



ISSN 1415-5273

Volume 19 | Número 6

Novembro - Dezembro • 2006

Revista de Nutrição
Brazilian Journal of Nutrition

Editora / Editor

Maria Angélica Tavares de Medeiros

Editora Adjunta / Assistant Editor

Rosa Wanda Diez Garcia

Editores Associados / Associate Editors

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

Editora Gerente / Manager Editor

Maria Cristina Matoso - SBI, PUC-Campinas

Conselho Editorial / Editorial Board

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

Comitê Editorial / Editorial Committee

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

Normalização e Indexação / Standardization and Indexing

Maria Cristina Matoso

Editoração Eletrônica / DTP

Fátima Cristina Camargo

Apoio Administrativo / Administrative Support

Divana A. J. do Espírito Santo

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

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

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

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

Copyright © Revista de Nutrição

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

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

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

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

COLABORAÇÕES / CONTRIBUTIONS

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

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

ASSINATURAS / SUBSCRIPTIONS

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

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

Annual: • Pessoas físicas: R\$70,00

• Institucional: R\$100,00

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

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

Annual: • Individual rate: R\$70,00

• Institutional rate: R\$100,00

Exchange is accepted

CORRESPONDÊNCIA / CORRESPONDENCE

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

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

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

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

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

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

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

INDEXAÇÃO / INDEXING

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

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

Revista de Nutrição é associada à
Associação Brasileira de Editores Científicos





ISSN 1415-5273

Revista de Nutrição

Brazilian Journal of Nutrition

FICHA CATALOGRÁFICA

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

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

v.19 n.6 nov./dez. 2006

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

653 Editorial

Artigos Originais | *Original Articles*

- 655 Weight and height prediction of immobilized patients
Estimativa de peso e altura de pacientes hospitalizados e imobilizados
• Estela Iraci Rabito, Gabriela Bergamini Vannucchi, Vivian Marques Miguel Suen, Laércio Lopes Castilho Neto, Júlio Sérgio Marchini
- 663 Índice de qualidade da dieta de adolescentes residentes no distrito do Butantã, município de São Paulo, Brasil
Healthy Eating Index of adolescents living in Butanta's District, São Paulo, Brazil
• Fernanda de Ciccio Godoy, Samantha Caesar de Andrade, Juliana Masami Morimoto, Luana Carandina, Moisés Goldbaum, Marilisa Berti de Azevedo Barros, Chester Luiz Galvão Cesar, Regina Mara Fisberg
- 673 Dieta afro-bahiana, estresse oxidativo y ejercicio físico
Afro-bahian diet, stress and exercise
• Mirian Rocha Vázquez, Ramon dos Santos El-Bachá, Concepción Ávila Ordás, Emile Barreto Ribeiro, José Gerardo Villa Vicente, Luiz Erlon Araújo Rodrigues
- 685 Qualidade protéica de multimisturas distribuídas em Alfenas, Minas Gerais, Brasil
Protein quality from "multimixture" distributed in Alfenas, Minas Gerais, Brazil
• Jane Cristina de Souza, Ana Karina Mauro, Helenice Aparecida de Carvalho, Márcia Regina Pereira Monteiro, Hércia Stampini Duarte Martino
- 693 Práticas indiscriminadas de dietas de emagrecimento e o desenvolvimento de transtornos alimentares
The indiscriminate use of weight control diets and the development of eating disorders
• Silvana Souto, Júlia Sursis Nobre Ferro-Bucher
- 705 Nutrição e excesso de massa corporal: fatores de risco cardiovascular em adolescentes
Nutrition and excess body mass: cardiovascular risk factors in adolescents
• Ana Lúcia Viégas Rêgo, Vera Lucia Chiara

Artigos de Revisão | *Review Articles*

- 713 Caracterização dos estudos de avaliação do consumo alimentar de pré-escolares
Characterization of dietary intake assessment studies in pre-school children
• Renata Couto Falcão-Gomes, Andréa Araciaba Soares Coelho, Bethsáida de Abreu Soares Schmitz
- 729 Gasto energético e consumo de oxigênio pós-exercício contra-resistência
Energy expenditure and excess post-exercise oxygen consumption of resistance exercise
• Cristiane Matsuura, Cláudia de Mello Meirelles, Paulo Sérgio Chagas Gomes

Comunicações | *Communications*

- 741 Dietary reference intakes: aplicabilidade das tabelas em estudos nutricionais
Dietary reference intakes: application of tables in nutritional studies
• Renata Maria Padovani, Jaime Amaya-Farfán, Fernando Antonio Basile Colugnati, Semíramis Martins Álvares Domene
- 761 Ácidos graxos poliinsaturados ômega-3 e ômega-6: importância e ocorrência em alimentos
Omega-3 and omega-6 polyunsaturated fatty acids: importance and occurrence in foods
• Clayton Antunes Martin, Vanessa Vivian de Almeida, Marcos Roberto Ruiz, Jeane Eliete Laguila Visentainer, Makoto Matshushita, Nilson Evelázio de Souza, Jesuí Vergílio Visentainer

Seção Temática | *Tematic Section*

- 771 Panorama atual dos programas de pós-graduação em nutrição no Brasil
Current profile of the Brazilian graduate study programs in nutrition
• Gilberto Kac, Eliane Fialho, Sandra Maria Chaves dos Santos
- 785 Reflexões do I fórum de coordenadores de programas de pós-graduação em nutrição no Brasil
Insights from the first meeting of coordinators of nutrition graduate programs in Brazil
• Gilberto Kac, Eliane Fialho, Sandra Maria Chaves dos Santos, Ana MarluCIA Oliveira Assis
- 793 Fator de impacto e pós-graduação *stricto sensu* em alimentos, nutrição e ciência e tecnologia de alimentos
Impact factor and stricto sensu post graduation in foods, nutrition and science and food technology
• Alceu Afonso Jordão, Rosa Wanda Diez Garcia, Júlio Sérgio Marchini
- 803 Índices | *Index*
- 809 Instruções aos Autores
Instructions for Authors

EDITORIAL

Revista de Nutrição inaugura seção temática

A Revista de Nutrição é regularmente editada desde 1988 (originalmente como *Revista de Nutrição da PUCCAMP*), numa trajetória de permanente aperfeiçoamento de seu projeto editorial. A partir de 2005, sua periodicidade passou a ser bimestral, o que promove um avanço no tocante ao número de contribuições, alcançando, no volume 19, a publicação de 71 artigos.

Em direção à maior qualificação e ao atendimento das demandas dos pesquisadores, inaugura, com este número, a Seção Temática, que congrega reflexões sobre o *I Fórum de Coordenadores de Pós-graduação em Nutrição*, ocorrido em junho de 2006, na cidade de Salvador (Bahia), expressas nos três artigos aqui disponibilizados.

No primeiro deles, *Panorama atual dos programas de pós-graduação em nutrição no Brasil*, Gilberto Kac, Eliane Fialho e Sandra Maria Chaves dos Santos traçam um perfil dos programas, partindo do exame dos relatórios anuais da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Identificam o número ainda pequeno de programas de Nutrição, boa parte dos quais recentemente instalados; apontam para a necessidade de fomentar programas de doutorado, de aprimorar a produção intelectual e de apoiar os periódicos científicos específicos da Nutrição.

No segundo texto, *Reflexões do I Fórum de Coordenadores de Programas de Pós-graduação em Nutrição no Brasil* (Gilberto Kac, Eliane Fialho, Sandra Maria Chaves dos Santos e Ana Marluca Oliveira Assis), os autores sistematizam as discussões, tendo como base os depoimentos dos participantes. Das formulações produzidas, atentam para a proposta de construção de agendas temáticas relevantes ao amadurecimento da pesquisa em nutrição; e mencionam o número limitado de periódicos nacionais especializados e a íntima relação entre o incremento da produção científica e o aprimoramento da pós-graduação. O empenho no desenvolvimento de estratégias para a melhor classificação dos periódicos científicos, diretamente identificados com a área de alimentação e nutrição, é outra idéia expressa entre as conclusões do referido texto. Por fim, os autores apontam a urgência de organização política da área, via fundação de uma associação de pós-graduação, capaz de veicular os interesses coletivos dos pesquisadores em alimentação e nutrição.

No terceiro artigo, *Fator de impacto e pós-graduação stricto sensu em alimentos, nutrição e ciência e tecnologia de alimentos*, Alceu Afonso Jordão, Rosa Wanda Diez Garcia e Júlio Sérgio Marchini discutem a produção científica, à luz dos indicadores de impacto dos periódicos e das agências de fomento. Os autores reconhecem o papel das medidas de produção na avaliação da pós-graduação, ao mesmo tempo em que problematizam sobre a necessidade de considerar as especificidades de cada área do conhecimento, em defesa de maior equidade no julgamento dos programas.

Chamam atenção, entre as questões levantadas nos três artigos, a premência em mobilizar a comunidade científica, o compromisso com a produção de espaços para o debate, em eventos específicos

da nossa área, e o propósito de fortalecer os periódicos científicos especializados, como requisitos para a qualificação dos programas de pós-graduação em nutrição no Brasil.

A Revista de Nutrição sente-se honrada em veicular a presente edição, como contribuição a esse processo. Uma vez que, há algum tempo, é consultada sobre a possibilidade de publicação de números especiais, com a socialização desses resultados, destaca a feliz convergência de interesses que conduziu à proposição desta Seção Temática, e que enseja a inserção mais orgânica deste periódico no meio acadêmico e profissional.

Maria Angélica Tavares de Medeiros

Editora

Weight and height prediction of immobilized patients

Estimativa de peso e altura de pacientes hospitalizados e imobilizados

Estela Iraci RABITO^{1,2}

Gabriela Bergamini VANNUCCHI^{2,3}

Vivian Marques Miguel SUEN⁴

Laércio Lopes Castilho NETO⁵

Júlio Sérgio MARCHINI^{2,4}

ABSTRACT

Objective

To confirm the adequacy of the formula suggested in the literature and/or to develop appropriate equations for the Brazilian population of immobilized patients based on simple anthropometric measurements.

Methods

Hospitalized patients were submitted to anthropometry and methods to estimate weight and height of bedridden patients were developed by multiple linear regression.

Results

Three hundred sixty eight persons were evaluated at two hospital centers and five weight-predicting and two height-predicting equations were developed from the measurements obtained. Among the new equations developed, the simplest one for weight estimate was: $\text{Weight (kg)} = 0.5759 \times (\text{arm circumference, cm}) + 0.5263 \times (\text{abdominal circumference, cm}) + 1.2452 \times (\text{calf circumference, cm}) - 4.8689 \times (\text{Sex, male} = 1 \text{ and female} = 2) - 32.9241$ ($r = 0.94$); and the one for height estimate was: $\text{Height (cm)} = 58.6940 - 2.9740 \times (\text{Sex}) - 0.0736 \times (\text{age, years}) + 0.4958 \times (\text{arm length, cm}) + 1.1320 \times (\text{half-span, cm})$ ($r = 0.88$). The estimates thus calculated did not differ significantly from actual measurements, with $p = 0.94$ and 0.89 and a mean error of 6.0 and 2.1% for weight and height, respectively.

¹ Curso de Nutrição, Faculdade Evangélica do Paraná. Curitiba, PR, Brasil.

² Laboratório de Espectrometria de Massa, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo. Ribeirão Preto, SP, Brasil.

³ Divisão de Nutrição e Dietética, Hospital Universitário Evangélico de Curitiba. Curitiba, PR, Brasil.

⁴ Departamento de Clínica Médica, Disciplina de Nutrologia, Hospital de Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo. Av. Bandeirantes, 3900, 14049-900, Ribeirão Preto, SP, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: J.S. MARCHINI.

⁵ Curso de Medicina, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo. Ribeirão Preto, SP, Brasil.

Conclusion

We suggest that these equations can be used to estimate the weight and height of bedridden patients when necessary or when these parameters cannot be measured with a scale and a stadiometer.

Indexing terms: body weight; body height; anthropometry; linear models.

RESUMO

Objetivo

Verificar a adequação das fórmulas sugeridas na literatura, e desenvolver equações preditivas de peso e altura para a população hospitalizada brasileira, a partir de medidas antropométricas usuais.

Métodos

Realizou-se antropometria e bioimpedância de pacientes hospitalizados. Por meio de regressão linear múltipla, desenvolveram-se fórmulas com o objetivo de prever o peso e a altura. Os resultados foram comparados com os obtidos de fórmulas da literatura e com as medidas reais.

Resultados

Foram avaliadas 368 pacientes e desenvolvidas equações preditivas do peso e da altura, ou seja: para estimativa de peso, peso (kg) = $0,5759 \times (\text{circunferência do braço, cm}) + 0,5263 \times (\text{circunferência abdominal, cm}) + 1,2452 \times (\text{circunferência da panturrilha, cm}) - 4,8689 \times (\text{Sexo, masculino} = 1 \text{ feminino} = 2) - 32,9241$ ($r = 0,94$, $p < 0,001$); e altura (cm) = $58,6940 - 2,9740 \times (\text{Sexo}) - 0,0736 \times (\text{idade, anos}) + 0,4958 \times (\text{comprimento do braço, cm}) + 1,1320 \times (\text{meia envergadura, cm})$ ($r = 0,88$, $p < 0,001$). As estimativas realizadas foram estatisticamente semelhantes às medidas reais, $p = 0,94$ e $0,89$ e erro médio de $6,0\%$ e $2,1\%$, respectivamente para o peso e altura. Quando aplicadas as fórmulas preconizadas pela literatura, os resultados encontrados foram estatisticamente diferentes do real ($p < 0,001$).

Conclusão

Sugere-se que estas equações sejam utilizadas para prever peso e altura de pacientes acamados.

Termos de indexação: peso corporal; estatura; modelos lineares.

INTRODUCTION

Body weight, in addition to being an indicator of nutritional status, is necessary for drug and nutrient therapy prescription. Regarding weight, for example, it is not only possible to estimate energy expenditure, but also to plan the amount of nutrients, such as protein and lipids, for enteral/parenteral nutritional therapy. Weight is also fundamental for the pharmacological prescription of drugs¹ for both clinically stable and intensive care patients. Literature data² indicate that errors of calculation occur when weight and height are estimated only by visual observation.

Anthropometry, which is a simple, noninvasive and objective method for the nutritional evaluation of patients, can be used to determine the adequacy of the main body components³. The use of anthropometric

measurements to predict body weight of bedridden immovable patients has been reported⁴, but the equation proposed was created by measuring elderly American individuals, and cannot be generalized to other groups of patients.

Thus, the objective of the present study was to propose equations based on the anthropometric data of hospitalized immovable Brazilian patients that would be most appropriate to predict body weight and height. In addition, we intend to examine and compare the adequacy of the formulas already proposed in the literature against the current values.

METHODS

The patients were submitted to anthropometry and bioimpedance and the results

were analyzed statistically in order to obtain predictive formulas for weight and height. The measurements were made on the wards of the *Hospital das Clínicas, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo*, and at the *Hospital Universitário Evangélico de Curitiba*, Brazil, over a period of 4 months. The study was approved by the Ethics Committee of both institutions and all patients gave written informed consent to participate. All measurements were made only once by two duly trained professionals.

All patients, of both sexes, older than 18 years and able to walk were selected at random. Those with amputated or immobilized limbs, pregnant women, puerperae, patients with edema and/or ascites were excluded.

The patients were evaluated under fasting conditions. The measurements were made on the left side of the body in triplicate and the mean value was calculated. The parameters measured were:

a) height (H, cm) and weight (W, kg)⁵ using a stadiometer and a platform scale with 0.1cm and 100g divisions, respectively;

b) knee height (KH, cm)⁶ using a children's stadiometer;

c) arm length (AL, cm)⁷, calf circumference (CC, cm)⁴, arm circumference (AC, cm)⁷, abdominal circumference (AbC, cm)⁵, and half-span (HS, cm)⁸, using a rigid tape with 0.1cm graduation;

d) bicipital (BST), tricipital (TSF), suprailiac (IST), subscapular (SST) skinfold thickness⁹ (mm) and thickness of the adductor muscle of the thumb (AMT) (mm)¹⁰ were measured with a calibrated caliper with a constant pressure of 10g/mm²;

e) electrical bioimpedance was measured with a Quantum BIA 101 Q instrument, RJL Systems, Michigan, USA, which uses a current of 800 micro-amperes and 50kHz, to obtain resistance (Re, Ω) and reactance (Rc, Ω)¹¹. Patients receiving intravenous hydration were excluded

The equations for height and weight prediction were obtained by multiple linear regression. The first step was to determine which of the above variables were correlated with weight

or height. After the equations were established, the residues (errors) between the actual measurements and the estimated ones were calculated and were compared by the paired "t" test against the actual value¹².

The results obtained with these equations were compared to those obtained with the formulas suggested in the literature^{4,6} as follows:

$$H \text{ (cm)} = 64.19 - (0.04 \times \text{Age}) + (2.02 \times \text{KH});$$

$$H \text{ (cm)} = 84.88 - (0.24 \times \text{Age}) + (1.83 \times \text{KH});$$

$$H \text{ (cm)} = 2 \times \text{half-span}^8.$$

$$W \text{ (kg)} = (1.73 \times \text{AC}) + (0.98 \times \text{CC}) + (0.37 \times \text{SST}) + (1.16 \times \text{KH}) - 81.69;$$

$$W \text{ (kg)} = (0.98 \times \text{AC}) + (1.27 \times \text{CC}) + (0.40 \times \text{SST}) + (0.87 \times \text{KH}) - 62.35, \text{ for men and women, respectively.}$$

RESULTS

The study was conducted on 368 patients (47% females) proportionally divided among the study sites. The mean age of the sample (standard deviation SD) was 49, SD=17 years (Table 1). Among the anthropometric and bioimpedance measurements, the variables showing a significant positive correlation ($p < 0,05$) with weight were height, resistance, abdominal circumference, arm circumference, calf circumference, and subscapular skinfold thickness. The variables that significantly correlated ($p < 0,05$) with height were sex (S: 1= male, and 2= female), age (A, years), arm length, and half-span. On the basis of these measurements, five equations were developed to predict weight and two equations were developed to predict height, being simplified on the basis of the larger number of variables and the need for equipment (Table 2). Table 2 shows the average % error, its standard deviation and 10th, 25th, 50th and 75th percentiles. As an example for clarification, the prediction obtained with equation I gave a mean error of $\pm 5.1\%$ with a standard deviation of 6.6%. In addition, 10% of the individual value had an estimated error of less than 0.6% (P_{10}) and 75% of all estimates calculated with formula I had an error of 6.3% or less (P_{75}), and so on.

Table 1. Anthropometric characteristics and bioimpedance measurements (mean and standard deviation) HCFMRP and HUEC, 2004.

Sample size (n)	368		173 (47%)*		195 (53%)**	
	mean***	SD*	mean	SD	mean	SD
Abdominal circumference (AbC - cm)****	89.1	13	87.7	16	90.3	13
Age (years)§	49.0	16	46.6	17	51.0	16
Arm circumference (AC - cm)****	28.0	5	28.6	5	28.8	4
Arm length (AL - cm)§	36.4	2	35.0	2	37.7	2
Bicipital skin fold (BST - mm)	9.5	6	12.7	7	6.7	4
Body mass index (BMI - kg/m ²)	24.6	5	25.1	6	24.0	4
Calf circumference (CC - cm)***	33.9	4	33.5	5	34.2	4
Half span (HS - cm)****	83.4	5	79.6	5	87.0	4
Height(H - cm)	163.1	9	156.8	7	168.9	7
Knee height (KH cm)	50.4	4	48.1	3	52.4	3
Reactance (Rc - Ω)	62.0 ^a	16	64.0	14	59	17
Resistance(Re - Ω)****	614.0 ^a	125	666.0	123	566.0	106
Subscapular skinfold (SST - mm)****	17.4	9	19.2	10	15.7	8
Suprailiac skinfold (IST - mm)	17.3	10	19.6	11	15.7	7
Thumb adductor muscle (AMT mm)	10.5	4	9.5	3	11.5	4
Tricipital Skin fold (TSF - mm)	16.5	9	21.3	9	12.2	6
Weight (W- kg)	65.5	15	61.6	14	68.9	14

* From HCFMRP (Ribeirão Preto University Hospital); ** From HUEC (Curitiba University Hospital); *** Mean and standard deviation; **** Significant variable for weight and height prediction ($p < 0.001$, see Table 2); ^athe patients receiving intravenous hydration were excluded ($n = 222$).

Table 2. Equations proposed to predict height and weight based on the anthropometric measurements and bioimpedance.

Equations for weight prediction (kg)							
I	0.5149 (H) + 0.7416 (AC) + 0.308 (AbC) + 0.5317 (CC) + 0.364 (SST) -0.0137 (Re) -82.723						
II	0.4550 (AC) + 0.3867 (AbC) + 0.7826 (CC) + 0.2654 (SST) -0.0238 (Re) +1.6760						
III	0.5030 (AC) + 0.5634 (AbC) + 1.3180 (CC) + 0.0339 (SST) -43.1560						
IV	0.4808 (AC) + 0.5646 (AbC) + 1.3160 (CC) -42.2450						
V	0.5759 (AC) + 0.5263 (AbC) + 1.2452 (CC) -4.8689 (S) ± 32.9241						
Equations for height (cm)							
VI	58.6940 -2.9740 (S) -0.0736 (A) + 0.4958 (AL) + 1.1320 (HS)						
VII	63.525 -3.237 (S) -0.06904 (A) + 1.293 (HS).						
Statistical data - actual x predict							
Equations	R _{multiple}	Average % error*	Standard deviation	P ₁₀ **	P ₂₅	P ₅₀	P ₇₅
I	0.9457	5.1	6.6	0.6	1.4	3.3	6.3
II	0.9005	8.0	7.2	1.6	3.2	6.5	10.7
III	0.9272	7.0	5.9	1.0	2.5	5.4	10.2
IV	0.9271	6.7	5.6	1.1	2.4	5.4	9.6
V	0.9414	6.0	5.0	1.0	2.1	4.7	8.0
VI	0.8809	2.1	1.7	0.3	0.8	1.8	3.1
VII	0.8765	2.2	1.7	0.4	0.8	1.7	3.2

A= age (years); AbC= abdominal circumference (cm); AC= arm circumference (cm); AL= arm length (cm); CC= calf circumference; H= height (m); HS= half span (cm); Re= resistance (Ω); S= sex (1= male and 2= female); SST= subscapular skinfold (mm); * The mean percent error from the actual value. This table shows the average % error, its standard deviation and 10th, 25th, 50th and 75th percentiles; ** Percentile.

Table 3. Statistical evaluation of weight and height obtained from the literature prediction equations and compared to the paired actual value.

Equations	Weight (kg)		p value actual x predicted value
	mean	SD	
Actual sample weight	65.53	14.7	
Chumlea et al. ⁸	59.71	15.4	<0.001
Proposal I*	63.44	13.9	Ns**
Proposal II*	63.47	13.3	Ns
Proposal III*	65.68	13.1	Ns
Proposal IV*	65.46	13.1	Ns
Proposal V*	65.47	13.8	Ns
Height (cm)			
Actual sample height	163.1	9.3	
Chumlea et al. ⁶	165.0	7.4	<0.001
Mitchell & Lipschitz ⁸	166.0	11.0	<0.001
Proposal VI*	163.2	8.2	Ns
Proposal VII*	162.7	8.2	0.033

* Equations described in Table 2; ** ns = no significant difference between the estimated against the paired actual value ($p > 0.05$); SD: standard deviation.

The equations for weight and height estimates proposed in the present study were tested against those described in the literature in terms of their adequacy for the prediction of weight and height (Table 3).

DISCUSSION

The difficulties in constructing equations from anthropometric data for the prediction of weight and height are important because they may compromise the estimate of weight and height of bedridden immobilized patients. In addition, another possible limitation of the use of these equations is the availability of the necessary equipment. Scales for weighing a patient in bed, electrical bioimpedance and adipometers are not part of the reality of most health institutions¹³. For the purpose of this prediction, the equation described by Chumlea et al.⁴ was developed based on a sample of white American elderly subjects and its application to persons of other ages and races may be compromised. Sampaio et al.¹³ obtained concordant results for weight estimate by the equation of Chumlea et al.⁴ and actual weight for patients from Fortaleza, Brazil. However,

the characteristics of the Fortaleza sample were different from those of the present patients even though the mean age of the patients in the two studies was similar. The Fortaleza patients were shorter and thinner, with a mean BMI of 22kg/m², compared to the present patients, whose mean BMI was 24kg/m². As confirmed in the present study, when this equation⁴ was applied to this sample, the mean was statistically different from the actual one.

In view of these limitations, new equations were developed for weight prediction. The first equation takes into consideration anthropometry and bioimpedance, and three instruments are needed to collect the data: an adipometer, a measuring tape and an electrical bioimpedance analyzer. In addition, this equation requires knowing the height of the patient. Although it showed the best general correlation with actual weight, it was not appropriate for patients with a BMI of more than 30kg/m². In view of the complexity involved in making the measurements and the number of instruments necessary, the equations were simplified starting from equation I to V, with a gradual removal of measurements according to the complexity of their execution.

On this basis, equation 2 does not require previous knowledge of an individual's height and does not present limitations of its use according to BMI. Equation 3 does not require the use of bioimpedance. Equations 4 and 5 only require a flexible measuring tape and the sex of the patient to estimate weight and height, and also do not show a significant difference according to BMI.

Methods for the estimate of body composition such as bioimpedance have limitations when they are applied to patients with excess body fat since obese individuals present a significantly increased proportion of fluid compared to non-obese individuals¹⁴. This factor may explain why equation 1 was not appropriate for obese patients.

Regarding skinfold, there are technical difficulties for the measurements because of the morphological changes caused by the excess of adipose tissue in obese individuals. In addition, an excessive opening of the caliper may change the pressure of the compressible spring, with a consequent significant underestimate of the results. Another difficulty regarding the application of this technique is to find the bone protuberances that direct the identification of the standard site for skin fold measurement¹⁴. These technical difficulties may compromise the variable measurement to be applied in three of the equations suggested in the present study and in the equation described by Chumlea et al.⁴.

