua taxa de desaparecimento do fluido corporal (água) monitorada por, aproximadamente, 7 a 21 dias. A diferença entre a taxa de desaparecimento dos dois isótopos, corrigida pelo *pool* de água corporal, permite estimar a taxa de produção de dióxido de carbono que, por equações de calorimetria indireta, deriva o gasto energético total do indivíduo²⁸.

b) *Equação de Harris e Benedict*: a equação de Harris & Benedict²⁹, que utiliza as variáveis como sexo, peso, estatura e idade, é a mais

utilizada para a estimativa da taxa de metabolismo basal. Porém, apesar da praticidade deste método, os estudos mostram que a equação superestima as medidas em indivíduos obesos³⁰.

c) *Calorimetria direta*: este método utiliza uma câmara com isolamento térmico para medir diretamente o calor gerado pelo organismo. A calorimetria direta apresenta alta precisão (1% a 2% de erro), porém é pouco utilizada em virtude de seu alto custo operacional³¹.

d) *Calorimetria indireta*: a calorimetria indireta constitui um método mais simples e menos custoso, comparado à calorimetria direta. Além disso, devido à confiabilidade de suas medidas, a calorimetria indireta tem sido amplamente utilizada também como referência na avaliação do gasto energético. A determinação do gasto energético pela calorimetria indireta ocorre por meio da medida do consumo de oxigênio (O_2) e da produção de dióxido de carbono (CO_2)³¹. Este método baseia-se no princípio de que a energia química produzida no organismo pode ser estimada se o volume de O_2 consumido for conhecido, uma vez que grande parte do metabolismo energético do corpo depende de oxigênio³¹. Como existe uma proporcionalidade entre o consumo de O_2 e a produção de ATP (1 grama de O_2 =3 moles de ATP) e entre a produção de ATP e a liberação de energia (1 mole de ATP $\approx$ 17,9kcal), é possível medir de maneira indireta o gasto de energia a partir da aferição do volume de O_2 consumido³¹. Os valores de O_2 consumido e CO_2 produzidos são incluídos em equações que calculam a taxa de metabolismo. A diferença do valor obtido entre as diversas equações disponíveis é de, aproximadamente, 3%³¹. A equação de Weir é uma das mais utilizadas para estimar a taxa de metabolismo basal³². Normalmente, utiliza-se a fórmula abreviada, que desconsidera a contribuição do nitrogênio urinário para a taxa de metabolismo, uma vez que a mesma é muito pequena:

$$\text{Taxa de metabolismo basal (kcal/min)} = 3,9 [\text{VO}_2 \text{ (L/min)}] + 1,1 [\text{VCO}_2 \text{ (L/min)}]$$

$$\text{Gasto energético basal (kcal/24h)} = \text{taxa de metabolismo basal} \times 1440 \text{ minutos.}$$

VO_2 : volume de oxigênio consumido e
 VCO_2 : volume de dióxido de carbono produzido.

A troca gasosa medida pelo calorímetro também permite o cálculo do quociente respiratório (volume de CO_2 ÷ volume de O_2 consumido), o qual possibilita conhecer o substrato ou a mistura de substratos oxidados³¹.

Influência da DRC no gasto energético de repouso

Ao revisar estudos que avaliaram a influência do nível de função renal sobre o GER, observa-se que os achados são controversos. Kuhlmann et al.³³ avaliaram o GER de 51 pacientes na fase não dialítica e observaram uma correlação inversa com o nível renal avaliado pela depuração de creatinina ($r=-0,76$; $p<0,001$), sugerindo que o GER aumenta conforme o avanço da DRC. Os autores confirmaram esses resultados em um subgrupo de pacientes ($n=22$), acompanhados prospectivamente. Observou-se, ao longo de seis meses, que a depuração de creatinina diminuiu de 27,5 (desvio-padrão - DP=9,5) mL/min para 13,0 (DP=3,8) mL/min ($p<0,001$) e que o GER aumentou de 18,4 (DP=0,52) kcal/min/1,73m² para 19,6 (DP=0,70) kcal/min/1,73m² ($p<0,05$). Por outro lado, Panesar & Agarwal³⁴ demonstraram, em um estudo incluindo 16 pacientes com DRC, que o GER correlacionou-se de forma direta e significativa com o nível de função renal ($r=0,48$; $p<0,01$). Um estudo realizado recentemente, incluindo um número maior de pacientes com DRC, com diversos níveis de função renal (depuração de creatinina=5 a 65mL/min), mostrou uma tendência a uma associação direta entre o nível de função renal e o GER avaliado pela calorimetria indireta ($n=91$; $r=0,19$; $p=0,07$)³⁵. Resultado semelhante foi encontrado por O'Sullivan et al.³⁶ ($n=30$; $r=0,39$; $p=0,06$). Dessa forma, a relação entre o GER e o nível de função renal ainda necessita ser elucidada.

As funções de regulação e depuração dos rins ocorrem por meio do transporte de substâncias e de solutos ao longo dos túbulos renais, processos,

em parte, dependentes de energia³⁷. Além disso, o rim é o órgão com melhor irrigação sanguínea, recebendo, aproximadamente, 25% do débito cardíaco³⁸. Diferentemente de outros órgãos, o consumo de oxigênio nos rins aumenta em função do aumento de fluxo de sangue renal e da taxa de filtração glomerular. Dessa forma, na vigência de uma redução moderada da função renal, o fluxo sanguíneo renal e o consumo de oxigênio pelo rim ficam reduzidos³⁹. Assim, considerando que os rins saudáveis são responsáveis por 7% a 20%^{40,41} do GER, é possível supor que a redução da massa renal funcionante seja acompanhada por uma diminuição do GER. Além disso, anormalidades no metabolismo celular⁴² e no metabolismo do músculo esquelético⁴³, decorrentes da insuficiência renal e do acúmulo de toxinas urêmicas, são fatores adicionais que poderiam contribuir para a redução do GER nos pacientes com DRC.

Dessa forma, apesar das divergências quanto às correlações entre a função renal e o GER, os estudos que compararam o GER de pacientes clinicamente estáveis, na fase não dialítica da DRC, com o de indivíduos saudáveis, mostram que o GER desses pacientes encontra-se significativamente reduzido. O'Sullivan et al.³⁶ compararam o GER de 15 pacientes idosos na fase não dialítica da DRC com o GER de 15 indivíduos idosos sem doença renal, emparelhados por idade, sexo, peso e estatura. Os autores observaram que o GER corrigido pela massa magra foi significativamente menor no grupo de pacientes com DRC (1085, DP=50kcal/dia *versus* - vs 1280, DP=54kcal/dia; $p=0,02$). Resultados semelhantes foram observados por Avesani et al.⁴⁴, ao compararem o GER de 45 pacientes com DRC leve a avançada com o GER de 45 indivíduos saudáveis, emparelhados por sexo e idade. Foi demonstrado que o GER dos pacientes renais crônicos era significativamente menor que o de indivíduos saudáveis (1325, DP=206kcal/dia vs 1448, DP=258kcal/dia; $p=0,01$; respectivamente), mesmo ajustando o GER pela massa magra.

Por outro lado, uma série de condições secundárias à uremia e ao tratamento dialítico

pode contribuir para um aumento do GER nos pacientes com DRC. Condições frequentes, como a acidose metabólica, a resistência insulínica, o diabetes, o hiperparatireoidismo secundário e a inflamação, estão associadas com aumento do catabolismo protéico⁴⁵. Assim, considerando que as vias metabólicas utilizadas na vigência do catabolismo protéico apresentam um alto dispêndio de energia, é razoável supor que o gasto energético desses pacientes pode encontrar-se elevado.

Não são muitos os estudos que compararam o GER de pacientes em hemodiálise com o de indivíduos saudáveis e os achados são divergentes. Monteon et al.⁴⁶, há 20 anos, mediram o GER por calorimetria indireta durante o repouso, o exercício e o período pós-prandial em 16 pacientes em hemodiálise, em 10 pacientes com DRC na fase não dialítica e em 12 indivíduos saudáveis. Foi observado que o GER corrigido pela superfície corporal, tanto dos pacientes em hemodiálise quanto daqueles na fase não dialítica, não diferiu do GER de indivíduos saudáveis nas três situações estudadas. Posteriormente, Schneeweiss et al.⁴⁷ compararam o GER de pacientes com insuficiência renal aguda com septicemia ($n=18$), com insuficiência renal aguda sem septicemia ($n=11$), com DRC moderada ($n=17$), em hemodiálise ($n=25$) com o GER de indivíduos saudáveis ($n=24$). Os autores observaram que somente naqueles pacientes com insuficiência renal aguda com septicemia o GER foi mais elevado que o de indivíduos saudáveis. Após uma década desde o primeiro estudo de GER, realizado por Monteon et al.⁴⁶, incluindo pacientes em hemodiálise, Ikizler et al.⁴⁸ mostraram que durante a sessão de diálise e mesmo no período interdialítico o GER dos pacientes era significativamente maior que o de indivíduos saudáveis (15% a 20% durante a diálise e 7,5% no período interdialítico). Em um estudo mais recente, em que 55 pacientes em hemodiálise foram emparelhados por sexo e idade com 55 indivíduos saudáveis, observou-se que o GER dos pacientes não diferia do grupo controle (1379, DP=272kcal/dia vs 1440, DP=259kcal/dia, respectivamente; $p=0,11$), mesmo ajustando o GER pela massa magra⁴⁹.

Harty et al.⁵⁰ demonstraram que o GER de pacientes em diálise peritoneal ambulatorial contínua (n=12) não era diferente do GER de indivíduos saudáveis (n=11). Este achado foi confirmado recentemente por Bazanelli et al.⁵¹, que avaliaram o GER de 37 pacientes em diálise peritoneal (1372, DP=266kcal/dia) com o de 37 indivíduos saudáveis (1453, DP=252kcal/dia) emparelhados por sexo e idade, variáveis que, sabidamente, influenciam o GER ($p=0,13$).

Os poucos estudos que avaliaram a relação entre comorbidades e GER em pacientes com DRC, sugerem que condições freqüentes nessa população, tais como o *diabetes mellitus*, o hiperparatireoidismo secundário e a inflamação, estão associadas com o aumento do GER. O papel das comorbidades sobre o GER de pacientes renais crônicos foi investigado por Avesani et al.⁵², que compararam o GER de 24 pacientes com DRC na fase não dialítica, portadores de diabetes com o de 24 pacientes com DRC não diabéticos, emparelhados por sexo, idade e nível de função renal. Foi demonstrado que o grupo de pacientes diabéticos apresentava um GER corrigido pela massa magra 12,5% maior que o do grupo controle (30,3, DP=4,3kcal/kg massa magra/dia vs 26,3, DP=5,4kcal/kg massa magra/dia; $p<0,01$, respectivamente). Com o objetivo de avaliar o papel do hiperparatireoidismo secundário sobre o GER de pacientes em hemodiálise, Cuppari et al.⁵³ compararam o GER de 15 pacientes com hiperparatireoidismo grave (paratormônio - PTH: 1457, DP=676pg/mL) com o de 15 pacientes com hiperparatireoidismo leve a moderado (PTH: 247,1, DP=196pg/mL) e de 15 indivíduos saudáveis, emparelhados por sexo e idade. Foi demonstrado que pacientes com hiperparatireoidismo grave apresentavam o GER ajustado pela massa magra significativamente maior que o de pacientes com hiperparatireoidismo leve a moderado e do grupo controle (36,5, DP=7,8kcal/kg massa magra/dia vs 30,8, DP=6,6kcal/kg massa magra/dia e 30,0, DP=7,6kcal/kg massa magra/dia; respectivamente). Neste estudo o PTH corre-

lacionou-se positivamente com o GER nos pacientes em hemodiálise (n=30; $r=0,56$; $p=0,05$) e a análise de regressão múltipla mostrou que, além da massa magra, o PTH foi um determinante independente do GER. Além disso, de modo mais convincente, foi observado que após a paratireoidectomia (n=6) o GER reduziu significativamente (1617, DP=339kcal/dia para 1226, DP=253kcal/dia; $p=0,02$)⁵³.

Dados recentes têm evidenciado uma relação direta da inflamação com o GER de pacientes ainda na fase não dialítica da DRC. O efeito da inflamação subclínica sobre o GER foi avaliado em 91 pacientes não diabéticos e sem sinais clínicos de inflamação³⁵. Os pacientes foram divididos por tercís de proteína C-reativa (1º tercíl: $\leq 0,14$ mg/dL; 2º tercíl: 0,15 a 0,49mg/dL; 3º tercíl: $\geq 0,50$ mg/dL), um dos marcadores mais sensíveis de inflamação. Foi observado que os pacientes do 3º tercíl, nos quais a inflamação era mais evidente, apresentavam o GER significativamente maior em relação aos pacientes do 1º e 2º tercís (1437, DP=254kcal/dia vs 1272, DP=186kcal/dia e 1340, DP=211kcal/dia; $p<0,05$; respectivamente). Um estudo subsequente, realizado com 132 pacientes, confirmou tal achado e, além disso, de forma mais conclusiva, mostrou que após tratamento da inflamação/infecção em um subgrupo de pacientes (n=10) a redução da proteína C-reativa foi acompanhada de 13% na redução no GER⁵⁴. Mais recentemente, a influência da inflamação sobre o GER foi demonstrada também nos pacientes em hemodiálise. A proteína C-reativa e a interleucina-6 foram preditores independentes para o aumento do GER nessa população^{49,55}.

A importância dos achados sobre a influência das comorbidades aumentando o GER nos pacientes com doença renal crônica se deve ao fato de que um elevado gasto energético, se não compensado por uma ingestão energética adequada, pode contribuir para a piora do estado nutricional. Além disso, tem sido sugerida uma associação do elevado GER com maior risco de morte nessa população⁴⁰.

CONCLUSÃO

Os estudos mostram que o GER encontra-se reduzido nos pacientes com doença renal crônica na fase não dialítica. Nos pacientes em hemodiálise e em diálise peri-toneal a maioria dos achados mostra um GER semelhante ao de indivíduos saudáveis. As evidências apontam para o importante papel das comorbidades freqüentes nessa população, tais como o diabetes, o hiperparatireoidismo secundário e a inflamação, elevando o GER.

Dessa forma, é possível supor que, por um lado, fatores associados à redução da massa renal funcionante podem influenciar reduzindo o GER nos pacientes com DRC e, por outro lado, as condições catabólicas associadas à doença e ao processo de diálise podem contribuir aumentando o GER nesses pacientes. A implicação destes achados sobre as recomendações de energia para a população de pacientes com DRC ainda não é conclusiva. Aparentemente, a recomendação atual de energia de 30 a 35 kcal/kg/dia parece ser suficiente para atender as necessidades energéticas desses pacientes. No entanto, estudos prospectivos sobre o gasto energético e seus determinantes nos pacientes com DRC são necessários. Além disso, estudos metabólicos considerando fatores como a atividade física e o consumo alimentar seriam necessários para determinar de forma mais contundente as necessidades energéticas dessa população.

COLABORADORES

M.A. KAMIMURA e C.M. Avesani foram responsáveis pela realização da pesquisa bibliográfica e elaboração do texto. S.A. DRAIBE e L. CUPPARI pela orientação e revisão do manuscrito.

REFERÊNCIAS

1. Draibe SA. Insuficiência renal crônica. In: Ajzen H, Schor N, editores. Guias de medicina ambulatorial e hospitalar: nefrologia. São Paulo: Unifesp/Escola Paulista de Medicina; 2002.
2. Sociedade Brasileira de Nefrologia. Censo SBN 2007. Disponível em: <<http://www.sbn.org.br>>.
3. Marckmann P. Nutritional status and mortality of patients in regular dialysis therapy. *J Intern Med*. 1989; 226(6):429-32.
4. Kopple JD. Effect of nutrition on morbidity and mortality in maintenance dialysis patients. *Am J Kidney Dis*. 1994; 24(6):1002-9.
5. Araújo IC, Kamimura MA, Draibe SA, Canziani MEF, Manfredi SR, Avesani CM. *et al.* Nutritional parameters and mortality in incident hemodialysis patients. *J Renal Nutr*. 2006; 16(1):27-35.
6. Kamimura MA, Majchrzak KM, Cuppari L, Pupim L. Protein and energy depletion in chronic hemodialysis patients: clinical applicability of diagnostic tools. *Nutr Clin Pract*. 2005; 20(2):162-75.
7. Pupim L, Cuppari L, Ikizler TA. Nutrition and metabolism in kidney disease. *Semin Nephrol*. 2006; 26(2):134-57.
8. Ikizler TA, Hakim RM. Nutrition in end-stage renal disease. *Kidney Int*. 1996; 50(2):343-57.
9. Stenvinkel P, Heimbürger O, Lindholm B, Kaysen GA, Bergstrom J. Are there two types of malnutrition in chronic renal failure? Evidence for relationships between malnutrition, inflammation and atherosclerosis (MIA syndrome). *Nephrol Dial Transplant*. 2000; 15(7):953-60.
10. Cuppari L, Avesani CM. Energy requirements in patients with chronic renal failure. *J Renal Nutr*. 2004; 14(3):121-6.
11. Institute of Medicine. Food and Nutrition Board. Dietary reference intakes for energy. Washington (DC): National Academy Press; 2002. p.1-114.
12. Boothby WM, Sandiford I. Normal values for standard metabolism. *Am J Physiol*. 1929; 90:290-1.
13. Napoli R, Horton ES. Energy requirements. In: Ziegler EE, Filer Junior LJ, editors. Present knowledge in nutrition. 7th ed. Washington (DC): International Life Science Institute Press; 1996. p.1-6.
14. Ravussin E, Lillioja S, Anderson TE, Christin L, Bogardus C. Determinants of 24-hour energy expenditure in man. *J Clin Invest*. 1986; 78(6):1568-78.
15. Bahr R, Ingnes I, Vaage O, Sejersted OM, Newsholme EA. Effect of duration of exercise on excess postexercise O₂ consumption. *J Appl Physiol*. 1987; 62(2):485-90.
16. Westerterp KR, Wilson SA, Rolland V. Diet induced thermogenesis measured over 24h in a respiration chamber: effect of diet composition. *Int J Obes Relat Metab Disord*. 1999; 23(3):287-92.

17. Zurlo F, Larson K, Bogardus C, Ravussin E. Skeletal muscle metabolism is a major determinant of resting energy expenditure. *J Clin Invest.* 1990; 86(5):1423-7.
18. Toubro S, Sorensen TIA, Ronn B, Christensen NJ, Astrup A. Twenty-four-hour energy expenditure: the role of body composition thyroid status, sympathetic activity, and family membership. *J Clin Endocrinol Metab.* 1996; 81(7):2670-4.
19. Hunter GR, Weinsier RL, Gower BA, Wetzstein C. Age-related decrease in resting energy expenditure in sedentary white women: effects of regional differences in lean and fat mass. *Am J Clin Nutr.* 2001; 73(2):333-7.
20. Dionne I, Després JP, Bouchard C, Tremblay A. Gender difference in the effect of body composition on energy metabolism. *Int J Obes Relat Metab Disord.* 1999; 23(3):312-9.
21. Genuth SM. A glândula tireóide. In: Berne RM, Levy MN. *Fisiologia.* Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 1996. p.875-89.
22. Astrup A, Toubro S, Dalgaard LT, Urhammer SA, Sorensen TIA, Pedersen O. Impact of the v/v 55 polymorphism of the uncoupling protein 2 gene on 24-h energy expenditure and substrate oxidation. *Int J Obes.* 1999; 23(10):1030-4.
23. Walder K, Norman RA, Hanson RL, Schrauwen P, Neverova M, Jenkinson CP, et al. Association between uncoupling protein polymorphisms (UCP2-UCP3) and energy metabolism/obesity in Pima Indians. *Hum Molec Genet.* 1998; 7(9): 1431-5.
24. Gura T. Uncoupling proteins provide new clue to obesity's causes. *Science.* 1998; 280(5368): 1369-70.
25. Russell AP, Giacobino JP. Old and new determinants in the regulation of energy expenditure. *J Endocrinol Invest.* 2002; 25(10):862-6.
26. Argyropoulos G, Harper ME. Uncoupling proteins and thermoregulation. *J Appl Physiol.* 2002; 92(5):2187-98.
27. Nordfors L, Heimburger O, Lonnqvist F, Lindholm B, Helmrich J, Schalling M, et al. Fat tissue accumulation during peritoneal dialysis is associated with a polymorphism in uncoupling protein 2. *Kidney Int.* 2000; 57(4):1713-9.
28. Schoeller DA, Ravussin E, Schutz Y, Acheson KJ, Baertschi P, Jequier F. Energy expenditure by doubly labeled water: validation in humans and proposed calculation. *Am J Physiol.* 1986; 250(5):823-30.
29. Harris JA, Benedict FG. A biometric study of basal metabolism in man. Washington (DC): Carnigie Institution of Washington; 1919. Publication n. 279.
30. Frankenfield DC, Muth ER, Rowe WA. The Harris-Benedict studies of human basal metabolism: history and limitations. *J Am Diet Assoc.* 1998; 98(4):339-45.
31. McCardle WD, Katch FI, Katch VL. Medida do consumo energético em humano. In: McCardle WD, Katch FI, Katch VL, editores. *Fisiologia do exercício. Energia, nutrição e desempenho humano.* 3a. ed. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan; 1991. p.94-101.
32. Weir JBV. New methods for calculating metabolic rate with special reference to protein metabolism. *J Physiol Lond.* 1949; 109:1-9.
33. Kuhlmann U, Schwickardi M, Trebst R, Lange H. Resting metabolic rate in chronic renal failure. *J Renal Nutr.* 2001; 11(4):202-6.
34. Panesar A, Agarwal R. Resting energy expenditure in chronic kidney disease: relationship with glomerular filtration rate. *Clin Nephrol.* 2003; 59(5):360-6.
35. Avesani CM, Draibe SA, Kamimura MA, Colugnati FA, Cuppari L. Resting energy expenditure of chronic kidney disease patients: influence of renal function and subclinical inflammation. *Am J Kidney Dis.* 2004; 44(6):1008-16.
36. O'Sullivan AJ, Lawson JA, Chan M, Kelly JJ. Body composition and energy metabolism in chronic renal insufficiency. *Am J Kidney Dis.* 2002; 39(2): 369-75.
37. Stanton BA, Koeppen BM. O rim. In: Berne RM, Levy M, editores. *Fisiologia.* Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 1996. p.677-708.
38. Silva P. Renal fuel utilization, energy requirements, and function. *Kidney Int.* 1987; 32(Suppl 22):9-14.
39. Kurnik BRC, Weisberg LS, Kurnik PB. Renal and systemic oxygen consumption in patients with normal and abnormal renal function. *J Am Soc Nephrol.* 1992; 2(11):1617-26.
40. Laquarta I. Energy. In: Mahan LK, Escott-Stump S, Krause S, editors. *Food, nutrition and diet therapy.* 9th ed. Philadelphia: W.B. Saunders Company; 1996. p.17-28.
41. Wang AY, Sea MM, Tang N, Sanderson JE, Lui SF, Li PK, et al. Resting energy expenditure and subsequent mortality risk in peritoneal dialysis patients. *J Am Soc Nephrol.* 2004; 15(12): 3134-43.
42. Om P, Hohenegger M. Energy metabolism in acute uremic rats. *Nephron.* 1980; 25(5):249-53.
43. Conjard A, Ferrier B, Martin M, Caillette A, Carrier H, Baverel G. Effects of chronic renal failure on enzymes of energy metabolism in individual human muscle fibers. *J Am Soc Nephrol.* 1995; 6(1): 68-74.

44. Avesani CM, Draibe SA, Kamimura MA, Dalboni MA, Colugnati FA, Cuppari L. Decreased resting energy expenditure in non-dialysed chronic kidney disease patients. *Nephrol Dial Transplant*. 2004; 19(12):3091-7.
45. Mitch WE, Du J, Bailey JL, Price SR. Mechanisms causing muscle proteolysis in uremia: the influence of insulin and cytokines. *Miner Electrolyte Metab*. 1999; 25(4-6):216-19.
46. Monteon FJ, Laidlaw SA, Shaib JK, Kopple JD. Energy expenditure in patients with chronic renal failure. *Kidney Int*. 1986; 30(5):741-7.
47. Schneeweiss B, Graninger W, Stockenhuber F, Druml W, Ferenci P, Eichinger S, et al. Energy metabolism in acute and chronic renal failure. *Am J Clin Nutr*. 1990; 52(4):596-601.
48. Ikizler TA, Wingard RL, Sun M, Harvell J, Parker RA, Hakim RM. Increased energy expenditure in hemodialysis patients. *J Am Soc Nephrol*. 1996; 7(12):2646-53.
49. Kamimura MA, Draibe SA, Avesani CM, Canziani MEF, Colugnati FAB, Cuppari L. Resting energy expenditure and its determinants in hemodialysis patients. *Eur J Clin Nutr*. 2007; 61(3):362-7.
50. Harty J, Conway L, Keegan M, Curwell J, Venning M, Campbell I, et al. Energy metabolism during CAPD: a controlled study. *Adv Perit Dial*. 1995; 11:229-33.
51. Bazanelli AP, Kamimura MA, Silva CB, Avesani CM, Ghedini MG, Manfredi SR, et al. Resting energy expenditure in peritoneal dialysis patients. *Perit Dial Int*. 2006; 26(6):697-704.
52. Avesani CM, Cuppari L, Silva AC, et al. Resting energy expenditure in pre-dialysis diabetic patients. *Nephrol Dial Transplant*. 2001; 16(3): 556-60.
53. Cuppari L, Carvalho AB, Avesani CM, Kamimura MA, Lobão RRS, Draibe SA. Increased resting energy expenditure in hemodialysis patients with severe hyperparathyroidism. *J Am Soc Nephrol*. 2004; 15(6):2933-9.
54. Utaka S, Avesani CM, Draibe S, Kamimura MA, Andreoni S, Cuppari L. Inflammation is associated with increased energy expenditure in chronic kidney disease patients. *Am J Clin Nutr*. 2005; 82(4):801-5.
55. Kamimura MA, Dalboni MA, Draibe SA, Avesani CM, Cendoroglo M, Canziani MEF, et al. Serum and cellular interleukin-6 in hemodialysis patients: relationship with energy expenditure. *Nephrol Dial Transpl*. 2007; 22:839-44.

Recebido em: 4/8/2006
 Versão final reapresentada em: 25/6/2007
 Aprovado em: 31/7/2007

Aplicabilidade da metodologia de reação de polimerase em cadeia em tempo real na determinação do percentual de organismos geneticamente modificados em alimentos

Applicability of the real-time polymerase chain reaction based-methods in quantification of genetically modified organisms in foods

Natália Eudes Fagundes de BARROS¹

Edna Maria Morais OLIVEIRA¹

Victor Augustus MARIN²

RESUMO

A detecção de organismos geneticamente modificados na cadeia alimentar é um aspecto importante para todos os assuntos envolvidos no controle de matéria-prima, na indústria de alimentos e na distribuição. A rotulagem e a rastreabilidade de organismos geneticamente modificados são questões atuais que são consideradas para o comércio e a regulamentação. Atualmente, a rotulagem de alimentos processados contendo material transgênico detectável é exigida pela legislação brasileira. O governo brasileiro publicou Decreto nº 4.680 em abril de 2003, que exige rotulagem para todos os alimentos ou ingredientes de alimento, com o limite para rotulagem de 1%. Embora a tecnologia de reação em cadeia da polimerase tenha algumas limitações, a alta sensibilidade e especificidade explicam sua escolha por parte dos laboratórios interessados em realizar análises de detecção de organismos geneticamente modificados e seus derivados. Entre os métodos atualmente disponíveis, aqueles baseados na reação em cadeia da polimerase geralmente são aceitos, considerando a sensibilidade e a confiabilidade na detecção de material geneticamente modificado-derivado em análises de rotina. Neste artigo, apresenta-se uma revisão de métodos atualmente disponíveis baseados na reação em cadeia da polimerase para detecção, identificação e quantificação de organismos geneticamente modificados e seus derivados, discutindo sua aplicabilidade e suas limitações.

Termos de indexação: Alimentos geneticamente modificados. Reação de polimerase em cadeia. Rotulagem de alimentos.

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

² Fundação Osvaldo Cruz, Instituto Nacional de Controle de Qualidade e Saúde, Departamento Microbiologia. Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

ABSTRACT

Detection of genetically modified organisms in the food chain is an important issue for all subjects involved in raw material control, food industry and distribution. Both labeling and traceability of genetically modified organisms are current issues that are considered for trade and regulation. Currently, labeling of genetically modified foods containing detectable transgenic material is required by the Brazilian legislation. The Brazilian government published the Decree nº 4.680 in April 2003, which requires labeling for all foods or food ingredients, with a stricter labeling threshold of 1%. Although polymerase chain reaction technology has some limitations, the high sensitivity and specificity explain why it has been the first choice of most analytical laboratories interested in detection of genetically modified organisms and their derived products. Among the currently available methods, polymerase chain reaction-based methods are accepted, considering the sensitivity and reliability for detection of genetically modified-derived material in routine analysis. In this paper, a review of currently available polymerase chain reaction methods for screening and quantifying genetically modified-derived ingredients is presented, discussing their applicability and limitations.

Indexing terms: Foods genetically modified. Polymerase chain reaction. Food labeling.

INTRODUÇÃO

Organismos geneticamente modificados (OGMs) são aqueles que tiveram o seu material genético alterado pela introdução de um ou mais genes por meio de técnicas de biologia molecular. Esse processo é capaz de conferir às plantas novas características, tais como resistência a pesticidas, melhor tolerância ao estresse ambiental, ou modificar sua qualidade nutricional. A transgenia pode contribuir significativamente para o melhoramento genético de vegetais, visando a otimizar a produção de alimentos, fármacos, bem como outros produtos industriais¹.

A área cultivada com plantas transgênicas avançou dos 1,7 milhão de hectares registrados em 1996 para cerca de 90 milhões de hectares em 2005. Atualmente, 21 países têm autorização para plantio e comercialização de plantas geneticamente modificadas (GM)². As culturas transgênicas autorizadas para comercialização são inúmeras, sendo as principais soja, milho, algodão e canola³. Nos Estados Unidos, mais de 50% do algodão, 45% da soja e 40% do milho cultivados passaram por alguma alteração genética, e pelo menos, 60% dos produtos industrializados contêm OGM⁴.

A circulação no mercado, ao longo dos anos, de alimentos derivados de OGMs indica que a segurança da saúde humana e do meio-ambiente podem ser avaliadas segundo os procedimentos

disponíveis⁵. Apesar disso, a preocupação do público consumidor torna-se um obstáculo para a liberação no mercado de novos produtos alimentícios derivados de OGM, pois uma das maiores barreiras à aceitação dos alimentos geneticamente modificados (AGM) é a falta de informação do consumidor que, quando em dúvida, assume uma posição contrária ao seu consumo. É importante ressaltar que OGM é o produto agrícola (grãos, frutas, hortaliças etc.) que sofre a modificação genética; e que AGM pode ser um OGM ou um alimento preparado à base de um OGM.

Nesse contexto, o sistema que regula a liberação de AGM deve atender às necessidades de informação e segurança do consumidor. Assim, faz-se necessário que a avaliação quanto à segurança do produto geneticamente modificado preceda sua introdução no mercado consumidor. Além disso, seria adequado o desenvolvimento de um programa de vigilância após o lançamento de produtos derivados de OGM, para avaliar possíveis efeitos a longo prazo, decorrentes do consumo de tais produtos. Dessa forma, as agências reguladoras estariam garantindo ao consumidor o direito de escolha entre AGM e alimentos não geneticamente modificados, por meio do estabelecimento de procedimentos de separação, rastreabilidade, detecção e rotulagem⁶.

No Brasil, a aprovação para a comercialização do plantio de soja *Roundup Ready*

(RR) - Monsanto, tolerante ao herbicida glifosato com fins comerciais é regulamentada pela Lei de Biossegurança, nº 11.105, de 24/03/2005, sendo que os produtos contendo OGMs com níveis acima de 1% devem exibir no rótulo informações específicas ao consumidor (Figura 1), de acordo com o Decreto nº 4.680 de 23/04/2003. Além da soja, recentemente a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio) emitiu parecer favorável à comercialização de algodão geneticamente modificado, resistente a insetos, além da aprovação para importação de alguns eventos de milho destinados à ração animal⁷.

A legislação brasileira estabelece um percentual mínimo de OGM a partir do qual a rotulagem indicativa de transgenia se faz obrigatória, mas sem considerar os diferentes ingredientes do alimento em questão. Já na União Européia, a determinação prevista no Regulamento (CE) nº 1.829/2003, de 22 de setembro de 2003 - relativo a gêneros alimentícios e alimentos para animais geneticamente modificados - e no Regulamento (CE) nº 1.830/2003, de 22 de setembro de 2003 - relativo à rastreabilidade e rotulagem de organismos geneticamente modificados e à rastreabilidade dos gêneros alimentícios e alimentos para animais produzidos a partir de organismos geneticamente modificados⁸ -, prevê rotulagem obrigatória em produtos que apresentam 0,9% ou mais de OGM nos ingredientes individuais que

entraram no seu preparo. Já nos Estados Unidos, no caso de o OGM apresentar equivalência substancial ao convencional, a indicação do rótulo não se faz necessária⁹.

A introdução dos OGMs na cadeia alimentar gerou um intenso debate público e científico a respeito dos seus riscos e da necessidade de fornecer informações ao consumidor¹⁰. Assim, as técnicas de detecção de alimentos transgênicos vêm sendo aprimoradas, a fim de identificar gêneros produzidos à base de OGMs, ou eventuais contaminações na cadeia produtiva¹¹. O progresso observado na amostragem, as metodologias de detecção e as estratégias de investigação influenciaram fortemente o potencial de implementação e manutenção da legislação específica e da rotulagem¹². A detecção e a quantificação de OGMs têm sido de grande importância no comércio internacional, especialmente em países que permitem tanto a rotulagem para a presença como para a ausência de transgênicos¹³.

Em virtude de a legislação exigir a rotulagem de alimentos apresentando OGMs acima de 1%, faz-se necessária a adoção de metodologias que possibilitam a quantificação de transgênicos. Assim, a técnica mais adequada para este fim tem sido a Reação em Cadeia da DNA Polimerase (*Polymerase Chain Reaction* - PCR) em tempo real, que permite a determinação da concentração dos produtos de amplificação durante a fase exponencial do PCR, permitindo traçar uma estimativa da quantidade inicial do DNA (ácido desoxirribonucleico) amplificado⁴. Esta metodologia tem sido validada para detecção de OGMs em estudos anteriores¹⁴⁻¹⁹.

Greiner et al.²⁰ analisaram 100 produtos alimentícios à base de soja e outros 100 à base de milho, comercializados no Brasil em 2000 e 2001, através da PCR quantitativa em tempo real. Desses, 13% dos produtos à base de soja, em 2000, e 21%, em 2001, apresentavam a soja RR, dentre os quais farinha de soja, produtos à base de tofu, sopas instantâneas, isolado protéico de soja, alimentos para dietas vegetarianas e produ-

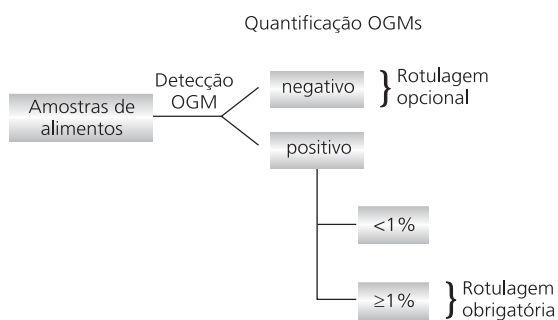


Figura 1. Procedimentos operacionais para detecção e quantificação de soja GM de acordo com a regulamentação de rotulagem no Brasil.

tos de panificação. Nos produtos à base de milho, foi detectada a presença de Bt176, Bt11 (Novartis) e/ou MON810 (Monsanto) em 8% e 9% dos alimentos nos anos de 2000 e 2001, respectivamente, em amostras de biscoitos, polenta e farinha de milho. Cardarelli et al.²¹ analisaram 89 alimentos à base de soja e/ou milho, e destes, 16 produtos (18%) apresentaram soja tolerante a glifosato, sendo que nenhum alimento apresentou milho GM. Brod et al.²² analisaram 37 produtos alimentares à base de soja, e destes, 19 produtos (51%) apresentaram resultado positivo para a presença de soja RR.

Reação em cadeia da DNA polimerase

A tecnologia da PCR é baseada nos princípios da replicação do DNA fita dupla, o mecanismo responsável pela transmissão da informação genética nas células.

Trechos de DNA genômico podem ser amplificados *in vitro* sob condições específicas, nas quais são adicionados ao meio reacional oligonucleotídeos curtos - *primers* ou iniciadores (apresentando sequência de bases complementar ao DNA molde), DNA polimerase termoestável e deoxinucleotídeos. Ciclos dessa reação produzem fragmentos de DNA de seqüências específicas, mesmo a partir de traços de DNA molde (em 3 horas, obtém-se, aproximadamente, 10^9 cópias) (Figura 2)²³. O DNA pode ser isolado a partir de inúmeras amostras, inclusive alimentos, utilizando-se técnicas apropriadas para cada material.

A técnica de PCR apresenta alto grau de seletividade e sensibilidade, critérios estes que fazem com que este método seja o mais empregado na maioria dos laboratórios analíticos interessados na detecção de OGMs e seus subprodutos. Tendo em vista o fato de que os produtos destinados a análise geralmente já sofreram algum tipo de processamento que pode interferir na integridade e quantidade do analito alvo (Ex. proteína ou DNA), é necessário considerar possíveis interferências na sensibilidade, qualquer que seja o

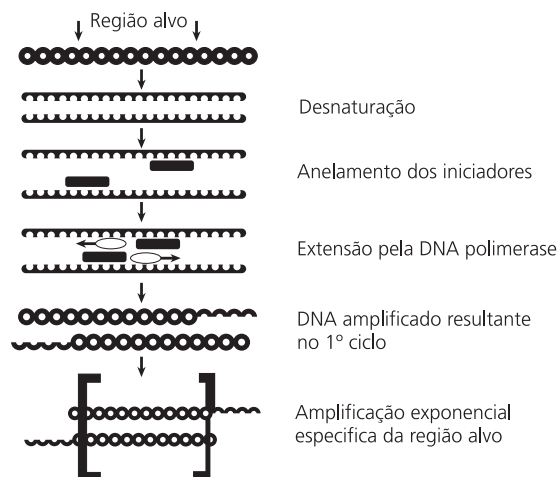


Figura 2. Representação esquemática do princípio da técnica de PCR (Adaptada de Meyer²¹).

método a ser utilizado^{24,25}. Dentre os métodos disponíveis, aqueles baseados na técnica de PCR em geral são aceitos como os mais sensíveis e fidedignos para detecção de materiais derivados de OGMs em análises de rotina²⁶.

Por ser a PCR uma técnica amplamente utilizada, a principal limitação na detecção de OGMs é a dificuldade em ter acesso a informações sobre seqüências de oligonucleotídeos aplicáveis à PCR e seqüências de DNA apropriadas às análises, para que estas últimas possam fornecer resultados seguros. Embora nos últimos 10 anos várias seqüências de oligonucleotídeos tenham sido desenvolvidas e publicadas, muitas dessas são aplicáveis somente à identificação específica dos principais OGMs disponíveis comercialmente. Para a maioria dos OGMs liberados para plantio e comercialização não existem pares de oligonucleotídeos aplicáveis à quantificação²⁷. Além disso, até o presente momento, foram desenvolvidos pelo *Institute of Reference Materials and Measurements* (Geel, Bélgica) somente oito materiais de referência certificados²⁸, o que dificulta o desenvolvimento e a validação dos métodos analíticos.

Outra limitação é a degradação do DNA provocada por etapas do processamento dos alimentos, tais como tratamentos físicos, químicos

e enzimáticos. Como consequência, muitos produtos contêm traços de DNA derivado de OGM, sendo este, em sua maioria, altamente degradado²⁴. Na soja *Roundup Ready*, processos tais como trituração, cocção, coagulação, homogeneização e desidratação resultam em degradação do DNA, sendo que fragmentos de DNA endógeno (gene lectina) se mostram mais estáveis do que genes exógenos (gene CP4-EPSPS), fatores estes que podem exercer influência sobre a análise de detecção e identificação/quantificação de OGMs²⁹. Essa situação exige que a estratégia experimental permita a garantia da especificidade da análise por PCR, utilizando diferentes pares de *primers* que amplificam regiões distintas do gene-alvo (Figura 3).

Os principais fatores que podem exercer influência sobre os critérios de *performance* na detecção de OGMs são as etapas de amostragem, sub-amostragem, e extração de DNA³⁰. A purificação de DNA a partir das amostras de alimentos é crítica na preparação das amostras para o PCR³¹. Em geral, o DNA isolado a partir de alimentos processados é altamente degradado, e precisa ser separado e isolado de lipídeos, proteínas, polissacarídeos e sais, pois estes poderiam exercer efeito inibitório sobre a DNA polimerase^{23,25}.