Circumference measurements used in equations 4 and 5, obtained with a measuring tape, were found to provide a practical method for weight estimate with an error of less than 10% for 75% of the individuals evaluated (Table 2). Height estimate based on knee height is a technique with limitations when the lower limbs are immobilized, especially for trauma patients. In addition, there are differences between actual height and height estimated by these equations^{6,8} which may be explained by the fact that both equations were developed for, and evaluated in, elderly people. Height loss is detected over the years and the application of these formulas to

individuals in other age ranges is not recommended¹⁵. Thus, age becomes a fundamental factor for the estimate of height.

Information about patient height is important for the evaluation of nutritional status and for the prediction of energy expenditure. On this basis, two equations were developed for height estimate of patients of both sexes, older than 18 years. Both equations consider age and sex as variables. Equation 6 also used two measurements, i.e., arm length and half-span, which can be obtained simply by using a measuring tape. Equation 7 uses the measurement of the half-span to estimate the height of an individual, as is also the case for the method suggested by Mitchell & Lipschitz⁸. The method suggested by these authors, however, yields measurements that differ significantly from actual height, a fact that makes their use unviable.

Both the equations for the estimate of weight and height can be used according to the needs of the patient, with equation 6 being suggested for patients whose lower limbs are immobilized. They can be options for institutions that are not equipped with bed scales and stadiometers.

CONCLUSION

The application of weight and height predicting equations that use a measuring tape as the only tool is a viable, simple and safe alternative for the estimation of weight and height of bedridden individuals temporarily or definitively unable to walk. Complementary studies are needed to evaluate the applicability of these equations to the estimate of weight and height in other samples from the same region and from other regions of Brazil.

ACKNOWLEDGMENTS

The authors wish to thank the head of the Service of Nutrition and Diet of *Hospital Universitário Evangélico de Curitiba*, Karina K. Paciornick, and the other nutritionists of this service for receptivity and

collaboration, and *Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) and Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP)* for partial financial support of this study.

REFERENCES

1. Hardman JG, Limbird LE, Gilman AG. Goodman and Gilman's. The pharmacological basis of therapeutics. New York: McGraw-Hill; 1996.
2. Leary TS, Milner QJW, Nilblett DJ. The accuracy of the estimation of body weight and height in the intensive care unit. *Eur J Anaesthesiol.* 2000; 17(11):698-703.
3. Onis M, Habicht JP. Anthropometric reference data for international use: recommendation from a World Health Organization Expert Committee. *Am J Clin Nutr.* 1996; 64(4):650-8.
4. Chumlea WC, Guo S, Roche AF, Steinbaugh ML. Prediction of body weight for the non-ambulatory elderly from anthropometry. *J Am Diet Assoc.* 1988; 88(5):564-8.
5. Heymsfield SB, Baumgartner RN, Sheau-Fang P. Avaliação nutricional da desnutrição por métodos antropométricos. In: Shils ME, Olson JA, Shike M, Ross AC. Tratado de nutrição moderna na saúde e na doença. São Paulo: Manole; 2003.
6. Chumlea WC, Roche AF, Steinbaugh ML. Estimating stature from knee height for persons 60 to 90 years of age. *J Am Geriatr Soc.* 1985; 33(5):116-20.
7. Frisancho AR. New norms of upper limb fat muscle areas for assessment of nutritional status. *Am J Clin Nutr.* 1981; 34(11):2540-5.
8. Mitchell CO, Lipschitz DA. Arm length measurement as an alternative to height in nutritional assessment of the elderly. *J Parenter Enteral Nutr.* 1982; 6(3):226-9.
9. Durnin JV, Womersley J. Body fat assessed from total body density and its estimation from skinfold thickness: measurements on 481 men and women aged from 16 to 72 years. *Br J Nutr.* 1974; 32(1):77-97.
10. Gerude MF. Musculatura adutora do polegar: Um novo parâmetro antropométrico [dissertação]. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro; 2003.
11. Baumgartner RN, Chumlea WC, Roche AF. Estimation of body composition from bio-electric impedance of body segments. *Am J Clin Nutr.* 1989; 50(2):221-6.
12. Zar JH. Bioestatistical analysis. 2nd ed. New Jersey: Prentice-Hall; 1987.
13. Sampaio HAC, Melo MLP, Almeida PC, Benevides ABP. Aplicabilidade das fórmulas de estimativa de peso e altura para idosos e adultos. *Rev Bras Nutr Clín.* 2002; 17(4):117-21.
14. Cezar C. Limitações metodológicas e dificuldades práticas para avaliação da composição corporal em obesidade moderada e grave. *Rev Bras Nutr Clín.* 2002; 17(4):143-8.
15. Dey DK, Rothenberg E, Sundh V, Bosaeus I, Steen B. Height and body weight in the elderly 25 year longitudinal study of population aged 70 to 95 years. *Eur J Clin Nutr.* 1999; 53(12):905-14.

Received on: 1/7/2005

Final version resubmitted on: 1/9/2006

Approved on: 3/10/2006

Índice de qualidade da dieta de adolescentes residentes no distrito do Butantã, município de São Paulo, Brasil¹

Healthy eating index of adolescents living in Butantã's district, São Paulo, Brazil

Fernanda de Ciccio GODOY²
Samantha Caesar de ANDRADE²
Juliana Masami MORIMOTO²
Luana CARANDINA³
Moisés GOLDBAUM⁴
Marilisa Berti de Azevedo BARROS⁵
Chester Luiz Galvão CESAR²
Regina Mara FISBERG²

RESUMO

Objetivo

Avaliar o índice de qualidade da dieta de adolescentes residentes no Distrito do Butantã do município de São Paulo, SP.

Métodos

Estudo transversal de base populacional com uma amostra de 437 adolescentes, de ambos os sexos, com idade entre 12 e 19 anos. Foram obtidas amostras probabilísticas em dois estágios, setor censitário e domicílio, da área estudada. O consumo alimentar foi medido pelo método recordatório de 24 horas e a qualidade da dieta avaliada pelo Índice de Qualidade da Dieta adaptado para a realidade local.

Resultados

Dos adolescentes avaliados, 4% apresentaram dieta saudável, 68% dieta que necessita de melhora e 28% dieta inadequada. O sexo masculino apresentou maior pontuação para os componentes do Índice de Qualidade

¹ Artigo elaborado a partir dos projetos "Inquérito alimentar em regiões do Estado de São Paulo" (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq - Processo nº502948/2003-5) e "Inquérito de Saúde do Estado de São Paulo" (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo - FAPESP - Processo nº98/1499-7).

² Departamento de Nutrição e Epidemiologia, Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo. Av. Dr. Arnaldo, 725, 01204-906, São Paulo, SP, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: R.M. FISBERG. E-mail: <rfisberg@usp.br>.

³ Departamento de Saúde Pública, Faculdade de Medicina, Universidade Estadual Paulista. Botucatu, SP, Brasil.

⁴ Departamento de Medicina Preventiva, Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo. São Paulo, SP, Brasil.

⁵ Departamento de Medicina Preventiva e Social, Faculdade de Ciências Médicas, Universidade Estadual de Campinas. Campinas, SP, Brasil.

da Dieta cereais, hortaliças, leguminosas e variedade da dieta. O aumento no número de anos de estudo do chefe da família apresentou-se associado ao maior consumo dos grupos de alimentos: cereais, verduras e legumes, leite e produtos derivados e variedade de alimentos; a relação foi inversa para o grupo de leguminosas e sódio.

Conclusão

A maioria dos adolescentes estudada não segue as recomendações dietéticas preconizadas, fato que pode comprometer a saúde futura desses indivíduos.

Termos de indexação: comportamento alimentar; consumo de alimentos; índice de qualidade da dieta; nutrição do adolescente.

ABSTRACT

Objective

To evaluate the Healthy Eating Index among adolescents living in the Butantã district of the city of São Paulo, Brazil.

Methods

This was a cross-sectional population-based study using a sample of 437 adolescents of both genders, aged between 12 and 19 years. Probabilistic cluster samples were obtained from the study area in two stages (census tracts and homes). Dietary intake was measured by the 24-hour recall method and dietary quality was assessed by means of the Healthy Eating Index, adapted to local realities.

Results

Among the adolescents assessed, 4% presented a healthy diet, 68% a diet that needed some improvement and 28% an inadequate diet. The scoring for the Healthy Eating Index components of grains, vegetables, pulses and food variety were high among men. Greater schooling levels for heads of families presented an association with greater consumption of grains, vegetables, milk and dairy products, and greater food variety. There was an inverse relationship for pulses and sodium.

Conclusion

The majority of the adolescents studied did not follow the recognized dietary recommendations, which may compromise these individuals' future health.

Indexing terms: feeding behavior; food consumption; healthy eating index; food intake; adolescents nutrition.

INTRODUÇÃO

No Brasil, os adolescentes representam 21% da população, num total de mais de 35 milhões de habitantes, segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística do ano de 2000¹. Para a Organização Mundial de Saúde, o limite cronológico da adolescência é a idade entre 10 e 19 anos e 11 meses².

A adolescência é o período de transição entre a infância e a vida adulta, caracterizado pelas intensas mudanças corporais da puberdade e pelos impulsos do desenvolvimento emocional, mental e social. Todas essas mudanças são partes de um processo contínuo e dinâmico, que se inicia

na vida fetal, vai se modificando durante a infância sob as influências favoráveis ou desfavoráveis do meio ambiente e do contexto social, e terminam com o completo crescimento físico e a maturação sexual, a consolidação da personalidade, a independência econômica e a integração do indivíduo em seu grupo social².

Devido a essas rápidas modificações, esse novo estágio requer um amplo fornecimento de energia e nutrientes. Durante esse período podem aparecer novos padrões e hábitos alimentares gerados por motivos psicológicos, sociais e socioeconômicos, inclusive influência de amigos, busca de autonomia e identidade, aumento do poder de compra, hábito de preparar rotineira-

mente seu próprio alimento, a urbanização e o hábito de comer fora de casa. Todas essas alterações podem repercutir, em longo prazo, na saúde futura do indivíduo adulto e na escolha posterior dos alimentos³.

Os adolescentes são vulneráveis do ponto de vista nutricional, pois tendem a omitir refeição, especialmente o café da manhã, consumir mais alimentos entre as principais refeições, aumentando a ingestão de açúcares e gorduras saturadas e diminuindo a de micronutrientes. Adolescentes do sexo feminino, insatisfeitas com a imagem corporal, freqüentemente engajam dietas com restrição energética. Esses hábitos alimentares adquiridos na adolescência podem submeter a risco nutricional, inclusive na idade adulta⁴.

Dessa forma, observa-se que a dieta pode influenciar o estado de saúde dos adolescentes e, por isso, tem-se procurado desenvolver instrumentos que avaliem a ingestão global de alimentos e nutrientes, e que incluem vários aspectos da ingestão dietética simultaneamente⁵.

Os índices de qualidade da dieta têm sido desenvolvidos para obter uma medida resumo das principais características da dieta, facilitando a avaliação da qualidade desta em populações ou grupo de indivíduos. Esses têm sido propostos e descritos na literatura científica⁶. O *Healthy Eating Index* (HEI) foi desenvolvido pelo *United States Department of Agriculture* (USDA) e considerado, pela *American Dietetic Association*, adequado para medir a qualidade global da alimentação da população americana, sendo recentemente validado por marcadores bioquímicos⁷⁻⁹.

As informações sobre a qualidade da dieta de adolescentes têm recebido atenção crescente, principalmente aquelas com elevado teor de lipídios, energia e carboidratos. Segundo Dietz³, a dieta dos adolescentes caracteriza-se pela preferência de alimentos com elevado teor de gordura saturada e colesterol, além da excessiva quantidade de açúcar e sal. Feskanich et al.¹⁰ descrevem a importância de avaliar a qualidade da dieta de adolescentes, associando o elevado consumo de gordura saturada e sódio com

hipertensão e risco de desenvolvimento de doenças cardiovasculares, o aumento na ingestão de açúcares contribuindo para a obesidade e a ocorrência de diabetes tipo 2, e a baixa ingestão de fibras associada a diversos tipos de câncer. Assim, destaca-se a relevância de estudos para avaliação da qualidade da dieta e sua relação com fatores que podem influenciar os hábitos alimentares desse grupo.

Nesse sentido, esse trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade da dieta de adolescentes segundo sexo e escolaridade do chefe da família, residentes no Distrito do Butantã do município de São Paulo, SP.

MÉTODOS

Trata-se de um estudo transversal, por meio de inquérito domiciliar, de base populacional. Foi utilizada uma amostragem estratificada, por conglomerados, em dois estágios. Os setores censitários foram agrupados em três estratos segundo o percentual de chefes de família com escolaridade de nível universitário. No primeiro estágio da amostragem foram sorteados, com probabilidade proporcional ao tamanho, 10 setores censitários de cada um dos três estratos, portanto, 30 setores. Após a listagem, em campo, das residências dos setores sorteados, no segundo estágio de amostragem foram sorteados domicílios de cada setor.

O sorteio foi feito de forma a obter um mínimo de 200 entrevistas para cada um dos sexos e idade: 12 a 19 anos do sexo masculino e 12 a 19 anos do sexo feminino. O tamanho mínimo de 200 possibilita estimar uma prevalência de 0,5 com erro de 0,07, considerando um alfa de 0,05 e um efeito de delineamento de 2. Considerando 20% de possíveis perdas, foram sorteados 250 indivíduos para cada domínio.

A população de estudo foi composta por 437 adolescentes, de ambos os sexos, com idade entre 12 e 19 anos, residentes no Distrito do Butantã, município de São Paulo, SP. Foram

excluídos os indivíduos que consumiram menos de 500kcal e mais de 4000kcal (n=9).

Os dados foram coletados no período de abril de 2001 a setembro de 2002, por meio de questionário aplicado em visita domiciliar por entrevistadores previamente treinados, sendo respondidos diretamente pelos adolescentes sorteados. Neste estudo foi utilizada a informação referente às características demográficas (sexo, idade, escolaridade do chefe da família) e de estilo de vida (consumo alimentar). O consumo alimentar foi medido a partir da aplicação do Método Recordatório de 24 horas (R24h) nos indivíduos selecionados com representação de todos os dias da semana.

Anteriormente à digitação dos dados de consumo alimentar foi realizada a crítica dos R24h, com o objetivo de identificar as principais e importantes falhas do entrevistador na obtenção da informação. O cálculo do valor nutritivo dos alimentos consumidos foi realizado utilizando-se o programa *Virtual Nutri* (versão 1.0 for Windows, 1996) com banco de dados de alimentos modificado. No banco de dados de alimentos do programa foram introduzidas as informações da composição química dos alimentos da USDA¹¹, Philippi¹² e Souci et al.¹³. A composição dos alimentos industrializados foi obtida a partir das informações nutricionais disponíveis nos rótulos dos alimentos industrializados e/ou serviços de atendimento ao consumidor (SAC). As preparações caseiras foram desmembradas em seus respectivos ingredientes, a fim de melhor classificar os alimentos segundo os grupos da pirâmide alimentar. Para tal, foram utilizadas as padronizações de receitas propostas por Pinheiro et al.¹⁴ e Fisberg & Villar¹⁵.

Para avaliação da qualidade da dieta foi utilizado o Índice de Qualidade da Dieta (IQD), proposto por Kennedy et al.⁷ e adaptado por Fisberg et al.¹⁶ para a realidade local. Este índice é obtido por uma pontuação distribuída em dez componentes que caracterizam diferentes aspectos de uma dieta saudável. Cada componente é avaliado e pontuado de zero a dez, sendo que os

valores intermediários foram calculados na proporção em que são consumidos. O IQD proposto por Fisberg et al.¹⁶ foi alterado para utilização neste estudo: o componente "gordura saturada" foi substituído pelo "grupo das leguminosas" e considerou-se o tamanho da porção de cada alimento, para o cálculo da variedade da dieta. A opção pela separação das leguminosas justificou-se pelo hábito alimentar do brasileiro de consumir o feijão, e sua inclusão no mesmo grupo das carnes e ovos poderia levar à superestimação da ingestão desse grupo.

Dessa forma, neste índice os seis primeiros componentes são representados pelos grupos de alimentos, três componentes são representados pelos nutrientes: gordura total, colesterol e sódio, e o último, pela variedade da dieta.

O Quadro 1 resume os componentes do IQD e os critérios definidos para a atribuição das pontuações máxima e mínima.

O processamento de dados foi realizado com o auxílio de um programa desenvolvido no *software Statiscal Package for the Social Sciences* (SPSS, versão 10, 1999, SPSS Inc., Chicago, Illinois, EUA) específico para este estudo, o qual calcula e atribui a pontuação para cada componente do IQD e para cada indivíduo. Os indivíduos foram classificados em três categorias definidas pela distribuição dos escores de qualidade da dieta encontrados na população alvo. O escore total dos indivíduos foi dividido em três categorias: abaixo de 51 pontos - dieta "inadequada"; entre 51 e 80 pontos - dieta que "necessita de modificação"; e superior a 80 pontos - dieta "saudável"¹⁷. Os dados foram tratados estatisticamente utilizando-se os *softwares* Epi Info (versão 6.04), SPSS (versão 10) e STATA (versão 7). Inicialmente os dados foram ponderados em função da real distribuição de estratos socioeconômicos na população. Foram calculados a média e o erro padrão. O teste "t" de Wald foi utilizado para verificar a existência de diferenças estatísticas entre as médias do IQD entre categorias das variáveis de estudo, como sexo e escolaridade do chefe da família.

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo (USP).

RESULTADOS

A média de idade dos adolescentes foi 15,5 anos (Erro-padrão - EP= 0,17). A proporção de adolescentes do sexo masculino foi semelhante à do sexo feminino. Quanto à escolaridade do chefe da família, um terço dos indivíduos apresentou entre quatro a sete anos de estudo.

A média de pontos do IQD foi de 58,42 (EP= 0,83), sendo que 96% dos adolescentes avaliados apresentaram dieta inadequada ou que necessita de modificações. Os adolescentes do sexo masculino apresentaram média de pontos do IQD superior ao sexo feminino. A média de

pontos do IQD aumentou segundo a escolaridade do chefe da família, porém não houve diferença estatisticamente significativa (Tabela 1).

As médias para a pontuação dos componentes do IQD apresentaram-se baixas (<5) para hortaliças, frutas e leite e derivados; e elevadas (>7) para cereais, pães e raízes; carnes e ovos; e colesterol, independentemente do sexo. Entretanto, os adolescentes do sexo masculino apresentaram maior pontuação dos seguintes componentes: cereais, pães e raízes, hortaliças; leguminosas, e variedade da dieta, enquanto que para sódio ocorreu o inverso (Tabela 2).

Em relação à escolaridade do chefe da família, as médias de pontuação dos componentes do IQD foram elevadas para cereais, pães e raízes; carnes e ovos, e colesterol; e baixas para hortaliças e frutas de forma independente. Contudo, para os componentes cereais, pães e raízes; hortaliças,

Quadro 1. Descrição, variação da pontuação e critérios para pontuação máxima e mínima de cada componente do Índice de qualidade da dieta.

Componente	Critério para a pontuação mínima (0 ponto)	Critério para a pontuação máxima (10 pontos)
1. Grupo dos cereais, pães, tubérculos e raízes	Sem consumo	5 a 9 porções
2. Grupo das hortaliças	Sem consumo	4 a 5 porções
3. Grupo das frutas	Sem consumo	3 a 5 porções
4. Grupo do leite e derivados	Sem consumo	3 porções
5. Grupo das carnes e ovos	Sem consumo	1 a 2 porções
6. Grupos das leguminosas	Sem consumo	1 porção
7. Gordura total	45% ou mais do VET	≤30% e >20% do VET**
8. Colesterol	450mg ou mais	300mg ou menos
9. Sódio	4800mg ou mais	2400mg ou menos
10. Variedade da dieta	3 ou menos diferentes tipos de alimentos ao dia*	8 ou mais diferentes tipos de alimentos ao dia*

* Alimentos que contribuam com, pelo menos, metade da porção do grupo alimentar correspondente; **avaliando os valores obtidos em relação ao percentual de gordura, não houve valor inferior a 20%.

Tabela 1. Pontos do índice de qualidade da dieta (IQD) segundo sexo e escolaridade do chefe da família. São Paulo, 2004.

Variável	Categoria	n	Média IQD	Erro-padrão	p**
Sexo	Masculino	222	59,89	0,84	0,01
	Feminino	215	56,95	1,05	
Escolaridade do chefe da família (anos)*	0 a 3	105	55,62	2,30	0,52
	4 a 7	151	58,13	1,03	
	8 a 11	116	59,47	1,26	
	12 ou mais	60	59,81	1,97	

* Cinco indivíduos sem informação sobre escolaridade do chefe da família; ** Teste "t" de Wald.

Tabela 2. Média de pontos dos componentes do índice de qualidade da dieta (IQD) por sexo. São Paulo, SP, 2004.

Componentes do IQD	Sexo				p**
	Masculino		Feminino		
	Média	EP*	Média	EP	
Cereais, pães, raízes	8,28	0,17	7,18	0,20	<0,01
Hortaliças	4,63	0,32	3,62	0,26	0,01
Frutas	2,60	0,30	2,88	0,41	0,61
Leite e derivados	3,86	0,49	3,78	0,26	0,88
Carnes e ovos	9,01	0,20	8,58	0,23	0,20
Leguminosas	5,93	0,58	4,63	0,34	0,03
Gordura total	5,79	0,18	5,48	0,20	0,21
Colesterol	7,92	0,35	8,36	0,25	0,20
Sódio	4,58	0,37	6,36	0,38	<0,01
Variedade da dieta	7,29	0,20	6,07	0,25	<0,01

*EP: erro-padrão; **Teste "t" de Wald.

Tabela 3. Média de pontos dos componentes do índice de qualidade da dieta (IQD) por escolaridade do chefe da família (anos). São Paulo, SP, 2004.

Componentes do IQD	Escolaridade do chefe da família (anos)								p**
	0-3		4-7		8-11		12 ou +		
	Média	EP	Média	EP	Média	EP	Média	EP	
Cereais	7,09	0,33	7,45	0,22	8,03	0,26	8,30	0,23	0,02
Hortaliças	3,12	0,36	3,69	0,27	4,66	0,45	4,84	0,43	0,03
Frutas	2,01	0,41	2,24	0,32	3,30	0,42	3,31	0,71	0,10
Leite e derivados	2,66	0,30	3,14	0,26	3,98	0,47	5,82	0,52	<0,01
Carnes e ovos	8,98	0,20	8,54	0,28	9,06	0,25	8,65	0,28	0,40
Leguminosas	6,14	0,82	6,44	0,50	4,71	0,55	3,35	0,57	0,01
Gordura total	5,44	0,46	5,60	0,36	5,36	0,32	6,25	0,39	0,37
Colesterol	8,06	0,45	8,70	0,28	8,39	0,28	7,07	0,77	0,18
Sódio	6,54	0,32	6,26	0,28	4,98	0,62	4,07	0,62	<0,01
Variedade	5,58	0,43	6,06	0,25	7,00	0,39	8,15	0,37	<0,01

*Cinco indivíduos sem informação sobre escolaridade do chefe da família; ** em relação à escolaridade de 3 a 4 anos de estudo; Utilização do Teste "t" de Wald.

leite e derivados, e variedade de alimentos na dieta, houve diferenças estatisticamente significantes, segundo a escolaridade do chefe da família, ou seja, o aumento no número de anos de estudo apresentou-se associado ao maior consumo dos alimentos incluídos nestes grupos. A relação foi inversa para o grupo das leguminosas e sódio (Tabela 3).

DISCUSSÃO

A média de pontos do IQD foi inferior à média dos dados norte-americanos, para as faixas

etárias de 5 a 14 anos (68,4) e 15 a 39 anos (60,2)¹⁹. Isso também foi observado quando comparada aos dados obtidos por Feskanish et al.¹⁰, ao analisar a dieta ingerida de 426 adolescentes norte-americanos do sexo feminino, de 11 a 14 anos, e 425 do sexo masculino de mesma idade, em que foi constatada, por meio do *Healthy Eating Index* (HEI), média de pontuação de 63,5 e 62,2, respectivamente. Além disso, porcentagem significativa de indivíduos apresentou dieta inadequada (28%), com resultado similar ao estudo realizado por Pinheiro & Atalah¹⁹ no Chile, com adaptação do HEI à

realidade local, onde a população adolescente chilena apresentou 29,1% de inadequação na dieta.

Este estudo constatou baixo consumo de hortaliças e frutas, independentemente do sexo e da escolaridade do chefe da família. Resultados semelhantes foram encontrados por Vieira et al.²⁰, que verificaram que os alimentos pertencentes ao grupo das hortaliças e frutas são, freqüentemente, rejeitados pelos adolescentes. Vieira et al.²⁰ trabalharam com uma população de 185 adolescentes de ambos os sexos, com idade entre 18 e 19 anos, constatando-se que 79,5% dos estudantes citaram não consumir pelo menos um alimento do grupo de hortaliças e 25,4% disseram rejeitar uma ou mais frutas.

Vale ressaltar ainda que a média de pontuação foi baixa para o componente leite e derivados, em ambos os sexos. Esse dado também foi encontrado por Troiano et al.²¹, no *National Health and Nutrition Examination Surveys* (NHANES III), em que o consumo de leite tem diminuído em favor do aumento da ingestão de bebidas gaseificadas (refrigerantes), fato que compromete a densidade óssea, particularmente entre as adolescentes do sexo feminino.

Os indivíduos do sexo feminino apresentaram pontuação maior do IQD no componente colesterol, ou seja, as meninas consumiram menos desse componente. Resultados semelhantes foram encontrados por Garcia et al.²², em que, comparativamente, os meninos mostraram maior ingestão desse nutriente do que as meninas, sendo que, aproximadamente, 50% da população estudada apresentou consumo elevado de colesterol. Capper et al.²³ também encontraram ingestão de colesterol acima do recomendado, em pesquisa realizada nos Estados Unidos com 200 adolescentes. Obtiveram média de consumo de colesterol de 468mg/dia para meninos e 297mg/dia para as meninas.

Em relação aos anos de escolaridade do chefe da família, esta pesquisa mostrou que o consumo de alguns alimentos está associado ao número de anos de estudo. Cesar et al.²⁴, avaliando as condições de vida na população em

estudo, observaram que o grau de escolaridade do chefe da família mostrou-se um bom indicador das condições de vida descritas em suas diferentes dimensões, uma vez que a amostra foi calculada para avaliar os estratos socioeconômicos da população em função do percentual de chefes de famílias com nível universitário: menos de 5%; de 5% a 25% e com 25% ou mais.