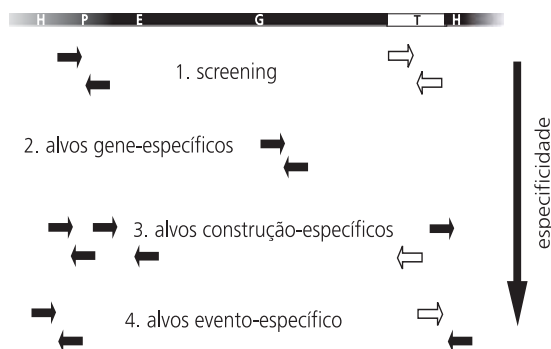


Figura 3. Representação esquemática do grau de especificidade da detecção de OGMs segundo o PCR realizado; H: DNA genômico da planta receptora; P: promotor; E: elemento *enhancer*; G: gene de interesse; T: terminador; gene inserido representado por P+E+G+T (adaptado de Holst-Jensen et al.²⁵).

Análise quantitativa

Para atender à legislação de rotulagem, o teor de OGM deve ser determinado. Quando há necessidade de análise quantitativa, esta deve ser conduzida em relação a um parâmetro definido. Na legislação européia, é estabelecida como relativa ao ingrediente (ex.: farinha de milho), comumente interpretada peso/peso, mas em princípio deveria se relacionar a uma quantidade específica (volume ou peso) da matriz, por número de unidades (partículas, moléculas de DNA ou proteínas). Entretanto, não existe uma relação exata entre peso ou número de grãos e moléculas de DNA. Geralmente considera-se que a melhor estimativa é obtida com técnicas que determinam o número de moléculas de DNA obtido a partir de uma unidade de peso/grão. Berdal & Holst-Jensen³² desenvolveram um produto apresentando 10% (p/p-peso/peso) ver nota de soja transgênica, utilizando uma matriz bem caracterizada, mas análises baseadas na detecção de DNA revelaram percentual de, aproximadamente, 12%. Estes resultados poderiam ser atribuídos a diferentes teores de DNA por unidade de peso da matriz (OGM relativo a soja não GM).

PCR em tempo real

O PCR em tempo real permite o monitoramento da reação de amplificação em tempo real (ciclo a ciclo), em sistema fechado, sem interferências externas no progresso da reação³². Um sinal fluorescente é detectado em proporção ao aumento da quantidade do produto de amplificação. Essa fluorescência é emitida por compostos fluoróforos, que podem estar ligados a sondas (Taqman) ou intercalados na dupla fita do DNA amplificado (SYBR Green). As sondas são seqüências de DNA que se ligam à região central da seqüência-alvo, aumentando a seletividade do método. Apesar das vantagens da técnica de PCR em tempo real, esta ainda apresenta custo elevado e requer treinamento especializado³³.

No computador que está acoplado ao termociclador no qual ocorre a PCR, cada reação

de amplificação é mostrada como uma linha colorida (Figura 4). A fluorescência emitida em resposta à síntese do produto de amplificação é detectada em tempo real. O aumento desse produto nos ciclos iniciais é pouco significativo. Com o progresso da reação, pode-se observar um aumento do sinal emitido (fase exponencial). Quando esse aumento da fluorescência passa a ser estatisticamente significativo, atinge-se o nível *threshold* (linha horizontal), o ciclo da reação de PCR correspondente é chamado ciclo *threshold* (Ct)³². A quantificação pode ser realizada por comparação direta dos valores de fluorescência detectada no Ct (método Δ Ct), ou por comparação do número de cópias utilizando-se uma curva padrão (método de curva padrão). Para uma amostra desconhecida, duas reações com a mesma concentração de DNA molde podem ser realizadas, uma delas tendo como região alvo para amplificação um gene endógeno de referência (Endog), e a outra reação um trecho da construção relativa à modificação genética (alvo). As duas reações representando essa amostra desconhecida são mostradas no gráfico como linhas pretas. A diferença de Ct (Δ Ct) para os dois alvos (Ct alvo - Ct Endóg) pode ser utilizada diretamente para estimar o percentual de OGM, segundo a seguinte fórmula:

$$\frac{1}{2^{\Delta Ct}} \times 100\% = \% \text{ OGM}$$

Já no método de curva padrão, é realizada uma série de reações nas quais o número de cópias de cada alvo é conhecido. Uma curva de regressão relaciona o número de cópias do alvo produzidas na reação de amplificação ao Ct, permitindo a estimativa do número inicial de cópias do fragmento alvo. O percentual de OGM na amostra pode ser estimado pela comparação entre o número de cópias do alvo detectadas no Ct, pela seguinte fórmula:

$$N_{\text{alvo}} / N_{\text{Endóg}} \times 100 = \% \text{ OGM}$$

No exemplo mostrado no gráfico (Figura 4), Δ Ct = 30,0 (Ct alvo) - 23,3 (Ct endog) = 6,7, correspondendo a, aproximadamente, 1% OGM

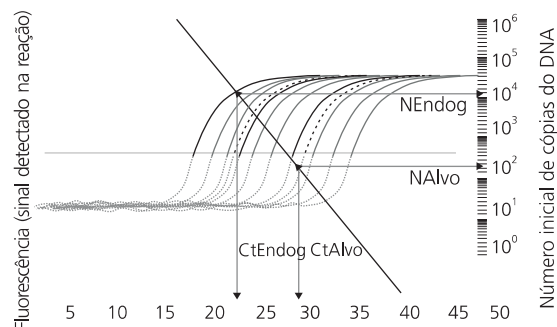


Figura 4. Amplificação em PCR quantitativo em tempo real (adaptado de Holst-Jensen et al.²⁵).

(pelo método Δ Ct). O mesmo resultado é observado quando utilizado o método de curva padrão, já que $N_{\text{alvo}} = 10^2$ e $N_{\text{Endóg}} = 10^4$ ²⁵. Isto é, em um produto no qual a soja não seja ingrediente único, a quantificação se dá tendo como base o percentual de soja GM em relação à soja convencional, e não em relação à totalidade dos ingredientes. Por exemplo, uma sopa desidratada, que tenha como ingrediente o isolado protéico de soja, apresentando 2% de soja GM, significa que, de cada 10g de isolado protéico, 0,2g tem origem transgênica.

A quantificação de OGMs geralmente tem como sequência alvo, na reação de PCR em tempo real, o promotor 35S, um elemento regulador obtido do vírus do Mosaico da Couve-flor (CaMV)³⁴. Esse tipo de análise deve ser desenvolvido de modo a excluir o risco de resultados falso-positivos. Isso se deve ao fato de que alguns vegetais, como *Brassicaceae* e *Solanaceae*, são hospedeiros naturais do CaMV. Recentemente, pesquisadores desenvolveram um sistema de quantificação que utiliza sondas MGB (*Minor Groove Binder*) para amplificar especificamente o CaMV em amostras de alimentos. Assim, para que as análises implementadas para detecção/quantificação usando como gene-alvo o 35S não apresentem falso-positivo, também devem ser conduzidas reações para a amplificação do CaMV. Dessa forma, a quantidade de vírus contaminante poderá ser estimada¹⁴.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O impacto econômico da introdução dos OGMs na cadeia alimentar evidencia a importância das determinações de ausência/presença desses produtos em alimentos. Essas análises devem ser realizadas utilizando metodologias aprovadas e validadas. A validação e a harmonização de métodos quantitativos é absolutamente necessária para o atendimento às legislações para a rotulagem de produtos que apresentem em sua composição, um percentual de OGM superior ao limite permitido; além da certificação de produtos agrícolas destinados à exportação que devam conter informações sobre possível contaminação por OGMs.

No Brasil, existe um esforço conjunto do Ministério da Agricultura e do Ministério da Saúde, por intermédio da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), para o estabelecimento de uma rede de laboratórios credenciados para a condução das análises de detecção/quantificação dos OGMs que circulam no mercado.

Esta estratégia alcançará maior importância quando a nova geração de OGMs, com alterações na qualidade nutricional e as chamadas biofábricas, chegarem ao mercado consumidor. Além disso, o desenvolvimento de sistemas de detecção/quantificação de OGMs cada vez mais seletivos e sensíveis facilitará a rastreabilidade desses organismos, em um programa de vigilância pós-mercado. É importante ressaltar ainda que com um programa de vigilância pós-mercado delineado, pode-se garantir, a longo prazo, a segurança de alimentos produzidos a partir de OGMs. Essas informações serão importantes para o consumidor, que poderá optar, sem receio, pelo consumo de alimentos contendo OGMs.

COLABORADORES

N.E.F. BARROS, E.M.M. OLIVEIRA e V.A. MARIN contribuíram substancialmente para a concepção, planejamento do trabalho e na redação do artigo.

REFERÊNCIAS

1. Nodari RO, Guerra MP. Plantas transgênicas e seus produtos: impactos, riscos e segurança alimentar. *Rev Nutr.* 2003; 16(1):105-16.
2. James, C. Executive summary of global status of commercialized biotech/GM Crops: 2005. ISAAA Briefs No. 34. ISAAA [cited 2005 Mar 14]. Available from: <<http://www.isaaa.org/kc/bin/briefs34/es/index.htm>>.
3. Cavalli SB. Segurança alimentar: a abordagem dos alimentos transgênicos. *Rev Nutr.* 2001; 14(Supl): 41-6.
4. Ahmed FE. Detection of genetically modified organisms in foods. *Trends in Biotechnol.* 2002; 20(5):215-23.
5. National Research Council. Genetically modified pest-protected plants: science and regulation [cited 2002 Nov 2]. Available from: <<http://national-academies.org>>.
6. Schilter B, Constable A. Regulatory control of genetically modified (GM) foods: likely developments. *Toxicol Letters.* 2002; 127(1-3): 341-9.
7. Brasil. Comissão Técnica Nacional de Biossegurança. Commercial Approvals [cited 2007 May 9]. Available from: <<http://www.ctnbio.gov.br/index.php/content/view/3662.html>>.
8. União Européia. Rastreabilidade e rotulagem dos organismos geneticamente modificados (OGM) [cited 2006 Apr 6]. Available from: <<http://europa.eu.int/scadplus/leg/pt/lvb/l21170.htm>>.
9. Van Den Eede G, Kay S, Anklam E. Analytical challenges: bridging the gap from regulation to enforcement. *J AOAC Int.* 2002; 85(3):757-61.
10. Gracia Arnaiz M. Piensando sobre el riesgo alimentario y su aceptabilidad: el caso de los alimentos transgênicos. *Rev Nutr.* 2004; 17(2): 125-49.
11. 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(11):3275-80.
12. Miraglia M, Berdal KG, Brera C, Corbisier C, Holst-Jensen A, KOK A, et al. Detection and traceability of genetically modified organisms in the food production chain. *Food Chem Toxicol.* 2004; 42(7): 1157-80.
13. Tozzini AC, Martinez MC, Lucca MF, Rovere CV, Distéfano AJ, Del Vas M, et al. Semi-quantitative detection of genetically modified grains based on CaMV 35S promoter amplification. *Electronic J Biotech.* 2000; 3(2):1-5.

14. Cankar K, Ravnikar M, ZEL J, Gruden K, Toplar N. Real-time polymerase chain reaction detection of Cauliflower mosaic virus to complement the 35S screening assay for genetically modified organisms. *J AOAC Int.* 2005; 88(3):814-22.
15. Corbisier P, Trapmann S, Ganeberg D, Hannes L, Van Iwaarden P, Berben G, et al. Quantitative determination of roundup ready soybean (glycine max) extracted from highly processed flour. *Anal Bioanal Chem.* 2005; 383(2):282-90.
16. Feinberg M, Fernandez S, Cassard S, Charles-Delobel C. Quantification of the 35S promoter in maize DNA extracts from genetically modified organisms using real-time polymerase chain reaction: Part 2: interlaboratory study. *J AOAC Int.* 2005; 88(2):558-73.
17. Fernandez S, Charles-Delobel C, Geldreich A, Berthier G, Boyer F, Collonnier C, et al. Quantification of the 35S promoter in DNA extracts from genetically modified organisms using real-time polymerase chain reaction and specificity assessment on various genetically modified organisms: Part 1: Operating procedure. *J AOAC Int.* 2005; 88(2):547-57.
18. Taverniers I, Van Bockstaele E, De Loose M. Cloned plasmid DNA fragments as calibrators for controlling GMOs: different real-time duplex quantitative PCR methods. *Anal Bioanal Chem.* 2004; 378(5):1198-207.
19. Weighardt F, Barbati C, Paoletti C, Querci M, Kay S, De Beuckeleer M, et al. Real-time PCR based approach for quantification of the pat gene in the T25 Zea Mays event. *J AOAC Int.* 2004; 87(6): 1342-55.
20. 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(8):753-9.
21. Cardarelli P, Branquinho MR, Ferreira RTB, Cruz FP, Gemal AL. Detection of GMO in food products in Brazil: the INCQS experience. *Food Control.* 2005; 16(10): 859-66.
22. Brod FCA, Ferrari CS, Valente LL, Arisi ACM. Nested PCR detection of genetically modified soybean in soybean flour, infant formula and soymilk. *LWT* 2007; 40: 748-51.
23. Meyer R. Development and application of DNA analytical methods for the detection of GMOs in food. *Food Control.* 1999; 10(6):391-9.
24. Peano C, Samson MC, Palmieri L, Gulli M, Marmioli 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(23):6962-8.
25. 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.
26. Giovannini T, Concilio L. PCR Detection of genetically modified organisms: a review. *Starch.* 2002; 54(8):321-7.
27. Holst-Jensen A, De Loose M, Van Den EEDE. Coherence between Legal requirements and approaches for detection of genetically modified organisms (GMOs) and their derived products. *J Agric Food Chem.* 2006; 54(8):2799-809.
28. Institute of Reference Materials and Measurements reference materials catalogue [cited 2006 Feb 3]. Available from: <<http://www.irmm.jrc.be/>>.
29. Chen Y, Wang Y, Ge Y, Xu B. Degradation of endogenous and exogenous genes of Roundup Ready Soybean during food processing. *J Agric Food Chem.* 2005; 53(26):10239-43.
30. Bertheau Y, Diolez A, Kobilinsky A, Magin K. Detection methods and performance criteria for genetically modified organisms. *J AOAC Int.* 2002; 85(3): 801-8.
31. Deisingh A, Badrie N. Detection approaches for genetically modified organisms in foods. *Food Res Int.* 2005; 38(6):639-49.
32. Berdal KG, Holst-Jensen A. Roundup ready soybean event-specific real-time quantitative PCR assay and estimation of the practical detection and quantification limits in GMO analyses. *Eur Food Res Technol.* 2001; 213(6):432-8.
33. Wiseman G. State of the art and limitations of quantitative polymerase chain reaction. *J AOAC Int.* 2002; 85(3):792-6.
34. Fernandez S, Charles-Delobel C, Geldreich A, Berthier G, Boyer F, Collonnier C, et al. Quantification of the 35S promoter in DNA extracts from genetically modified organisms using real-time polymerase chain reaction and specificity assessment on various genetically modified organisms, part I: operating procedure. *J AOAC Int.* 2005; 88(2):547-57.

Recebido em: 12/5/2006
 Versão final reapresentada em: 25/5/2007
 Aprovado em: 22/10/2007

Acidose metabólica na doença renal crônica: abordagem nutricional

Metabolic acidosis in chronic kidney disease: the nutritional approach

Viviane de Oliveira LEAL¹

Maurilo LEITE JÚNIOR²

Denise MAFRA¹

RESUMO

A acidose metabólica é uma das complicações da doença renal crônica e está associada ao aumento do catabolismo protéico, à diminuição da síntese de proteínas e ao balanço nitrogenado negativo. A dieta tem forte influência sobre a geração de ácidos, podendo contribuir, portanto, para determinar a gravidade da acidose no paciente com doença renal crônica. Alguns pesquisadores têm observado que é possível estimar a excreção ácida renal, e que o cálculo dessa carga ácida a partir de alguns componentes da dieta, permitiria uma predição apropriada dos efeitos da dieta na acidose metabólica. Este artigo é uma comunicação sobre as bases fisiológicas, bem como as implicações clínicas da acidose em pacientes com doença renal crônica e a influência da dieta no balanço ácido-básico desses pacientes.

Termos de indexação: Acidose. Desnutrição energético-protéica. Dieta. Doença renal crônica.

ABSTRACT

Metabolic acidosis is a common manifestation of chronic kidney disease and is associated with increased protein catabolism, decreased protein synthesis and negative nitrogen balance. Diet strongly influences acid generation, determining the level of acidosis in chronic kidney disease patients. Some researchers have observed that it is possible to estimate renal net acid excretion, and the analysis of the renal acid load of selected, frequently consumed foods may allow an appropriate prediction of the effects of diet on metabolic acidosis. This article discusses the physiological bases as well as the clinical implications of acidosis in patients with chronic kidney disease and the influence of the diet on the acid-base balance of these patients.

Indexing terms: Acidosis. Protein-energy malnutrition. Diet. Chronic kidney disease.

¹ Universidade Federal Fluminense, Faculdade de Nutrição, Departamento de Nutrição e Dietética. R. São Paulo, 40, 4º andar, Sala 406, Campus do Valonguinho, 24015-110, Centro, Niterói, RJ, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: V.O. LEAL. E-mail: <vivianenutricao@yahoo.com.br>.

² Universidade Federal do Rio de Janeiro, Faculdade de Medicina, Departamento de Clínica Médica. Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

INTRODUÇÃO

Os rins mantêm a composição do meio interno por meio de funções que atuam no equilíbrio hidrossalino, eletrolítico e ácido-básico¹. Uma das manifestações da disfunção crônica deste órgão é a acidose metabólica, pela queda da filtração glomerular e conseqüente diminuição da excreção de hidrogênio². Este íon é altamente reativo, particularmente com porções de moléculas protéicas de carga negativa. Qualquer variação na sua concentração produz impacto significativo sobre as funções celulares, pois quase todos os sistemas enzimáticos do organismo e as proteínas envolvidas na coagulação e contração muscular são influenciados pela concentração de íons hidrogênio³.

O desequilíbrio nos mecanismos de regulação do balanço ácido-básico, que comumente ocorre nos pacientes com doença renal crônica (DRC), tem na dieta uma importante variável para o desenvolvimento da acidose nesses pacientes. Na vigência de uma elevada ingestão de alimentos protéicos ricos em aminoácidos sulfurados, cujo catabolismo gera componentes ácidos, há maior produção de carga ácida que, em consequência da falência renal, não será devidamente eliminada⁴⁻¹⁰. Por sua vez, a acidose pode constituir mais um fator capaz de produzir repercussões no

estado protéico-energético do paciente, conduzindo a um maior catabolismo protéico e ao balanço nitrogenado negativo¹¹. Este comprometimento do estado nutricional tem sido fortemente correlacionado ao aumento da morbimortalidade nos pacientes portadores de DRC¹². Esta comunicação abordará aspectos relacionados à fisiopatologia da acidose na DRC, suas implicações clínicas e a influência da dieta sobre o aumento da carga ácida nestes pacientes.

Equilíbrio ácido-básico

Para que seja mantida a estabilidade do meio interno deve haver equilíbrio entre a produção e a remoção de íons hidrogênio (H^+) no organismo. Além dos rins, fundamentais na eliminação do H^+ , outros órgãos estão relacionados ao balanço ácido-básico, como o intestino, o fígado e os pulmões^{8,13,14} (Figura 1).

O intestino está diretamente envolvido no equilíbrio ácido-básico, devido ao seu papel na absorção de ácidos e bases derivados dos alimentos e por conduzir ânions orgânicos e aminoácidos sulfurados para serem oxidados no fígado^{13,14}. Também é capaz de absorver uma quantidade variável de ácidos orgânicos produzidos pela microflora intestinal, como os ácidos acético, butírico e

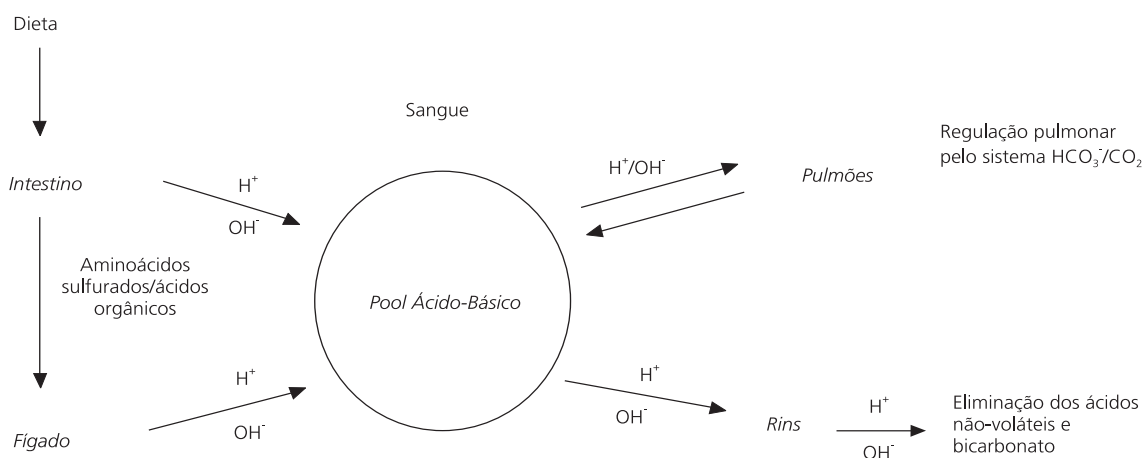


Figura 1. Inter-relação dos órgãos no equilíbrio ácido-básico. Adaptado de Remer¹³.

propiónico. Estes ácidos exercem pouco efeito no balanço ácido-básico, por serem completamente metabolizados ou removidos pelos rins. Estudos recentes revelaram a presença de carreadores na membrana das células do intestino distal, capazes de trocar ânions inorgânicos, como o sulfato, ou ácidos orgânicos não-metabolizáveis, como o oxalato, por ânions metabolizáveis ou, diretamente por bicarbonato. Conseqüentemente, ocorreria mínima alteração no equilíbrio ácido-básico ou ganho de bases⁸.

O fígado, por sua vez, produz grandes quantidades de íons hidrogênio e álcalis derivados da oxidação dos aminoácidos sulfurados e de ânions orgânicos, respectivamente. Inicialmente, estes íons hidrogênio são neutralizados por tampões existentes nos fluidos intracelulares e depois de serem liberados pelas células na circulação, se juntam ao *pool* ácido-básico do sangue, e, então, seguem por dois destinos: os pulmões e os rins. Os pulmões são capazes de promover a compensação respiratória do pH sanguíneo pelo sistema tampão bicarbonato/gás carbônico. Porém, mesmo que possa alterar o pH, esse processo não é capaz de induzir a perda de íons hidrogênio, pois os pulmões são incapazes de regenerar o bicarbonato perdido^{13,14}.

Já os rins, são capazes de eliminar os ácidos orgânicos metabolizáveis, derivados de proteínas, carboidratos e lipídios da dieta ou endógenos, produzidos pelo metabolismo orgânico normal, como ácidos lático e tricarboxílico. Os rins removem, ainda, os ácidos orgânicos não-metabolizáveis, como o glicurônico e o hipúrico, assim como os ácidos inorgânicos. Porém, somente quantidades irrelevantes de ácidos fortes, como o sulfúrico, podem ser eliminadas, uma vez que os rins não podem elaborar urina mais ácida do que um pH de 4,4. Conseqüentemente, aceptores adequados de H⁺ devem neutralizar os íons hidrogênio secretados^{8,13,14}.

Um importante tampão é a amônia, que se combina com os íons hidrogênio nos túbulos renais, de forma a ser excretada como sais de amônio. A amônia é sintetizada pelas células do

túbulo proximal pela desaminação da glutamina na presença de glutaminase e se difunde através da membrana lipídica das células do fluido tubular até reagir com H⁺, formando o íon amônio (NH₄⁺). Esta via de eliminação dos íons hidrogênio gera um novo íon bicarbonato para cada H⁺ que é excretado, o qual volta à circulação sanguínea para restabelecer a homeostasia do bicarbonato^{2,13,14}.

Outra via de eliminação dos íons H⁺ capaz de regenerar bicarbonato é o tampão não-bicarbonato do lúmen tubular. Seu principal representante é o tampão fosfato, presente no filtrado glomerular, e que funciona como acceptor de íons hidrogênio².

Os rins desempenham outro papel importante no equilíbrio ácido-básico: a reabsorção do bicarbonato. Isso é possível através do transporte acoplado ao sódio em membrana basolateral e do contra-transporte H⁺/Na⁺ em membrana luminal^{13,14}. Na luz tubular, o ácido secretado se combina com o bicarbonato filtrado, formando ácido carbônico (H₂CO₃), que é convertido em CO₂ e água. O CO₂ se difunde para dentro da célula, na qual se combina com a hidroxila (OH⁻) resultado da dissociação da água, e, novamente, sob a ação da anidrase carbônica, forma bicarbonato. Este, finalmente, se difunde passivamente para o fluido peritubular e o sangue³.

Acidose metabólica da uremia

Na DRC o bicarbonato plasmático neutraliza os ácidos produzidos, mas não é regenerado total ou parcialmente devido à função renal reduzida. Isso se deve à diminuição na excreção de íons hidrogênio, e, conseqüentemente, menor regeneração de bicarbonato, ocasionando redução de seus níveis plasmáticos¹⁰.

A extensão da falência renal e, conseqüentemente, de suas comorbidades é avaliada pela estimativa da taxa de filtração glomerular (TFG) e, segundo esta, a DRC é dividida em 5 estágios. Os estágios de 1 a 4 (usualmente com TFG de 60 a 15mL/min) correspondem ao trata-

mento conservador e no estágio 5 (TFG < 15 mL/min), geralmente, o paciente é direcionado à terapia renal substitutiva, sendo a hemodiálise a mais comum¹⁵.

Independentemente do estágio da DRC, a acidose é, geralmente, moderada (bicarbonato de 12 a 18 mEq/L), não sendo comum a presença de grave acidemia (pH < 7,2)^{4,8}. A maioria dos casos de acidose urêmica é caracterizada por ânion gap (AG) aumentado, geralmente não excedendo 25 a 30 mEq/L, caracterizando acidose normoclorêmica^{1,4,8,10}.

A manutenção de níveis de bicarbonato maiores que 22 mEq/L deve ser uma meta para pacientes com DRC¹⁶. Há evidências de que a diálise peritoneal possibilita um melhor controle ácido-básico do que a hemodiálise⁸. Alguns pesquisadores demonstraram que a maioria dos pacientes em diálise peritoneal possui uma adequada concentração de bicarbonato sérico e que valores elevados de AG são comuns neste tipo de terapia renal substitutiva^{17,18}. Nos pacientes em programa de hemodiálise, a acidose metabólica ocorre intermitentemente, pois durante o intervalo interdialítico os níveis de bicarbonato sérico decrescem continuamente⁹.

Na DRC, a acidose metabólica, geralmente, não é observada até que a TFG atinja valores inferiores a 20 mL/min^{4,10}. Porém, a gravidade da acidose pode variar mesmo em pacientes com graus semelhantes de falência renal. Isso ocorre em função da doença de base quando a lesão preferencialmente tubular altera diretamente o sítio de acidificação luminal, e também por particularidades em sua dieta ou ainda pela geração do bicarbonato extra-renal¹⁹.

As fontes potenciais de bicarbonato extra-renal poderiam ser, de um modo geral, o metabolismo de ânions cetoácidos ou ânions orgânicos gerados pela microflora intestinal¹⁹. Messa et al.⁸ citam outros fatores extra-renais que podem influir no grau de acidose desenvolvida por pacientes urêmicos, como o aumento na absorção de álcalis pelo intestino, a possibilidade de troca aniônica no sítio intestinal induzida pela uremia, além das mudanças na composição dietética.

Implicações clínicas da acidose metabólica

A acidose metabólica tem sido identificada como um fator contribuinte para o catabolismo protéico. Estudos têm mostrado que a acidose é o estímulo inicial para a ativação e a transcrição de genes que codificam enzimas que participam da via proteolítica ubiquitina-proteassoma dependente de adenosina trifosfato (ATP), levando à proteólise muscular^{1,10,17,18,20-24}. Esta via proteolítica utiliza energia para reações que conjugam a ubiquitina aos substratos protéicos que são destinados à degradação. Essa conjugação culmina no reconhecimento da proteína pelo proteassoma, que, por sua vez, remove a ubiquitina da proteína a ser degradada e, em seguida, o substrato protéico é inserido no centro do proteassoma e rapidamente degradado a peptídeos, o que também requer energia²³. Peptidases citoplasmáticas degradam esses peptídeos a aminoácidos. Contudo, esta via proteolítica não é capaz de, sozinha, degradar a complexa estrutura protéica muscular. Por esse motivo, a protease caspase-3 cliva a actomiosina e as miofibrilas em actina, miosina e seus fragmentos, e estes, por sua vez, servirão como substrato para a via ubiquitina-proteassoma. Tanto a caspase-3 quanto a própria via proteolítica ubiquitina-proteassoma parecem ser ativadas por um mesmo sinal: baixa atividade da via de ativação do fosfatidilinositol²⁴.

Vale ressaltar que a insulina age como hormônio supressor da via ubiquitina-proteassoma. Assim, a resistência à insulina na uremia poderia também contribuir com o aumento da degradação protéica na DRC^{11,21,24,25}. Há ainda evidências de que o cortisol seja necessário para a ativação da via ubiquitina-proteassoma^{20,24}. Na DRC, a acidose seria o estímulo inicial para a ativação desta via, seguida por maior secreção de glicocorticóides. Esses seriam responsabilizados pelo aumento de RNAm das proteínas da via proteolítica¹². Parece existir uma correlação positiva entre níveis de cortisol e degradação muscular e uma correlação negativa entre cortisol e bicarbonato sérico, sugerindo uma participação do cortisol na proteólise

estimulada pela acidose metabólica. Entretanto, alguns achados não reforçam a afirmação de estarem elevados os níveis de cortisol na DRC²⁵. Alguns autores sugerem que os glicocorticóides são necessários, mas não suficientes para estimular a proteólise pela via ubiquitina-proteassoma²⁴. Além disso, recentemente foi descoberto um elemento responsivo a glicocorticóides na região promotora da desidrogenase cetoácida de cadeia ramificada (DCCR), sugerindo que esses hormônios possam estar envolvidos na ativação dessa desidrogenase¹⁷. O catabolismo protéico na acidose é também estimulado pelo aumento na oxidação de aminoácidos de cadeia ramificada (AACR), como valina, leucina e isoleucina. Essa resposta catabólica é resultado do aumento da atividade da DCCR, bem como do RNAm responsável pela codificação desta enzima^{1,11,17,18,20,21,24}.

A acidose parece também exercer ação antianabólica, porém, em menor extensão que o estímulo ao catabolismo protéico. Em cultura de

células musculares esqueléticas, observou-se uma redução na síntese protéica em meio ácido¹². Os efeitos antianabólicos podem ser resultantes de alterações nos sistemas hormonais, como a redução na liberação do hormônio do crescimento ou resistência periférica a este. Pode ocorrer também redução significativa nos níveis plasmáticos do fator de crescimento insulínico (IGF-1) e no conteúdo hepático de RNAm para IGF-1. Hormônios tireoidianos exercem efeitos anabólicos, e a diminuição da função da tireóide induzida pela acidose pode contribuir para a redução da síntese protéica muscular¹⁷. Inúmeras outras repercussões da acidose metabólica têm sido documentadas e encontram-se no Quadro 1^{1,4,7,8,10,12,17,18,21,24-28}.

Como já visto, a ativação da via proteolítica ubiquitina-proteassoma é um dos principais eventos capazes de contribuir para o desgaste de massa magra, o qual pode participar do aumento da prevalência de desnutrição nos pacientes com DRC acidóticos^{20,21,23,24}. Além da ativação da via

Quadro 1. Consequências clínicas e metabólicas da acidose metabólica em pacientes com DRC.

Alterações endócrinas

Aumento do hormônio adrenocorticotrófico (ACTH) e estímulo da glândula adrenal

- Aumento de glicocorticóides
- Aumento de mineralocorticóides

Elevação na secreção de aldosterona

Resistência à insulina

Redução da densidade dos receptores para IGF-1

Redução nos níveis séricos de T₃ e T₄ livre

Diminuição da liberação ou resistência ao hormônio do crescimento

Redução da concentração sérica de leptina

Inflamação

Ativação de citocinas

- Anorexia
- Incremento na expressão de genes capazes de induzir o catabolismo protéico e apoptose

Metabolismo ósseo

Liberação de tampões fosfato e bicarbonato e troca de H⁺ por íons sódio e potássio

- Redução da densidade mineral óssea

Mobilização de cálcio ósseo e aumento da calciúria por inibição da reabsorção tubular

- Redução da densidade mineral óssea
- Balanço negativo de cálcio com conseqüente falha no crescimento na infância

Aumento na liberação de PTH com aumento da expressão de seu receptor e a ligação hormônio-receptor

Inibição dos osteoblastos e estímulo aos osteoclastos

Aumento na síntese de β-glicuronidase, diminuição da produção de colágeno e outros produtos osteoblásticos

Adaptado de Kalantar-Zadeh et al.¹².

ubiquitina-proteassoma, outros caminhos podem conduzir à redução de massa magra na acidose metabólica (Figura 2).

Estudos mostraram que a correção da acidose parece suprimir o catabolismo muscular em indivíduos com função renal normal ou reduzida²¹. Essa correção pode ser feita pelo uso oral de bicarbonato de sódio²⁹. Além disso, a acidose pode ser prevenida ou tratada por meio de orientações dietéticas adequadas como, por exemplo, a restrição protéica no tratamento pré-dialítico^{6,13,14}. Dietas contendo níveis elevados de aminoácidos sulfurados irão interferir grandemente no nível de acidose metabólica, devido à produção ácida derivada da oxidação desses aminoácidos^{4,6,10,17}.

Dieta e acidose metabólica

A hidrólise de proteínas e ácidos nucleicos forma ácido fosfórico e, principalmente, a oxidação hepática de aminoácidos que contêm enxofre (metionina e cistina), gera ácido sulfúrico (H_2SO_4)^{12,21}. Depois da entrada deste ácido no sangue, ele é tamponado pelo bicarbonato, gerando

sal neutro (NaSO_4), gás carbônico e água. O CO_2 é eliminado pelos pulmões e o sal neutro é transportado para os rins, no qual o sódio é reabsorvido e o transporte acoplado de $\text{Na}^+/\text{HCO}_3^-$ possibilita a reabsorção do bicarbonato. Já o sulfato se combina à amônia e aos íons H^+ secretados, formando sulfato de amônio ($(\text{NH}_4^+)\text{SO}_4^{2-}$), que é, então, excretado na urina^{13,14}. O metabolismo dos aminoácidos sulfurados encontra-se na Figura 3.

Bommer et al.⁹, ao avaliarem pacientes em hemodiálise, encontraram uma forte associação entre ingestão protéica e presença de acidose. Pacientes com concentrações de bicarbonato de, aproximadamente, 15mEq/L, consumiam dietas com elevado teor protéico, o que resultou em incremento no metabolismo das proteínas e, conseqüentemente, maior carga ácida produzida. Isso foi confirmado pela relação inversa entre bicarbonato e o Equivalente Protéico do Aparecimento do Nitrogênio Total (PNA), uma medida indireta do catabolismo de proteínas e sua ingestão, encontrado nos indivíduos estudados.

Nos pacientes com DRC ainda não submetidos à terapia renal substitutiva, a ingestão de dietas hipoprotéicas pode prevenir ou reduzir a gravidade da acidose por meio da diminuição da

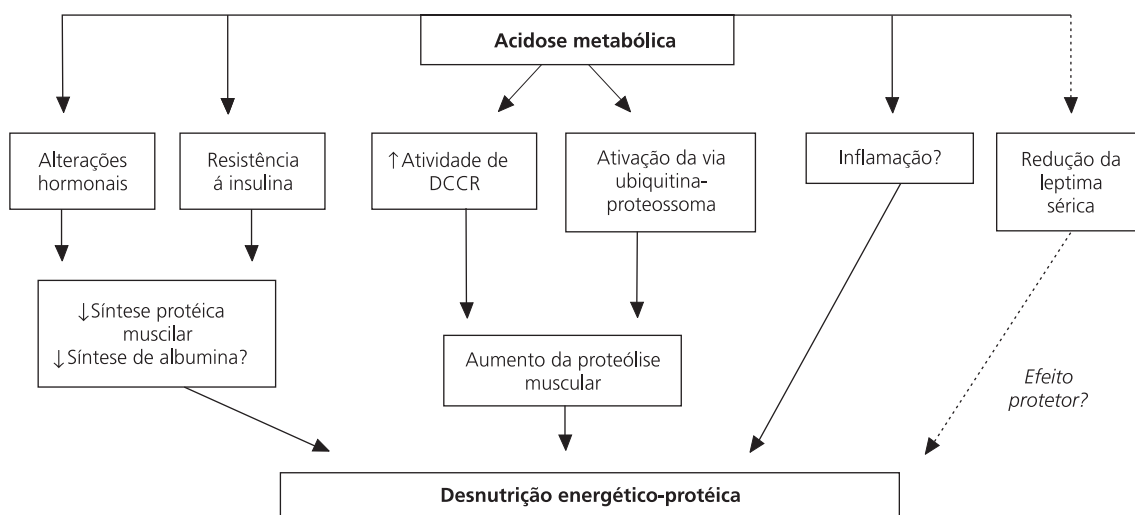


Figura 2. Mecanismos que podem conduzir à desnutrição energético-protéica na acidose metabólica.

A linha tracejada indica a regulação negativa da redução da leptina sérica no desenvolvimento da desnutrição. DCCR: Desidrogenase Cetoácida de Cadeia Ramificada. Adaptado de Mehrotra et al.¹⁷.

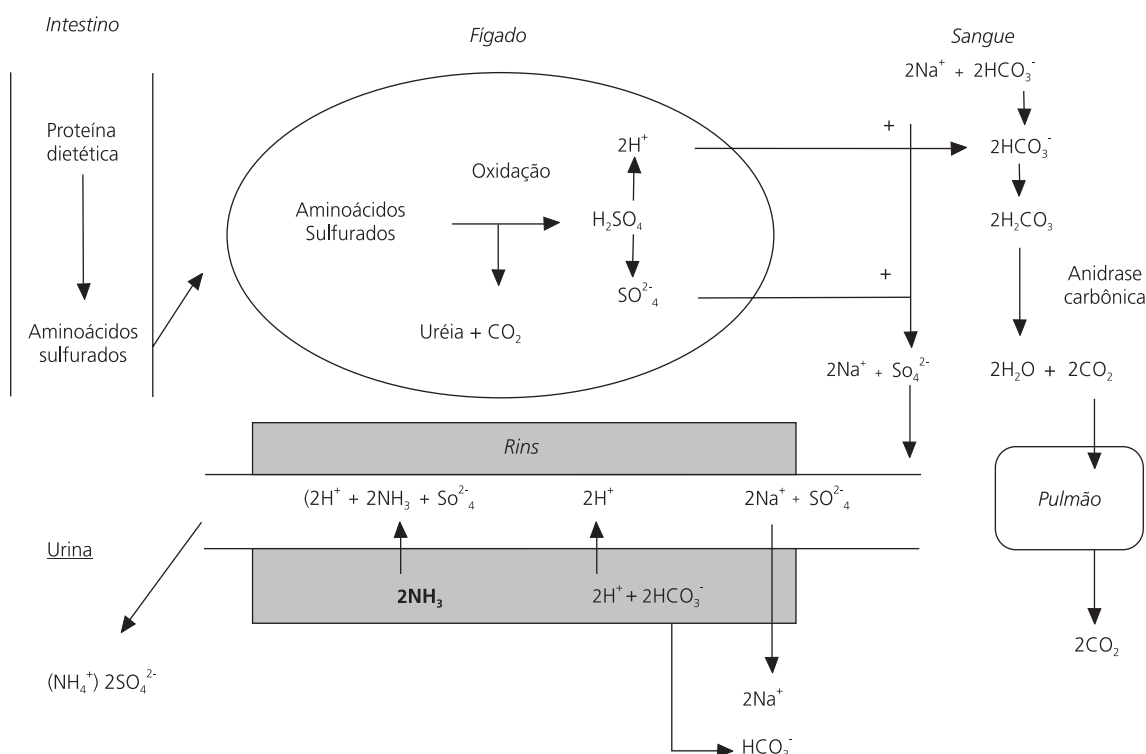


Figura 3. Metabolismo dos aminoácidos sulfurados. Adaptado de Remer¹³.

geração endógena de produtos ácidos derivados do metabolismo das proteínas^{5,6,9,10,21,25}. É importante ressaltar que, nessa fase da doença, a dieta hipoprotéica pode também ser benéfica em retardar a deterioração da função renal^{7,30,31}. Como para os pacientes em diálise há um aumento da necessidade protéica, segundo Remer^{13,14}, isso poderia contribuir para o incremento na carga ácida e, conseqüentemente, para o desenvolvimento da acidose metabólica.