Segundo Vieira et al.²⁰, a condição financeira é um dos fatores determinantes do estilo da alimentação entre os adolescentes, isto é, o maior poder aquisitivo está relacionado à maior aquisição de certos tipos de alimentos. Nos Estados Unidos, ao analisar os dados da *Continuing Survey of Food Intakes by Individuals* (CSFIII) dos anos de 1994 a 1996, em relação ao IQD para população com mais de 2 anos de idade, observou-se que a pontuação do Índice foi maior entre indivíduos com melhor renda e escolaridade¹⁸. Pérez-Escamilla & Haldeman²⁵ observaram que a educação formal estava positivamente associada à qualidade da dieta, medida pelo HEI.

Indivíduos com escolaridade mais elevada tendem a possuir maior conhecimento para aquisição de alimentos, aumentando a variedade da dieta, principalmente a partir do maior consumo de frutas e hortaliças e, conseqüentemente, aumentando a pontuação do IQD. O impacto da escolaridade do chefe da família sobre a capacidade de escolha dos alimentos foi encontrado por Fisberg et al.²⁶ em estudo com dados dos municípios de Botucatu e Campinas.

Observa-se aumento das médias de escores de cereais, pães e raízes; hortaliças; frutas; leite e derivados, e variedade de alimentos, conforme aumento da escolaridade do chefe da família. Para o grupo das leguminosas foi encontrada situação inversa, provavelmente, o hábito tradicional brasileiro do arroz e feijão prevaleça na população de menor renda.

Estudos recentes demonstram que fatores como níveis de colesterol sérico, excesso de peso, sedentarismo e dieta inadequada estão relacionados com o desenvolvimento de doenças crônicas não transmissíveis, ou seja, hábitos alimentares

inadequados na adolescência podem levar ao aparecimento desse quadro na vida adulta^{3,4,10,20,22}.

Dessa forma, conhecer a qualidade da dieta dos adolescentes torna-se necessário no planejamento de programas de intervenções nutricionais ligados à prevenção de doenças, na tentativa de melhoria do padrão alimentar dos indivíduos aqui estudados.

CONCLUSÃO

Com base nos dados obtidos, conclui-se que a maioria dos adolescentes desta amostra não segue as recomendações dietéticas preconizadas, fato o qual pode comprometer a saúde futura desses indivíduos.

REFERÊNCIAS

1. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Síntese de indicadores sociais 2003. Estudos & Pesquisas. Informação demográfica e socioeconômica, número 12. Rio de Janeiro; 2004.
2. Heald FP. Nutrition in adolescence. In: PanAmerican Health of adolescents and youths in the Americas. Scientific Publications 489. Washington (DC): PAHO/WHO; 1985. p.51-61.
3. Dietz WH. Childhood weight affects adult morbidity and mortality. *J Nutr.* 1998; 128(2 Suppl):411S-45
4. Fisberg M, Bandeira CRS, Bonilha EA, Halpern G, Hirschbruch M. Hábitos alimentares na adolescência. *Ped Mod.* 2000; 36:734-3.
5. Mertz W. Foods and nutrients. *J Am Diet Assoc.* 1984; 84(7):769-70.
6. Kant AK, Schatzkin A, Graubard BI, Schairer C. A prospective study of diet quality and mortality in women. *JAMA.* 2000; 283(16):2109-15.
7. Kennedy ET, Ohls J, Carlon S, Fleming K. The Healthy Eating Index: design and applications, *J Am Diet Assoc.* 1995; 95(10):1103-8.
8. Hann CS, Rock CL, King I, Drewnowski A. Validation of Healthy Eating Index with use of plasma biomarkers in a clinical sample of women. *Am J Clin Nutr.* 2001; 74(4):479-86.
9. Weinstein SJ, Vogt TM, Gerrior SA. Healthy Eating Index scores are associated with blood nutrient concentrations in the Third Health and Nutrition Examination Survey. *J Am Diet Assoc.* 2004; 104(4):576-84.
10. Feskanich D, Rockett HRH, Colditz GA. Modifying the Healthy Eating Index to assess diet quality in children and adolescents. *J Am Diet Assoc.* 2004; 104(4):1375-83.
11. U.S. Department of Agriculture. Agricultural Research Service. USDA National Nutrient Database for Standard Reference, Release 16. [tabela de composição de alimentos] 2003; [cited 2004 Jan 28]. Available from: <http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp>
12. Philippi ST. Tabela de composição química de alimentos: suporte para decisão nutricional. Brasília: ANVISA; 2001.
13. Souci SW, Farchman W, Kraut. Food composition and nutrition tables. 5th ed. Stutgard: Medpharm Scientific Publishers; 1994.
14. Pinheiro ABV, Lacerda EMA, Benzecry EH, Gomes MCS, Costa VM. Tabela para avaliação de consumo alimentar em medidas caseiras. 4. ed. São Paulo: Atheneu; 2000.
15. Fisberg RM, Villar BS, editores. Manual de receitas e medidas caseiras para cálculo de inquéritos alimentares: manual elaborado para auxiliar o processamento de inquéritos alimentares. São Paulo: Signus; 2002.
16. Fisberg RM, Slater B, Barros RR, Lima FD, Carandina L, Barros MBA, et al. Índice de qualidade da dieta: avaliação e aplicabilidade. *Rev Nutr.* 2004; 17(3): 301-18.
17. Bowman SA, Lino M, Gerrior SA, Basiotis PP. The Healthy Eatins Index: 1994-96. Washington (DC): U.S. Departament of Agrilculture; 1998.
18. Variyam JN, Blaylock J, Smallwood D, Basiotis PP. USDA's Healthy Eating Index and Nutrition Information. Washington (DC): United States Department of Agriculture/Economic Research Service; 1998. Technical Bulletin nº1866.
19. Pinheiro AC, Atalah E. Propuesta de una metodología de análisis de la calidad global de la alimentación. *Rev Med Chile.* 2005; 133(2): 175-82.
20. 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.
21. Troiano RP, Briefel RR, Carroll MD, Bialostosky K. Energy and fat intakes of children and adolescents in the United States: data from the National Health and Nutrition Examination Surveys. *Am J Clin Nutr.* 2000; 72(5 Suppl):1343S-53.

22. Garcia GCB, Gambardella AMD, Frutuoso MFP. Estado nutricional e consumo alimentar de adolescentes de um centro de juventude da cidade de São Paulo. *Rev Nutr.* 2003; 16(1):41-50.
23. Capper AL, Ellison RC, Witschi JC. Sources of fat, fatty acids, and cholesterol in the diets of adolescents. *J Am Diet Assoc.* 1990; 90(10): 1429-31.
24. Cesar CLG. Condições de vida da população estudada. In: Saúde e condições de vida em São Paulo: Inquérito multicêntrico de saúde no Estado de São Paulo (ISA-SP). São Paulo: Annablume; 2005. p.65-78.
25. Pérez-Escamilla R, Haldeman L. Food label use modifies association of income with dietary quality. *J Nutr.* 2002; 132(4):768-72.
26. Fisberg RM, Slater B, Morimoto JM, Bueno MB, Cesar CLG, Carandina L, et al. Hábito alimentar da dieta: qualidade da dieta. In: Saúde e condições de vida em São Paulo: Inquérito multicêntrico de saúde no Estado de São Paulo (ISA-SP). São Paulo: Annablume; 2005. p.81-9.

Recebido em: 22/7/2005
Versão final reapresentada em: 14/7/2006
Aprovado em: 18/8/2006

Dieta afro-bahiana, estrés oxidativo y ejercicio físico

Afro-bahian diet, stress and exercise

Mírian Rocha VÁZQUEZ¹
Ramon dos Santos EL-BACHÁ²
Concepción Ávila ORDÁS³
Emile Barreto RIBEIRO⁴
José Gerardo Villa VICENTE³
Luiz Erlon Araújo RODRIGUES⁵

RESUMEN

Objetivo

El objetivo de este trabajo fue estudiar el efecto de la dieta afro-bahiana sobre el estrés oxidativo inducido por el ejercicio físico extenuante en 17 individuos jóvenes y saludables.

Métodos

La dieta afro-bahiana se compone principalmente de carne roja, aceite de palma, zumo de frutas, raíces, harina de mandioca y cereales. El control alimenticio se extendió por 4 meses. Antes del control alimenticio, se retiraron muestras de sangre en estado basal y cinco minutos después de un ejercicio físico extenuante en tapiz rodante. El mismo procedimiento fue seguido después del control alimenticio. Para analizar el efecto de la dieta y del ejercicio físico extenuante se compararon los indicadores antioxidantes, catalasa y superóxido dismutasa y el estrés oxidativo por la peroxidación lipídica, determinada por el análisis del malonaldeído en eritrocitos.

Resultados

Los resultados muestran que la dieta, en condición de reposo, no influyó significativamente el estatus antioxidante de las enzimas catalasa y superóxido dismutasa ni la concentración de análisis del malonaldeído. Se observa, no obstante, que después de un ejercicio físico extenuante, la actividad de la catalasa, tanto con dieta libre como después de la dieta afro-bahiana, aumentó de forma significativa ($p < 0,05$) en 19,49 y 11,74%, respectivamente. La actividad del superóxido dismutasa y concentración de análisis del malonaldeído no se alteraron. La actividad de la catalasa después del ejercicio físico extenuante fue significativamente menor ($p < 0,05$) después de la dieta afro-bahiana (26,11%).

¹ Departamento de Ciências da Vida, Universidade do Estado da Bahia. Rua Silveira Martins, s/n, Cabula, 41195-001, Salvador, BA, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: M.R. VÁZQUEZ

² Laboratório de Neuroquímica e Biologia Celular, Instituto de Ciências da Saúde, Universidade Federal da Bahia. Salvador, BA, Brasil.

³ Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte, Universidad de León. Campus de Veganzana, León, España.

⁴ Faculdade de Medicina, Universidade Federal da Bahia. Salvador, BA, Brasil.

⁵ Laboratório de Pesquisas Básicas, Escola Baiana de Medicina e Saúde Pública. Salvador, BA, Brasil.

Conclusiones

Estos datos sugieren la presencia de antioxidantes en la dieta afro-bahiana capaces de interferir en el aumento de la actividad de la catalasa inducida por el ejercicio físico extenuante.

Términos de indexación: dieta; ejercicio; estrés oxidativo.

ABSTRACT

Objective

The aim of this study was to observe the protective role of a diet based on the culinary culture of Bahia State against an oxidative stress induced by strenuous exercise in 17 young and healthy individuals.

Methods

Meat, palm oil, fruit juices, roots, manioc flour and cereals are the main constituents of this diet. Dietary control had a span of four months. Before the dietetic regime started blood samples were collected from each individual both at rest and also five minutes after a bout of strenuous exercise. Samples were collected again both at rest and after the bout of strenuous exercise at the end of the dietary intervention.

Results

The oxidative status was assessed measuring catalase and superoxide dismutase activities in erythrocytes, and lipid peroxidation in membranes of these cells. These parameters were not affected by the diet when at rest. The strenuous exercise did not interfere with superoxide dismutase activities and lipid peroxidation before and after the dietary intervention. However, strenuous exercise induced an increase in catalase activities before and after the dietary regime (19.49 and 11.74% respectively). Moreover, this effect was significantly ($p < 0,05$) less pronounced (26.11%) as a result of the diet.

Conclusion

These data suggest that antioxidants present in the Bahia State diet can down-regulate the increase in catalase activity induced by strenuous exercise.

Indexing terms: diet; oxidative stress; exercise.

INTRODUCCIÓN

El interés por el estrés oxidativo y las sustancias antioxidantes se ha intensificado últimamente, no sólo por su posible relación con el rendimiento deportivo, sino también por la posible relación etiológica con diversas patologías cardiovasculares, cáncer, artritis y otras^{1,2}.

El estrés oxidativo ocurre, entre otras causas, cuando el sistema antioxidante no es capaz de neutralizar la acción de los radicales libres, bien sea por deficiencia del sistema antioxidante o por producción excesiva de radicales libres³. Se ha observado que el ejercicio físico extenuante produce en los organismos estrés oxidativo, considerado, hoy día, uno de los mayores responsables de agresión a los tejidos^{1,3}. Toda actividad física intensa provoca un estado de estrés oxidativo en diferentes tejidos corporales

que afectan, no sólo células musculares esqueléticas y hepáticas, como también, los eritrocitos, entre otras^{2,4}.

Cuando un sistema biológico se expone a la acción de radicales libres de oxígeno puede sufrir alteraciones moleculares. Las consecuencias observadas más frecuentes son mutaciones y aberraciones cromosómicas y modificaciones de compuestos químicos celulares (peroxidación lipídica, oxidación de proteínas y despolimerización de polisacáridos), que pueden provocar alteraciones estructurales y metabólicas variadas^{1-3,5,6}. El organismo desarrolla mecanismos de defensa antioxidantes constituidos por enzimas como la catalasa, el superóxido dismutasa y la glutatión peroxidasa, que forman parte de los conocidos antioxidantes endógenos, entre los cuales se incluyen moléculas de ácido úrico,

ferritina, transferrina, lactoferrina, ceruloplasmina y albúmina y el grupo de proteínas conocidas como metalotioneínas⁷.

El mecanismo de defensa antioxidante dispone también de medios complementarios exógenos, ya sean de naturaleza vitamínica (β -caroteno, α -tocoferol y ácido ascórbico) o mineral (cinc, selenio y cobre) o bien, ácidos sulfurados y sustancias bioflavonoides existentes en los alimentos, sobre todo, los de origen vegetal (frutas, hortalizas, cereales y leguminosas)⁸. El hecho de que los antioxidantes exógenos son miembros de un grupo de sustancias químicas heterogéneas existentes en los alimentos, no permite considerarlos aisladamente, sino en conjunto con la alimentación. La alimentación de una población varía en función del hábito alimenticio de cada comunidad, principalmente, por la cultura, religión y disponibilidad de alimentos. La intervención metódica y ordenada en la alimentación, con el objetivo de preservar la salud, se denomina dieta.

Existen pocos trabajos que relacionan de forma directa la dieta con el estrés oxidativo, pero muchos la relacionan con el cáncer, enfermedades cardiovasculares y otras, consideradas como inducidas por el estrés oxidativo y que, sin duda, contribuyen para reducir la calidad y la expectativa de vida⁹⁻¹¹. En la década del 60, se atribuyó al tipo de alimentación (*Dieta mediterránea*) la salud y longevidad de la población de la isla de Creta y de algunas regiones de Grecia y sur de Italia¹². Estudios actuales, han considerado la dieta mediterránea como de probado efecto antioxidante, atribuido al consumo de vino tinto, lípidos monoinsaturados (aceite de oliva) y al escaso consumo de carnes rojas¹³. Al contrario de la dieta mediterránea, la alimentación consumida por la población de la región del *reconcavo baiano* del estado de Bahia, Brasil, se caracteriza por el consumo elevado de carne roja y aceite de palma, considerados pró-oxidantes. Además, la alimentación afro-bahiana es el resultado de la mezcla secular de las culturas indígena, portuguesa y africana, lo que ha suscitado el interés de muchos expertos.

El objetivo de este trabajo fue estudiar el efecto de la dieta afro-bahiana (DAB) sobre el estrés oxidativo inducido por el ejercicio físico extenuante (EFE) en 17 individuos jóvenes y saludables.

MÉTODOS

Para realizar este estudio, se seleccionaron 17 individuos de sexo masculino, en estado óptimo de salud, no fumadores, no alcohólicos y no sedentarios. Los sujetos eran estudiantes con edad comprendida entre 18 y 25 años, pertenecientes al primer año de la Academia de Policía Militar de Bahía, residentes en sistema de internado. Una vez firmada la carta de autorización para el trabajo y de ser aprobado éste por el Consejo de Ética de la Escuela Bahiana de Medicina y Salud Pública, los sujetos se sometieron a análisis clínicos y a un test de ergo-espirometría, de acuerdo con el protocolo de Bruce (tapiz rodante), para determinar el $VO_{2\text{máx}}$. El control cardiovascular durante el esfuerzo se monitoreó mediante un electrocardiograma de 12 canales (Quinton) de la Unidad de Cardiología del Hospital Universitario Prof. Edgar Santos, de la Universidad Federal de Bahía.

Antes de comenzar el programa alimenticio, los sujetos realizaron un test de esfuerzo máximo en tapiz rodante hasta la condición exhaustiva; a partir de ahí se determinó la intensidad en la cual los sujetos se encontraban, al 75% de su consumo máximo de oxígeno. Determinada la intensidad, realizaron un test de EFE hasta el agotamiento. Se recogieron muestras de sangre de la vena antecubital antes y diez minutos después del ejercicio para medir las actividades de la catalasa (CAT), superóxido dismutasa (SOD) y la concentración de malonaldeído (MDA). Los sujetos no tomaron bebidas alcohólicas y ningún otro tipo de droga una semana antes de los tests.

El control de alimentación se realizó durante cuatro meses seguidos; al final de ese

período, los sujetos se sometieron de nuevo al EFE hasta el agotamiento. De nuevo, se recogieron muestras de sangre.

El estrés oxidativo se evaluó por la concentración de MDA y de las actividades de SOD y CAT.

Inicialmente fueron seleccionados 48 sujetos voluntarios por residir y se alimentar en las dependencias de la Academia, y mantener la condición de sujetos no sedentarios (deporte reglado máximo una vez a la semana en sesión menor de 30 minutos). Se realizó una encuesta de hábitos de vida (horas de sueño, práctica de actividad física, consumo de drogas, medicamentos y alcohol), datos clínicos (hipertensión, diabetes, dislipidemia, parasitosis) y nutricionales (horario y fraccionamiento habitual de las comidas, preferencias y aversiones alimentarias). Se consideró como criterio de exclusión: horas de sueño diarias (inferior a 6 horas), sobrepeso (calculado por el índice de masa corporal - IMC (kg/cm^2), ($19 \leq \text{IMC} \leq 24$), práctica regular de ejercicios físicos, ingerimiento de drogas, medicamentos y alcohol, y la presencia de cualquier enfermedad relacionada con los datos clínicos. También se excluyeron aquellos individuos que no aceptaron de buen agrado realizar los experimentos. Después de la primera selección quedaron 32 individuos. Se realizaron análisis clínicos (tensión arterial, frecuencia cardiaca), análisis bioquímicos (glicemia, colesterol total y fracciones, ácido úrico), sumario de orina y parasitológico de heces antes y después del control alimentario (criterio de exclusión). Apenas 17 individuos finalizaron el estudio.

Valoración nutricional

Antes de iniciar la DAB, los sujetos se sometieron a una evaluación nutricional para detectar deficiencias, corregir y ajustar las necesidades nutricionales individuales por medio de ingesta dietética. La evaluación nutricional incluyó: Anamnesia de alimentos ingeridos, datos bioquímicos, exámenes y antecedentes médicos

y familiares, datos antropométricos y psicosociales. Para evaluar la cantidad de alimentos ingeridos, una semana antes del control alimentario, se utilizó el método de resto-ingesta¹⁴. La necesidad energética total, así como el consumo diario de vitaminas y minerales, se calcularon de acuerdo con la *Recommended Dietary Allowances (RDA) de la Food and Nutrition Board Nacional Research Council*¹⁵. Para calcular la ingesta diaria de proteínas, lípidos, carbohidratos y fibras se utilizaron las recomendaciones de la *Sociedade Brasileira de Alimentação e Nutrição (SBAN)*¹⁶. Para cuantificar el consumo alimenticio diario se utilizaron recipientes graduados y adaptados a medidas caseras¹⁷. Se aseguró la ingesta de la ración administrada antes y durante el control alimentar, mediante el método de resto-ingesta. Se comparó de forma directa la ingesta de energía y nutrientes con las recomendaciones de la RDA y SBAN.

Todos los individuos fueron previamente adiestrados sobre el método de control nutricional y en el comportamiento alimenticio que se adoptaría durante los cuatro meses que duraría la ingestión del patrón dietético. Se hicieron los ajustes necesarios a los menús diarios; se instruyeron a los empleados del restaurante-comedor para preparar y administrar con rigor las raciones correspondientes a los sujetos del estudio; se establecieron los patrones y las graduaciones de los utensilios para la distribución de las raciones de alimentos (vasos y tazas graduadas) para así definir la cantidad y la medida a administrarse. Se separó la distribución de las comidas (comedor reservado para los individuos con dieta) lo que posibilitó una supervisión eficaz. Se aseguró la cantidad ingerida de la ración administrada, pesando los restos de comida, cáscaras y huesos que quedaban en el plato, mediante el método de resto-ingesta.

La evaluación del consumo diario medio de los nutrientes se realizó con el *software virtual nutri*¹⁸ versión 1 y las Tablas de composición química de los alimentos¹⁹.

Menús básicos de la dieta afro-bahiana

- *Desayuno*: café; leche integral; azúcar; pan; galletas; mantequilla; queso; frutas (consumidas diariamente); camote, *aipim*; *inhame* (1 vez por semana).

- *Almuerzo*: ensalada cruda o cocida; arroz pulido o masas; alubias; harina de mandioca; zumo de frutas con azúcar (consumidos diariamente); carne roja (4 veces por semana); pollo (2 veces por semana); pescado (1 vez por semana).

- *Postres*: frutas (5 veces por semana); dulces (2 veces por semana)

- *Cena*: sopa con masas y hortalizas; arroz, legumbres; café, leche, azúcar (consumidos diariamente); carne roja (4 veces por semana); pollo (2 veces por semana); pescados (1 vez por semana).

- *Comida típica bahiana (1 vez por semana)*: Carurú; vatapá, xinxin de gallina, *moqueca* de pescados, *frigideira*, *acarajé*, *abará*, cocada.

Prueba de esfuerzo

Antes de comenzar la prueba (5min) se obtuvieron 15ml de sangre. La prueba fue realizada en una estera rodante con el tapiz en posición horizontal; se inició a una velocidad de 6km/h; la velocidad fue aumentándose a un promedio de 1km/h por minuto, hasta que el sujeto alcanzase 80% del $FC_{máx}$. En ese momento se puso en marcha el cronómetro y se mantuvo la velocidad constante hasta el agotamiento, determinado por dolor muscular o articular o por fatiga para continuar el ejercicio, lo que normalmente llegaba con aumento de la frecuencia cardiaca. Después de una recuperación a 6km/h durante 5min y descanso de otros 5min, se obtuvieron más 15ml de sangre. Los sujetos pudieron tomar agua durante la prueba.

Método para cuantificar la actividad del superóxido dismutasa: La extracción de la SOD se realizó mediante la hemólisis de los eritrocitos lavados en tres tiempos con solución al 0,9% de

NaCl. A partir de la fase acuosa, se cuantificaron las proteínas por el método de Lowry et al.²⁰. El análisis de la SOD en los eritrocitos se realizó por el método indirecto con xantina y xantina oxidasa (SIGMA®), como sistema productor del radical libre $-O_2$. La actividad de la SOD se calculó mediante la inhibición de la velocidad de formación del radical superóxido que reduce el citocromo C (SIGMA®), una vez que la SOD compite por los radicales superóxidos. La reacción se midió espectrofotométricamente a 550nm²¹.

Método para cuantificar la actividad de la catalasa: El hemolizado se preparó con aproximadamente 5g de Hb por 100ml; el contenido de hemoglobina se determinó por duplicado (Abelson & Simon 1984²⁰).

Método para determinar la peroxidación lipídica: La peroxidación lipídica se determinó en eritrocitos humanos por el malonaldehído, a partir de la reacción con el ácido tiobarbitúrico²². Las proteínas se determinaron por el método de Lowry et al.²⁰. El cálculo se realizó con la ecuación²³:

$$Y = 1,56 \times 105 M^{-1}cm^{-1}$$

donde

y = mMol/mg proteína

El resultado es expresado en nM/mg proteína

Para analizar las diferencias de las variables antes y después de la dieta y antes y después del ejercicio se utilizó el test no paramétrico de *Wilcoxon* para muestras apareadas. El análisis estadístico se ha realizado mediante el programa estadístico *Statistic-v 4.5* para *Windows*.

RESULTADOS

Características de las dietas

La Tabla 1 muestra el aporte medio semanal de los alimentos consumidos antes del control alimenticio, dieta libre (DL), y dieta afro-bahiana (DAB). En ella, puede observarse claramente que hubo un aumento significativo del consumo de cereales, hortalizas, frutas y zumos

de frutas. Al mismo tiempo, se observa una disminución del consumo de carnes, aceite de soya y la suspensión total de refrescos, frituras y embutidos, después del control alimenticio. La Tabla 2 muestra una disminución significativa ($p < 0,05$) de carbohidratos simples (37,14%) de proteínas de alto y bajo valor biológico (21,04% y 39,27%, respectivamente), lípidos saturados (32,56%) y colesterol exógeno (37,14%). También se puede observar que hubo un aumento significativo ($p < 0,05$) de fibras alimenticias (27,93%), de ácido ascórbico (12,91%), calcio y magnesio, después de la DAB.

Indicadores de estrés oxidativo

Influencia de la dieta sobre la actividad de la CAT y SOD

El gráfico de la Figura 1 contrasta la influencia del EFE antes y después de la DAB,

sobre la actividad de la enzima antioxidante CAT. Antes del control alimentario, dieta libre (DL), se observó una elevación significativa ($p < 0,05$) de 19,46% de actividad de la CAT. Después de 4 meses consecutivos de control alimenticio (DAB) y sometidos de nuevo al EFE con el mismo protocolo, la actividad de la CAT incrementó también de forma significativa ($p < 0,05$) pero en 11,47%. Eso significa que el EFE induce a un aumento de la actividad catalasica independientemente de la dieta. Pero cuando se compara el aumento de la actividad catalasica inducida por el EFE, entre antes y después de la DAB, se observa una disminución significativa ($p < 0,05$) de 26,12%. Esto induce a pensar que la actividad de la CAT es un indicador adecuado de estrés oxidativo y que la DAB protege la enzima contra la elevación de su actividad inducida por el EFE. En el gráfico de la Figura 2 se constata que el EFE y la DAB no ejercieron influencia significativa con relación a la actividad de la SOD.

Tabla 1. Aporte semanal de alimentos durante el consumo de las dietas libre (DL) y afro-bahiana (DAB). Salvador, BA, 2002.