Uribarri et al.⁵, avaliando a associação entre acidose e parâmetros nutricionais em pacientes em hemodiálise, concluíram que a acidose no início do tratamento é comum e pode ser resultado do incremento na ingestão protéica, pois foi encontrada uma correlação inversa entre níveis de CO_2 sérico e PNA. Porém, não foi encontrada correlação entre CO_2 sérico, albumina, IMC e parâmetros antropométricos. Gao et al.³² analisaram pacientes em programa de hemodiálise divididos em dois grupos, o primeiro com níveis de CO_2 pré-diálise $\leq 19\text{mEq/L}$ e o segundo com níveis $>19\text{mEq/L}$, e

não encontraram diferenças entre nível sérico de albumina e PNA entre os grupos. Entretanto, valores de nitrogênio uréico plasmático (BUN), fósforo e ácido úrico foram significativamente maiores no primeiro que no segundo grupo. Por outro lado, ao avaliar pacientes em tratamento conservador, Cupisti et al.³³ encontraram correlação entre grau de acidose e desnutrição, determinada a partir da Avaliação Subjetiva Global (ASG). Pacientes com desnutrição leve a moderada, de acordo com a ASG, possuíam menores níveis de bicarbonato que aqueles sem nenhuma alteração.

A ausência de correlação entre acidose e parâmetros nutricionais pode ser explicada pelas inúmeras maneiras de avaliar o estado nutricional, como pela albumina sérica, por medidas antropométricas ou ainda empregando métodos subjetivos, como a ASG. Além disso, muitos dos estudos que relacionam a acidose ao comprometimento do estado nutricional são desenvolvidos em modelos experimentais, nos quais a acidose é severa e os níveis de bicarbonato são bem menores no

grupo experimental que no controle. Sugere-se, portanto, que o comprometimento do estado nutricional dependa da gravidade da acidose e, como esta é geralmente moderada ou leve na DRC, as reservas protéica e energética desses pacientes não sofreriam depleção significativa³⁴.

Como visto, a dieta pode influenciar no equilíbrio ácido-básico, por contribuir com o aumento da carga ácida ou ainda por disponibilizar equivalentes básicos. Por esse motivo, modelos experimentais têm sido utilizados para estimar os efeitos da dieta no balanço ácido-básico.

Modelo para estimação da excreção ácida renal (EAR) e da carga ácida potencial dos alimentos (CAPA)

Em indivíduos saudáveis, mais de 70% da variação de pH urinário pode ser explicada pelas variações da EAR, a qual é bastante influenciada pela dieta. Por esse motivo foi desenvolvido um modelo para estimação dos efeitos da dieta na EAR e também na CAPA¹³.

O modelo de cálculo da EAR, apresentado no Quadro 2, é baseado na correção dos índices de absorção intestinal de minerais e aminoácidos sulfurados e no índice de excreção de ácidos orgânicos (AO) proporcional à superfície corporal. Nesse cálculo são utilizados três componentes urinários: ácidos orgânicos, bicarbonato e íon amônio. Assim, a EAR pode ser determinada indiretamente pela diferença entre a soma dos ânions não-bicarbonato e a soma dos cátions minerais excretados na urina ($EAR = (Cl + PO_4 + SO_4 + AO) - (Na + K + Mg + Ca)$). Para este cálculo, também são considerados índices de absorção intestinal para proteínas e minerais, valência iônica do cálcio e magnésio e grau de dissociação do fósforo em pH 7,4. Os aminoácidos sulfurados foram estimados como sendo 2% do conteúdo total de proteína para cistina e de 2,4% para metionina. Para a excreção renal de ácidos orgânicos foi assumido como normal, o valor de 41mEq/dia/1,73m², segundo a técnica desenvolvida pelos autores^{13,14}.

Quadro 2. Cálculo da EAR.

Excreção de eletrólitos estimada	Índice de absorção intestinal X	Ingestão X	Valência iônica/grau de dissociação
Na (mmol) =	0,95	... mmol	
K (mmol) =	0,80	... mmol	
Ca (mEq) =	0,25	... mmol	2,0
Mg (mEq) =	0,32	... mmol	2,0
Cl (mmol) =	0,95	... mmol	
PO ₄ (mEq) =	0,63	... mmol	1,8
SO ₄ (mEq) =	0,75	... g proteína X 0,325*	2,0
X Área da Superfície Corporal (m ²)/1,73 (m ²)			
AO (mEq)	41mEq		
EAR: (Cl + PO ₄ + SO ₄ + AO) – (Na + K + Mg + Ca)			

* Conteúdo médio de metionina e cistina (2,4% e 2% do total de proteína, respectivamente) expresso como mmol/g proteína. Adaptado de Remer¹⁴.

Por meio da CAPA, a EAR pode ser estimada com segurança a partir da composição das dietas. Para esse cálculo também foram consideradas a biodisponibilidade de nutrientes e íons relevantes, bem como seu conteúdo nos alimentos, valência iônica, grau de dissociação e média do conteúdo de aminoácidos sulfurados. Os valores de CAPA encontrados oscilam entre a máxima de 34,2mEq/100g para queijo parmesão, passando por 0mEq/100g para óleos e gorduras e atingindo um mínimo de -21mEq/100g para uvas. Foram encontrados valores médios de CAPA de -4,0mEq/100g para batata, -3,1mEq/100g para frutas e suco de frutas (exceto frutas secas) e -2,8 mEq/100g para vegetais (exceto espinafre e aspargos). Valores médios positivos de CAPA foram encontrados para leite e derivados, exceto queijos (1,0mEq/100g), pães (3,5mEq/100g), macarrão (6,7mEq/100g), farinhas (7,0mEq/100g), peixes (7,9mEq/100g), carnes e produtos cárneos (9,5mEq/100g). Para queijos com até 15g de proteína/100g, foram encontrados valores médios de CAPA de 8mEq/100g e para aqueles com mais de 15g/100g, valores de 23,6 mEq/100g^{13,14}.

Frutas e vegetais têm valores de CAPA negativos, ou seja, possuem potencial alcalinizante, sendo capazes de reduzir a excreção ácida. Leite e iogurte produzem cerca de 1mEq, enquanto carne, peixe, queijo, aves e alguns produtos derivados

de grãos produzem, potencialmente, 7mEq ou mais por 100g de porção. Assim, como as diferentes fontes protéicas produzem cargas ácidas distintas, pode-se preferir aquelas que disponibilizam menos equivalentes ácidos, no caso de pacientes acidóticos. E, mesmo que a dieta consumida contenha grande potencial acidificante, pode-se contrabalançar esse efeito com a ingestão de alimentos com potencial alcalinizante, como frutas e vegetais^{13,14}.

A simples substituição de alimentos ricos em proteína por aqueles ricos em álcalis pode alterar a ingestão diária de equivalentes ácidos. Considerando, por exemplo, duas dietas hipotéticas (A e B) com o mesmo conteúdo energético, aproximadamente, 1800Kcal, e a seguinte distribuição de alimentos: Dieta A - pão (200g), carne (200g), queijo tipo cottage (50g), macarrão (150g), leite integral (300mL) e margarina/óleo para cocção (50g); Dieta B - pão (200g), carne (200g), vegetais (500g), batatas (400g), suco de laranja (300mL) e margarina/óleo (60g), a substituição do queijo por vegetais, do macarrão por batatas e do leite por suco de frutas, acarretaria uma redução da CAPA de 43mEq na Dieta A para apenas -13,3mEq na Dieta B, ressaltando o potencial alcalinizante das frutas e dos vegetais. Neste exemplo, a excreção de ácidos orgânicos poderia ser estimada para um indivíduo de 63kg utilizando a fórmula simplificada, na qual se considera apenas o peso corporal ($AO = \text{peso} \times 0,66$)¹³.

Como na DRC ocorre uma diminuição na capacidade de excreção de íons hidrogênio, o conhecimento a respeito da CAPA permite a redução da carga ácida pela manipulação dietética, o que pode contribuir para a prevenção ou o tratamento da acidose metabólica¹³.

Para validar a predição da EAR a partir da ingestão alimentar, Remer & Manz³⁵ avaliaram a excreção ácida renal analítica e estimada de 6 adultos que consumiam 4 tipos de dietas distintas quanto ao teor protéico, e perceberam que ambas eram comparáveis. Assim, pode-se considerar que a EAR estimada é aplicável para adultos mesmo quando dietas selecionadas livremente são consumidas.

Remer & Manz³⁶ também confirmaram a validade do cálculo da EAR pela coleta de amostras de urina e a realização de recordatório alimentar com 165 crianças e 73 adolescentes. A partir desses dados, os pesquisadores determinaram a EAR analisada e a EAR estimada e concluíram que esta última é também aplicável para crianças e adolescentes. Os pesquisadores concluíram, também, que a CAPA estimada a partir de apenas 4 nutrientes (proteína, fósforo, potássio e magnésio) pode fornecer uma simples estimativa da acidez de alimentos e dietas. Além desse cálculo simplificado da CAPA, o índice de ingestão protéica/potássio pode também ser considerado útil e rápido preditor da EAR, embora não considere a biodisponibilidade dos nutrientes.

Como visto neste trabalho, a acidose é deletéria ao paciente com DRC podendo causar, entre várias complicações, a redução de massa magra. A manipulação dietética pela substituição adequada de alimentos ricos em proteínas com aminoácidos sulfurados para aqueles ricos em álcalis, alterando a ingestão diária de equivalentes ácidos e reduzindo a carga ácida diária, se impõe como uma terapia alternativa para minimizar as consequências da acidose metabólica nos pacientes com doença renal crônica.

COLABORADORES

V.O. LEAL participou da determinação do enfoque do artigo da pesquisa bibliográfica, da discussão, da redação e da elaboração final do artigo. M. LEITE JÚNIOR participou da correção, discussão e elaboração final do artigo. D. MAFRA participou da orientação, discussão e elaboração final do artigo.

REFERÊNCIAS

1. Kovacic V, Roguljic L, Kovacic V. Metabolic acidosis of chronically hemodialyzed patients. *Am J Nephrol*. 2003; 23(3):158-64.
2. Wiseman AC, Linas S. Disorders of potassium and acid-base balance. *Am J Kidney Dis*. 2005; 45(5): 941-9.

3. Riella MC, Pachaly MA. Metabolismo ácido-básico. In: Riella MC. *Princípios de nefrologia e distúrbios hidroeletrólíticos*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2003.
4. Nuhad I. Use of erythropoietin, active vitamin D3 metabolites and alkali agents in predialysis patients. *Semin Nephrol*. 1997; 17(4):270-84.
5. Uribarri J, Levin NW, Delmez J, Depner TA, Ornt D, Owen W, et al. Association of acidosis and nutritional parameters in hemodialysis patients. *Am J Kidney Dis*. 1999; 34(3):493-9.
6. Chauveau P, Fouque D, Combe C, Laville M, Canaud B, Azar R, et al. Acidosis and status nutritional in hemodialyzed patients. French Study Group for Nutrition in Dialysis. *Semin Dial*. 2000; 13(4):241-6.
7. Metges C, Barth CA. Metabolic consequences of a high dietary-protein intake in adulthood: assessment of the available evidence. *J Nutr*. 2000; 130(4):886-9.
8. Messa P, Mioni G, Di Maio G, Ferrando C, Lamperi D, Famularo A, et al. Derangement of acid-base balance in uremia and under hemodialysis. *J Nephrol*. 2001; 14(4):S12-S21.
9. Bommer J, Locatelli F, Satayathum S, Keen ML, Goodkin DA, Saito A, et al. Association of predialysis serum bicarbonate levels with risk of mortality and hospitalization in the dialysis outcomes and practice patterns study (DOPPS). *Am J Kidney Dis*. 2004; 44(4):661-71.
10. Kraut JA, Kurtz I. Metabolic acidosis of CKD: diagnosis, clinical characteristics and treatment. *Am J Kidney Dis*. 2005; 45(6):978-93.
11. Mafrá D, Burini RC. Atualização em nefrologia clínica: efeitos da acidose e do seu controle sobre o catabolismo de proteínas e aminoácidos na insuficiência renal crônica. *J Bras Nefrol*. 2000; 22(1):192-200.
12. Kalantar-Zadeh K, Mehrotra R, Fouque D, Kopple JD. Metabolic acidosis and malnutrition-inflammation complex syndrome in chronic renal failure. *Semin Dial*. 2004; 17(6):455-65.
13. Remer T. Influence of diet on acid-base balance. *Semin Dial*. 2000; 13(4):221-6.
14. Remer T. Influence of nutrition on acid-base balance. *Eur J Nutr*. 2001; 40(5):214-20.
15. National Kidney Foundation. K/DOQI. Clinical practice guidelines for chronic kidney disease: evaluation, classification and stratification. Outcome Quality Initiative. Part 4. Definition and classification of stages of chronic kidney disease. *Am J Kidney Dis*. 2002; 39(2):S46-S75.
16. Kirschbaum B. The effect of hemodialysis on electrolytes and acid-base parameters. *Clin Chim Acta*. 2003; 336(1-2):109-13.
17. Mehrotra R, Kopple JD, Wolfson M. Metabolic acidosis in maintenance dialysis patients: clinical considerations. *Kidney Int*. 2003; 64(88):S13-S25.
18. Szeto CC, Chow KM. Metabolic acidosis and malnutrition in dialysis patients. *Semin Dial*. 2004; 17(5):371-5.
19. Caravaca F, Arrobas M, Pizarro JL, Espárrago JF. Metabolic acidosis in advanced renal failure: differences between diabetic and nondiabetic patients. *Am J Kidney Dis*. 1999; 33(5):892-8.
20. Bailey JL. Metabolic acidosis and protein catabolism: mechanisms and clinical implications. *Miner Electrolyte Metab*. 1998; 24(1):13-9.
21. Franch HA, Mitch WE. Catabolism in uremia: the impact of metabolic acidosis. *J Am Soc Nephrol*. 1998; 9(suppl 12):S78-S81.
22. Boirie Y, Broyer M, Gagnadoux MF, Niaudet P, Bresson JL. Alterations of protein metabolism by metabolic acidosis in children with chronic renal failure. *Kidney Int*. 2000; 58(1):236-41.
23. Mitch WE. Insights into the abnormalities of chronic renal disease attributed to malnutrition. *J Am Soc Nephrol*. 2002; 13(Suppl 1):S22-S27.
24. Du Z, Hu D, Mitch WE. Molecular mechanisms activating muscle protein degradation in chronic kidney disease and other catabolic conditions. *Eur J Clin Invest*. 2005; 35(3):157-63.
25. Kopple JD, Kalantar-Zadeh K, Mehrotra R. Risks of chronic metabolic acidosis in patients with chronic kidney disease. *Kidney Int*. 2005; 67(suppl 95):S21-S27.
26. Kokot F, Chudek J, Adamczak M, Wiecek A. Interrelationship between plasma leptin concentration and severity of metabolic acidosis in haemodialysed patients with chronic renal failure. *Exp Clin Endocrinol Diabetes*. 2001; 109(7):370-3.
27. Zheng F, Qiu X, Yin S, Li Y. Changes in serum leptin levels in chronic renal failure patients with metabolic acidosis. *J Ren Nutr*. 2001; 11(4):207-11.
28. Raj DSC, Shah H, Shah VO, Ferrando A, Bankhurst A, Wolfe R, et al. Markers of inflammation, proteolysis, and apoptosis in ESRD. *Am J Kidney Dis*. 2003; 42(6):1212-20.
29. Leite Jr M, Leal E, Cardoso LR. Correction of acidosis by hemodialysis: proposal of a correlation with urea kinetics. *Blood Purif*. 2002; 20(6):551-6.
30. Prakash S, Pande DP, Sharma S, Sharma D, Bal CS, Kulkarni H. Randomized, double-blind, placebo-

- controlled trial to evaluate efficacy of ketodiet in predialytic chronic renal failure. *J Ren Nutr.* 2004; 14(2):89-96.
31. Feiten SF, Draibe SA, Watanabe R, Duenhas MR, Baxmann AC, Nerbass FB, et al. Short-term effects of a very-low-protein diet supplemented with ketoacids in nondialyzed chronic kidney disease patients. *Eur J Clin Nutr.* 1005; 59(1):129-36.
 32. Gao H, Lew SQ, Bosch JP. Moderate metabolic acidosis and its effects on serum parameters in hemodialysis patients. *Nephron.* 2000; 86(2): 135-8.
 33. Cupisti A, D'Alessandro C, Morelli E, Rizza GM, Galetta F, Franzoni F, et al. Nutritional status and dietary manipulation in predialysis chronic renal failure patients. *J Ren Nutr.* 2004; 14(3):127-33.
 34. Bossola M, Muscaritoli M, Costelli P, Nanni G, Tazza L, Panochia N, et al. Muscle ubiquitin m-RNA levels in patients with end-stage renal disease on maintenance hemodialysis. *J Nephrol.* 2002; 15(5): 552-7.
 35. Remer T, Manz F. Estimation of the renal net acid excretion by adults consuming diets containing variable amounts of protein. *Clin Nutr.* 1994; 59(6):1356-61.
 36. Remer T, Manz F. Dietary potential renal acid load and renal net acid excretion in healthy, free-living children and adolescents. *Am J Clin Nutr.* 2003; 77(5):1255-60.

Recebido em: 26/4/2006
 Versão final reapresentada em: 20/7/2007
 Aprovado em: 22/10/2007

Comportamento consumidor, hábitos alimentares e consumo de televisão por escolares de Florianópolis

Consumer behavior, eating habits and television viewing in students from Florianópolis, Brazil

Giovanna Medeiros Rataichesk FIATES¹
Renata Dias de Mello Castanho AMBONI²
Evanilda TEIXEIRA²

RESUMO

Objetivo

Identificar o comportamento consumidor de escolares em relação aos seus hábitos alimentares e a influência da televisão.

Métodos

Trata-se de estudo piloto com 57 escolares com idades entre 7 e 10 anos, do ensino fundamental de uma escola particular localizada em Florianópolis (SC). Foi utilizado um questionário, desenvolvido especialmente para a pesquisa, e realizada avaliação antropométrica. Os dados foram analisados utilizando testes de associação (teste Qui-quadrado de Pearson - χ^2) e análise de variância. As diferenças foram consideradas significantes quando $p < 0,05$.

Resultados

Todos os estudantes tinham televisão em casa, sendo que 75,0% no próprio quarto. A grande maioria costumava beliscar enquanto assistia a televisão (98,0%), ou fazia as refeições com a televisão ligada (89,5%). O consumo semanal de hortaliças e frutas foi muito inferior ao recomendado segundo a pirâmide alimentar. Os espectadores freqüentes de televisão comiam menos verduras semanalmente do que os moderados. De acordo com a avaliação antropométrica, 23,6% dos estudantes apresentavam sobrepeso ou obesidade e 9,1% apresentavam adiposidade central.

Conclusão

Os hábitos dos estudantes indicam a necessidade de empregar estratégias educacionais que promovam a adoção de hábitos e comportamentos mais saudáveis.

Termos de indexação: Criança. Comportamento. Estado nutricional. Hábitos alimentares. Televisão.

¹ Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Agrárias, Programa de Pós-Graduação em Ciência dos Alimentos. Rod. Admar Gonzaga, 1346, Itacorubi, 88034-001, Florianópolis, SC, Brasil. E-mail: <gfiates@ccs.ufsc.br>

² Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Agrárias, Departamento de Ciência e Tecnologia dos Alimentos. Florianópolis, SC, Brasil.

ABSTRACT

Objective

To identify the consumer behavior of a small sample of students (pilot study), regarding their eating habits and influence of television.

Methods

This is a pilot study with 57 students aging from 7 to 10 years attending the elementary grades of a private school located in Florianópolis (SC). A questionnaire developed specifically for this research was used and anthropometric assessment was done. The data were analyzed using association tests (Pearson's chi-square test - χ^2) and analysis of variance. The differences were considered significant when $p < 0.05$.

Results

All students had television sets at home; 75.0% in their own bedrooms. Most of them snacked while watching television (98.0%) or ate their meals with the television on (89.5%). Weekly intakes of fruit and vegetables were way below the ideal quantities proposed by the food pyramid. Students classified as frequent viewers (4 or more times a day) ate fewer vegetables than did the moderate ones. Anthropometric evaluation indicated that 23.6% were overweight/obese and 9.1% presented central adiposity.

Conclusion

Results suggest that strategies must be employed, such as parent's counseling and development of school programs, in order to prevent possible health problems in the studied population.

Indexing terms: Children. Behavior. Nutritional status. Eating habits. Television.

INTRODUÇÃO

Consumidor é o indivíduo que, sendo capaz de sentir vontades e preferências, ao procurar satisfazê-las, faz uma escolha e uma compra, avaliando o produto e suas alternativas¹. Esta definição criou um campo de estudo emergente sobre o papel da criança como consumidora e, até o final do século XX, um grande volume de pesquisas se acumulou sobre este tópico. As crianças de sociedades ocidentais, de condição social mais favorável, são qualificadas como um importante mercado primário. Crianças também constituem um mercado futuro, pois já foi demonstrado que desenvolvem fidelidade a marcas em idade precoce e as atitudes favoráveis em relação a certas marcas tendem a durar até a idade adulta. Finalmente, crianças são influenciadores importantes, opinando sobre as compras diárias em seus lares².

Nos últimos anos, o poder econômico e a influência das crianças modernas sobre as decisões familiares aumentaram ainda mais: elas exercem influência considerável sobre as compras da família em várias categorias de produtos, incluindo

brinquedos, roupas, eletrodomésticos e alimentos - principalmente cereais matinais, lanches e guloseimas³.

Essa situação provocou o surgimento de uma ampla gama de mensagens comerciais meticulosamente direcionadas ao público infantil: alimentos, especialmente guloseimas e *fast foods*, são os produtos mais freqüentemente anunciados durante os programas de televisão (TV) infantis^{4,5}. Sabendo que a criança brasileira permanece em média 4 horas e 45 minutos por dia em frente à TV⁶, pode-se deduzir a quantidade de propagandas de alimentos pouco nutritivos assistidas ao longo dos anos.

A preferência infantil por guloseimas é amplamente reconhecida e sofre influência tanto ambiental quanto genética. No entanto, tais preferências estão cada vez mais divergentes das recomendações nutricionais, o que tem levado ao aumento da incidência de sobrepeso e obesidade no mundo todo⁷.

A ocorrência de sobrepeso e obesidade em crianças tem sido tradicionalmente associada ao hábito de assistir à TV, pois este promove o

sedentarismo. Além disso, sabe-se hoje que os anúncios de alimentos veiculados na TV têm o poder de, efetivamente, promover seu consumo, influenciando diretamente os hábitos alimentares de crianças⁸. O hábito de assistir à TV na infância ou na adolescência também foi associado positivamente com a ocorrência de baixo condicionamento físico, fumo e hipercolesterolemia na idade adulta⁹.

Quase toda a pesquisa sobre consumidor infantil foi conduzida em populações da América do Norte e da Europa Ocidental. Embora alguns aspectos do comportamento consumidor infantil possam ser considerados universais, pesquisas locais fornecem oportunidades valiosas para gerar informações sobre o que ocorre em outras partes do mundo. Desse modo, este estudo tem por objetivo identificar o comportamento consumidor de escolares de escola particular de Florianópolis (SC), em relação aos seus hábitos alimentares e à influência da televisão, buscando contribuir com um tema relevante e pouco estudado no Brasil.

MÉTODOS

Este foi um estudo piloto do tipo transversal, descritivo, de campo, desenvolvido em um período de três meses no ano de 2005, em uma escola particular próxima ao *campus* da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), na cidade de Florianópolis (SC). O protocolo da pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética para Pesquisa com Seres Humanos da UFSC (projeto nº 293/2005).

Na primeira etapa do estudo, os 141 estudantes matriculados da primeira à quarta série do ensino fundamental, da referida escola, foram convidados a participar da pesquisa e receberam um questionário para ser preenchido em casa, sob supervisão dos pais. Apenas os estudantes que retornaram os questionários preenchidos, juntamente com o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido assinado pelos pais, compuseram a amostra (n=57).

A segunda etapa do estudo consistiu de coleta de medidas antropométricas (peso, altura e circunferência da cintura) para avaliação do

estado nutricional. Os estudantes poderiam desistir em qualquer etapa do estudo caso desejassem, e a pesquisadora principal poderia ser contatada a qualquer momento, por telefone, para resolução de dúvidas.

A faixa etária de 7 a 10 anos foi escolhida porque neste período acontecem alguns dos mais importantes eventos em termos de desenvolvimento do comportamento consumidor: trata-se da fase analítica, na qual se desenvolve o pensamento simbolista, que permite uma compreensão mais sofisticada do mercado¹⁰. Também nesta faixa etária, a criança já compreende a intenção persuasiva do comercial e já conseguiu realizar o ato da compra independente, sem a interferência dos pais e com o seu próprio dinheiro, caso tenha acesso a ele¹¹.

Um questionário semi-estruturado, contendo perguntas abertas e fechadas foi criado especialmente para o presente estudo, baseado na revisão da literatura; abordava dados sócio-demográficos, hábitos de consumidor, hábito de ver televisão, hábitos alimentares e atividade física. Os questionários foram entregues nas salas de aula, na presença da professora, após uma breve explanação sobre os objetivos da pesquisa. Os estudantes foram orientados a preencher o questionário eles mesmos, com ajuda dos pais. Os dados obtidos dos questionários foram tabulados no programa Excel for Windows® e foi criado um banco de dados para as análises estatísticas.

Medidas de peso, altura e circunferência da cintura foram tomadas de acordo com técnicas padronizadas¹². Os dados de peso e altura foram utilizados para o cálculo do índice de massa corporal ($IMC = \text{peso}/\text{altura}^2$) e diagnóstico de sobrepeso ($IMC > \text{percentil } 85$) e obesidade ($IMC > \text{percentil } 95$)¹³. Em crianças, a adiposidade central está correlacionada com padrões menos favoráveis de lipoproteínas sanguíneas e pressão arterial. Como o excesso de peso e os fatores de risco cardiovascular tendem a se perpetuar na idade adulta, a identificação precoce de grande adiposidade central em crianças é importante. Em vista disso, o uso da circunferência da cintura (CC) passou a ser adotado na identificação de adiposidade central

de crianças e adolescentes na faixa etária de 3 a 19 anos¹⁴.

Dois estudantes faltaram no dia da medição e foram excluídos desta análise.

Na análise estatística dos dados, foram utilizados o teste Qui-quadrado (χ^2) de Pearson para comparar as variáveis dicotômicas, e a análise de variância (ANOVA) para comparar as variáveis contínuas. O nível de significância foi estabelecido em $p < 0,05$.

RESULTADOS

Foram estudados 57 estudantes, com média de idade de 8,96 (desvio-padrão - DP=1,13) anos, 49% do sexo masculino e 51% do sexo feminino. As características sócio-demográficas são apresentadas na Tabela 1. Os participantes eram relativamente representativos do conjunto dos alunos da escola em que foi feita a pesquisa. Entre os estudantes de 1ª série, 43% participaram do estudo; 28% entre os de 2ª série, 38% entre

os de 3ª série e 49% entre os de 4ª série. Nenhuma criança tinha necessidades especiais.

Comportamento consumidor

Grande parte dos entrevistados referiu ganhar mesada ou semanada (61,5%), bem como presentes em dinheiro (29,5%); os estudantes disseram preferir guardar o dinheiro (82,5%) a gastá-lo de imediato. Meninos e meninas gastavam seu dinheiro de modos distintos: foram encontradas diferenças significativas nos gastos com material escolar, brinquedos e na categoria "outros" (Tabela 2). Neste item, que permitia que fosse especificado o artigo comprado, as meninas citaram roupas e acessórios. Quando considerado o conjunto, o gasto com alimentos apareceu em segundo lugar, atrás apenas de brinquedos.

A maioria dos estudantes (77,5%) referiu que, às vezes ou sempre, costumava pedir aos pais que comprassem alimentos anunciados na televisão. Os alimentos e as bebidas mais pedidos aos pais no supermercado foram bolachas, flocos de milho açucarados, salgadinhos de pacote, seguidos por guloseimas doces, sucos "de caixinha", iogurte, refrigerantes e frutas. Em 98% dos casos, os pais às vezes ou sempre costumavam trazer do supermercado os alimentos preferidos de seus filhos (Tabela 2).

Quando seus pedidos não eram atendidos pelos pais, a maioria referiu ficar triste, mas esquecer logo (45% das respostas); a segunda opção mais escolhida foi a de tentar convencer os pais a comprar o que queriam (34%). A alternativa que mencionava conflito foi escolhida por apenas 9 estudantes (14%).

Hábito de assistir à televisão

Todos os estudantes possuíam televisão em casa (média de 3,3 aparelhos por domicílio); 75,0% dispunham de televisão no próprio quarto e 73,5% referiram não ter horários definidos pelos pais para assistir à TV. Mais da metade dos estudantes (60,0%) referiu gostar de assistir a propagandas; 49,0% lembravam de propagandas de alimentos, sendo que as mais citadas foram ca-

Tabela 1. Características sócio-demográficas de escolares do ensino fundamental de escola privada (n=57). Florianópolis (SC), 2005.

Variável		n	(%)
Idade/série	7 anos/1ª série	9	16,0
	8 anos/2ª série	9	16,0
	9 anos/3ª série	15	26,0
	10 anos/4ª série	24	42,0
Período de estudo	Matutino	19	33,0
	Vespertino	38	67,0
Escolaridade do pai	Fundamental	-	-
	Ensino médio	14	24,5
	Superior incompleto	15	26,0
	Superior completo	26	46,0
	Sem resposta	2	3,5
Escolaridade da mãe	Fundamental	2	4,0
	Ensino médio	11	19,0
	Superior incompleto	11	19,0
	Superior completo	30	53,0
	Sem resposta	3	5,0
Ocupação do pai	Trabalha	54	95,0
	Aposentado	1	2,0
	Sem resposta	2	3,0
Ocupação da mãe	Trabalha	44	77,0
	Do lar/estudante	9	16,0
	Sem resposta	4	7,0

Tabela 2. Hábitos de escolares do ensino fundamental de escola privada em relação a comportamento consumidor, consumo de televisão, alimentação e atividade física, segundo sexo. Florianópolis (SC), 2005.

Variável		Feminino (n= 29)		Masculino (n= 28)		Diferença entre sexos	
		n	%	n	%	χ^2	p
Recebe mesada	Sim	16	55,20	18	64,30	0,03	0,8720
Recebe presentes em dinheiro	Sim	10	34,50	7	25,00	0,61	0,4340
Gastos pessoais	Livros/revistas	10	34,50	8	28,60	0,23	0,6312
	Material escolar	13	44,80	3	10,70	8,21	0,0041
	Brinquedos	12	41,40	20	71,40	5,22	0,0227
	Lanches/doces	9	31,00	10	35,70	0,14	0,7078
	Jogos/DVDs	6	20,70	7	25,00	0,15	0,6982
	Outros	8	27,60	2	7,14	4,12	0,0424
TV durante a semana (vezes)	< 4 x/dia	22	75,80	21	75,00	0,001	0,9397
	≥4 x/dia	7	24,10	7	25,00		
	Média diária	2,6	1,3*	2,9	1,10*	0,88**	0,3520
TV durante o final de semana (vezes)	< 4 x/dia	21	72,40	22	78,60	0,29	0,5892
	≥4 x/dia	8	27,60	6	21,40*		
	Média diária	3,1	1,6*	2,6	1,40*	1,57**	0,2150
Refeições	Média diária (nº)	3,9	0,8*	4,6	0,80*	10,91**	0,0020
	Consumo de guloseimas (vezes)						
	0-3 x/semana	20	69,00	18	64,30	0,14	0,7078
	4-7 x/semana	9	31,00	10	35,70		
	Média semanal	2,9	2,3*	3,0	1,60*	0,04**	0,8500
Consumo de frutas (vezes)	0-3 x/semana	10	34,50	8	28,60	0,23	0,6312
	4-7 x/semana	19	65,50	20	71,40		
	Média semanal	4,4	2,5*	5,3	2,0*	2,24**	0,1400
Consumo de verduras (vezes)	0-3 x/semana	17	58,60	11	39,30	2,13	0,1444
	4-7 x/semana	12	41,40	17	60,70		
	Média semanal	3,0	2,5*	4,4	2,20*	5,02**	0,0290
Refeições vendo TV	Sempre	6	20,70	11	39,30	2,35	0,1249
	Às vezes	21	72,40	13	46,40	4,00	0,0455
	Nunca	2	6,90	4	14,30	0,83	0,3634
Belisca vendo TV	Sempre	7	24,10	9	32,10	0,45	0,5013
	Às vezes	21	72,40	19	67,90	0,35	0,5541
	Nunca	1	3,45	0	-	0,98	0,3215
Atividade física	Faz	13	44,80	26	92,90	15,21	0,0000

n: número; χ^2 : qui-quadrado; p: nível de significância; *: média; **: F: razão de variância.

deias de *fast food*, bolachas, achocolatados e salgadinhos de pacote.

Foi perguntado em quais horários os estudantes costumavam assistir à televisão, em dias de semana e nos finais de semana, em um total de seis possibilidades diárias: na hora do café da manhã, durante a manhã, na hora do almoço, durante a tarde, na hora do jantar e antes de ir dormir. Os horários escolhidos com maior frequência durante a semana foram às refeições (35%) e à noite, antes de ir dormir (34%); esta situação

se repetiu no final de semana, embora tenha aumentado também a frequência durante a manhã e a tarde. Apenas duas crianças relataram não assistir à televisão aos finais de semana. Dos 57 estudantes que compuseram o estudo, 38 eram do turno vespertino, e destes, 32 costumavam assistir à TV pela manhã (84%). Dezenove eram estudantes do turno matutino, e destes, todos costumavam assistir à TV durante a tarde. Conforme o número de vezes ao dia em que relataram assistir à TV, os estudantes foram classificados em

espectadores freqüentes (quatro vezes ao dia ou mais) ou moderados (menos de quatro vezes ao dia). Os espectadores freqüentes assistiam a mais TV do que os espectadores moderados, tanto durante a semana ($F=43,76$, $p=0,0000$) quanto no final de semana ($F=32,67$, $p=0,0000$), além de fazerem mais refeições com a TV ligada ($\chi^2=5,99$, $p=0,0143$). Foram então comparados os consumos de frutas, verduras e guloseimas nos dois grupos. As diferenças são apresentadas na Tabela 3.

Hábitos alimentares

A grande maioria dos estudantes referiu consumir diariamente o desjejum, o almoço e o jantar, com um ou dois lanches intermediários (média de 4,2 refeições/dia). Meninos faziam mais refeições do que as meninas, com significância estatística (Tabela 2). As comidas favoritas mais citadas foram massas (macarrão, pizza, lasanha), seguidas por arroz com feijão, batata frita e pratos à base de carne. As bebidas favoritas mais citadas foram, respectivamente, sucos (naturais ou artificiais), refrigerantes, água e achocolatados. Mais de 80% dos estudantes afirmou que os pais costumavam controlar o que eles comiam, para que evitassem principalmente guloseimas doces, salgadinhos de pacote, bolachas recheadas, alimentos gordurosos e refrigerantes. O consumo semanal de guloseimas, frutas e verduras referido pelos estudantes é apresentado na Tabela 2. O hábito de comer vendo televisão foi intensamente citado: 89,5% dos entrevistados referiram às vezes

ou sempre fazer as refeições com a TV ligada e 98% costumavam beliscar alguma coisa enquanto assistiam à TV (principalmente bolachas, salgadinhos de pacote, pipoca, frutas e guloseimas doces).

Atividade física

Quase 70,0% dos estudantes faziam atividade física além da curricular obrigatória, realizada na escola, sendo a maioria do sexo masculino (66,6%), de acordo com a Tabela 2. A diferença na prática de atividade física por estudantes do sexo masculino e feminino foi estatisticamente significativa ($\chi^2=15,21$, $p<0,005$). As atividades favoritas citadas por ambos os sexos foram as mesmas: natação, futebol, bicicleta, patins, corrida e caminhada. O tempo de atividade física fora da escola totalizou uma média de 190 minutos por semana. A média semanal não diferiu estatisticamente entre meninos fisicamente ativos e meninas fisicamente ativas.

Os estudantes não relataram apenas atividades esportivas formais, com hora marcada, mas também atividades de lazer ativo em casa ou com amigos.

Avaliação do estado nutricional

Dos 55 estudantes avaliados, 13 (23,6%) apresentaram sobrepeso ou obesidade. Quanto à avaliação da circunferência da cintura (CC), 5 estudantes (9,1%) apresentaram diagnóstico de

Tabela 3. Consumo semanal de frutas, verduras e guloseimas de escolares do ensino fundamental de escola privada, classificados de acordo com a frequência com que assistem à TV diariamente. Florianópolis (SC), 2005.

Consumo alimentar	Consumidores freqüentes de TV (assistem ≥ 4 vezes/dia)		Consumidores moderados de TV (assistem < 4 vezes/dia)		F	p
	M	DP	M	DP		
Consumo semanal de verduras	2,4	1,7	4,4	2,4	8,26	0,004
Consumo semanal de frutas	4,8	2,3	4,8	2,3	0,00	1,000
Consumo semanal de guloseimas	2,9	2,0	3,0	2,0	0,03	0,858

M: média; DP: desvio-padrão; F: razão de variância; p: nível de significância.

Tabela 4. Distribuição de escolares do ensino fundamental de escola privada (n=55) de acordo com sexo e estado nutricional, segundo índice de massa corporal (IMC) e circunferência da cintura (CC). Florianópolis (SC), 2005.

		Masculino		Feminino		Total	
		n	(%)	n	(%)	n	(%)
IMC	Eutrofia	19	70,4	23	82,1	42	76,4
	Sobrepeso/obesidade	8	29,6	5	17,9	13	23,6
CC	Normal	24	88,9	26	92,9	50	90,9
	Adiposidade central	3	11,1	2	7,1	5	9,1

Nota: sobrepeso: IMC>percentil 85 para idade e sexo, obesidade= IMC>percentil 95 para idade e sexo¹³; adiposidade central: circunferência da cintura>percentil 80 para idade e sexo¹⁴.

adiposidade central. Os resultados da avaliação do estado nutricional são apresentados na Tabela 4.

DISCUSSÃO

No mundo todo, as crianças estão se tornando consumidoras ávidas de, praticamente, todos os tipos de serviços e produtos¹⁰. Neste estudo, pôde-se verificar que grande parte dos estudantes dispunha de dinheiro para gastar, e que o alimento foi um dos itens com que mais gastavam seu dinheiro. Nos Estados Unidos, estima-se que anualmente crianças gastem mais de US\$7 bilhões, somente em comida e bebida¹¹. Ou seja, o poder de compra da criança moderna não pode ser menosprezado.

Os efeitos indesejáveis da propaganda, têm ampliado a familiaridade com o consumo e estimulado o conflito entre pais e filhos¹⁵. No entanto, as crianças estudadas apresentaram um comportamento dócil em relação à frustração de não ganhar o que queriam, quando queriam, evitando o confronto direto com os pais. O modo como as crianças se comportam, enquanto consumidoras, muda de acordo com o padrão de comunicação familiar: nas famílias que encorajam a comunicação na forma de orientação conceitual, as crianças tendem a desenvolver uma perspectiva de consumo independente, aumentando sua influência de compra tanto direta quanto indireta. Já nas famílias que encorajam a comunicação sócio-orientada, as crianças tendem a respeitar

mais os padrões familiares de consumo, com maiores níveis de dependência³.

No presente estudo, o alimento foi o segundo item mais comprado pelas crianças. Em um estudo similar realizado no Chile¹⁶, guloseimas, doces e salgadas, e refrigerantes eram os alimentos mais comprados pelos estudantes, quando tinham dinheiro para gastar, sendo estes os alimentos anunciados em suas propagandas preferidas. Os autores concluíram que o hábito de ver televisão, associado à preferência por certos comerciais veiculados, tinha relação direta com o consumo de lanches e outros alimentos adquiridos por crianças na escola¹⁶. Em Florianópolis, onde o estudo foi conduzido, as cantinas escolares são proibidas por lei de vender doces, chicletes, salgadinhos fritos ou de pacote e refrigerantes¹⁷. No entanto, os estudantes ainda têm à sua disposição itens como sorvete, picolé, chocolate, mini pizza, cachorro quente e hambúrguer, e também se permite que tragam de casa o que quiserem.

A exposição de crianças à televisão, em geral, pode aumentar o risco de se transformarem em consumidores mal informados sobre alimentos. Apesar de os pais serem responsáveis por escolher a maioria dos alimentos que chega às cozinhas das famílias, as crianças são expostas a uma gama enorme de mensagens verbais e não verbais sobre comida nos anúncios da TV. Na atualidade, a televisão pode ser a fonte mais importante de informação nutricional, na qual as crianças aprendem sobre os “mais novos e melhores” produtos alimentícios¹⁸.