Discriminación	Cantidad				%Δ	p
	Dieta libre		Dieta afro-bahiana			
	M	DP	M	DP		
Leguminosas cocidas (g)	1704,15	106,89	2478,42	61,369	46	**
Leche integral (mL)	841,47	66,92	1050,56	127,120	25	*
Queso (g)	99,82	12,88	162,82	2,450	63	*
Cereales (g)	1813,84	106,75	2584,26	4,830	42	**
Carne bovina (g)	1068,16	55,48	581,96	25,280	-46	*
Pollo (g)	481,82	0,60	256,20	28,620	-47	*
Pescado (g)	261,12	0,17	155,04	4,030	-41	*
Huevos (g)	140,80	19,02	142,00	1,700	1	ns
Hortalizas (g)	357,80	152,96	923,86	69,020	158	**
Frutas (g)	931,56	116,55	2744,00	67,830	195	***
Harina de mandioca (g)	322,00	15,12	273,28	2,100	-15	ns
Azúcar y dulces (g)	280,77	22,61	288,47	22,400	3	ns
Zumos (ml)	1129,56	38,32	4256,49	54,1800	277	ns
Refrescos (ml)	918,96	71,58	0,00	0,000		
Aceite de oliva (ml)	45,29	3,36	52,02	46,040	15	ns
Aceite de palma (ml)	23,45	0,98	22,03	6,810	-6	ns
Aceite de soya (ml)	146,86	40,18	73,92	9,180	-50	*
Frituras (g)	735,00	23,17	0,00	0,000		
Embutidos (g)	87,90	0,50	0,00	0,000		
Mantequilla (g)	72,24	15,47	84,21	4,970	17	ns
Leche de coco (ml)	78,45	3,35	75,70	3,100	-4	ns
Ají malagueta (g)	41,09	34,86	45,15	0,910	10	ns

Nota: Valor medio error estándar; n: frecuencia semanal; %Δ: variación en porcentaje; p: niveles de significación estadística entre las diferencias; *: $p < 0,05$; **: $p < 0,01$; ***: $p < 0,001$; ns: no significativa.

Tabla 2. Aporte medio diario de energía, nutrientes y fibras durante el consumo de las dietas libre (DL) y afro-bahiana (DAB). Salvador, BA, 2002.

Nutrientes	DL		DAB		%Δ	
	M	DP	M	DP	M	DP
Energía (kcal)	3333,12	960,46	2937,02	642,35	-11,88	ns
Carbohidratos simples (g)	100,20	18,96	62,90	12,67	-37,22	*
Carbohidratos complejos (g)	406,32	79,34	352,45	71,60	-13,25	ns
Proteínas bajo valor biol. (g)	40,86	7,87	32,26	6,34	-21,04	*
Proteínas alto valor biol. (g)	67,46	13,02	40,66	8,24	-39,27	*
Lípidos saturados (g)	48,67	13,87	32,82	6,97	-32,56	*
Lípidos poliinsaturados (g)	25,92	7,47	25,85	7,93	-0,27	ns
Lípidos monoinsaturados (g)	18,17	5,35	32,25	6,98	77,44	**
Colesterol (mg)	471,00	30,02	296,03	30,20	-37,14	*
Fibra alimentaria (g)	14,32	5,23	18,32	3,70	27,93	*
Ácido ascórbico (C) (mg)	186,06	12,74	210,09	45,16	12,91	*
Retinol (A) (μg)	1066,00	660,77	987,39	20,14	-7,41	ns
α-tocoferol (E) (mg)	18,27	6,54	17,27	4,47	-5,47	ns
Tiamina (B ₁) (mg)	2,48	0,30	2,48	0,30	0	ns
Riboflavina (B ₂) (mg)	2,51	0,28	2,61	0,23	3,98	ns
Vitamina B ₆ (piridoxina) (mg)	2,69	0,22	2,73	0,19	1,48	ns
Vitamina B ₁₂ (cobalamina) (μg)	8,36	0,86	8,07	0,51	-3,46	ns
Niacina (B ₃) (mg)	37,20	4,54	35,20	3,16	-5,37	ns
Folato (B ₉) (μg)	269,88	28,19	262,39	25,89	-2,77	ns
Calcio (mg)	942,45	184,72	1371,79	38,69	45,55	*
Magnesio (mg)	259,85	39,23	399,34	25,08	53,68	*
Cinc(mg)	17,55	2,74	18,27	0,67	4,10	ns
Hierro (mg)	21,11	2,54	20,00	1,94	-5,25	ns
Selenio (μg)	114,26	36,54	107,32	26,97	-6,07	ns

Nota: Valor medio error estándar; n= frecuencia semanal; %Δ= variación en porcentaje; p= niveles de significación estadística entre las diferencias: * = $p < 0,05$; ** = $p < 0,01$; *** = $p < 0,001$; ns= no significativa.

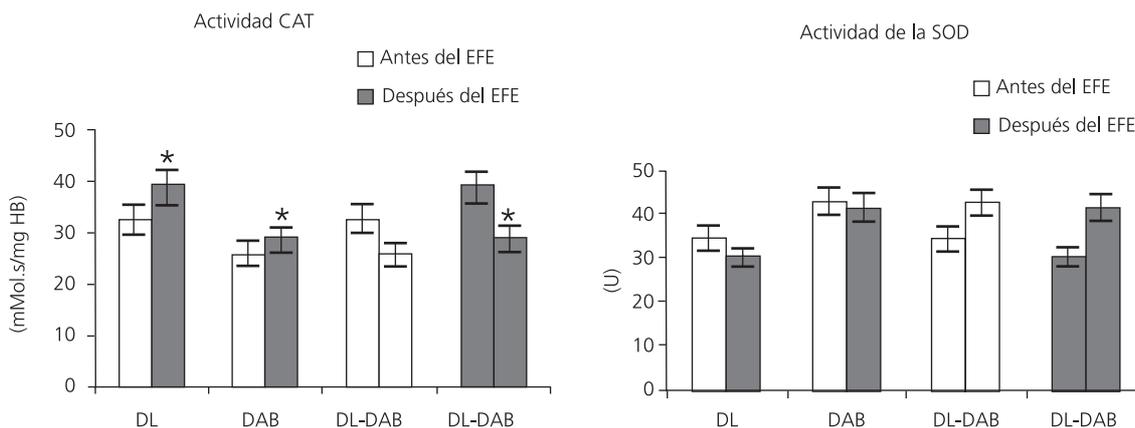


Figura 1. Modificaciones en la actividad de la Catalasa (CAT) en eritrocitos humanos en consecuencia de un ejercicio físico extenuante (EFE) antes y después de las dietas libre (DL) y afro-bahiana (DAB). Salvador, BA, 2002.

Nota: Valores medios, error estándar; p= nivel de significación: * = $p < 0,05$.

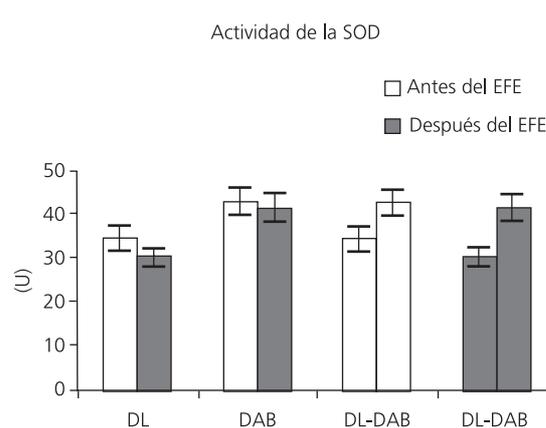


Figura 2. Modificaciones en la actividad del superóxido dismutasa (SOD), en eritrocitos humanos en consecuencia de un ejercicio físico extenuante (EFE) antes y después de las dietas libre (DL) y afro-bahiana (DAB). Salvador, BA, 2002.

Nota: Valores medios, error estándar; p= nivel de significación: * = $p < 0,05$.

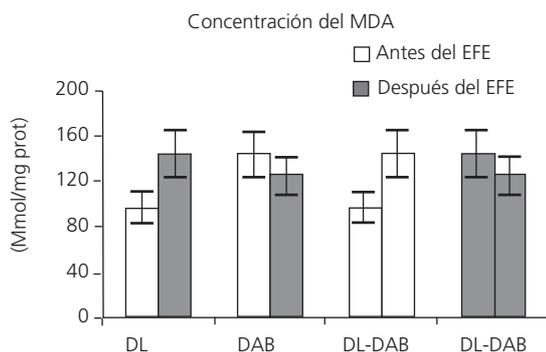


Figura 3. Modificaciones en la concentración del malonaldehído (MDA) en eritrocitos humanos en consecuencia de un ejercicio físico extenuante (EFE) antes y después de las dietas libre (DL) y afro-bahiana (DAB). Salvador, BA, 2002.

Nota: Valor medio, error estándar. p = nivel de significación: *= $p < 0,05$.

Influencia de la dieta sobre la concentración de MDA

Comparando las concentraciones entre antes y después de la dieta (DL-DAB, Figura 3) no se observa ninguna variación significativa inducida por el EFE sobre la concentración de MDA; no obstante, se encuentra una reducción de 14,13% después de la DAB.

DISCUSIÓN

Varios estudios demuestran que diez de las principales causas de muerte en los países desarrollados están determinadas, en gran parte, por factores de comportamiento, y la alimentación es uno de los más importantes²⁴. La DAB, atiende, supuestamente, los requisitos de una dieta adecuada, es decir, aporta la cantidad de energía y nutrientes biodisponibles que un individuo debe ingerir para satisfacer todas sus necesidades fisiológicas.

La Tabla 1 muestra el consumo medio semanal de alimentos durante las dietas libre (DL) y afro-bahiana (DAB). Estos valores fueron ajustados para atender las recomendaciones nutricionales adoptadas por la *Sociedade Brasileira de Alimentação e Nutrição*. Las principales

alteraciones realizadas (Tabla 1) fueron: reducción significativa ($p < 0,05$) de la ingestión de carne bovina (46,00%) y exclusión de refrescos, frituras y alimentos embutidos. Al mismo tiempo, se aumentó ($p < 0,05$) la ingestión de hortalizas en 32,22%, la de frutas ($p < 0,001$) en 195%, la de zumos de frutas ($p < 0,001$) en 277,00% y la de leche ($p < 0,05$) en 25,00%. Cabe observar que con esos ajustes se alteró el aporte de algunos nutrientes (Tabla 2). Hubo reducción significativa ($p < 0,05$) de carbonatos simples, por la exclusión de refrescos (37,22%) y de proteínas de alto valor biológico (39,00%), lípidos saturados (32,00%) y colesterol (37,14%), por la reducción de carne bovina y exclusión de embutidos. Se incrementó ($p < 0,05$) la ingestión de fibras en 27,93% y de vitamina C en 12,00%, debido al consumo de frutas, zumos y hortalizas. El aumento ($p < 0,05$) del calcio en 45,55% se debe al aumento del consumo de leche.

El papel de la dieta sobre el efecto deletéreo de los radicales libres varía considerablemente para cada organismo evaluado. Los principales factores de influencia son la edad, el estado fisiológico y la alimentación. La toxicidad del oxígeno es influenciada por las vitaminas A, C, E, carotenoides, polifenoles, selenio, cinc, hierro, ácidos grasos poliinsaturados²⁵. Con la DAB se incrementó el consumo de vitamina C y, aunque no cuantificado, el de polifenoles en función del aumento del consumo de frutas y hortalizas, benéficas fuentes de esas sustancias. No es sorprendente esperar que la DAB, equilibrada y saludable, con abundantes sustancias antioxidantes, reduzca la tasa de lesiones oxidativas in vivo.

Influencia de la DAB sobre la actividad de las enzimas antioxidantes CAT y SOD

De acuerdo con la Figura 1, la DAB jugó un papel protector, o al menos reductor, del estrés oxidativo inducido por el EFE. La disminución de actividad de la CAT, después de la DAB, ante un

EFE, puede ser atribuida al aumento de la participación de hortalizas, frutas y zumos de frutas, además de otros componentes en la dieta. La DAB aporta al mismo tiempo antioxidantes de naturaleza vitamínica, mineral y flavonoides que, de forma interactiva, pueden aumentar la capacidad antioxidante del organismo y reducir la actividad de la CAT, a efectos del ejercicio, una vez que las enzimas aumentan o disminuyen la actividad en función de las necesidades momentáneas en consonancia con el estado fisiológico.

Los eritrocitos son susceptibles a lesiones oxidativas en función del alto contenido de ácidos grasos poliinsaturados en sus membranas y a las altas concentraciones intracelulares de oxígeno y hemoglobina, que son promotores potenciales de procesos oxidativos. A pesar de todo, los eritrocitos contienen muchas enzimas antioxidantes, tales como la SOD, glutatión peroxidasa y catalasa, además de antioxidantes no enzimáticos como las vitaminas C y E, y el glutatión. La actividad de la catalasa en eritrocitos ha sido empleada como uno de los indicadores del status oxidativo en seres humanos. Fueron encontradas alteraciones en su actividad en función de la dieta y del ejercicio²⁶⁻²⁹. La dieta puede interferir en el estatus oxidativo. En un trabajo²⁶, recientemente publicado, la dieta mediterránea alteró significativamente la actividad de la catalasa en eritrocitos de pacientes sometidos a transplante renal, disminuyéndola después de 6 meses de dieta. El organismo procura adaptarse a los niveles de producción de especies reactivas de oxígeno, buscando contrabalancear este factor con sus mecanismos de defensa antioxidantes. Una dieta puede llevar a una disminución de la actividad de la catalasa si ella proveer al organismo moléculas antioxidantes capaces de eliminar radicales superóxido y peróxido de hidrógeno. Al mismo tiempo, algunos suplementos alimentares, como la naringina, flavonóide reductor de los niveles de lípidos plasmáticos, y la vitamina C, pueden llevar a una protección antioxidante por un mecanismo opuesto, elevando la actividad catalásica^{27,28}. Los resultados presentados en este trabajo demuestran que la dieta afro-bahiana por si sola, no interfiere

en la actividad basal de la catalasa, cuando comparada a los controles.

La actividad catalásica en eritrocitos humanos también ha sido usada para detectar alteraciones del status oxidativo en deportistas²⁸. La catalasa puede sufrir una inactivación parcial como resultado de una oxidación del hierro (Fe IV) presente en su estructura. El ejercicio puede elevar la actividad catalásica y se supone que la producción de radicales superóxido, durante el ejercicio, es el factor responsable por esa elevación. El anión radical superóxido reacciona con el hierro de esa enzima, manteniéndolo en la forma activa de Fe III²⁹. Los resultados presentados en este trabajo evidencian que el ejercicio eleva la actividad catalásica independientemente de la dieta. No obstante, en las personas sometidas a la dieta afro-bahiana el aumento fue significativamente menor que el encontrado para la dieta libre. Estos datos sugieren que algunos factores antioxidantes de la dieta pueden ser responsables por esa respuesta.

En este trabajo la actividad de la SOD se muestra sensible al hábito alimentar (Figura 3). Como la SOD es la enzima responsable por la dismutación del ión superóxido y, ese ión, es importante para iniciar la reacción del estrés oxidativo, podemos pensar que la DAB es más eficiente contra el estrés oxidativo que la dieta DL.

Influencia de la DAB sobre la peroxidación lipídica

De acuerdo con la Figura 3, la concentración de MDA en eritrocitos humanos no se mostró sensible al EFE ni a la DAB. Algunos estudios relacionan el aumento de ingesta de hortalizas, frutas y zumos de frutas a una reducción de la peroxidación lipídica. Wise et al.³⁰ estudiaron los efectos de suplementos de extracto de frutas y vegetales sobre las concentraciones de peroxidación lipídica en 15 individuos durante 4 semanas. Los suplementos incluían vegetales secos, extractos de zanahorias, perejil, remolacha, espinaca, tomates, zumo de frutas, manzanas y

papayas. La concentración de peróxido lipídico en el plasma de los 15 individuos disminuyó de 16,85 para 3,13 μ mol/L en la primera semana y permaneció en este nivel durante las tres semanas restantes del experimento.

CONCLUSIONES

La peroxidación lipídica y las actividades de las enzimas CAT e SOD no sufrieron influencia significativa de la DAB en condiciones de reposo. Con relación al daño oxidativo, sería necesario utilizar indicadores más sensibles y específicos, a nivel eritrocitario, para evidenciar con precisión una posible influencia de la DAB en los mecanismos pro y antioxidantes.

La realización del EFE por los individuos estudiados incrementa la actividad de la CAT sin modificar la de la SOD ni los indicadores de peroxidación lipídica. Después de cuatro meses de DAB, el EFE no indujo una menor concentración de MDA y un comportamiento similar en la actividad de la SOD en eritrocitos. La DAB indujo una menor elevación de la actividad de la CAT, tras el EFE. Este dato sugiere la presencia de compuestos antioxidantes en la DAB que protegen la catalasa contra una elevación de su actividad inducida por el EFE. No obstante, son necesarios más estudios que profundicen estos factores, mecanismos y nutrientes que, aisladamente o en conjunto, influyeran en esta respuesta y adaptación.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos al *Laboratorio de Pesquisas Básicas da Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública, Fundação Bahiana para o Desenvolvimento da Ciências*, Salvador, Bahia, donde parte de los experimentos fueron realizados.

REFERÊNCIAS

1. Powers SK, Lennon SL. Analysis of cellular responses to free radicals: focus on exercise and skeletal muscle. *Proc Nutr Soc.* 1999; 58(4):1025-33.
2. Naoum PC. Radicales libres y daños eritrocitarios. *Laes & Haes.* 2001; 22(129):150-72.
3. Subudhi AW, Davis SL, Kipp RW, Askew EW. Antioxidant status and oxidative stress in elite alpine ski racers. *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* 2001; 11(1):32-41.
4. Almar M, Villa JG, Cuevas MJ, Rodríguez-Marroyo JA, Avila C, Gonzalez-Gallego J. Urinary levels of 8-hydroxydeoxyguanosine as a marker of oxidative damage in road cycling. *Free Rad Res.* 2002; 36(3):247-53.
5. Aruoma OI. Sports free radicals and antioxidants. Methodological considerations. *Clin Pharmacol Sport Exerc.* 1997; 7:71-12.
6. Supinski G. Free radical induced respiratory muscle dysfunction. *Mol Cell Biochem.* 1998; 179(1-2): 99-110.
7. Vannucchi H, Moreira EAM, Ferreira da Cunha D, Junqueira Franco MVM, Bernardes MM, Alceu AJ. Papel dos nutrientes na peroxidação lipídica. *Med Rib Preto.* 1998; 31:31-13.
8. Moure A, Cruz JM, Franco D, Dominguez JM, Sinero J, Dominguez H, et al. Natural antioxidants from residual source. *Food Chem.* 2001; 72(2):145-71.
9. Aruoma OI. Free radicals, oxidative stress and antioxidants in human health and disease. *J Amer Oil Chem Soc.* 1998; 75(2):199-12.
10. Lima FEL, Menezes TN, Tavares MP, Szarfarc SC, Fisberg RM. Ácidos graxos e doenças cardiovasculares. *Rev Nutr.* 2000; 13(2):73-80.
11. Andrés M, Cruz JM, Franco D, Manuel JD, Sinero J, Herminia D, et al. Natural antioxidants from residual source. *Food Chem.* 2001; 72(2):145-71.
12. Keys L. Seven countries: La multivariate analysis of death and coronary heart disease. Cambridge Harvard Univ Press; 1980.
13. Neuhouser ML, Kristal AR, Patterson RE, Goodman PJ, Thompson IM. Dietary supplement use in the prostate cancer prevention trial: implications for prevention trials. *Nutr Cancer.* 2001; 39(1):12-20.
14. Mahan LK, Arlin MT, editors. *Krause's Food, nutrition and therapy.* Washington: W. B. Saunders Company; 1998.
15. Food and Nutrition Board, National Research Council. *Recommended dietary allowances.* 10th ed. Washington (DC): National Academy Press; 1989.
16. Vannucchi H, Menezes EW, Campana A, Lajolo FC. Aplicações das recomendações nutricionais adaptadas à população brasileira. *Sociedade Brasileira de Alimentação e Nutrição. Cad Nutr.* 1990; 2:155.

17. Pinheiro BV, Lacerda EM, Benzecry EH. Tabela para avaliação do consumo alimentar com medidas caseiras. 4.ed. Rio de Janeiro: Atheneu; 1998.
18. Philippi ST, Szarfarc SC, Latterza AR. Virtual Nutri [programa de computador]. Versão 1.0 for Windows. São Paulo: Departamento de Nutrição, Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo; 1996.
19. Philippi ST. Tabela de composição de alimentos: suporte para decisão nutricional. 2.ed. São Paulo: Editora Gráfica Colônario; 2002.
20. Lowry EH, Rosenbrough NJ, Farr LL, Randdall RJ. Protein measurement with Folin phenol reagent. *J Biol Chem.* 1951; 193(1):265-75.
21. Abelson JN; Simon M.I Methods in enzymology. Oxygen radicals and antioxidants. California: Advisory Board; 1984.
22. Colowick SP, Kaplan NE. Methods in enzymology. Oxygen radicals in biological systems. California: Laster Packer; 1984.
23. Miura T, Muraoka S, Taketo O. Antioxidant activity of adrenergic agents derived from catechol. *Biochem Pharmacol.* 1998; 55(12):2001-6.
24. Garcia GY. Factores psicológicos, comportamentais y socio ambientales relacionados con la alimentación. Monografías Médicas [monografía]: Madrid: Universidad de Madrid; 1989; 3:117-9.
25. Southorn PA, Powins G. Free radicals in medicine. *Chem Nat Biol React.* 1988; 63(4):381-89.
26. Stachowska E, Wesolowska T, Olszewska M, Safranow K, Millo B, Domanski L, et al. Elements of Mediterranean diet improve oxidative status in blood of kidney graft recipients. *Br J Nutr.* 2005; 93(3):345-52.
27. Jung UJ, Kim HJ, Lee JS, Lee MK, Kim HO, Park EJ, et al. Naringin supplementation lowers plasma lipids and enhances erythrocyte antioxidant enzyme activities in hypercholesterolemic subjects. *Clin Nutr.* 2003; 22(6):561-8.
28. Tauler P, Aguilo A, Gimeno I, Fuentespina E, Tur JA, Pons A. Influence of vitamin C diet supplementation on endogenous antioxidant defences during exhaustive exercise. *Pflugers Arch.* 2003; 446(6):658-64.
29. Tauler P, Aguil A, Gimeno I, Guix MP, Pons A. Regulation of erythrocyte antioxidant enzyme activities in athletes during competition and short-term recovery. *Pflugers Arch.* 2003; 446(6): 658-64.
30. Wise JA, Morin RJ, Sanderson R, Blum MK. Changes in plasma carotenoid, alpha-tocopherol, and lipid peroxide levels in response to supplementation with concentrated fruit and vegetable extracts: a pilot study. *Curr Ther Res Clin Exp.* 1996; 57(6):445-461.

Recibida el: 9/11/2004
 Versión final re-apresentada el 20/6/2006
 Aprobada el: 18/8/2006

Qualidade protéica de multimisturas distribuídas em Alfenas, Minas Gerais, Brasil

Protein quality from “multimixture” distributed in Alfenas, Minas Gerais, Brazil

Jane Cristina de SOUZA¹

Ana Karina MAURO¹

Helenice Aparecida de CARVALHO²

Márcia Regina Pereira MONTEIRO³

Hércia Stampini Duarte MARTINO⁴

RESUMO

Objetivos

O propósito do estudo foi avaliar a qualidade protéica de quatro multimisturas distribuídas para combater a desnutrição em comunidades do Município de Alfenas-MG.

Métodos

Foram utilizados ratos da raça Wistar, machos, distribuídos ao acaso em 6 grupos (n=6) em gaiolas individuais de aço inox, com temperatura controlada (25°C, desvio padrão= 2°C), durante 14 dias. O grupo padrão recebeu dieta à base de caseína, o grupo controle dieta livre de nitrogênio e os outros quatro grupos experimentais receberam dietas à base de multimistura. Para avaliação da qualidade protéica foram utilizados os métodos biológicos Quociente de Eficiência Protéica, Razão Protéica Líquida, Utilização Protéica Líquida e Digestibilidade Verdadeira.

Resultados

O quociente de eficiência protéica, a razão protéica líquida e a digestibilidade dos grupos recebendo multimistura foram inferiores ($p<0,05$) ao da caseína. A utilização protéica líquida promovida pelas dietas à base de multimisturas foi inferior à dieta à base de caseína em todos os grupos experimentais, exceto no grupo cuja multimistura apresentava maior proporção de leite em pó e não era adicionada de pó de sementes, de folha de mandioca e de casca de ovo. A digestibilidade das multimisturas foi em torno de 89%, entretanto a utilização protéica foi de, aproximadamente, 27%.

¹ Departamento de Nutrição, Universidade Federal de Alfenas. Alfenas, MG, Brasil.

² Departamento de Farmácia, Universidade Federal de Alfenas. Alfenas, MG, Brasil.

³ Departamento de Ciência da Nutrição, Escola de Enfermagem, Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, MG, Brasil.

⁴ Departamento de Nutrição e Saúde, Universidade Federal de Viçosa. Av. P.H. Rolfs, s/n., Campus Universitário, 36571-000, Viçosa, MG, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: H.S.D. MARTINO.

Conclusão

Conclui-se que as multimisturas apresentaram baixa retenção protéica, não sendo adequadas para o crescimento dos animais ou até mesmo para a manutenção do peso corporal em um dos grupos teste.

Termos de indexação: desnutrição; dieta; multimistura; rato.

ABSTRACT

Objective

The study was developed to evaluate the protein quality of four multimixtures distributed in communities in Alfenas, MG, Brazil, to combat malnutrition.

Methods

Male Wistar rats were randomly assigned to one of six groups (n=6) and individually housed in stainless steel cages on controlled temperature (25°C, standard deviation 2°C) for 14 days. The standard group was fed a casein diet, control group was fed a free nitrogen diet and four-test groups were fed different multimixture diets. A biological assay was carried out to determine the protein quality by Protein Efficiency Ratio, Net Protein Ratio, Net Protein Utilization and True Protein Digestibility.

Results

The Multimixture test groups showed lower ($p<0.05$) Protein Efficiency Ratio, Net Protein Ratio and digestibility than casein group. The net retention protein from multimixture test groups was lower ($p<0.05$) than casein group, except the group fed with multimixture contained a higher powdered milk proportion and was not added with powdered seeds, leaf cassava and egg shell powders in their formula. The multimixture digestibility was roughly 89% however the protein retention was approximately 27%.

Conclusion

In conclusion, the multimixture showed low protein retention, did not promote adequate animal growth and was not capable of maintaining body weight in one multimixture test-group.

Indexing terms: malnutrition; diet; multimixture; rats.

INTRODUÇÃO

A desnutrição é detectada em muitos países subdesenvolvidos, especialmente entre crianças de condições socioeconômicas desfavoráveis. A ingestão inadequada de alimentos, as infecções parasitárias, as condições pobres de higiene e os baixos níveis de instrução e de poder aquisitivo são algumas das principais causas desse quadro¹.

De acordo com a Organização Mundial da Saúde, mais de 30% da população infantil mundial é desnutrida. Entre as 12 milhões de mortes de menores de 5 anos registradas a cada ano, nos países em desenvolvimento, cerca de 7 milhões podem ser diretamente atribuídas à desnutrição^{1,2}.

No Brasil, a desnutrição energético-protéica, na década de 80, atingiu 8% dos recém-nascidos com baixo peso e 70% dos pré-escolares apresentavam algum grau de desnutrição. Segundo Madruga et al.³, a fome e a desnutrição continuam sendo as principais causas de morbimortalidade de milhões de crianças no País.

Fontes alternativas de alimentos, de baixo custo, vêm sendo desenvolvidas na tentativa de combater a desnutrição, que atinge enormes segmentos populacionais das áreas menos desenvolvidas do planeta. No Brasil, entre as diversas formas de intervenção que buscam melhorar o estado nutricional da população, o uso de multimisturas alimentares vem se destacando⁴.

Segundo Santos et al.⁵, as multimisturas consistem na junção de pós de farelos, folhas,

cascas e sementes de diversos subprodutos a serem acrescentados à dieta, visando ao aumento de seu valor nutricional. A resolução nº53/2000, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA)⁶, regulamenta a composição e os requisitos para identificação e qualificação de misturas à base de farelos e cereais, estabelecendo os ingredientes obrigatórios e opcionais, permitindo uma grande variação na proporção e no conteúdo das multimisturas.

As carências nutricionais existentes no País, somadas à propagação do uso de multimisturas, amplamente distribuídas pela Pastoral da Criança e ao questionamento de sua utilização, vêm motivando a realização de vários estudos para avaliar o valor nutritivo de diversas multimisturas^{4,7-9}. Assim, o presente estudo teve como objetivo avaliar a qualidade protéica de quatro multimisturas distribuídas em diferentes comunidades do município de Alfenas, MG.

MÉTODOS

Foram coletadas quatro amostras de multimisturas, sendo uma delas produzida pelo projeto "alimentação alternativa", do Departamento de Enfermagem da Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL/MG) e as demais produzidas pela Pastoral da Criança em três diferentes comunidades da cidade de Alfenas, MG. Cada uma das multimisturas apresentava diferenças qualitativas e quantitativas em sua composição de ingredientes (Tabela 1).

As análises da composição centesimal das multimisturas e das dietas experimentais foram realizadas em duplicata, utilizando as seguintes metodologias:

- Umidade: determinada em estufa, a 105°C, até peso constante, segundo as normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz¹⁰.

- Proteínas: por meio do nitrogênio total pelo método de Kjeldahl, transformando-se em percentagem de proteína pelo fator de conversão 6,25, conforme descrito pela *Association of Official Analytical Chemists* (AOAC)¹¹.

Tabela 1. Ingredientes que compõem as multimisturas em g/100g. Alfenas, MG, 2002.

Ingredientes	MM1	MM2	MM3	MM4
Farelo de trigo	16,66	17,60	48,21	16,80
Farelo de arroz	16,66	17,60	48,21	16,80
Farinha de trigo	16,66	11,72	—	16,80
Farinha de mandioca	16,66	23,45	—	16,80
Fubá	16,66	23,45	—	16,80
Leite em pó	16,66	5,86	—	15,69
Pó de folha de mandioca	—	0,05	0,78	0,17
Semente de abóbora	—	0,07	—	—
Semente de girassol	—	—	1,16	—
Semente de melão	—	—	—	0,07
Semente de mamão	—	—	—	0,07
Casca de ovo	—	0,20	1,64	—

MM1: multimistura produzida na comunidade Nossa Senhora Aparecida; MM2: multimistura produzida na comunidade São Vicente; MM3: multimistura produzida na Universidade Federal de Alfenas, MG; MM4: multimistura produzida na comunidade Morada do Sol.

- Cinzas (resíduo mineral fixo): por incineração da matéria orgânica em forno mufla a 550°C, até peso constante¹¹.

Lípidios: por extração contínua, com éter de petróleo, em aparelho do tipo Soxhlet¹⁰.

Fibras alimentares: quantificaram-se as fibras em detergente ácido (FDA)¹¹ e em detergente neutro (FDN)¹².

Ensaio biológico

Foram utilizados 36 machos de *Rattus norvegicus*, raça *Wistar*, variedade *albinus*, recém desmamados, com 23 dias de idade. Os animais foram distribuídos em 6 grupos (n=6), de modo que a média dos pesos entre os grupos não excedesse 10 gramas, conforme recomendações da AOAC¹¹. Os ratos foram mantidos em gaiolas individuais, sob condições de temperatura controlada (25°C dp= 2°C) e ciclo claro-escuro de 12 horas, recebendo água e alimento *ad libitum*, durante um período de 14 dias.

As dietas experimentais foram elaboradas conforme as recomendações do *American Institute of Nutrition* (AIN93-G)¹³ com teor de proteínas entre 9% a 10%. (Tabela 2). O grupo padrão

recebeu dieta com fonte protéica à base de caseína, o grupo controle dieta livre de nitrogênio e os outros grupos experimentais dietas com fonte protéica das multimisturas (MM). Os grupos receberam as seguintes denominações: grupo D1, fonte protéica multimistura M1 composta por farelo de trigo e arroz, farinha de trigo e mandioca, fubá e leite em pó; grupo D2, fonte protéica multimistura M2 composta por farelo de trigo e arroz, farinha de trigo e mandioca, fubá, leite em pó, semente de abóbora, pó de folha de mandioca e de casca de ovo; grupo D3, fonte protéica multimistura M3 composta por farelo de trigo e arroz, semente de girassol, pó de folha de mandioca e de casca de ovo; grupo D4, fonte protéica multimistura M4 composta por farelo de trigo e arroz, farinha de trigo e mandioca, fubá e leite em pó, pó de folha de mandioca e sementes de melão e mamão.

Durante o período experimental foram determinados o Quociente de Eficiência Protéica (PER), a Razão Protéica Líquida (NPR), a Utilização Protéica Líquida (NPU) e a digestibilidade verdadeira¹⁴.

O quociente de eficiência protéica foi determinado tomando-se o ganho de peso do grupo teste em relação ao consumo de proteína do grupo teste. O NPR foi calculado no 14º dia do experimento, tomando-se o ganho de peso do grupo teste mais a perda de peso do grupo controle, em relação ao consumo de proteína do grupo teste.

Para a determinação do NPU foi utilizado o método da carcaça. No 14º dia do experimento, os animais foram sacrificados por inalação, em um recipiente plástico com tampa, contendo algodão embebido em éter etílico. Em seguida, as carcaças foram secas em estufa com circulação de ar, a 105°C, durante 24 horas. Após esse período as carcaças foram resfriadas, pesadas, trituradas, desengorduradas com éter de petróleo em extrator Soxhlet durante 6 horas. Posteriormente, as amostras foram pulverizadas em liquidificador para a determinação do teor de nitrogênio, retido na carcaça. Os valores de NPU foram estabelecidos pela diferença entre a retenção nitrogenada do grupo teste e do grupo controle, dividida pelo teor de nitrogênio ingerido pelo grupo teste.

Tabela 2. Composição das dietas experimentais (g/100g). Alfenas, MG, 2002.

Ingredientes	Dietas					
	Padrão	Controle	D1	D2	D3	D4
Caseína	17,28	—	—	—	—	—
Multimistura	—	—	66,99	78,64	42,06	73,80
Amido dextrinizado	13,20	13,2	13,20	8,96	13,20	10,11
Sacarose	10,00	10,00	10,00	5,76	10,00	6,91
Óleo de soja	7,00	7,00	1,58	1,58	3,19	4,10
Fibra	5,00	5,00	—	—	—	—
Mistura mineral	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50
Mistura vitamínica	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Cloreto de colina	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
L-cistina	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
Amido de milho	42,47	59,75	3,17	—	26,48	—
% de proteína	9,33	—	9,28	9,19	9,32	9,08

Padrão: Dieta à base de caseína; Controle: Dieta livre de nitrogênio; D1: Dieta à base de multimistura MM1 (farelo de trigo, farelo de arroz, farinha de trigo, farinha de mandioca, fubá e leite em pó); D2: Dieta à base de multimistura MM2 (farelo de trigo, farelo de arroz, farinha de trigo, farinha de mandioca, fubá, leite em pó, pó de folha de mandioca, semente de abóbora e casca de ovo); D3: Dieta à base de multimistura MM3 (farelo de trigo, farelo de arroz, pó de folha de mandioca, semente de girassol e casca de ovo); D4: Dieta à base de multimistura MM4 (farelo de trigo, farelo de arroz, farinha de trigo, farinha de mandioca, fubá, leite em pó, pó de folha de mandioca, semente de melão e semente de mamão).

Para o cálculo da digestibilidade, as dietas foram marcadas com carmim (100mg por 100g de dieta) e as fezes coletadas do 7º ao 14º dia do experimento, sendo acondicionadas em recipientes individuais e mantidas sob refrigeração. Após o período de coleta, as fezes foram secas em estufa com circulação de ar, a 105°C, durante 24 horas. Em seguida, foram resfriadas, pesadas, desengorduradas e trituradas em liquidificador para a determinação do teor de nitrogênio.

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias, quando significantes, comparadas pelo teste de Duncan, com 5% de significância, utilizando o *software* SAEG¹⁵. A dispersão da média foi expressa nas tabelas de resultados com desvio-padrão.

Aspectos éticos: os procedimentos experimentais foram aprovados pelo Comitê de Ética na Experimentação Animal (CEEA) da UNIFAL-MG, protocolo no 02/2002.

RESULTADOS

Na composição centesimal foram observados teores de proteínas de 11% a 22% e elevados teores de fibras alimentares (Tabela 3).

O teor de proteína observado esteve de acordo com o planejado, apenas o controle diferiu ($p < 0,05$) dos outros grupos experimentais. O teor de lipídios foi semelhante ($p > 0,05$), entretanto o teor de cinzas e umidade foi diferente ($p < 0,05$) entre os grupos experimentais (Tabela 4).

Tabela 3. Média e desvio-padrão da composição centesimal das multimisturas utilizadas no experimento (g/100g). Alfenas, MG, 2002/2003.

Amostra	Fibra alimentar											
	Proteínas		Lipídeos		Celulose e lignina		Hemi-celulose		Umidade		Cinzas	
	M	DP	M	DP	M	DP	M	DP	M	DP	M	DP
MM1	13,8	0,1	7,8	0,2	8,7	0,6	24,0	4,9	3,1	0,0	3,0	0,1
MM2	11,6	0,1	6,6	0,2	8,5	0,7	34,3	0,9	4,6	0,2	3,3	0,3
MM3	22,1	0,1	8,8	0,4	19,8	0,0	34,9	1,3	2,4	0,2	7,4	0,0
MM4	12,5	0,2	3,8	0,1	8,9	0,6	36,8	0,3	2,9	0,5	3,7	0,0

MM1: multimistura contendo farelo de trigo, farelo de arroz, farinha de trigo, farinha de mandioca, fubá e leite em pó; MM2: multimistura contendo farelo de trigo, farelo de arroz, farinha de trigo, farinha de mandioca, fubá, leite em pó, pó de folha de mandioca, semente de abóbora e casca de ovo; MM3: multimistura contendo farelo de trigo, farelo de arroz, pó de folha de mandioca, semente de girassol e casca de ovo; MM4: multimistura contendo farelo de trigo, farelo de arroz, farinha de trigo, farinha de mandioca, fubá, leite em pó, pó de folha de mandioca, semente de melão e semente de mamão.

Tabela 4. Composição centesimal das dietas experimentais (g-100g). Alfenas, MG, 2002.

Amostra	Umidade*		Proteínas*		Lipídios*		Cinzas*		Carboidratos totais	Fibra** alimentar
	M	DP	M	DP	M	DP	M	DP		
Padrão	4,0	0,0 ^{abc}	9,3	0,1 ^a	7,0	0,1 ^a	2,0	0,1 ^a	77,7	5,0
Controle	3,8	0,0 ^{cd}	1,8	0,0 ^b	7,0	0,2 ^a	2,1	0,2 ^a	85,3	5,0
D1	3,8	0,0 ^d	9,3	0,0 ^a	7,0	0,3 ^a	4,0	0,3 ^b	76,0	21,9
D2	3,9	0,0 ^{bcd}	9,2	0,1 ^a	6,9	0,5 ^a	3,8	0,1 ^b	76,2	33,6
D3	4,0	0,0 ^{ab}	9,3	0,1 ^a	7,1	0,4 ^a	5,9	0,1 ^c	73,7	54,7
D4	4,1	0,0 ^a	9,1	0,0 ^a	7,0	0,2 ^a	4,6	0,0 ^{ab}	75,2	34,3

*Médias seguidas pela mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste de Duncan ($p < 0,05$).

** Calculado de acordo com a quantidade de celulose e de multimisturas adicionados nas dietas experimentais (Tabelas 2 e 3). Padrão: Dieta à base de caseína; Controle: Dieta livre de nitrogênio; D1: Dieta à base de multimistura MM1 (farelo de trigo, farelo de arroz, farinha de trigo, farinha de mandioca, fubá e leite em pó); D2: Dieta à base de multimistura MM2 (farelo de trigo, farelo de arroz, farinha de trigo, farinha de mandioca, fubá, leite em pó, pó de folha de mandioca, semente de abóbora e casca de ovo); D3: Dieta à base de multimistura MM3 (farelo de trigo, farelo de arroz, pó de folha de mandioca, semente de girassol e casca de ovo); D4: Dieta à base de multimistura MM4 (farelo de trigo, farelo de arroz, farinha de trigo, farinha de mandioca, fubá, leite em pó, pó de folha de mandioca, semente de melão e semente de mamão).

Tabela 5. Médias e desvios padrão de Ingestão alimentar e protéica, ganho de peso, PER e NPR dos grupos experimentais. Alfenas, MG, 2002.

Dieta	PER*		NPR*		NPU*		Digestibilidade*	
	M	DP	M	DP	M	DP	M	DP
Padrão	3,1	0,3 ^a	3,7	0,3 ^a	59,3	7,6 ^a	96,4	0,5 ^a
D1	1,9	0,3 ^b	2,8	0,2 ^b	44,8	9,9 ^{ab}	93,1	1,0 ^b
D2	1,9	0,4 ^b	2,8	0,4 ^b	27,0	19,9 ^{bc}	88,6	2,0 ^c
D3	0,1	0,1 ^c	1,4	0,5 ^c	15,6	20,3 ^c	88,1	2,0 ^c
D4	-0,4	0,4 ^d	1,2	0,5 ^c	19,6	25,0 ^c	85,6	3,3 ^d

*Médias seguidas pela mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste de Duncan ($p < 0,05$); Padrão: Dieta à base de caseína; D1: Dieta à base de multimistura MM1 (farelo de trigo, farelo de arroz, farinha de trigo, farinha de mandioca, fubá e leite em pó); D2: Dieta à base de multimistura MM2 (farelo de trigo, farelo de arroz, farinha de trigo, farinha de mandioca, fubá, leite em pó, pó de folha de mandioca, semente de abóbora e casca de ovo); D3: Dieta à base de multimistura MM3 (farelo de trigo, farelo de arroz, pó de folha de mandioca, semente de girassol e casca de ovo); D4: Dieta à base de multimistura MM4 (farelo de trigo, farelo de arroz, farinha de trigo, farinha de mandioca, fubá, leite em pó, pó de folha de mandioca, semente de melão e semente de mamão).

Entre os animais recebendo dieta à base de multimistura, foram encontrados valores de PER inferiores ($p < 0,05$) ao grupo padrão. Entre os grupos recebendo multimistura houve diferença ($p < 0,05$) de crescimento, de acordo com o PER, dos animais recebendo dietas D3 e D4, mas não entre D1 e D2. O resultado de crescimento avaliado pelo NPR foi semelhante ao PER, exceto entre os grupos D3 e D4 nos quais não houve diferença ($p > 0,05$) de crescimento (Tabela 5).

A digestibilidade e a retenção de nitrogênio (NPU) dos animais recebendo dieta padrão foram superiores ($p < 0,05$) às demais dietas com multimistura, exceto para NPU do grupo D1. Entre os grupos recebendo multimistura houve diferença ($p < 0,05$) de balanço de nitrogênio entre D1 e D4, mas não entre D2 e D3, sendo que o grupo D4 apresentou a menor ($p < 0,05$) digestibilidade. Já para a retenção de nitrogênio corporal, as dietas D2, D3 e D4 e, D1 e D2 não diferiram ($p < 0,05$) entre si (Tabela 5).

DISCUSSÃO

A composição centesimal das multimisturas estudadas foi similar aos resultados de Madruga et al.³; Boaventura et al.⁷; Siqueira et al.¹⁶ e Glória et al.¹⁷.

Ao analisar a variação do peso corporal como reflexo global da atuação da proteína ingerida, constatou-se a superioridade da caseína em manter e aumentar o peso corporal em relação às multimisturas. Dados semelhantes foram

encontrados por Bion et al.⁴, ao avaliar a qualidade protéica de dietas à base de arroz e feijão, acrescidas ou não de multimisturas. A diferença significativa entre valores de PER e NPR, nos grupos recebendo multimisturas, indica que a proteína presente nas mesmas não é eficiente para promover crescimento, apenas para a manutenção.

O menor crescimento dos animais recebendo dieta D3, em comparação às dietas D1 e D2, se deve, provavelmente, às diferenças na composição dos ingredientes das multimisturas, visto que a multimistura utilizada na dieta D3 era constituída apenas de farelos, semente e casca de ovo, já as presentes em D1 e D2 possuíam, além desses ingredientes, fubá, leite e farinhas de trigo e mandioca. Estes resultados estão de acordo com os de Glória et al.¹⁷, em que multimisturas acrescidas de produtos lácteos apresentaram melhor eficiência alimentar. Sant'Ana⁸ relata que os farelos de trigo e arroz apresentam altos teores de fibras insolúveis e inibidores de proteases, quando comparados com a farinha de trigo e o fubá. Segundo Monteiro et al.¹⁸, os inibidores de proteases atuam sobre tripsina e quimiotripsina, inibindo a ação digestiva e as fibras alimentares insolúveis, acarretam uma maior excreção fecal de nutrientes.

Ferreira et al.¹⁹ verificaram PER inferior ao grupo controle em ratos desnutridos recebendo dieta acrescida de multimistura, semelhante à MM3, deficiente em vitaminas e minerais. Entretanto, o grupo que recebeu multimistura na

dieta deficiente apenas em vitaminas apresentou PER semelhante ao grupo controle.

A multimistura utilizada na composição da dieta D4, que continha basicamente os mesmos ingredientes das multimisturas presentes nas dietas D1 e D2, acrescida apenas de pó de sementes de melão e mamão, apresentou quociente de eficiência protéica inferior a todos os grupos testes, não sendo suficiente nem para a manutenção do peso dos animais. Um fator que pode ter interferido nesses resultados seria a composição das sementes de melão e mamão, que poderiam conter fatores antinutricionais e até compostos tóxicos, prejudicando o crescimento dos animais. Câmara & Madruga⁹ encontraram baixas concentrações de fitato e tanino e níveis não detectáveis de aflatoxina e de ácido cianídrico em multimistura não acrescida dessas sementes, contendo 30% de farelo de trigo, 30% de farinha de milho, 3% de folha de mandioca, 4% de semente de abóbora e 3% de pó de casca de ovo. Um outro fator que poderia interferir nesses resultados seria a contaminação da multimistura por microorganismos patogênicos, já que em alguns estudos, como o de Andrade & Cordonha²⁰ e o de Brito & Paschoal²¹, foram encontrados níveis de coliformes fecais acima dos limites permitidos por legislação, além da presença de outros microorganismos patogênicos.

A digestibilidade média da multimistura foi elevada, 92% em relação ao padrão (100%), indicando boa hidrólise das proteínas pelas enzimas digestivas e absorção pelo organismo. Resultados semelhantes foram encontrados por Heinemann et al.²². A diferença significativa na digestibilidade entre a dieta padrão e as dietas com multimistura, pode ser atribuída à presença de fibra alimentar e a fatores antinutricionais, como fitatos, taninos, oxalato interferindo na absorção dos aminoácidos^{8,19}.

Os resultados de NPU dos grupos alimentados com as dietas D2, D3 e D4 demonstram que a qualidade das proteínas das multimisturas presentes nessas dietas foi inferior à caseína para a promoção da síntese protéica, visto que o NPU mede o quanto da proteína ingerida permanece retido no organismo¹⁴.

Entre as dietas experimentais contendo multimistura acrescida de leite em pó, D1 apresentou retenção protéica líquida próxima à caseína e melhor digestibilidade, em comparação a D2 e D4, provavelmente porque aquela não foi adicionada de nenhum tipo de semente, pó de folha de mandioca e de casca de ovo. Já a multimistura D2, que continha todos esses ingredientes, além dos ingredientes da D1, não diferiu da D3, composta, basicamente, por farelos e sem adição de leite em pó. Provavelmente, a presença de fatores antinutricionais nesses constituintes interferiu no aproveitamento da proteína do leite em pó, pois essa fornece todos os aminoácidos essenciais em qualidade e quantidade, apresentando elevada digestibilidade²³. Com isto, ressalta-se a importância da realização de novos estudos que investiguem a presença de fatores antinutricionais e a composição aminoacídica dos constituintes das multimisturas.

CONCLUSÃO

A utilização das multimisturas como fonte protéica não promoveu o crescimento adequado dos animais, portanto o uso das mesmas em programas de combate à desnutrição não é justificado. A recuperação do estado nutricional, observada em alguns desses programas, se deve, provavelmente, a outros fatores, como as medidas de combate à diarreia e às parasitoses. Neste estudo, era esperado que todos os grupos experimentais que receberam dietas com multimisturas contendo leite em pó, apresentassem melhoria na qualidade protéica. A não obtenção destes resultados demonstra que houve interferência no aproveitamento das proteínas do leite, o que pode ser atribuído à presença de fatores antinutricionais contidos nas sementes e no pó de folha de mandioca, não justificando o uso na alimentação humana desses alimentos não convencionais.

AGRADECIMENTOS

Ao apoio do Programa de Bolsas de Iniciação Científica, Universidade Federal de Alfenas, processo nº 02/2002.

REFERÊNCIAS

- Nogueira-de-Almeida CA, Ricco RG, Del Ciampo LA, de Souza AM, Dutra-de-Oliveira JE. Growth and hematological studies on brazilian children of low socioeconomic level. Arch Latinoam Nutr. [periódico eletrônico], 2001 [cited 2001 Sept.]; 51(3). Available from: <http://www.scielo.br>
- United Nations Children's Fundations. The state of world child health. 1998; [cited 1998]. Available from: <http://www.unicef.org>
- Madruga MS, Santos HB, Bion FM. Avaliação nutricional de uma dieta suplementada com multimistura: estudo em ratos. Ciênc Tecnol Aliment. 2004; 24(1):129-33.
- Bion FM, Pessoa DCNP, Lapa MAG, Campos FACS, Antunes NLM, López SML. Uso de uma multimistura como suplementação alimentar: estudo em ratos. Arch Latinoam Nutr. 1997; 47(3):242-7.
- Santos LAS, Lima AMP, Passos IV, Santos LMP, Soares MD, Santos SMC. Uso e percepções da alimentação alternativa no Estado da Bahia: um estudo preliminar. Rev Nutr. 2001; 14(Supl):35-40.
- Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC no53 [online.] 2000 [citado em 15 jun 2000], Disponível em: http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/2000/53_00rdc.htm
- Boaventura GT, Chiappini CCJ, Fernandes NRA, Oliveira EM. Avaliação da qualidade protéica de uma dieta estabelecida em Quissamã, Rio de Janeiro, adicionada ou não de multimistura e de pó de folha de mandioca. Rev Nutr. 2000; 13(3): 201-9.
- Sant'Ana LFR, Costa NMBC, Oliveira MGA, Gomez MRA. Valor nutritivo e fatores antinutricionais de multimisturas utilizadas como alternativa alimentar. Braz J Food Technol. 2000; 3(45): 129-35.
- Câmara FS, Madruga MS. Cyanic, phitic acid, total tannin and aflatoxin contents of a Brazilian (Natal) multimistura preparation. Rev Nutr. 2001; 14(1): 33-6.
- Instituto Adolfo Lutz. Normas analíticas, métodos químicos e físicos para análise de alimentos. 3.ed. São Paulo; 1985.
- Association of Official Analytical Chemists. Official methods of analysis of AOAC International. 16th ed. Maryland; 1997.
- Van Soest PJ, Wine RH. Use of detergents in the analysis of fibrous feeds. IV. Determination of plant cell wall constituents. J Assoc Off Anal Chem. 1967; 50(1):50-5.
- Reeves PG, Nielsen FH, Fahey Jr. GC AIN-93 Purified diets for laboratory rodents: final report of the American Institute of Nutrition *ad hoc* writing Committee on the reformulation of the AIN-76A rodent diet. J Nutr. 1993; 123(11):1939-51.
- Miller DS, Bender AE. The determination of the net utilization of proteins by shortened method. Br J Nutr. 1955; 9(4):382-8.
- Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas [software]. Desenvolvido pela equipe técnica da Fundação Arthur Bernardes, versão 5.0. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa; 1993.
- Siqueira EMA, Azevedo IT, Arruda SF, et al. Regional low-cost diet supplement improves the nutritional status os school children in a semi-arid region of Brasil. Nutr Res. 2003; 23(6):703-12.
- Glória ECS, Almeida NAV, Costa ASV, Henrique Júnior E, Martins SL, Paula H, et al. Avaliação protéica de uma nova multimistura com base no milho QPM BR 473. Rev Nutr. 2004; 17(3): 379-85.
- Monteiro MRP, Moreira MA, Costa NMB, Oliveira MG, Pires CV. Avaliação da digestibilidade protéica de genótipos de soja com ausência e presença do inibidor de tripsina Kunitz e lipoxigenases. Braz J Food Technol. 2003; 6(118):99-107.
- Ferreira HS, Assunção ML, Cardoso EPC, Moura FA. Efetividade da "multimistura" como suplemento de dietas deficientes em vitaminas e/ou minerais na recuperação ponderal de ratos submetidos à desnutrição pós-natal. Rev Nutr. 2005; 18(1):63-74.
- Andrade AS, Cordonha MAS. Análise microbiológica da multimistura. In: Anais do Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos; Rio de Janeiro, Brasil, Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos; 1998. p.16.
- Brito AA, Paschoal LR. Análise da multimistura preparada e distribuída em comunidade da cidade de Alfenas-MG. Nutr Brasil. 2003; 2(1):23-8.
- Heinemann RB, Costa NMBC, Cruz R, Pirozi, MR. Valor nutricional de farinha de trigo combinada com concentrado protéico de folha de mandioca. Rev Nutr. 1998; 11(1):51-7.
- Sarwar G. The protein digestibility-corrected amino acid score method overestimates of proteins containing antinutritional factors and of poorly digestible proteins supplemented with limiting amino acids in rats. J Nutr. 1997; 127(5):758-64.