Almeida et al.⁵ analisaram 432 horas de programação da TV aberta brasileira em dias de semana e 216 horas aos sábados, constatando que a categoria alimentos era a mais frequentemente veiculada, representando 22,47% de todas as propagandas. Dos 1 395 anúncios de produtos alimentícios veiculados, 57,80% estavam no grupo da pirâmide alimentar representado por gorduras, óleos, açúcares e doces. Houve completa ausência de frutas e vegetais nos anúncios. A pirâmide construída a partir da frequência de veiculação de alimentos na TV diferiu significativamente da pirâmide considerada ideal⁵.

Segundo os resultados deste estudo, cerca de 25% dos estudantes assistiam a TV quatro vezes ou mais por dia e foram classificados como consumidores frequentes. Apesar de a aferição não ter sido feita em horas, parece provável que o consumo esteja bem acima do recomendado, que é de somente uma hora por dia⁹. As crianças brasileiras não vão à escola durante período integral, como nos EUA e em países da Europa; portanto, têm mais tempo para dedicar a atividades de lazer, tais como assistir à televisão. Esse fato pode apresentar um risco adicional à saúde, pois hábitos dietéticos e de vida pouco saudáveis, tais como alto consumo de televisão e de açúcar, tendem a aglomerar outros hábitos de risco na mesma pessoa, como a baixa ingestão de vegetais crus e frutas¹⁹.

A média semanal de consumo de guloseimas pelos estudantes foi relativamente baixa (3,0, DP=2,0 vezes por semana). No entanto, as médias semanais de consumo de frutas ou suco natural (4,7 DP= 2,3) e de verduras (3,6 DP= 2,4) ficaram muito aquém do recomendado. Philippi et al.²⁰, na adaptação da pirâmide alimentar para o padrão brasileiro, indicam que o consumo diário de hortaliças não deve ser inferior a 4 porções, e que o consumo de frutas deve incluir ao menos 3 porções por dia. Sendo assim, os estudantes estão levando 7 dias para consumir o que seria desejável em 1 único dia da semana.

Meninos consumiam mais frutas e verduras e faziam um número maior de refeições diárias

do que as meninas, demonstrando hábitos mais saudáveis. Uma possível explicação para o baixo consumo destes alimentos é o fato de que pais que consomem poucas frutas e verduras tendem a pressionar seus filhos a comer, o que acaba desestimulando a ingestão de alimentos saudáveis por seus filhos²¹.

Também já foi demonstrado que os anúncios veiculados influenciam os pedidos de compra das crianças, sua compreensão sobre princípios de nutrição, bem como os tipos e quantidades de alimentos que escolhem ingerir¹⁸ - quanto mais horas de TV a criança assiste, maior é a ingestão de energia na forma de gordura, doces, salgadinhos e refrigerantes e menor é a ingestão de frutas e vegetais⁴.

Os resultados forneceram indicações de que os pais se preocupam com os hábitos alimentares dos filhos, apesar de comprarem e trazerem para casa os itens que eles mesmos não querem que os filhos consumam. Isso não quer dizer que esse comportamento deve ser desencorajado, pois pesquisas demonstram que estratégias alimentares que restringem o acesso de crianças a lanches e guloseimas tornam os alimentos proibidos mais atrativos²². Os pais devem ter consciência de que, como as preferências alimentares das crianças são aprendidas, também são passíveis de modificação, portanto crianças podem aprender a gostar de alimentos saudáveis, desde que sejam educadas para isto desde cedo⁷.

O hábito de assistir à TV ocupava uma parte importante do dia dos estudantes, e fazer as refeições com a televisão ligada ou beliscar vendo TV foram situações comuns no cotidiano da amostra. Os padrões alimentares de crianças cujas famílias consideram a televisão uma parte normal de suas rotinas alimentares podem incluir menos frutas e vegetais e mais pizza, *snack foods* e refrigerantes do que os padrões alimentares de crianças de famílias nas quais assistir à TV e fazer refeições são atividades separadas²³. Estudos também já demonstraram que crianças tendem a beliscar mais quando estão assistindo à TV, e que este hábito está associado ao aumento da ingestão

energética total e de energia proveniente de gordura²⁴⁻²⁶.

Os dados do presente estudo corroboram tal afirmação, pois constatou-se uma diferença significativa no hábito de fazer as refeições assistindo à TV e no consumo semanal de verduras entre os grupos que assistiam à TV freqüentemente e moderadamente, embora não tenham sido encontradas diferenças no hábito de beliscar assistindo à TV. Arnas²⁷, em seu trabalho com 347 crianças com idades entre 3 e 8 anos, verificou que 89,6% das crianças tinham o hábito de beber ou comer algo enquanto assistiam à TV (principalmente frutas, refrigerantes, pipoca, amendoim, bolo, *chips* e doces/chocolates). O estudo também avaliou o conteúdo dos anúncios veiculados na TV e verificou que a maioria era de doces/chocolates, *chips*, leite e laticínios. Olivares et al.¹⁶, em seu estudo com 786 escolares de 6 a 11 anos no Chile, verificaram que 99% deles assistia à televisão durante a semana, sendo que 20% assistiam mais de 3 horas por dia.

Neste estudo, quase 70% dos entrevistados relatou praticar esportes e/ou ter comportamento fisicamente ativo fora da escola. Foi encontrada uma diferença significativa nessa variável quando comparados meninos e meninas, resultado que está de acordo com o já reconhecido fato de que indivíduos do sexo masculino são mais envolvidos em esportes do que os do sexo feminino, seja qual for a idade da população²⁸.

A avaliação do estado nutricional identificou uma proporção de 23,6% de crianças com sobrepeso ou obesidade, resultado similar ao obtido por um estudo conduzido com escolares de 7 a 9 anos em escolas públicas e privadas do município de Florianópolis (22,2%)²⁹. No entanto, esperava-se que as crianças com excesso de peso despendessem mais tempo vendo televisão diariamente e fossem menos ativas fisicamente do que seus colegas eutróficos, mas não foram encontradas diferenças significativas.

Algumas questões metodológicas devem ser consideradas quando da interpretação dos resultados aqui apresentados. Trata-se de um

estudo conduzido em uma única escola particular, cuja participação dos estudantes se deu voluntariamente.

É possível que a influência da TV no ambiente doméstico esteja reduzindo o período durante o qual os pais são a principal força socializadora nas vidas de seus filhos. No entanto, o comportamento dos pais e a disponibilidade de alimentos saudáveis para as crianças dentro e fora de casa, devem ser fontes de reforço positivo, servindo de modelo.

O grande percentual de crianças que assistem a televisão e a comprovada influência dos comerciais sobre suas preferências alimentares requerem uma estratégia urgente de educação nutricional que promova hábitos alimentares saudáveis. Também devem ser pensadas estratégias educacionais para reduzir o tempo que as crianças permanecem em frente à TV. Os resultados do presente estudo piloto podem servir de ponto de partida para pesquisas futuras e intervenções nutricionais que envolvam tanto a família quanto a escola.

COLABORADORES

G.M.R. FIATES participou da elaboração do projeto de pesquisa, da coleta de dados, da tabulação e da discussão dos resultados e da elaboração do artigo. R.D.M.C. AMBONI e E. TEIXEIRA participaram da elaboração do projeto de pesquisa, da discussão dos resultados e da elaboração do artigo.

REFERÊNCIAS

1. Ward S. Consumer socialization. *J Cons Res.* 1974; 1(1):1-14.
2. McNeal JU. Tapping the three kids' markets. *Am Demographics.* 1998; 20(1):37-41.
3. Rose GM, Boush D, Shoham A. Family communication and children's purchasing influence: a cross-national examination. *J Bus Res.* 2002; 55(11): 867-73.
4. Coon KA, Tucker KL. Television and children's consumption patterns. A review of the literature. *Minerva Pediatr.* 2002; 54(5):423-36.

5. Almeida SS, Nascimento PCBD, Quaioti TCB. Quantidade e qualidade de produtos alimentícios anunciados na televisão brasileira. *Rev Saúde Pública*. 2002; 36(3):353-5.
6. Instituto Midiativa. Brasileiro vê TV mais de 5 horas por dia. [acesso em 14 Mar 2006]. Disponível em: <<http://www.midiativa.org.br/index.php/midiativa/content/view/full/2717>>.
7. Birch LL. Development of food preferences. *Annu Rev Nutr*. 1999; 19(1):41-62.
8. Halford JCG, Gillespie J, Brown V, Pontin EE, Dovey TM. Effect of television advertisements for foods on food consumption in children. *Appetite*. 2004; 42(2):221-25.
9. Hancox RJ, Milne BJ, Poulton R. Association between child and adolescent television viewing and adult health: a longitudinal birth cohort study. *Lancet*. 2004; 364(9430):257-62.
10. John DR. Consumer socialization of children: a retrospective look at twenty-five years of research. *J Cons Res*. 1999; 26(3):1-42.
11. McNeal J. Children as consumers of commercial and social products. Washington (DC): PAHO; 2000.
12. Lohman TG, Roche AF, Martorell R. Anthropometric standardization reference manual (Abridged Edition). Champaign (IL): Human Kinetics Books; 1991.
13. Centers for Disease Control and Prevention. National Center for Health Statistics. CDC Growth Charts: United States [cited 2006 Mar 19]. Available from: <<http://www.cdc.gov/growthcharts>>.
14. Taylor RW, Jones IE, Williams SM, Goulding A. Evaluation of waist circumference, waist-to-hip ratio, and the conicity index as screening tools for high trunk fat mass, as measured by dual-energy X-ray absorptiometry, in children aged 3-19y. *Am J Clin Nutr*. 2000; 72(2):490-5.
15. Buijzen M, Valkenburg PM. The effects of television advertising on materialism, parent-child conflict and unhappiness: a review of research. *J Appl Dev Psych*. 2003; 24(4):437-56.
16. Olivares SC, Albala CA, Garcia FB, Jofre IC. Publicidad televisiva y preferencias alimentarias en escolares de la región metropolitana. *Rev Méd Chile*. 1999; 127(7):791-99.
17. Santa Catarina. Lei nº 12.061, de 18 de dezembro de 2001. Dispõe sobre critérios de concessão de serviços de lanches e bebidas nas unidades educacionais, localizadas no Estado de Santa Catarina. *Lex: Diário Oficial do Estado de Santa Catarina*. 2001 20 dez; 1.
18. Harrison K. Is "fat free" good for me? A panel study of television viewing and children's nutritional knowledge and reasoning. *Health Commun*. 2005; 17(2):117-32.
19. Ruano IR, Pujol MES. Hábitos de vida en una población escolar de Mataró (Barcelona) asociados al número de veces diarias que se ve televisión y al consumo de azúcares. *Rev Esp Salud Pública*. 1997; 71(5):487-98.
20. Philippi ST, Latterza RA, Cruz ATR, Ribeiro LC. Pirâmide alimentar adaptada: guia para a escolha dos alimentos. *Rev Nutr*. 1999; 12(1):65-80.
21. Fisher JO, Mitchell DC, Smiciklas-Wright H, Birch LL. Parental influences on young girls fruit and vegetable, micronutrient, and fat intakes. *J Am Diet Assoc*. 2002; 102(1):58-64.
22. Fisher JO, Birch LL. Restricting access to a palatable food affects children's behavioral response, food selection and intake. *Am J Clin Nutr*. 1999; 69(6):1264-72.
23. Coon KA, Goldberg JG, Rogers BL, Tucker KL. Relationships between use of television during meals and children's food consumption patterns. *Pediatrics*. 2001; 107(1):1-9.
24. Borzekowski DL, Robinson TN. The 30-second effect: an experiment revealing the impact of television commercials on food preferences of preschoolers. *J Am Diet Assoc*. 2001; 101(1): 42-6.
25. Francis LA, Lee Y, Birch LL. Parental weight status and girls' television viewing, snacking and body mass indexes. *Obes Res*. 2003; 11(1):143-51.
26. Gore SA, Foster JA, Di Lillo VG, Kirk K, West DS. Television viewing and snacking. *Eat Behav*. 2003; 4(4):399-405.
27. Arnas YA. The effects of television food advertisement on children's food purchasing requests. *Pediatr Int*. 2006; 48(2):138-45.
28. Bellisle F, Rolland-Cachera MF, Kellogg Scientific Advisory Committee Child and Nutrition. Three consecutive (1993, 1995, 1997) surveys of food intake, nutritional attitudes and knowledge, and lifestyle in 1000 French children, aged 9-11 years. *J Hum Nutr Dietet*. 2000; 13(2):101-11.
29. de Assis MAA, Rolland-Cachera MF, Grosseman S, Vasconcelos FAG, Luna MEP, Clavo MCM, et al. Obesity, overweight and thinness in schoolchildren of the city of Florianópolis, Southern Brazil. *Eur J Clin Nutr*. 2005; 59(9):1015-21.

Recebido em: 10/10/2006
 Versão final reapresentada em: 20/9/2007
 Aprovado em: 10/10/2007

INSTRUÇÕES AOS AUTORES

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

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 6 mil palavras).

Especial: artigos a convite sobre temas atuais (limite máximo de 7 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 8 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 5 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 12 mil palavras no total).

Pesquisas envolvendo seres vivos

Resultados de pesquisas relacionadas a seres vivos devem ser acompanhados de cópia do parecer do Comitê de Ética da Instituição de origem, ou outro credenciado junto ao Conselho Nacional de Saúde. Além disso, deverá constar, no último parágrafo do item Métodos, uma clara afirmação do cumprimento dos princípios éticos contidos

na Declaração de Helsinki (2000), além do atendimento a legislações específicas do país no qual a pesquisa foi realizada.

Nos experimentos com animais devem ser seguidos os guias da Instituição dos Conselhos Nacionais de Pesquisa sobre o uso e cuidado dos animais de laboratório.

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.

Procedimentos editoriais

1) Avaliação de manuscritos

A revisão dos textos submetidos à Revista, que atenderem à política editorial, só terá início se os manuscritos encaminhados estiverem de acordo com as Instruções aos Autores. Caso contrário, **serão devolvidos para adequação às normas**, inclusão de carta ou de outros documentos eventualmente necessários.

Recomenda-se fortemente que o(s) autor(es) busque(m) assessoria linguística profissional (revisores e/ou tradutores certificados em língua portuguesa e inglesa) antes de submeter(em) originais que possam conter incorreções e/ou inadequações morfológicas, sintáticas, idiomáticas ou de estilo. Devem ainda evitar o uso da primeira pessoa "meu estudo...", ou da 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. Em caso de desacordo, o original será enviado para uma terceira avaliação.

O processo de avaliação por pares é o sistema de *blind review*, em procedimento sigiloso quanto à identidade

tanto dos autores quanto dos revisores. Por isso os autores deverão empregar todos os meios possíveis para evitar a identificação de autoria do manuscrito.

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

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

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

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

2) 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.

Caso haja utilização de figuras ou tabelas publicadas em outras fontes, deve-se anexar documento que ateste a permissão para seu uso.

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.

3) Apresentação do manuscrito

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 disquete ou 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 disquete ou 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 ter de 15 a 20 laudas. 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.

Todas as páginas devem ser numeradas a partir da página de identificação. Para esclarecimentos de eventuais dúvidas quanto à forma, sugere-se consulta a este fascículo.

Versão reformulada: a versão reformulada deverá ser encaminhada em três cópias completas, em papel, e em disquete ou 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) 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.

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

Introdução: deve conter revisão da literatura atualizada e pertinente ao tema, adequada à apresentação do problema, e que destaque sua relevância. Não deve ser extensa, a não ser em manuscritos submetidos como Artigo de Revisão.

Métodos: deve conter descrição clara e sucinta 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 permitir redução sem perda de definição, para os 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.

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

Nascimento E, Leandro CVG, Amorim MAF, Palmeiras A, Ferro TC, Castro CMMB, et al. Efeitos do estresse agudo de contenção, do estresse crônico de natação e da administração de glutamina sobre a liberação de superóxido por macrófagos alveolares de ratos. *Rev Nutr.* 2007; 20(4): 387-96.

Artigo com um autor

Traverso-Yépez MA. Dilemas na promoção da saúde no Brasil: reflexões em torno da política nacional. *Interface: Comunic, Saúde, Educ.* 2007; 11(22):223-38.

Artigo em suporte eletrônico

Mendonça MHM, Giovanella L. Formação em política pública de saúde e domínio da informação para o desenvolvimento profissional. *Ciênc Saúde Coletiva* [periódico na Internet]. 2007 Jun [acesso 2008 jan 28]; 12(3):601-610. Disponível em: <<http://www.scielo.br>>. doi:10.1590/S1413-81232007000300010.

Livro

Rouquayrol MZ, Almeida Filho N. *Epidemiologia & saúde*. 6a. ed. Rio de Janeiro: Medsi; 2005.

Livro em suporte eletrônico

World Health Organization. The world health report 2007: a safer future: global public health security in the 21st century [monograph online]. Geneva: WHO; 2007. [cited 2008 Jan 30]. Available from: <<http://www.who.int/whr/2007/en/index.html>>.

Capítulos de livros

Monteiro CA. Ther underweight/overweight double burden for the poorest in low-income countries. In: Dube L, Bechara A, Dagher A, Drewnowski V, LeBel, James P, et al., editors. *Obesity prevention: the role of society and brain on individual behavior*. New York: Elsevier; 2007. v.1.

Capítulo de livro em suporte eletrônico

New health threats in the 21st century. In: World Health Organization. The world health report 2007: a safer future: global public health security in the 21st century [monograph online]. Geneva: WHO; 2007. [cited 2008 Jan 30]. Available from: <<http://www.who.int/whr/2007/chapter3/en/index.html>>.

Dissertações e teses

Franco AC. Educação nutricional na formação do nutricionista: bases teóricas e relação teoria-prática [mestrado]. Campinas: Universidade Estadual de Campinas; 2006.

Texto em formato eletrônico

World Health Organization. Malaria elimination: a field manual for low and moderate endemic countries. Geneva, 2007. [cited 2007 Dec 21]. Available from: <http://www.who.int/malaria/docs/elimination/MalariaElimination_BD.pdf>.

Programa de computador

Dean AG, Dean JA, Coulombier D, Brendel KA, SmithDC, Burton AH, et al. *Epi Info*, version 6: a word processing, database, and statistics program for public health on

IBM-compatible microcomputers. Atlanta (Georgia): Centers for Disease Control and Prevention; 1996.

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

LISTA DE CHECAGEM

- Declaração de responsabilidade e transferência de direitos autorais assinada por cada autor.
- Enviar ao editor quatro vias do original (um original e três cópias) e um disquete ou CD-ROM, etiquetado com as seguintes informações: nome do(s) autor(es) e nome do arquivo. Na representação incluir o número do protocolo.
- Verificar se o texto, incluindo resumos, tabelas e referências, está reproduzido com letras *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 e o número de páginas.
- Incluir título do manuscrito, em português e inglês.
- Incluir título abreviado (*short title*), com 40 caracteres, para fins de legenda em todas as páginas.
- Incluir resumos estruturados para trabalhos originais e narrativos para manuscritos que não são de pesquisa, com até 150 palavras nos dois idiomas, português e inglês, ou em espanhol, nos casos em que se aplique, com termos de indexação.
- 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.

• Parecer do Comitê de Ética da Instituição.

DECLARAÇÃO DE RESPONSABILIDADE E TRANSFERÊNCIA DE DIREITOS AUTORAIS

Cada autor deve ler e assinar os documentos (1) Declaração de Responsabilidade e (2) Transferência de Direitos Autorais, 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 ____/____/____

Toda a 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

The Brazilian Journal of Nutrition is a specialized periodical that publishes articles that contribute for the study of nutrition in its many sub-areas and interfaces; with a bimonthly periodicity, it is open to contributions of the national and international scientific community.

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 divulge the results of unpublished researches taking into account the relevance of the theme, the reach and the knowledge generated for the research area (maximum limit of 6000 words).

Special: invited articles on current themes (maximum limit of 7000 words).

Review: (invited): synthesis of available knowledge on a given theme through analysis and interpretation of the pertinent bibliography containing a critical and comparative analysis of the works in the area, discussing the methodological limits and reaches, allowing the indication of perspectives of continued studies in that line of research (maximum limit of 8000 words). Two articles at most will be published by issue.

Communication: report on relevant themes based on recent research whose objective is to subsidize the work of professionals who work in the area, acting as a presentation or update on the theme (maximum limit of 5000 words).

Research Note: unpublished partial data of an ongoing research (maximum limit of 4000 words).

Assay: works that can lead to reflection and discussion of a subject that generates questioning and hypotheses for future researches (maximum limit of 5000 words).

Thematic section (invited): section designated for the publication of 2 to 3 coordinated articles from different authors and based on a theme of current interest (maximum limit of 12000 words).