Recebido em: 30/11/2005
 Versão final reapresentada em: 20/6/2006
 Aprovado em: 31/8/2006

Práticas indiscriminadas de dietas de emagrecimento e o desenvolvimento de transtornos alimentares¹

The indiscriminate use of weight control diets and the development of eating disorders

Silvana SOUTO²

Júlia Sursis Nobre FERRO-BUCHER^{2,3}

RESUMO

Objetivo

Discutir a utilização indiscriminada de dietas para emagrecimento, considerando os diversos níveis de incentivo de práticas para a obtenção do peso corporal apregoado como ideal nos meios de comunicação.

Métodos

Foi adotada a abordagem metodológica qualitativa. A partir de narrativas de mulheres portadoras de transtornos alimentares, no Município de Fortaleza, CE, buscou-se identificar as motivações e os incentivos das práticas inadequadas de controle de peso, e compreender o significado dessas vivências para o aparecimento de transtornos alimentares. Foram realizadas sete entrevistas individuais, para analisar como o padrão psico-social - relacionado a peso e forma corporal vigente - interfere no imaginário das mulheres, influenciando-as na adoção de comportamentos alimentares anormais e de tais práticas inadequadas de controle de peso.

Resultados

Os discursos mostram história e/ou sensação de sobrepeso/obesidade, insatisfação corporal, prática de dietas que nem sempre foram supervisionadas por profissionais e medo mórbido de engordar.

Conclusão

Os resultados deste estudo reforçam a necessidade de reflexão acerca da valorização desse ideal de beleza veiculado pela mídia e sua influência nas práticas alimentares, que pode levar à instalação de transtornos do comportamento alimentar.

Termos de indexação: dieta; educação alimentar e nutricional; transtornos da alimentação.

¹ Artigo elaborado a partir da dissertação de S.G. SOUTO, intitulada "Vivências e significados dos transtornos alimentares através da narrativa de mulheres". Universidade Federal do Ceará; 2002.

² Departamento de Saúde Comunitária, Faculdade de Medicina, Universidade Federal do Ceará. Rua Prof. Costa Mendes, 1608, 5º andar, 60430-140, Rodolfo Teófilo, Fortaleza, CE, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: S. SOUTO. E-mail: <silvanasouto@yahoo.com.br>.

³ Curso de Mestrado em Saúde Pública, Faculdade de Medicina, Universidade Federal do Ceará. Fortaleza, CE, Brasil.

ABSTRACT

Objective

This study discusses the indiscriminate use of weight control diets, taking into account the various levels of incentives for practices to reach the body weight proclaimed as ideal by the mass media.

Méthods

A qualitative methodological approach was adopted to identify the motives and incentives for inadequate weight control practices through the narratives of women with eating disorders in the Municipality of Fortaleza, Ceará, Brazil, to understand the meaning of these experiences in the emergence of eating disorders. Seven individual interviews were carried out, analysing how the current psycho-social standard related to weight and body shape interferes in women's thinking, influencing the adoption of abnormal eating behaviour and inadequate weight control practices.

Results

The discourse shows the history and/or feeling about overweight/obesity, body dissatisfaction, diets that were unsupervised by professionals and a morbid fear of putting on weight.

Conclusion

This study's results reinforce the need for reflection on the value given to the ideal of beauty passed on by the media and its influence on eating habits, which may lead to eating disorders.

Indexing terms: diet; food and nutrition education; eating disorders.

INTRODUÇÃO

A alimentação é uma necessidade humana vital^{1,2}, na qual a comida e o ato de se alimentar representam elementos de interação humana familiar e social, com conotações simbólicas².

O comportamento alimentar é um fenômeno complexo, que vai além do ato de comer³. Castillo et al.⁴ também relacionam a ingestão de alimentos a estímulos internos e externos, considerando fatores orgânicos, psicológicos e sociais. Desse modo, o ato de comer transcende o valor nutritivo e as características sensoriais do alimento, possuindo motivações ocultas relacionadas às carências psicológicas e às vivências emotivas e conflituosas que independem da fome⁵.

Os transtornos alimentares são fenômenos pluridimensionais resultantes da interação de fatores pessoais, familiares e socioculturais, caracterizados pela preocupação intensa com alimento, peso e corpo⁶. Os tipos de transtornos alimentares são: anorexia nervosa (AN), bulimia nervosa (BN) e transtornos alimentares não especificados, que incluem o transtorno do comer compulsivo⁷.

Em estudo realizado por Astudillo⁸, a conduta em busca de um corpo magro, com

intenso controle alimentar e restrição alimentar severa, é o fator mais significativo e altamente sensível, no tocante à capacidade de prescindir e confirmar um quadro de anorexia e/ou bulimia nervosas. Outro aspecto significativo é a alta motivação para alcançar uma magreza além da esperada, existindo uma discrepância entre o peso real e o idealizado⁹.

A prática de dietas representa um risco para o desenvolvimento de transtornos alimentares (TA) até 18 vezes maior¹⁰, portanto essa conduta não deve ser estimulada indiscriminadamente¹¹.

Apesar de a dieta ser uma prática freqüente, nem toda adolescente que inicia uma dieta, e deseja ser magra, desenvolve AN¹². Entretanto, dos 90 casos de transtornos alimentares (TA) estudados por Ilbaca¹³, todos referiram início com uma dieta severamente restrita. Para Fleitlich¹⁴, fazem parte da gênese e da manutenção dos TA o peso e a distorção da imagem corporal.

Considera-se a cultura como um componente importante na imagem corporal^{15,16}. Ao longo dos séculos, os padrões de beleza feminina mudaram⁹. Na década de 60 já se sugeria que o

culto à magreza seria um fator precipitante da anorexia nervosa¹⁷. Nos anos 80, ocorreu um crescimento considerável do mercado relacionado à manutenção do corpo. Fazem parte desse arsenal industrial da sociedade de consumo, aparelhos de musculação, suplementos nutricionais, revistas sobre boa forma e saúde, regimes alimentares e cirurgia plástica⁶.

O panorama sociocultural ocidental, de extrema valorização da magreza, com a pressão para o emagrecimento interagindo com outros fatores biológicos, psicológicos e familiares, geram uma preocupação com o corpo e um pavor patológico de engordar, levando a uma associação com o desenvolvimento de anorexia nervosa (AN) e bulimia nervosa (BN). Essa pressão ocorre, principalmente, com as mulheres para quem a aparência física é relacionada a um valor pessoal e se associa com sucesso profissional, autonomia financeira e independência⁹.

A ênfase da sociedade contemporânea no ideal de magreza (culto ao corpo), as intensas propagandas na mídia de uma infinidade de regimes e de produtos dietéticos, bem como o crescimento de academias e do número de revistas sobre o assunto, fornecem o ambiente sociocultural que justifica a perda de peso, trazendo consigo uma simbologia de que a beleza física proporcionaria autocontrole, poder e "modernidade"^{5,18}. Entretanto, essa imagem corporal idealizada é um padrão impossível ou impróprio, incompatível para a grande maioria da população^{15,19}.

Atualmente, observa-se o crescimento de dietas e de transtornos alimentares, o que representa, individualmente, insegurança e insatisfação quanto ao corpo e, no coletivo, uma mudança rumo a novas formas de consciência da mulher¹⁹.

Mencionam-se as mulheres pois é com elas que ocorrem cerca de 90% dos casos de AN²⁰, a quem o culto à beleza representa uma neurose moderna e coletiva que se espalha, em ritmo acelerado, de mulher para mulher^{20,21}.

Segundo Herscovici¹¹, "mais de 70% das mulheres com menos de 21 anos se sentem

suficientemente gordas, a ponto de fazerem dieta, embora apenas 15% tenham realmente sobrepeso". Apesar de a indústria da moda incentivar a magreza, não se pode considerá-la como responsável por síndromes que habitam nossa mente e se refletem nos corpos²⁰. Entretanto, é evidente que foi atribuído ao peso corporal um significado especial que tem levado as mulheres a uma obsessão pelo emagrecimento⁶, e cerca de 90% delas fazem dieta em algum momento da vida²².

Associada ao padrão do corpo magro, são veiculadas as mensagens de sucesso, controle, aceitação, conquistas de amor e estabilidade psicológica. Assim, a mulher acredita que, com a magreza, alcançará todas essas qualidades positivas, sendo a prática de dietas vendida como solução para todas as dificuldades. E, na ocorrência de insucesso na redução de peso, a mulher é vista como incapaz e sem autocontrole²². Entretanto, o padrão imposto como ideal não respeita os diferentes biotipos e induz as mulheres a se sentirem gordas e desejarem o emagrecimento. Para isso, iniciam dietas e aderem a práticas inadequadas de controle de peso, tais como: fumo, vômitos auto-induzidos, laxativos e remédios para emagrecer^{22,23}. Portanto, a não aceitação do corpo leva muitas mulheres a caírem na armadilha das dietas, sendo essa alienação quanto aos seus corpos apoiada pela indústria do emagrecimento, que perpetua os mitos acerca das dietas²³.

Nesse contexto, este artigo tem por objetivo analisar as motivações e os incentivos à prática indiscriminada de dietas restritivas, e a influência que estas exercem no desenvolvimento de transtornos alimentares.

MÉTODOS

Este trabalho é parte da dissertação de mestrado intitulada "Vivências e significados dos transtornos alimentares através da narrativa de mulheres". Foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Ceará em 26 de abril de 2001.

Adotou-se uma abordagem metodológica qualitativa, por se tratar de um objeto de natureza simbólica que não pode ser quantificado, mas, sim, compreendido e interpretado à luz das relações sociais²⁴.

Os dados foram coletados em entrevistas individuais com sete mulheres, sendo três portadoras de Anorexia Nervosa, duas portadoras de Bulimia Nervosa e duas portadoras de Transtorno do Comer Compulsivo, com idades de 13 a 52 anos. A diversidade da amostra teve como intuito identificar as semelhanças e apreender as diferenças, a fim de aprofundar os conhecimentos acerca do fenômeno estudado²⁵. Os sujeitos da pesquisa foram selecionados nas seguintes instituições:

- Centro de Estudos e Tratamentos em Transtornos Alimentares (CETRATA): vinculado ao Ambulatório de Saúde Mental do Hospital Universitário Walter Cantídio, da Universidade Federal do Ceará.

- Serviço Privado: no qual a autora exerce a profissão de nutricionista, atualmente, na cidade de Fortaleza, CE.

Como critério para seleção, considerou-se o fato de as depoentes preencherem os critérios diagnósticos, receberem acompanhamento interdisciplinar e concordarem em participar da pesquisa.

A idade de início do quadro clínico variou de 12 a 45 anos, sendo mais precoce naquelas com anorexia nervosa e mais tardia naquelas com transtorno do comer compulsivo. Quanto ao estado civil, encontraram-se quatro mulheres solteiras e três casadas. Em relação à prática religiosa, todas referiram ser católicas, praticantes ou não.

Já a escolaridade variou de primeiro grau incompleto a superior completo. Duas entrevistadas apresentaram primeiro grau incompleto, uma segundo grau incompleto, três segundo grau completo e uma nível superior.

As depoentes são, na maioria, estudantes (quatro), uma delas é dona de casa, não exercendo atividade profissional e duas exercem atividade

profissional remunerada (uma comerciante e a outra economista). Portanto, a maioria delas não possui renda individual, dependendo economicamente da família.

Na metodologia qualitativa, a definição do número de sujeitos entrevistados não se baseia em uma representatividade numérica de uma dada população e, sim, na coleta de informações as quais, por sua profundidade e abrangência, permitam uma análise detalhada das falas e uma compreensão do objeto investigado. Sendo assim, o número de entrevistados foi estabelecido de acordo com a reiteração das categorias empíricas²⁵.

Para a obtenção dos dados foram realizadas entrevistas individuais, semi-estruturadas, em local e horário escolhido pelos sujeitos. As entrevistas foram gravadas após a assinatura do consentimento livre e esclarecido, e, posteriormente, transcritas.

Em campo, o entrevistador utilizou um roteiro semi-estruturado para conduzir a entrevista em profundidade. O roteiro era composto de 20 perguntas principais, que poderiam ser desmembradas em outras, possibilitando a apreensão de fenômenos que se apresentam de maneira multifacetada (Anexo 1).

Após a ordenação e transcrição dos dados realizou-se uma leitura exaustiva desse conteúdo. Essa leitura visava a uma maior aproximação do material empírico, começando a ressaltar os primeiros núcleos de sentido e as unidades de significação.

Posteriormente, foi feita uma leitura transversal, o que permitiu identificar os núcleos de sentido e construir as categorias empíricas de análise, as quais apresentam coerência interna e constituem os temas centrais.

Desse modo, após a realização de sete entrevistas, observou-se que as categorias reincidem. Esse fato levou a considerar que o material coletado até então era suficiente, alcançando, assim, o objetivo proposto.

Do processo de análise descrito emergiram três temas centrais, são eles: *história do peso e percepção da imagem corporal, práticas indiscriminadas de dietas de emagrecimento e incentivo a dietas e pressão à magreza*. Por sua vez, os temas centrais possuem categorias específicas as quais serão descritas na discussão de cada tema central.

Finalizou-se realizando um diálogo reflexivo, articulando os conteúdos empíricos e teóricos que orientaram a investigação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O processo de interpretação dos resultados contempla o desdobramento de cada tema em categorias empíricas relacionadas às vivências individuais de cada depoente.

- História do peso e percepção da imagem corporal: na análise deste tema as categorias são: vivência/sensação de obesidade, preocupação/insatisfação corporal, medo de engordar e desejo de ser magra. Considerando o peso e a imagem corporal como um aspecto central na sociedade atual, e a dieta como uma prática freqüentemente adotada em busca desse ideal, a análise apontou narrativas referentes ao peso real obtido em diversas fases e aos sentimentos relacionados com o aumento e a diminuição deste.

Por meio dos depoimentos percebeu-se que é compartilhada a vivência e/ou sensação de ser obesa, diferindo quanto aos momentos de vida (nascimento, infância, adolescência e/ou idade adulta). Neste estudo, independentemente do tipo de diagnóstico de TA, identificou-se nos relatos uma história/percepção de sobrepeso/obesidade, associada a forte preocupação e insatisfação com o corpo.

[...] aí com 8 anos, 9 anos eu já era muito gordinha.[...] Lembro, eu nessa idade assim, 9, 10 até uns 11, 12 anos eu pesava 48 quilos por aí [...] (E. 2).

[...] porque eu sempre fui meia gordinha tinha 62, 63, 65 quando tava muito

gorda tava com 65 e mudava pra 60, porque quando eu me casei eu tinha 45 quilos e depois da minha (primeira) filha fiquei com 52, 51 era o ideal, mas depois [...] (E. 3).

Alvarenga³, Abuchaim¹⁷, Fairburn et al.²⁶ e Fischer et al.²⁷ apontam a forte relação entre a história pessoal de sobrepeso/obesidade e os transtornos alimentares.

Nas entrevistas fica evidente que, para essas mulheres, o aumento do peso está relacionado a sentimentos negativos. "*[...] então teve um momento de entrar em desespero, em pânico mesmo* (E. 4)".

Por outro lado, a vivência da diminuição do peso, independentemente dos mecanismos utilizados para sua obtenção, geralmente foi rápida e acarretou sentimentos positivos.

[...] perdi 7 quilos rapidinho [...] tava achando o máximo (E.2).

[...] mas também com 3 meses eu perdi 19 [...] Cheguei aos 41[...] Ah, (estava) linda! (E. 4).

[...] tava com 62, com uma semana fui me pesar eu tava com 56 [...] eu não me preocupava, eu me sentia alegre por tá provocando (vômito) e tá colocando pra fora, mesmo que eu não (es)tivesse comendo (E. 5).

Observando as falas, pode-se identificar a importância que o peso assume na vida dessas mulheres, que o priorizam em detrimento dos demais aspectos. Fica demonstrada a satisfação delas com o emagrecimento.

Vale salientar que, quando as preocupações com o peso e a insatisfação corporal tiveram início, nem sempre ocorria um excesso de peso real, mas o peso era percebido como inadequado, ocorrendo um excesso de peso imaginário.

Cordás²⁸ refere-se ao excesso de peso real ou imaginário. Para o autor, o excesso de peso imaginário decorre de uma avaliação distorcida quanto ao tamanho do corpo. Decorrente de uma insatisfação corporal surge, no imaginário dessas

mulheres, o desejo de ser magra. Foram identificadas algumas narrativas que demonstram o significado desses aspectos.

Eu queria ser tão magra, tão magra, tão magra, magra, magra, magra, assim, aquelas pessoas bem magrinhas, eu queria ser igual aquelas pessoas. [...] Eu acho bonito, acho que àquelas pessoas devem se sentir o máximo, se sentir linda. [...] Eu queria assim emagrecer o máximo possível, se eu pudesse eu parava de comer totalmente (E. 5).

Tipo assim, eu achava que eu ia ser mais valorizada, sabe assim, porque eu ia começar perder peso e todo mundo ia achar belo, todo mundo ia elogiar (E. 2).

Os aspectos estéticos citados nos depoimentos evidenciam a busca da valorização e da aceitação, que para elas é mediada pela magreza. Assim, o alcance ou não da magreza tão desejada interfere na auto-estima dessas mulheres, gerando um medo irracional de engordar. A busca do corpo ideal torna-se prioridade na vida dessas mulheres.

[...] era aquela preocupação, o medo de engordar, de comer e engordar (E. 1).

Eu perdi muito peso aí eu comecei a ficar com medo de comer e todo aquele meu sacrifício (silêncio) [...] eu sempre tava mantendo o peso, mas sempre com medo, eu vivia de dieta a partir desse momento eu vivia de dieta, minha vida era dieta. [...] eu era presa àquilo e minha vida era aquilo ali sempre preocupada com dieta, em ter cuidado com o corpo (E. 2).

[...] eu tava tão neurótica assim que até um carocinho de arroz que eu colocava na minha boca eu achava que tinha engordado, até um bombom que eu chupava achava que eu tinha engordado e tomava lá os comprimido e provocava. [...] porque uma grama pra mim era como se fosse 20 quilos (E. 5).

Percebe-se também que o emagrecimento representa uma conquista para essas mulheres e o medo de engordar é tão forte quanto o medo de morrer.

Acho que um dia a gente vai ter que morrer de qualquer maneira, então é melhor morrer magra do que morrer gorda (grifos meus), acho que Deus pode até me castigar por causa disso, mas assim é por isso como eu tinha tanta vontade de ficar magra e pra mim assim o mais importante é ser magra (E. 5).

O desejo de ser magra se sobrepõe ao desejo de viver. Ogden²² cita um estudo realizado, em 1988, com 1076 fumantes, no qual 39% das mulheres consideraram o fumo como uma forma de perder peso, 5% declararam ter começado a fumar para emagrecer e que o medo de engordar as impedia de abandonar o hábito.

A magreza tão desejada é associada ao sucesso: [...] você vê, só faz sucesso quem é magro (E. 2). Na busca do peso "ideal" ocorre a utilização de práticas inadequadas de controle de peso, tais como: dietas, atividade física, vômitos, laxantes e inibidores de apetite.

- Práticas indiscriminadas de dietas de emagrecimento: neste tema abordaram-se como categorias: as motivações para emagrecer e orientações inadequadas de dietas.

Souto⁶ observou que a motivação inicial para a modificação da alimentação e a redução de peso foi pessoal, contando, inicialmente, com apoio ou indiferença (descaso) da família e com o incentivo de educadores físicos. Assim, decorrente de uma insatisfação com o peso, dá-se início à prática de dietas restritivas. Percebe-se que a dieta surge com objetivo de redução de peso, posteriormente ocorre uma restrição alimentar rígida e o TA é desencadeado, podendo resultar na drástica restrição (anoréticas) ou em episódios compulsivos, seguidos de práticas compensatório-purgativas (bulímicas) ou não (comedoras compulsivas).

[...] nos meus 15 anos eu sempre procurava fazer regime toda vida na segunda-feira [...] aí durava só mesmo no dia e no dia seguinte eu já parava [...] na semana santa do ano 2000, comecei meu regime. [...] Eu mesma fiz por conta própria (E. 1).

[...] Fiz muita dieta da lua [...] Fui em vários médicos em busca de dieta” (E. 3).

Eu tava na quarta série, meu professor de física achou que eu tava fora de peso aí eu comecei a fazer dieta e não é a primeira vez que eu faço regime.[...] pra falar a verdade, todo final de ano eu fazia regime (E. 5).

Em um determinado momento essas mulheres tomam a decisão de emagrecer e se engajam em um regime alimentar. Entre as anoréticas e bulímicas foi identificada maior rigidez na prática das dietas. Já as comedoras compulsivas tendem a se envolver repetidas vezes, buscando inúmeras dietas e profissionais.

Com frequência, esses quadros se iniciam com práticas de dietas e a exclusão de alimentos considerados “engordantes”³.

A busca de orientação de um profissional da saúde, não foi regra entre as entrevistadas, visto que algumas fizeram dietas por conta própria, inclusive baseadas em revistas que sugerem cardápios alimentares. Além disso, algumas orientações profissionais incentivavam uma dieta extremamente restrita, prática que aumenta o risco de desenvolvimento de um TA¹⁰.

Ave Maria, eu tinha uma mulher (nutricionista) que mandava umas quentinha lá pra casa, eu acho que hoje nem pagando, aquilo ali era quase uma penitência, que era caro e como era caro e péssimo e pouco, aquilo era quase assim um castigo (risos), mas era pei e bufo (rápido), porque você comia tão pouco, de noite tinha uma sopa (risos) que a bicha nem misturava se você não ficasse mexendo, não tinha gordura em nada [...] meu Deus que horror! [...] e fiz esse regime, rapaz, sete quentinha dessas intoleráveis era o suficiente pra perder dois quilos, numa tacada só, assim, ou mais. [...] Não! E o café da manhã a mulher dizia assim tome um café preto eu ficava tonta, eu almoçava e não sentia nada parecia que não tinha nada no estômago. Valha-me Deus (E. 7).

A proibição do consumo de determinados alimentos na orientação do profissional de saúde

também foi referida. À vontade eram “permitidos” apenas os alimentos que, pelas depoentes, eram vistos como “coisa ruim” e os “proibidos” eram os alimentos preferidos.

[...] à vontade só coisa ruim, à vontade era refrigerante light, chá sem açúcar isso podia tomar à vontade, água, limonada sem açúcar, podia ser à vontade só coisa ruim e eu não tomava essas coisa à vontade. [...] Pois era e isso que eu também tinha raiva porque os à vontade era só coisa “podre” e as proibida era as coisa que a gente mais gostava (E. 2).

[...] todo mundo que eu ia ele dava uma listinha com o regime padrão e atrás as alternativas ABCD e isso não pode e o que pode à vontade era tempero verde (risos), oh! meu Deus, à vontade, tempero verde, água, pimenta, eu ficava doente, aí que saco, aí de repente, o que eu mais gostava era o super proibido. [...] a comida [...] dividida entre proibida e permitida, permitido é o alface o proibido é tudo mais [...] aquela coisa assim de proibido e permitido entre o bem e o mal (E. 7).

Nas dietas, é comum a definição de alimentos “proibidos”, ou seja, aqueles que não devem ser consumidos. Ao definir um alimento como “proibido”, excluindo-o, assim, da alimentação, acaba-se por torná-lo mais desejado. Assim, ao consumi-lo, estando de dieta, ocorre a perda da confiança em si e a pessoa tende a continuar a comer^{29,22}.

Uma das depoentes sintetiza muito bem esse momento, no qual os aspectos centrais de sua vida são alimento, peso e corpo, simbolizados e mediados pela dieta.

[...] e eu comecei a saber levar a vida assim, eu sempre tava mantendo o peso, mas sempre com medo, eu vivia de dieta a partir desse momento eu vivia de dieta, minha vida era dieta (E. 2).

- Incentivo a dietas e pressão à magreza

O foco neste tema será discutir, à luz do ambiente sócio-cultural, a interferência das mensagens de incentivo a práticas de dietas e à busca pelo corpo ideal.

Constatou-se que as pressões para o emagrecimento estiveram presentes na vida dessas mulheres, tendo surgido de diferentes lugares e pessoas, sendo assim, as categorias que emergiram foram: *preconceito e cobrança da aparência física e incentivo social para o emagrecimento*.

Revivendo suas biografias foi identificada história de preconceito, com discriminação, ridicularização e cobranças relacionadas à alimentação e à aparência física.

[...] minhas tias [...] vivia [...] perguntando peso, qual era o peso que a gente tava, quanto a gente tava pesando, quanto peso tinha que perder, como era a dieta. [...] Me sentia (cobrada) (E. 2).

Fora que, meu pai me cobrava. [...] Que eu era tão bonitinha, mas tão gordinha e que eu tinha que emagrecer. [...] O que mais me influenciou a prática disso foi a maior pressão de todo mundo de me achar gorda (E. 6).

[...] eu sofri até no colégio [...] (porque) eu era gorda (E. 5).

[...] quando eu era gorda não tinha nenhum problema, só tinha simplesmente preconceito (E. 5).

Profissionais de balé e de educação física estimularam a prática de dietas, condicionando, em alguns casos, a participação, em festivais de balé ou em jogos, ao emagrecimento.

[...] eu fazia balé aí minha professora era horrível, sabe, era péssima, era horrível acabava com qualquer auto-estima de qualquer pessoa. [...] Ela só vivia mandando a gente fazer regime, [...] aí quando era véspera de festival todo mundo tem que tá um palito, aí era todo mundo desesperado [...] pra ficar magra (E. 2).

Quando foi no colégio no jogo de basquete lá estava o professor falando olha tu joga muito bem e tal mas acho que nesse jogo não vai dá pra tu ir porque lá eles estipularam mais ou menos um peso pra todas as jogadoras e você esta um pouco acima, aí eu vou ter que emagrecer mesmo desesperadamente (E. 6).

A discriminação e cobrança foram recorrentes nos relatos. Tais situações repercutiram negativamente nas vidas das entrevistadas, contribuindo para a o envolvimento em práticas alimentares inadequadas de controle de peso.

Os meios de comunicação também influenciam essas mulheres no incentivo a dietas, veiculando o paradigma de beleza imposto, que pressiona a ter um corpo magro.

Nas últimas décadas, assiste-se a grandes mudanças nos padrões de beleza, além de ter se estabelecido um fascínio pela imagem, que é mediado pelo culto ao corpo. Este, por sua vez, passa a ter um espaço privilegiado na publicidade.

Tal discussão é problematizada por Wolf²¹, Ogden²² e Malysse³⁰. Esses autores apontam que o embelezamento feminino é voltado para o corpo e que esse cuidado chega a ser obsessivo para algumas e, conseqüentemente, patológico, como ocorre com as portadoras de TA.

[...] eu fui umas das vítimas da mídia, do que a mídia passa, você vê numa entrevista e uma das primeiras coisas que pergunta é o que você faz pra manter esse corpo, aí isso influencia muito as adolescentes que procuram por um peso a ser como aquelas modelos, eu acho que a mídia influencia muito nisso (E. 1).

Me influenciou muito, porque é incrível como, porque quando a gente tá crescendo a gente quer ser bela, a gente quer ter a barriga mais sarada e tudo e o que a gente vê na televisão todo mundo saradão [...] é um bombardeio você vê esses outdoor todo mundo sem um pingo de barriga [...] e você fica doida assim porque você quer ter também, você fica desesperada (E. 2).

As informantes se vêem como vítimas da mídia que, no seu entendimento, influencia muitas adolescentes, divulgando e propagando um padrão de beleza, o qual determina que para ser bonita deve-se ter um corpo "saradão", "sem um pingo de barriga", ou seja, deve-se ser "seca". Sendo essa imagem associada ao sucesso, esse

corpo esguio passa a ser desejado e buscado “desesperadamente”.

Entretanto, esse modelo de beleza, como já referido, é irreal para muitas mulheres, que terminam julgando-se incapazes e frustradas, pois algumas, mesmo se envolvendo em dietas, não alcançam o peso “ideal” e passam a se utilizar progressivamente de práticas cada vez mais nocivas à saúde.

A magreza está associada a sucesso, felicidade, atração, controle e estabilidade. Com isso, é criada uma generalização. São apresentados estereótipos que passam a ser apreciados e desejados. O excesso de peso torna-se um problema, o emagrecimento o objetivo e a solução ditada é a dieta. Essa motivação é monopolizada pela indústria do emagrecimento²².

O padrão de beleza vigente, que apresenta como silhueta ideal uma forma muito mais esbelta que a mediana, faz com que a maioria das mulheres sintam-se gordas e desejem emagrecer. A dieta, vendida como solução, reforça a idéia de que com ela será possível emagrecer e, caso isso não ocorra, é porque a dieta não foi seguida corretamente, ou seja, a pessoa não tem autocontrole e é incapaz, assumindo toda a responsabilidade pelo próprio fracasso. Na realidade, a interrupção da dieta é uma consequência inevitável e não reflete uma inadequação pessoal²². Isso não significa que a modificação do comportamento alimentar não seja necessária para alguns, em especial para aqueles que correm risco de morte pelo excesso de peso. Entretanto, a prática de dietas não pode ser banalizada e seguida indiscriminadamente, sem orientação profissional.

Artistas e modelos famosas, seja em propagandas de televisão ou em revistas especializadas, veiculam, além de suas imagens impactantes, o incentivo à adoção de práticas alimentares restritivas, associando suas imagens ao resultado de determinadas dietas e ao uso indiscriminado de produtos para emagrecimento. Além disso, referem-se abertamente que, para alcançar esse o corpo perfeito, muitas vezes, se utilizam de práticas de controle de peso, como:

dietas restritas, exercícios físicos extenuantes, cirurgias plásticas e até jejum. Esses padrões permeiam o imaginário popular, influenciando as práticas alimentares de controle de peso adotadas.

Por um lado a gente pode dizer até que a mídia influenciou assim o pessoal tudo bem feito e agora a mídia querendo que você fosse magra [...] você vê na revista [...] por exemplo, a apresentadora de televisão [...] veste 36 ah! se ela veste 36 eu sou capaz de vestir 36, ela tem uma cintura de 65 ah! também sou capaz de ter uma cintura 65, [...] eu queria ser igual a essa mulher [...] É, aí eu me imaginava ah eu vou ser igual aquela pessoa [...] Imaginava como meus padrões sendo os padrões da revista (E. 1).

A sociedade determina e impõe um padrão de beleza que, inconscientemente, é incorporado. Na busca desse ideal de beleza de um corpo perfeito surge, atualmente, uma obsessão para controle e modelagem do corpo, além da preocupação e do medo da obesidade³¹.

O mundo das dietas e a indústria do emagrecimento incluem livros, revistas, artigos de jornal, programas de televisão, vídeos com exercícios, academias de ginástica, regimes alimentares e cirurgias plásticas^{22,32}. Essas mensagens influenciam o psiquismo, principalmente o feminino, principal alvo de tais investidas.

A indústria da dieta prioriza o capital e ignora os danos à saúde. Assim, informações deturpadas invadem o universo das mulheres que buscam, incansavelmente, esse ideal impossível para a maioria delas, visto que existem biótipos diferentes⁶.

Vale salientar que a preocupação com alimentação, peso e corpo não é exclusiva das portadoras de TA. O ideal de corpo magro, esbelto e atlético é adotado e a imagem da obesidade é rejeitada e repugnada. Isso se confirma quando 80% das norte-americanas adultas afirmam querer ser mais magras, enquanto muitas delas já fazem algo visando esse objetivo³².

O medo de engordar é apontado como sendo algo coletivo, que povoa o imaginário feminino. Esta significação é reforçada pelas depoentes.

Várias pessoas têm certa preocupação com o corpo, eu vi muita menina que fica assim fissurada naquilo, no corpo, no corpo, no corpo [...] Com certeza, acho que não é só eu, não é só a pessoa com anorexia, acho que é muitas mulheres em geral [...] acho que até toda a humanidade fala disso e sempre tem a preocupação (E. 1).

Esse achado aponta um fenômeno coletivo propagado pela mídia e nas relações familiares e sociais. A sociedade parece incorporar esses padrões, ignorando o sofrimento desencadeado, especialmente às portadoras de transtorno alimentar.

Propagandas televisivas, bem como as veiculadas em *outdoors* e nas inúmeras revistas femininas, evidenciam a imposição de um padrão corporal que ignora os aspectos genéticos. Faz-se necessária, portanto, a remodelação desses valores, visto que muitas mulheres têm adoecido e algumas chegam à morte, em busca da vida numa sociedade que defende a magreza a qualquer custo.

Field et al.³³ realizaram um estudo de *coorte* prospectivo, com 6982 mulheres com idade entre 9 e 14 anos, durante um ano (1996 e 1997). Os autores demonstraram que a mídia popular é parcialmente responsável por criar objetivos de peso e corpo irrealistas para mulheres jovens e adolescentes. O ideal de peso é severamente baixo, na visão da comunidade médica. Atrizes e modelos apresentam magreza extrema, de aspecto impactante, o que pode contribuir para aumentar o risco de desenvolvimento de comportamentos bulímicos, como a prática de vômitos ou o consumo de laxantes para o controle do peso.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo analisou as motivações e os incentivos à prática de dietas de emagrecimento

e a influência que estas exercem no desenvolvimento de transtornos alimentares.

A partir das narrativas das entrevistas, percebem-se os riscos decorrentes da prática indiscriminada de dietas de emagrecimento, estimulada por familiares, amigos, profissionais e pela mídia. Portanto, aqueles profissionais, como alguns nutricionistas, endocrinologistas e outros, que prescrevem dietas restritivas, precisam ser esclarecidos quanto aos riscos, uma vez que tais orientações desconsideram os medos e receios relacionados aos alimentos e ao corpo, ignorando, assim, a subjetividade envolvida e a influência exercida pelo contexto próximo. Uma prática impositiva, como as dietas restritivas, não contribui para as mudanças necessárias, que devem ocorrer de forma saudável e positiva pela mudança do comportamento alimentar. É a reeducação alimentar a proposta nutricional mais adequada e que tem apresentado melhores resultados. Assim, os profissionais da área de saúde deveriam ser preparados para orientar seus pacientes em direção a uma prática alimentar saudável. Para isso, fazem-se necessárias mudanças na formação dos profissionais de saúde, sendo preciso uma humanização dos cursos e um trabalho integrado entre os profissionais envolvidos na assistência ao paciente com transtorno alimentar (nutricionistas, psicólogos e médicos).

AGRADECIMENTOS

Os autores expressam seus agradecimentos à Fundação Cearense de Amparo à Pesquisa, pela bolsa de pesquisa, a Kátia Uchimura, pelo auxílio na elaboração deste artigo e a Catarina Lobo, pela cuidadosa revisão deste material.

REFERÊNCIAS

1. Lawrence M. A experiência anoréxica. São Paulo: Summus Editorial; 1991.
2. Santacruz H. Anorexia y bulimia: conflictos con el cuerpo. *Acta Méd Colomb.* 1997; 22(3):105-10.
3. Alvarenga MS. Anorexia nervosa e bulimia nervosa: aspectos nutricionais [dissertação]. São Paulo: Universidade de São Paulo; 1997.

4. Castillo MCC, Acharán X, Alvarez P, Bustos MCP. *Apetito y nutrición*. Rev Chil Pediatr. 1990; 61(6):346-53.
5. Dallerra S, Sorrentino N. *A psicodietas: por que comemos, por que engordamos, como parar*. São Paulo: Paulus; 1997.
6. Souto SG. *Vivências e significados dos transtornos alimentares através da narrativa de mulheres [dissertação]*. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará; 2002.
7. *Classificação de Transtornos Mentais e de Comportamento da CID-10: Descrições clínicas e diretrizes diagnósticas*. Centro Coordenação da Organização Mundial de Saúde. Porto Alegre: Artes Médicas; 1993.
8. Astudillo RB. *Transtornos del hábito del comer en adolescentes: aspectos clínicos y epidemiológicos*. Rev Méd Chile. 1998; 126(9):1085-92.
9. Morgan CM, Azevedo AMC. *Aspectos sócio-culturais dos transtornos alimentares*. Psychiatry on line Brazil. 1998; 3(2):1-8.
10. Patton GC, Selzer R, Coffey C, Carlin JB, Wolfe R. *Onset of adolescent eating disorders: population based cohort study over 3 year*. BMJ. 1999; 20(318):765-8.
11. Herscovici CR. *A Escravidão das dietas: um guia para reconhecer e enfrentar os transtornos alimentares*. Porto Alegre: Artes Médicas; 1997.
12. Bagattini CM. *Transtornos severos de la alimentación: anorexia nerviosa e bulimia*. Rev Psiquiatr Urug. 1998; 62(2):1-42.
13. Iliabaca PT. *Anorexia nerviosa y bulimia nerviosa: clínica y epidemiología de 90 casos*. Rev Psiquiatr Clín. 1996; 33(1/2):17-32.
14. Fleitlich BW. *O papel da imagem corporal e o risco de transtornos alimentares*. Pediatr Mod. 1997; 33(1/2):56- 62.
15. Basaguren E, Guimón J. *Factores sociales en las perturbaciones de la propia imagen*. Rev Electr Psiquiatr. 1997; 1(3):1-12.
16. Cordás TA, Segal A. *Bulimia nervosa I: aspectos clínicos*. J Bras Psiquiatr. 1995; 44(1):S20-4.
17. Abuchaim ALG. *Aspectos históricos da anorexia nervosa e da bulimia nervosa*. In: Nunes MAA, Apolinário JC, Abuchaim ALG, Coutinho W. *Transtornos alimentares e obesidade*. Porto Alegre: Artes Médicas; 1998.
18. Cordás TA, Cobelo A, Fleitlich B, Guimarães DSB, Schomer E. *Anorexia e bulimia: o que são? Como ajudar? Um guia de orientação para pais e familiares*. Porto Alegre: Artes Médicas; 1998.
19. Jackson E. *Alimento e transformação: imagens e simbolismo da alimentação*. São Paulo: Paulus; 1999.
20. Robell S. *A mulher escondida: a anorexia nervosa em nossa cultura*. São Paulo: Summus; 1997.
21. Wolf N. *O mito da beleza: como as imagens de beleza são usadas contra as mulheres*. Rio de Janeiro: Rocco; 1992.
22. Ogden J. *A vez do gordo? Desfazendo o mito da dieta*. Rio de Janeiro: Imago; 1996.
23. Buckroyd J. *Anorexia e bulimia: esclarecendo suas dúvidas*. São Paulo: Agora; 2000.
24. Minayo MCS, Deslandes SF, Cruz Neto O, Gomes R. *Pesquisa social: teoria, método e criatividade*. 16. ed. Petrópolis: Vozes; 1994.
25. Minayo MCS. *O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde*. 4. ed. São Paulo: Hucitec; 1996.
26. Fairburn CG, Welch SL, Doll HA, Davies BA, O'Connor ME. *Risk factors for bulimia nervosa: a community-based, case-control study*. Arch Gen Psychiatry. 1997; 54(6):509-17.
27. Fischer BB, Bernet R, Sieber M, Schmid J, Buddeberg C. *Epidemiology of eating behaviour and weight distribution in 14 to 19 years old Swiss students*. Acta Psychiatrica Scand. 1996; 93(4):296-304.
28. Cordás TA, Vallim Jr A, Halpern A, Kaufman A, Araújo BC, Assumpção Jr KB. *Fome de cão: quando o medo de ficar gordo vira doença - anorexia, bulimia, obesidade*. São Paulo: Maltese; 1993.
29. Hirschmann JR, Munter C. *Adeus às dietas: como superar a compulsão alimentar num mundo cheio de comida*. 2. ed. São Paulo: Saraiva; 1992.
30. Malysse S. *Em busca do corpo ideal. Sexualidade, Gênero e Sociedade*. 1998; Especial (7/8):12-17.
31. Gaiguer CR. *Reflexões da imagem corporal e da obesidade através do estudo de um caso clínico [monografia]*. São Paulo: Universidade de São Paulo; 1997.
32. Tannenhaus N. *Distúrbios alimentares: como tratar e evitar*. Rio de Janeiro: Ediouro; 1994.
33. Field AE, Camargo Jr CA, Taylor CB, Berkey CS, Colditz GA. *Relation of peer and media influences to the development of purging behaviors among preadolescent and adolescent girls*. Arch Pediatr Adolesc Méd. 1999; 153(11):1184-9.

Recebido em: 7/10/2005

Versão final reapresentada em: 24/7/2006

Aprovado em: 18/9/2006

ANEXO 1

ROTEIRO NORTEADOR DA ENTREVISTA SEMI-ESTRUTURADA

1. Fale sobre sua história com o alimento desde quando você era bebê.
2. Como você descreveria as refeições em sua família?
3. Havia regras para o acesso ao alimento? Quem as elaborava? Como era o funcionamento (obediência ou quebra)?
4. Fale sobre seu relacionamento com cada membro da família (pai, mãe, irmãos, marido, filhos) na infância, adolescência, idade adulta e hoje.
5. Sobre quais assuntos você conversa com seus familiares? Quem você busca em maior frequência para conversar? Quem você jamais buscaria?
6. Como foram as experiências que você teve com relação ao seu peso e a sua imagem corporal (família, amigos).
7. E na sua família, como eles se vêem em relação ao próprio corpo?
8. Você poderia me falar sobre suas experiências em relação a alimentação e dietas. O que te motivou para fazer dieta? Quando e quem te incentivou?
9. Em que momento começaram suas preocupações com peso e comida?
10. Como você se sente considerando os padrões de beleza atual?
11. Descreva o momento em que iniciou o seu quadro de TA.
12. Que fatores você percebe como tendo influenciado o seu quadro de TA?
13. Você poderia falar um pouco como era seu padrão alimentar. (Alimentos preferidos? Alimentos que começou a evitar? Alimentos que tinha compulsão? Etc.)
14. Quem primeiro notou seu problema alimentar? Como você reagiu?
15. Nesse momento, quem aproximou-se e quem distanciou-se de você?
16. Você tinha consciência do seu quadro? Como você se percebia?
17. Como você percebe a sua família lidando com seu quadro?
18. Quando e como você buscou tratamento?
19. Como paciente com TA, como considera que deve ser o tratamento?
20. Você gostaria de comentar algo que considere importante e não foi abordado nessa entrevista.

Nutrição e excesso de massa corporal: fatores de risco cardiovascular em adolescentes

Nutrition and excess body mass: cardiovascular risk factors in adolescents

Ana Lúcia Viégas RÊGO¹

Vera Lucia CHIARA²

RESUMO

Objetivo

Verificar a frequência de hipertensão arterial, sedentarismo e consumo alimentar inadequado em adolescentes com excesso de massa corporal.

Métodos

Estudo transversal com 56 adolescentes, sendo 21 meninos e 35 meninas, entre 10 e 19 anos. As variáveis foram: sexo, idade, peso, estatura, índice de massa corporal, classificação nutricional, hipertensão arterial, atividade física e consumo alimentar de risco cardiovascular. Avaliou-se o consumo alimentar com questionário que estabelece consumo de risco cardiovascular entre adolescentes por categorias de consumo, segundo pontuações por quantidades e frequência consumida. Do questionário originaram-se as variáveis categorias de consumo e pontuações. Aplicou-se correlação de Spearman entre índice de massa corporal, idade e pontuação de consumo. Por teste "t" de Student compararam-se entre os sexos as médias de índice de massa corporal, idade, massa corporal, estatura e pontuação de consumo, e por qui-quadrado as frequências por presença e ausência de hipertensão arterial, prática de atividade física e categorias de consumo. Com teste *Kruskal-Wallis*, analisou-se a variância da pontuação de consumo entre grupos.

Resultados

Não houve diferenças estatísticas entre os sexos para atividade física ($p=0,68$), hipertensão arterial ($p=0,94$), excesso de massa corporal ($p=0,31$) e categorias de consumo ($p=0,53$). O índice de massa corporal não se correlacionou com a idade ($r=0,20$ e $p=0,14$) e a pontuação de consumo ($r=-0,06$ e $p=0,60$). Não houve diferença estatística ($p=0,19$) na pontuação do consumo por grupos.

Conclusão

Os adolescentes não apresentaram distinções por sexo quanto à prevalência de hipertensão arterial, sedentarismo e consumo alimentar de risco cardiovascular, embora as meninas apresentassem maior frequência desses fatores quando agrupados.

Termos de indexação: adolescente; doenças cardiovasculares; nutrição; obesidade.

¹ Curso de Especialização em Nutrição Materno-Infantil, Universidade Estadual do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

² Departamento de Nutrição Social, Instituto de Nutrição, Universidade Estadual do Rio de Janeiro. Rua São Francisco Xavier, n. 524, 12º andar, Maracanã, 20559-900, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: V.L. CHIARA.

ABSTRACT

Objective

To assess the frequency of arterial hypertension, inactivity and inadequate food intake related to cardiovascular risk in adolescents with excess body mass.

Methods

Cross-sectional study including 56 adolescents (21 boys and 35 girls) aged 10-19 years. Variables were: gender, age, weight, height, body mass index, nutritional classification, arterial hypertension, physical activity, and food intake categories scored in terms of cardiovascular risk. This intake was assessed through a questionnaire which established cardiovascular risk intake among adolescents by intake categories according to scored amounts and intake frequency. The questionnaire originated the variables intake categories and scores. Spearman's correlation was applied among body mass index, age and intake score. Student's test compared body mass index averages, age, body mass, stature and intake score, according to gender; and the chi-square test assessed frequencies according to presence and absence of arterial hypertension, physical exercise practice and intake categories. The Kruskal-Wallis test analyzed the variation of intake scores among the groups.

Results

There was no statistical difference between genders in physical activity ($p=0.68$), arterial hypertension ($p=0.94$), body mass excess ($p=0.31$), or intake categories ($p=0.53$). Body mass index did not correlate with age ($r=0.20$, $p=0.14$) or intake score ($r=-0.06$, $p=0.60$). There was no statistical difference ($p=0.19$) in intake scores among the groups.

Conclusion

Adolescents showed no gender differences concerning arterial hypertension prevalence, inactivity and food intake related to cardiovascular risk, although for girls these factors were more frequent when these were grouped.

Indexing terms: adolescent; cardiovascular diseases; nutrition; obesity.

INTRODUÇÃO

As elevadas prevalências de doenças cardiovasculares (DCV) e de obesidade na população brasileira, ao longo dos anos, vêm sendo associadas à redução da prática de atividade física e a modificações no padrão alimentar¹. As mudanças na alimentação revelaram aumento do consumo de açúcares simples, em detrimento do consumo de carboidratos complexos, e de gorduras saturadas e *trans*, além de redução no consumo de hortaliças, frutas e fibras^{2,3}.

Diversas doenças cardiovasculares associadas ao sobrepeso e à obesidade, têm sido detectadas na infância e adolescência, até a idade adulta^{1,4}. A fase da adolescência é particularmente importante, devido às mudanças físicas e psicossociais que ocorrem de forma acelerada, facilitando o desenvolvimento de fatores de risco para tais enfermidades. Em várias regiões do país,

estudos apontam a crescente presença de sobrepeso e obesidade, além de doenças cardiovasculares, como hipertensão arterial e hipercolesterolemia, já na adolescência^{1,5,6}.

São múltiplos os fatores de risco para doenças cardiovasculares apontados na literatura. No entanto, têm-se enfatizado a hipertensão arterial, o diabetes, o excesso de massa corporal, as variáveis alimentares e o sedentarismo⁷.

Fatores de risco são atributos ou exposições que elevam a probabilidade de ocorrência de determinada doença⁸. Segundo Marcondes & Laurenti⁹, a presença de alguns fatores de risco para DCV contribui para estabelecer a possibilidade de risco em grupos populacionais e indivíduos. Este estudo teve por objetivo verificar a frequência de hipertensão arterial, sedentarismo e consumo alimentar inadequado em adolescentes com excesso de massa corporal.

MÉTODOS

A população de adolescentes estudada originou-se no Ambulatório do Núcleo de Estudo da Saúde do Adolescente (NESA), do Hospital Universitário Pedro Ernesto (HUPE), da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), na cidade do Rio de Janeiro. A pesquisa foi realizada no período de outubro de 2001 a janeiro de 2002, tendo sido retomada de maio de 2004 a julho de 2004, durante a atuação da pesquisadora no serviço, e os dados referiram-se sempre à primeira consulta. A amostra incluiu todos os adolescentes atendidos no período do estudo, desde que os mesmos apresentassem excesso de massa corporal. Foram 56 adolescentes, sendo 33 do sexo feminino e 21 do masculino, com idades entre 10 a 19 anos.

As variáveis do estudo foram: sexo, idade, massa corporal, estatura, índice de massa corporal ($IMC=kg/m^2$), classificação nutricional, diagnóstico clínico de hipertensão arterial, prática de atividade física e consumo alimentar de risco cardiovascular. Esta variável de consumo foi subdividida entre categorias de consumo e pontuação de consumo, sendo definidas com a aplicação de um questionário de frequência alimentar⁶. A proposta do referido instrumento é identificar adolescentes com consumo de risco para doenças cardiovasculares a partir de questionário reduzido. O estudo reporta o desenvolvimento de teste preliminar de replicabilidade, mas, até a realização desta pesquisa, são desconhecidos os resultados sobre validação.

O questionário de frequência inclui nove alimentos com suas respectivas pontuações, obtidas de acordo com o consumo diário, semanal e a totalização. Para avaliar a adequação do consumo alimentar dos adolescentes quanto ao risco de DCV, o instrumento propõe critérios de classificação do consumo, sugerindo três categorias: consumo adequado, com pontuação total de até 100 pontos; consumo elevado, entre 101 e 119, e consumo muito elevado, para valores iguais ou superiores a 120 pontos. Embora o estudo original⁶ sugerisse que o questionário fosse auto-aplicável, optou-se, nesta pesquisa, por sua aplicação pelo próprio pesquisador.

Para a classificação nutricional, seguiu-se a conduta do serviço, utilizando-se o IMC conforme critérios da Organização Mundial da Saúde¹⁰. Os adolescentes que apresentaram o IMC com valores entre percentis 85 (inclusive) e 95 (exclusive) foram classificados como sobrepeso, enquanto que, para obesidade, incluíram-se os adolescentes com valores de IMC acima do percentil 95 (inclusive), segundo sexo e idade. A massa corporal e a estatura foram aferidas por nutricionista, de acordo com o proposto por Lohman¹¹.

Os dados deste estudo originaram-se do prontuário de uso da equipe multidisciplinar e da aplicação do questionário de consumo alimentar, sendo ambas as informações referentes ao mesmo dia da consulta. Elaborou-se um formulário incluindo, na parte inicial, dados individuais sobre: nome, sexo, data de nascimento, data da consulta, idade e prática de atividade física.