Research involving living beings

Results of research including living beings should be accompanied by a copy of the opinion of the Research Ethics Committee of the Institution of origin or another certified National Council of Health. Furthermore, the last paragraph of the item Methods should contain a clear

affirmation of abiding by the ethical principles contained in the Declaration of Helsinki (2000) and of being in agreement with the specific legislation of the country where the research took place.

Experiments with animals should follow the institutional guides of the National Councils of Research on the use and care of laboratory animals.

Records of Clinical Assays

Articles with results of clinical researches should present a number of identification in one of the Records of Clinical Assays validated by the World Health Organization (WHO) criteria and the International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE) criteria whose addresses are available at the ICMJE site. The identification number should be located at the end of the abstract.

Editorial procedures

1) Manuscript assessment

Texts submitted to the journal for review that are in agreement with the editorial policy will only start if they are also in agreement with the "instructions to the authors." If not, **they will be returned so that they can be formatted according to the rules** or to include a letter or other documents that may become necessary.

It is strongly recommended that the authors seek for professional linguistic advisement (certified reviewers or translators of Portuguese and English) before they submit articles that may contain errors and/or morphological, syntax, idiomatic or stylistic inadequacies. The use of the first person of the singular or plural should be avoided since scientific discourses should be impersonal and not contain judgment of value.

Original articles identified with errors or morphological and syntax inadequacies **will be returned even before they are submitted to assessment regarding** the merit of the work and the convenience of its publication.

The manuscripts that are approved in this phase will be sent to *ad hoc* referees (reviewers) selected by the editors. Each manuscript will be sent to two reviewers of known competence in the selected theme. If they are not in agreement, the manuscript will be sent to a third referee.

The peer review assessment is the blind review system where the identity of the authors and the referees

are kept secret. Thus, the authors should do everything possible to avoid the identification of the authors of the manuscript.

If there is a conflict of interest on the part of the referees, the Editorial Committee will send the manuscript to another *ad hoc* referee.

The opinions of the referees consist of three possibilities: a) full acceptance; b) accepted with reformulations; c) fully refused. They authors will be notified whatever the case.

The final decision regarding the publishing of the article is always from the editors and they are allowed to make any adjustments they find necessary. If there are essay problems, the text will be returned to the authors so that corrections are made within the maximum stipulated period.

Accepted manuscripts: accepted manuscripts can be returned to the authors for approval of changes that were made in the editing and formatting processes, according to the style of the journal.

Copies: typographical copies will be sent to the others for correction of printing errors. The copies should return to the Núcleo a Editoração on the stipulated deadline. Other changes in the original manuscript will not be accepted during this phase.

2) Submission of works

Works must be accompanied by a letter signed by all authors describing the type of work and thematic area, declaring that the manuscript is being presented only to the Brazilian Journal of Nutrition and agreeing to transfer the copyright to the journal.

If figures and tables published elsewhere are used, the authorization for their use must also be attached to the manuscript.

Authorship: the number of authors must be coherent with the dimensions of the project. Authorship credit must be based on substantial contributions, such as conception and design, or data analysis and interpretation. Including the names of authors who do not fit within the parameters listed above is not justified. Other contributors may be cited in the Acknowledgement section.

The identification page of the manuscripts should contain explicitly how each one of the authors contributed.

3) Presentation of the manuscript

Please send four copies of the manuscript to the Núcleo de Editoração of the Journal formatted with 1,5 line spacing between the lines and font Arial 11. The material should also be sent in floppy disc or CD-ROM. The file should

be saved in a text editor similar or above version 97-2003 of MSWord (Windows). The names of the authors or file should be printed on the label of the floppy disc or CD-ROM.

Of the four copies mentioned above, three should come without any identification of the authors so that the assessment can be done secretly; however they should be complete and identical to the original manuscript, omitting only the authorship. It is essential that the scope of the article **does not contain any form of identification of the authors**, which includes, for example, references to previous works of one or more of the authors or the institution where the work was done.

The text should contain from 15 to 20 pages. The pages must have personalized numbering starting with the cover page which should be number 1. The paper must be size A4 with at least 2.5cm of upper and lower margins and 3cm of left and right margins.

The articles should have approximately 30 references, except for review articles which can have around 50.

All pages should be numbered starting from the identification page. This document contains information that should clarify doubts regarding the formatting.

Reformulated version: the reformulated version must be sent in three complete copies, in paper and in a floppy disc or CD-ROM with a label indicating the number of the protocol, the version number, the name of the authors and the name of the file. It is absolutely forbidden to return the previous version.

The text of the article must use a colored font (blue) for all changes, together with a letter to the editor confirming the interest in publishing in this journal and informing what changes were made in the manuscript. If there is disagreement regarding the recommendations of the referees, the authors should present the arguments that justify their stance. The manuscript title and code should be specified.

The title page: should contain:

a) full title - must be concise, avoiding excess words such as "assessment of...", "considerations on...", "exploratory study...";

b) short title with up to 40 characters in Portuguese (or Spanish) and English;

c) full name of all the authors indicating where each one works. Each author is allowed one employee and one title. The authors should therefore choose among their titles and employees those that they judge to be most important.

d) All data regarding titles and employees should be presented in full, without abbreviations.

e) List the full addresses of all the universities with which the authors have affiliations;

f) Indicate an address to exchange correspondence, including the manuscript, with the authors, including facsimile, telephone and e-mail address;

Observation: this should be the only part of the text with identification of the authors.

Abstract: all articles submitted in Portuguese or Spanish should have an abstract in the original language and English, with at least 150 words and at most 250 words.

The articles submitted in English should contain the abstract in Portuguese or Spanish and in English.

For original articles, the abstracts must be structured highlighting objectives, basic methods adopted, information on the location, population and sample of the research, most relevant results and conclusions, considering the objectives of the work and indicating ways to continue the study.

For the remaining categories, the format of the abstract must be narrative but with the same information.

The text should not contain citations and abbreviations. Highlight at least three and at most six keywords using the descriptors of Health Science - DeCS - of Bireme.

Text: except for manuscripts presented as Review, Research Note and Essay, the works should follow the formal structure for scientific works:

Introduction: must contain current literature review and pertinent to the theme, adequate to the presentation of the problem and that highlights its relevance. It should not be extensive unless it is a manuscript submitted as Review.

Methods: must contain a clear and brief description of the method employed along with the correspondent bibliography, including: adopted procedures, universe and sample; measurement instruments and if applicable, validation method; statistical treatment.

In relation the statistical analyses, the authors must demonstrate that the procedures employed were not only appropriate to test the hypotheses of the study but have also been correctly interpreted. Do not forget to mention the level of significance adopted (e.g. $p < 0.05$; $p < 0.01$; $p < 0.001$).

Inform that the research was approved by an Ethics Committee certified by the National Council of Health and inform the number of the procedure.

If experiments with animals are reported, indicate if the directives of the institutional or national research councils - or any law regarding the care and use of laboratory animals - were followed.

Results: whenever possible, the results should be presented in tables and figures and constructed in a way as to be self-explanatory and contain statistical analysis. Avoid repeating the data within the text.

Tables, charts and figures together should be limited to five and numbered consecutively and independently with Arabic characters according to the order in which data is mentioned and must come in individual and separate sheets. Their locations should be indicated in the text. **Information on the location and year of the study is absolutely necessary.** Each element should have a brief title. Tables and charts must have open side borders.

The author is responsible for the quality of the figures (drawings, illustrations, tables, charts and graphs). It must be possible to reduce their size to one or two columns (7 and 15 cm respectively) without loss of sharpness. **Landscape format is not allowed.** Digital figures should have the jpeg extension and a minimum resolution of 300 DPI.

Printing of colored images when this printing is possible is paid by the authors. If the authors are interested, the Brazilian Journal of Nutrition will inform them of the costs which will vary according to the number of images, their distribution in different pages and the concomitant publication of colored material by other authors.

Once the costs are presented to the authors, these are asked to deposit the amount in a bank account. The information regarding the account will be disclosed when necessary.

Discussion: should explore adequately and objectively the results and discuss them in light of other observations already registered in the literature.

Conclusion: present the relevant conclusions taking into account the objectives of the work and indicate ways that the study can be continued. Bibliographical citations in this section are absolutely forbidden.

Acknowledgements: acknowledgments are accepted in a paragraph with no more than three lines and may contain the names of institutions or individuals who actually collaborated with the research.

Attachments: include attachments only when they are absolutely essential for the understanding of the text. The editors will determine if their publication is necessary.

Abbreviations: these must be used in the standard manner and restricted to the usual or sanctioned ones. They should be followed by their full meaning when first cited in a text. They should not be used in the title and abstract.

References according to the Vancouver Style

References: must be numbered consecutively according to the order in which they were first mentioned in the text, according to the Vancouver Style.

In references with two or up to the limit of six authors, all authors are cited; references with more than six authors, the first six should be mentioned and the remaining referred to as *et al.*

The abbreviations of the titles of mentioned journals should be in agreement with the *Index Medicus*.

Citations/references of **senior research papers, works** of congresses, symposiums, workshops, meetings, among others and **unpublished texts will** (examples, classes among others) **not be accepted**.

If an unpublished work of one of the authors of the study is mentioned (that is, an article in press) it is necessary to include the letter of acceptance of the journal who accepted the article for publication.

If unpublished data obtained by other researchers are cited in the manuscript, it is necessary to include a letter authorizing the disclosure of the data by their authors.

Bibliographical citations in the text: they should be placed in numerical order, in Arabic characters, half a line above and after the citation and must be included in the list of references. If there are only two authors, both are mentioned and separated by a "&"; if more than two, only the first one is mentioned followed by the expression "*et al.*"

The exactness and adequateness of the references to works that have been consulted and mentioned in the text of the article are of responsibility of the authors. All authors whose works are cited in the text should be listed in the "References" section.

Examples

Article with more than six authors

Nascimento E, Leandro CVG, Amorim MAF, Palmeiras A, Ferro TC, Castro CMMB, et al. Efeitos do estresse agudo de contenção, do estresse crônico de natação e da administração de glutamina sobre a liberação de super oxido por macrófagos alveolares de ratos. *Rev Nutr.* 2007; 20(4): 387-96.

Article with one author

Traverso-Yépez MA. Dilemas na promoção da saúde no Brasil: reflexões em torno da política nacional. *Interface: Comunic, Saúde, Educ.* 2007; 11(22):223-38.

Electronic article

Mendonça MHM, Giovanella L. Formação em política pública de saúde e domínio da informação para o desenvol-vimento profissional. *Ciênc Saúde Coletiva* [periódico na Internet]. 2007 Jun [citado 2008 Jan 28]; 12(3):601-610. Disponível em: <<http://www.scielo.br>>. doi: 10.1590/S1413-81232007000300010.

Book

Rouquayrol MZ, Almeida Filho N. *Epidemiologia & saúde*. 6a. ed. Rio de Janeiro: Medsi; 2005.

Electronic book

World Health Organization. The world health report 2007: a safer future: global public health security in the 21st century [monograph online]. Geneva: WHO; 2007. [cited 2008 Jan 30]. Available from: <<http://www.who.int/whr/2007/en/index.html>>.

Book chapters

Monteiro CA. Ther underweight/overweight double burden for the poorest in low-income countries. In: Dube L, Bechara A, Dagher A, Drewnowski V, LeBel, James P, et al., editors. *Obesity prevention: the role of society and brain on individual behavior*. New York: Elsevier; 2007. v.1.

Electronic book chapters

New health threats in the 21st Century. In: World Health Organization. The world health report 2007: a safer future: global public health security in the 21st century [monograph online]. Geneva: WHO; 2007. [cited 2008 Jan 30]. Available from: <<http://www.who.int/whr/2007/chapter3/en/index.html>>.

Dissertations and theses

Franco AC. Educação nutricional na formação do nutricionista: bases teóricas e relação teoria-prática [mestrado]. Campinas: Universidade Estadual de Campinas; 2006.

Electronic text

World Health Organization. Malaria elimination: a field manual for low and moderate endemic countries. Geneva, 2007. [cited 2007 Dec 21]. Available from: <http://www.who.int/malaria/docs/elimination/MalariaElimination_BD.pdf>.

Computer software

Dean AG, Dean JA, Coulombier D, Brendel KA, SmithDC, Burton AH, et al. *Epi Info, Version 6: a word processing, database, and statistics program for public health on*

IBM-compatible microcomputers. Atlanta (Georgia): Centers for Disease Control and Prevention; 1996.

For other examples please check the norms of the Committee of Medical Journals Editors (Vancouver Group) at <<http://www.icmje.org>>.

CHECKLIST

- Declaration of responsibility and transfer of copyright signed by each author.
- Send four copies of the original to the Editor (one original and three copies) and a floppy disc or CD-ROM labeled with the following information: name of the authors and name of the file. If it is a second or more version, include the number of the protocol.
- Verify if the text, including abstract, tables and references, is written with Arial font size 11 and 1,5 line spacing. The upper and lower margins should have at least 2.5 cm and the lateral margins should have at least 3 cm.
- Verify if the information of the legends of the figures and tables is complete.
- Prepare a cover page with the requested information.
- Include the name of the sponsors and the number of the proceeding.
- Indicate if the article is based on a thesis/dissertation placing the title, name of the institution, year of defense and number of pages.
- Include the title of the manuscript in Portuguese and in English.
- Include a short title with 40 characters at most for the legend of each page.
- Include structured abstracts for works and narratives for manuscripts that do not regard research with up to 150 words, in Portuguese or Spanish and English, and keywords when applicable.
- Verify if the references are listed according to the Vancouver Style, ordered in the way they were first mentioned in the text and if they are all cited in the text.

- Include permission of the editors for tables and figures that have been published before.

- Include the opinion of the Ethics Committee of the Institution.

DECLARATION OF RESPONSIBILITY AND COPYRIGHT TRANSFER

Each author must read and sign the documents (1) Declaration of Responsibility and (2) Copyright Transfer.

- Title of the manuscript:

- Name of the authors must be consecutively according to the orders in which they were mentioned in the text.

- Author responsible for the negotiations:

1. Declaration of responsibility: all the persons mentioned as authors must sign the declarations of responsibility in the terms mentioned below:

- I certify that I have participated in the creation of this work and render public my responsibility for its content; I have not omitted any affiliations or financial agreements between the authors and companies that may be interested in the publication of this article;

- I certify that the manuscript is original and 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, whether in the printed or electronic format.

2. Copyright transfer: "I declare that, if this article is accepted, the Brazilian Journal of Nutrition will have its copyright and exclusive ownership and any reproduction, in part or in full, printed or electronic, is forbidden without the previous and necessary consent of this journal. If the consent is granted, I will include my thanks for this journal."

Signature of the author(s)

Date ____/____/____

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

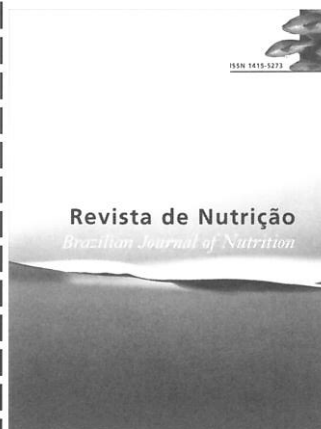
Núcleo de Editoração SBI/CCV - Campus II

Av. John Boyd Dunlop, s/n. Prédio de Odontologia - Jd. Ipaussurama - 13060-904 Campinas, SP, 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, EMBANSE, POPLINE, NISC, SciELO, Latindex.

Lista Qualis: A-Nacional - Medicina II

Esperamos contar com sua presença entre nossos assinantes regulares. Preencha o canhoto abaixo.

Um abraço,

Comissão Editorial

☐ **ASSINATURA**

☐ **RENOVAÇÃO**

☐ Volume 18 (2005)	Pessoas Físicas	R\$ 70,00	☐	Institucional	R\$ 100,00	☐
☐ Volume 19 (2006)	Pessoas Físicas	R\$ 70,00	☐	Institucional	R\$ 100,00	☐
☐ Volume 20 (2007)	Pessoas Físicas	R\$ 70,00	☐	Institucional	R\$ 120,00	☐
☐ Volume 21 (2008)	Pessoas Físicas	R\$ 90,00	☐	Institucional	R\$ 140,00	☐

Nome: _____

Endereço: _____

CEP: _____ Cidade: _____ Estado: _____ Telefone: _____

Anexo cheque número: _____ Banco: _____ Valor: _____

Cheque nominal à SOCIEDADE CAMPINEIRA DE EDUCAÇÃO E INSTRUÇÃO.

Assinatura: _____ Data: ____ / ____ / ____

FORMAS DE PAGAMENTO

PARCELADO

☐ Pré-datado para 30 dias ☐ Pagamentos em 2 vezes: 1 entrada e o restante para 30 dias

À VISTA

☐ Cheque ou depósito bancário: depósito bancário: Banco Itaú ag. 0009 cc 49371-9

Código de Identificação do assinante: **Institucional** CNPJ **Pessoas Físicas** CPE

Razão Social: Sociedade Campineira de Educação e Instrução. CNPJ: 46.020.301/0001-88

Enviar 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

Reitor: Prof. Pe. Wilson Denadai

Vice-Reitora: Profa. Angela de Mendonça Engelbrecht

Pró-Reitoria de Graduação: Prof. Germano Rigacci Júnior

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

Pró-Reitoria de Extensão e Assuntos Comunitários: Prof. Paulo de Tarso Barbosa Duarte

Pró-Reitoria de Administração: Prof. Marco Antonio Carnio

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

Diretor-Adjunto: Prof. José Gonzaga Teixeira de Camargo

Diretora da Faculdade de Nutrição: Profa. Angela de Campos Trentin

Revista de Nutrição

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

Normalização e Indexação / *Standardization and Indexing*

Maria Cristina Matoso - PUC-Campinas

Editoração Eletrônica / *DTP*

Fátima Cristina Camargo - 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 Nova configuração do quadro editorial da Revista de Nutrição

• Maria Angélica Tavares de Medeiros

Artigos Originais | Original Articles

7 Brazilian dieticians: professional and demographic profiles

Os nutricionistas brasileiros: perfil profissional e demográfico

• Rita de Cássia Akutsu

21 Monitoramento de tempo e temperatura de distribuição de preparações à base de carne em escolas municipais de Natal (RN), Brasil

Monitoring exposure time and distribution temperature of meat-based meals served in municipal schools in Natal, Brazil

• Monique Silveira Rosa, Sarah Regina Ferreira de Negreiros, Larissa Mont'Alverne Jucá Seabra, Tânia Lúcia Montenegro Stamford

29 Dietas enterais não industrializadas: análise microbiológica e verificação de boas práticas de preparação

Non industrialized enteral diets: microbiological analysis and verification of good preparation practices

• Angélica Aparecida Maurício, Sebastião Gazola, Graciette Matioli

39 Nível de atividade física e hábitos alimentares de universitários do 3º ao 5º semestres da área da saúde

Physical activity level and food intake habits of university students from 3 to 5 semester in the health area

• Priscilla Marcondelli, Teresa Helena Macedo da Costa, Bethsáida de Abreu Soares Schmitz

Revisão | Review

49 Efeitos da suplementação de β -hidroxi- β -metilbutirato sobre a força e a hipertrofia

Effects of β -hydroxy- β -methylbutyrate supplementation on strength and hypertrophy

• Thiago da Silveira Alvares, Cláudia de Mello Meirelles

63 Determinantes de escolha alimentar

Food choice factors

• Manuela Mika Jomori, Rossana Pacheco da Costa Proença, Maria Cristina Marino Calvo

Comunicação | Communication

75 Gasto energético de repouso em pacientes com doença renal crônica

Resting energy expenditure in patients with chronic kidney disease

• Maria Ayako Kamimura, Carla Maria Avesani, Sérgio Antônio Draibe, Lilian Cuppari

85 Aplicabilidade da metodologia de reação de polimerase em cadeia em tempo real na determinação do percentual de organismos geneticamente modificados em alimentos

Applicability of the real-time polymerase chain reaction based-methods in quantification of genetically modified organisms in foods

• Natália Eudes Fagundes de Barros, Edna Maria Morais Oliveira, Victor Augustus Marín

93 Acidose metabólica na doença renal crônica: abordagem nutricional

Metabolic acidosis in chronic kidney disease: the nutritional approach

• Viviane de Oliveira Leal, Maurilo Leite Júnior, Denise Mafra

Nota Científica | Research Note

105 Comportamento consumidor, hábitos alimentares e consumo de televisão por escolares de Florianópolis

Consumer behavior, eating habits and television viewing in students from Florianópolis, Brazil

• Giovanna Medeiros Rataichesk Fiates, Renata Dias de Mello Castanho Amboni, Evanilda Teixeira