Para o conhecimento sobre a prática de atividade física, perguntou-se aos adolescentes se os mesmos praticavam ou não algum tipo de atividade física e, em caso afirmativo, solicitou-se que especificassem o tipo, a frequência semanal e o tempo destinado à atividade. Foram considerados praticantes de atividade física os adolescentes que declararam frequência de, pelo menos, 30 minutos de exercício, realizados duas vezes na semana, com base no trabalho de Matsudo et al.¹², que caracteriza como prática de atividade física a realização de pelo menos 60 minutos por semana.

A segunda parte do formulário continha dados antropométricos, a saber: massa corporal, estatura, IMC e classificação do estado nutricional. No mesmo bloco foi registrada a presença ou não de hipertensão arterial, já diagnosticada pela equipe médica, que adotou o critério universalmente recomendado e estabelecido por *Task Force Report on High Blood Pressure in children and adolescents: a Working Group Report from the National High Blood Pressure Education Program*¹³.

Na terceira parte foram incluídos os resultados obtidos por meio da aplicação do questionário de avaliação do consumo alimentar, informando-se a classificação dos adolescentes, segundo categoria de consumo e pontuação obtida com o instrumento aplicado.

Os dados foram analisados de forma descritiva, além de comparar as médias de IMC e da pontuação de consumo entre os sexos, por meio do teste "t" de Student. Aplicou-se o teste de qui-quadrado (χ^2) para comparar entre os sexos, a distribuição de frequência dos adolescentes quanto às variáveis: atividade física, hipertensão arterial, classificação nutricional e categorias de consumo alimentar. Analisou-se a correlação entre as variáveis IMC, com idade e pontuação de consumo dos alimentos pelo teste de correlação não-paramétrica de Spearman.

Verificou-se a frequência dos adolescentes, segundo o sexo, por grupos de fatores de risco para doenças cardiovasculares. Para tanto foram definidos quatro grupos: (1) com excesso de massa corporal, exclusivamente; (2) com hipertensão arterial e excesso de massa corporal, mas não sedentários; (3) sedentários e com excesso de massa corporal, mas não hipertensos e, por último, (4) com excesso de massa corporal, hipertensão

arterial e sedentários. Desenvolveu-se análise de variância com aplicação do teste *Kruskal-Wallis* (H), com os dados contínuos da pontuação de consumo alimentar dos adolescentes, subdivididos segundo grupos de fatores de risco. A finalidade foi verificar se existiriam diferenças nas distribuições das pontuações de consumo alimentar, a partir do aumento de presença de fatores de risco para DCV.

A análise dos dados utilizou os programas estatísticos Epi Info versão 6.1¹⁴ e SAS versão 7.12¹⁵.

RESULTADOS

As médias de idade ($p=0,15$), massa corporal ($p=0,22$) e IMC ($p=0,96$) não revelaram diferenças estatisticamente significantes entre os sexos, embora tenha sido observado elevado valor de IMC entre os adolescentes do sexo masculino. Diferenças estatisticamente significantes foram encontradas entre as médias de estatura ($p<0,001$), tendo os meninos se revelado mais altos. O sexo feminino apresentou o maior valor da pontuação de consumo dos alimentos, porém também não foi encontrada diferença estatística significativa $p=0,53$ entre as médias (Tabela 1).

Tabela 1. Pontuação de consumo alimentar dos adolescentes, segundo sexo. Rio de Janeiro, 2004.

Sexo \ Variáveis	Média	Desvio-padrão	Mediana	Valor mínimo	Valor máximo
Masculino (n=21)					
Idade (anos)	14,71	2,49 ^a	14,00	11,00	19,00
Massa corporal (kg)	92,78	30,12 ^b	84,10	64,90	189,20
Estatura (m)	1,69	0,09 ^c	1,68	1,52	1,91
IMC (kg/m ²)	32,16	7,86 ^d	30,48	23,05	58,72
Pontuação de consumo alimentar	110,24	47,18 ^e	96,00	34,00	219,00
Feminino (n=33)*					
Idade (anos)	15,57	1,91 ^a	16,00	12,00	19,00
Massa corporal (kg)	85,23	16,04 ^b	86,00	56,30	142,20
Estatura (m)	1,63	0,07 ^c	1,64	1,50	1,76
IMC (kg/m ²)	32,05	5,51 ^d	31,81	23,52	50,38
Pontuação de consumo alimentar	119,53	63,38 ^e	103,00	41,00	313,00

*n= 33 excluídos 2 com valores extremos dispersos dos demais; ^at=1,45 e p=0,15 diferença não significativa; ^bt=1,22 e p=0,22 diferença não significativa; ^ct=2,79 e p=0,00 diferença significativa; ^dt=0,05 e p=0,96 diferença não significativa; ^et=0,63 e p=0,53 diferença não significativa.

Os adolescentes revelaram praticar regularmente atividade física, com prevalência de 46,4% no grupo, enquanto que, em torno de 50,0%, apresentavam hipertensão arterial. A análise por categorias de consumo alimentar para risco cardiovascular demonstrou distribuição similar, se considerado como adequado e não-adequado (não-adequado = elevado e muito elevado). Não houve diferença estatisticamente significativa entre os sexos, em nenhuma dessas variáveis (Tabela 2). A Tabela 3 demonstra que o IMC não se

correlacionou com a idade e a pontuação de consumo alimentar dos adolescentes, tanto entre os sexos quanto para todo o grupo.

Segundo dados expressos na Figura 1, o sexo feminino apresentou mais elevada frequência, entre os quatro grupos considerados de risco cardiovascular.

A análise de variância não demonstrou diferenças estatisticamente significativas entre as pontuações de consumo alimentar nos grupos estabelecidos ($p=0,19$) (Tabela 4).

Tabela 2. Distribuição dos adolescentes por sexo, segundo atividade física, hipertensão arterial e categorias de consumo alimentar. Rio de Janeiro, 2004.

Variáveis	Sexo		Total	
	Masculino	Feminino	n	%
Atividade física ^a				
Não	12	18	30	53,6
Sim	9	17	26	46,4
Hipertensão arterial ^b				
Não	10	17	27	48,2
Sim	11	18	29	51,8
Categoria de consumo alimentar ^c				
Adequado	12	15	27	50,0
Elevado	3	5	8	14,8
Muito elevado	6	13	19	35,2

^a $\chi^2=0,17$ e $p=0,68$ diferença não significativa; ^b $\chi^2=0,00$ e $p=0,94$ diferença não significativa; ^c $\chi^2=0,39$ e $p=0,53$ diferença não significativa (foram unidas as categorias elevado e muito elevado e $n=54$, excluindo-se 2 valores extremos dispersos dos demais).

Tabela 3. Correlação entre índice de massa corporal (IMC) para idade e pontuação do consumo alimentar dos adolescentes, de acordo com o sexo. Rio de Janeiro, 2004.

Variável/Grupos	r	p
IMC/Idade		
Sexo masculino	0,31	0,17 ^{ns}
Sexo feminino	0,12	0,49 ^{ns}
Todos	0,20	0,14 ^{ns}
IMC/pontuação do consumo de alimentos		
Sexo masculino	-0,19	0,40 ^{ns}
Sexo feminino	0,11	0,55 ^{ns}
Todos	-0,06	0,60 ^{ns}

^{ns}= não significativa.

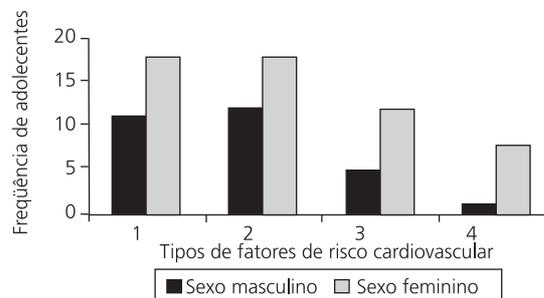


Figura 1. Distribuição dos adolescentes por sexo, segundo grupos de fatores de risco cardiovascular. Rio de Janeiro, 2004.

Nota: 1= Hipertensão arterial; 2= Sedentarismo; 3= Hipertensão arterial + Sedentarismo; 4= Hipertensão arterial + Sedentarismo + Consumo alimentar inadequado.

Tabela 4. Consumo alimentar dos adolescentes segundo grupos de fatores de risco. Rio de Janeiro, 2004.

Grupos de fatores de risco cardiovascular	Pontuação de consumo dos alimentos**				
	Média	Desvio-padrão*	Mediana	Valor	
				Mínimo	Máximo
Excesso de massa corporal (n=12)	154,75	81,36	133,50	74,00	313,00
Hipertensão arterial com excesso de massa corporal (n=12)	108,50	48,77	97,75	57,00	219,00
Sedentarismo com excesso de massa corporal (n=13)	100,50	39,64	91,50	50,00	183,00
Hipertensão arterial com excesso de massa corporal e Sedentarismo (n=17)	105,53	45,18	102,00	34,00	196,00

*n=54 excluídos 2 valores extremos dispersos dos demais; ** Teste *Kruskal-Wallis* H=3,68 e p=0,19 não significante.

DISCUSSÃO

A prevalência de sobrepeso e obesidade triplicou no Brasil nas últimas décadas¹. Os adolescentes que apresentam excesso de massa corporal são focos de atenção especial, por se tratar de condição nutricional que se reflete negativamente na situação de saúde atual e futura. A Organização Mundial da Saúde¹⁶ destacou, recentemente, a gravidade do ganho excessivo de massa corporal, principalmente ao final da adolescência, observando que, no mundo, cerca de 20% dos adolescentes nessa condição apresentam fatores de risco de DCV.

As adolescentes do presente estudo se encontravam predominantemente em fase pós-menarca, com média de idade em torno de 15 anos. Nesse período o ganho estatural evolui muito lentamente, enquanto o ganho ponderal ocorre mais diretamente em função do acúmulo de gordura, especialmente no sexo feminino¹⁷. Esse aspecto do processo de crescimento e desenvolvimento na adolescência, para o sexo feminino, pode desencadear tanto o excesso de massa corporal quanto outros fatores de risco para DCV. Considerando-se os diferentes agrupamentos de fatores adotados neste estudo, foram as meninas que sempre apresentaram mais elevada frequência. Tais resultados colocaram adolescentes em condições de saúde mais inadequadas do que os meninos.

O estudo Schaefer¹⁸ mostrou que a mortalidade por doenças cardiovasculares que, em tempos passados, foi dominante no sexo masculino, atinge atualmente homens e mulheres de forma semelhante.

Entre os adolescentes estudados, a prática de atividade física foi comum para quase 50% do grupo. No entanto, pesquisa de caráter domiciliar desenvolvida em 1996, no Rio de Janeiro, observou que apenas 20% dos adolescentes realizavam atividade física regularmente¹⁹. Para Ekelund et al.²⁰, ainda é controversa a ação da prática de atividade física durante a infância e a adolescência sobre o peso corporal. Todavia, estudiosos consideram que resultados distintos são consequência da forma como se investiga essa prática^{21, 22}.

Sugere-se que os efeitos da prática de atividade física sobre a prevenção de DCV estejam relacionados ao melhor condicionamento cardiovascular e ao aumento do gasto energético, com redução de pressão arterial e elevação da lipoproteína de alta densidade²¹. Estudo de caráter longitudinal, incluindo adolescentes e adultos jovens, examinou a relação entre grupos de fatores de risco cardiovasculares e atividade física, encontrando associação inversa entre ambos²².

A atividade física acompanha o ritmo da vida moderna; ou seja, é cada vez maior o número de pessoas inativas que apresentam quadro favorável ao incremento das taxas de sobrepeso e obesidade, especialmente quando existe associação com padrão alimentar inadequado²³. Considera-se que o reduzido gasto metabólico ocasionado pelo sedentarismo, acrescido do consumo excessivo de energia, lipídios e outros elementos da dieta, estejam relacionados às DCV e à obesidade^{22, 24}.

Em estudo analisando a relação entre obesidade e DCV, em crianças e adolescentes,

Lusky et al.²⁵ destacaram que a hipertensão arterial esteve presente em 20% do grupo, e que aqueles que apresentaram IMC maior ou igual a 40kg/m² tiveram como principais causas de morbidade as doenças cárdio-respiratórias. No presente estudo, para ambos os sexos observaram-se valores de IMC superando 50kg/m², o que aponta para maior risco de morbidade de DCV²⁶. Resultados similares foram observados em pesquisa com adolescentes de comunidade canadense, porém o IMC esteve correlacionado positivamente com a idade²⁷, o que não ocorreu neste trabalho.

Sabe-se que na adolescência o IMC tende a apresentar maior correlação com a estatura do que com a idade cronológica²⁸. A ausência de correlação entre IMC e idade durante a adolescência tem sido justificada pela capacidade do índice para captar apenas o ganho ponderal total. Vale destacar que o IMC não revelou diferenças na distribuição entre os sexos, conforme demonstrado, comparando-se as médias. Todavia sabe-se que, na adolescência, ocorrem importantes mudanças biopsicossociais, em função do processo de crescimento e desenvolvimento. A maturação sexual, que se passa em idades diferenciadas entre sexos, está diretamente relacionada ao ganho ponderal²⁹. Tais diferenciações poderiam estar refletidas nos valores de IMC, especialmente tratando-se de adolescentes com excesso de massa corporal.

No entanto, a ausência de correlação do IMC com a pontuação de consumo alimentar de risco cardiovascular poderia refletir o número reduzido da amostra, uma vez que, com maiores valores amostrais, Teixeira³⁰ observou resultado diferenciado com escolares adolescentes da cidade de Niterói, utilizando o mesmo instrumento. Outra questão a ser considerada, nesse contexto, diz respeito à ausência de associação entre a pontuação de consumo alimentar, obtida com o questionário aplicado para os diversos grupos considerados.

Independentemente da presença de dois ou mais fatores de risco cardiovasculares adotados

nos grupos, a pontuação de consumo alimentar não apresentou distribuição diferenciada. Por outro lado, os adolescentes também apresentaram maior frequência na categoria de consumo alimentar adequado.

Considerando-se que o estudo buscou verificar a presença de fatores de risco para doenças cardiovasculares, como hipertensão arterial, sedentarismo e consumo alimentar de risco, em adolescentes já portadores de excesso de massa corporal, os resultados demonstraram que as frequências, tanto de presença quanto de ausência dessas situações, foram aproximadas. E, embora não se tenham observado diferenças entre os sexos quanto a essas questões, as meninas apresentaram maior frequência, especialmente no grupo que incluiu a presença de hipertensão arterial, sedentarismo e classificação de consumo alimentar de risco elevado para DCV.

REFERÊNCIAS

1. Wang Y, Monteiro CA, Popkin BM. Trends of obesity and underweight in older children and adolescents in the United States, Brazil, China, and Russia. *Am J Clin Nutr.* 2002; 75(6):971-7.
2. Monteiro CA, Mondini L, Costa RBL. Mudanças na composição e adequação nutricional da dieta familiar nas áreas metropolitanas do Brasil (1988-1996). *Rev Saúde Pública.* 2000; 34(3):251-8.
3. Mondini L, Monteiro CA. The stage nutrition transition in different Brazilian regions. *Arch Latinoam Nutr.* 1997; 47(2 (Supl 1):17-21.
4. Garcia GCB, Gambardella AMD, Frutuoso MFP. Estado Nutricional e Consumo Alimentar de Adolescentes de um Centro de Juventude da Cidade de São Paulo. *Rev Nutr.* 2003; 16(1): 41-50.
5. Srinivasan SR, Bao W, Wattigney WA, Berenson GS. Adolescent overweights associated with adult overweight and related multiple cardiovascular risk factors: The Bogalusa Study. *Metabolism.* 1996; 45:235-40.
6. Chiara VL, Sichieri R. Food consumption of adolescents. A simplified questionnaire for evaluating cardiovascular risk. *Arq Bras Cardiol.* 2001; 77(4):337-41.
7. Krauss RM, Bazzarre TL. AHA Scientific Statement: AHA Dietary Guidelines. *J Nutr.* 2001; 131: 132-46.

8. Abramson JH. Making sense of data: a self-instruction manual on the Interpretation of epidemiologic data. New York: Oxford University Press; 1994.
9. Marcondes AMF, Laurenti FR. Epidemiologia das cardiopatias nas últimas décadas: dados internacionais, dados brasileiros. In: Giannini SD, Forti N, Diament J. Cardiologia preventiva: prevenção primária e secundária. Rio de Janeiro: Atheneu; 2000.
10. World Health Organization. Physical status: the use and interpretation of anthropometry: report of a who expert committee. Genève; 1995. WHO technical report series; 854.
11. Lohman TG, Roche AF, Martorell R. Anthropometric standardization reference manual. Illinois: Human Kinetics Books; 1988.
12. Matsudo S, Araújo T, Matsudo V, Andrade D, Andrade E, Oliveira LC, et al. Questionário internacional de atividade física (IPAQ): estudo de validade e reprodutibilidade no Brasil. Rev Bras Ativ Fís Saúde. 2001; 6(2):5-18.
13. Task Force on Blood Pressure Control in Children. Pediatrics. 1987; 79:1-25.
14. Dean AG, Dean JA, Coulombier D. et al. *Epi Info* [computer program]. Version 6: a word processing, database, and statistics program for epidemiology on micro-computer. Atlanta, Georgia: Centers of Disease Control and Prevention; 1997.
15. Statistical Analysis System [computer program]. Version 7.12. The SAS System. Cary (USA): SAS Institute Inc; (1999-2001).
16. World Health Organization. Expert consultation on diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. Genève; 2002.
17. Leal MM, Silva LEV. Crescimento e desenvolvimento puberal. In: Saito MI, Silva LEV. Adolescência, prevenção e risco. São Paulo: Atheneu; 2001.
18. Schaefer EJ. Lipoproteins, nutrition, and heart disease. Am J Clin Nutr. 2002; 75(2):191-212.
19. Sichieri R. Epidemiologia da obesidade. RJ: EDUERJ. 1998.
20. Ekelund U, Aman J, Yngve A, Renman C, Westerterp K, Sjöström M. Physical activity but not energy expenditure is reduced in obese adolescents: a case-control study. Am J Clin Nutr. 2002; 76(5): 935-41.
21. Andersen LB, Hasselstrom H, Gronfeldt V, Hansen SE, Karsten F. The relationship between physical fitness and clustered risk, and tracking of clustered risk from adolescence to young adulthood: eight years follow-up in the Danish Youth and Sport Study. Int J Behav Nutr Phys Act. 2004; 1(6):1-4.
22. Bloch KV. Fatores de risco cardiovasculares e para *diabetes mellitus*. In: Lessa I. O adulto brasileiro e as doenças da modernidade: epidemiologia das doenças crônicas não-transmissíveis. São Paulo: Hucitec; 1998.
23. Castro LCV, Franceschini SCC, Priore SE, Pelúzio MCG. Nutrição e doenças cardiovasculares: os marcadores de risco em adultos. Rev Nutr. 2004; 17(3):369-77.
24. Moriguchi EH, Vieira JLC. Conceitos de fatores de risco: hierarquia dos principais fatores de risco e suscetibilidade individual para diferentes cardiopatias. In: Giannini SD, Forti N, Diament J. Cardiologia preventiva: prevenção primária e secundária. Rio de Janeiro: Atheneu; 2000.
25. Lusky A, Barell V, Lubin F, Kaplan G, Sayani V, Sholat Z, et al. Relation between morbidity and extreme values of body mass index in adolescents. Int J Epidemiol. 1996; 25(4):829-34.
26. Gidding SS, Nehgme R, Heise C, Muscar C, Linton A, Hassink S. Severe obesity associated with cardiovascular deconditioning, high prevalence of cardiovascular risk factors, diabetes mellitus/hyperinsulinemia, and respiratory compromise. J Pediatr. 2004; 144(6):766-9.
27. Hanley AJG, Harris SB, Gittelsohn J, Wolever TMS, Saksvig B, Zinman B. Overweight among children and adolescents in a Native Canadian community: prevalence and associated factors. Am J Clin Nutr. 2000; 71(3):693-700.
28. Chiara VL, Sichieri R, Martins PD. Sensibilidade e especificidade de classificação de sobrepeso em adolescentes, Rio de Janeiro. Rev Saúde Pública. 2003; 37(2):226-31.
29. Saito MI, Silva LE. Adolescência: prevenção e risco. São Paulo: Atheneu; 2000.
30. Teixeira MH. Avaliação de um questionário de frequência de consumo de alimentos marcadores para doença coronariana como preditor de hipercolesterolemia em adolescentes. Mestrado em Saúde Coletiva [dissertação]. Rio de Janeiro: Instituto de Medicina Social, Universidade do Estado do Rio de Janeiro; 2005.

Recebido em: 17/5/2005
 Versão final reapresentada em: 21/3/2006
 Aprovado em: 24/4/2006

Caracterização dos estudos de avaliação do consumo alimentar de pré-escolares

Characterization of dietary intake assessment studies in pre-school children

Renata Couto FALCÃO-GOMES¹
Andréa Araciaba Soares COELHO¹
Bethsáida de Abreu Soares SCHMITZ^{1,2}

RESUMO

Os estudos dietéticos fornecem elementos elucidativos que contribuem para a compreensão da dinâmica e determinação dos diversos agravos nutricionais que atingem a população infantil. As investigações do consumo alimentar de crianças pequenas utilizam os mesmos métodos de inquéritos empregados nas demais faixas etárias, diferenciando-se pela necessidade de um respondente, geralmente um dos pais ou o cuidador da criança. O objetivo do trabalho foi identificar os principais métodos de avaliação do consumo alimentar utilizados nos inquéritos com pré-escolares, assim como os itens e formas de análise mais comumente empregados. Verificou-se que os estudos apresentaram baixa comparabilidade, em função, entre outros fatores, do uso de diferentes formas de análise e metas de ingestão. O recordatório de 24h foi o método mais utilizado, geralmente associado a um outro método de inquérito. Ainda são poucos os estudos que empregam as novas cotas dietéticas de referência para avaliação da adequação das dietas. No Brasil, assim como nos demais países em desenvolvimento, os estudos ainda priorizam as carências nutricionais. Apesar do aumento no número de estudos brasileiros nos últimos anos, as pesquisas existentes são de limitada comparabilidade, sendo essencial que se invista em uma estrutura (tabelas, *softwares*, seleção de indicadores) que possibilite um diagnóstico nutricional mais fidedigno e com potencial de comparação.

Termos de indexação: avaliação nutricional; consumo de alimentos; método de alimentação; pré-escolar.

ABSTRACT

Dietary studies provide elucidative elements that contribute to the comprehension of both dynamics and determination of the several nutritional problems that afflict children of young age. Apart from the need of a

¹ Programa de Pós-Graduação em Nutrição Humana, Departamento de Nutrição, Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade de Brasília. Brasília, DF, Brasil.

² Observatório de Políticas de Segurança Alimentar e Nutrição, Núcleo de Pesquisas em Políticas Públicas, Universidade de Brasília. Campus Universitário Darcy Ribeiro, Asa Norte, 70910-900, Brasília, DF, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: B.A.S. SCHMITZ. E-mail: <bschmitz@unb.br>.

respondent (generally one of the child's parent or a caregiver), dietary assessment of young children uses the same inquiry methods applied to people of other ages. The aim of this paper was to identify the most used inquiry methods applied in food consumption investigations of pre-school children, as well as the most common items and ways of analysis employed. It was observed that the studies presented a low comparability due to, among other factors, the use of different ways of analysis and ingestion goals. The 24-hours recall was the most applied method, frequently associated with another inquiry method. There are still few studies that use the new dietary reference intakes in dietary assessment. In Brazil, as in other developing countries, studies still give priority to nutritional deficiencies. Despite the growing number of Brazilian dietary studies in recent years, the existent researches are of limited level of comparability, being, therefore, crucial to invest in a structure (tables, software, indicator selection) that truly enables a more reliable and comparative nutritional diagnosis.

Indexing terms: nutrition assessment; food consumption; feeding methods; child, preschool.

INTRODUÇÃO

Os estudos dietéticos têm entre seus objetivos, determinar os alimentos que constituem a dieta de um grupo ou indivíduo, fornecendo elementos elucidativos em relação à associação entre dieta e saúde, particularmente no que se refere à determinação dos diversos agravos nutricionais.

Para que ocorra uma correta avaliação do consumo alimentar, a escolha do método de investigação dietética deve estar pautada no objetivo da investigação (dieta total, alimentos ou grupos de alimentos, padrões e características da dieta, tipo de nutriente investigado) e nas características da população-alvo. Deve-se atentar para o fato de que não existe método de avaliação do consumo alimentar que seja considerado perfeito¹. A capacidade do entrevistador em coletar os dados pode interferir, de forma contundente, na segurança das informações obtidas. O conhecimento teórico da metodologia escolhida, o treinamento prévio, a utilização adequada das técnicas de inquirir e o rigor científico são itens que devem ser cumpridos^{1,2}.

A aceitabilidade do método pelo grupo avaliado está inversamente relacionada à sua precisão. Os métodos que apresentam um menor número de erros são os de maior custo, menor aceitabilidade, requerem mais tempo para execução, além de equipamentos mais sofisticados e recursos humanos altamente qualificados³.

Ao selecionar um método para avaliar o consumo alimentar, a duração da coleta deve ser

condizente com o propósito da pesquisa. Na análise individual são necessárias mais observações do que se o foco for coletivo, devendo-se considerar a variabilidade intra e interindividual, o nutriente a ser investigado e o grau de exatidão desejado, como elementos que afetam o número de dias de observação⁴.

Os métodos de investigação dietética podem ser classificados em retrospectivos e prospectivos, sendo que a combinação de ambos também pode ser utilizada. O Recordatório de 24 horas (R24h), o Questionário de Frequência Alimentar (QFA), que pode ser qualitativo, semi-quantitativo ou quantitativo, e a História Dietética são métodos retrospectivos. Para avaliação prospectiva podem ser utilizados a Pesagem Direta, os Registros Alimentar (estimado ou pesado), Telefônico, Fotográfico ou em Videoteipe, os Registros Eletrônicos, além da Análise de Duplicatas de Porções e da Observação direta por registro de vídeo ou Observação Direta por observadores treinados^{1,2,4}. O conhecimento da descrição básica, das vantagens e desvantagens de cada método e dos cuidados na coleta de informações auxilia na determinação de sua utilização, uma vez que cada método tem características próprias, já tendo estas sido descritas amplamente na literatura³⁻⁵.

No caso da população infantil, deve-se ter cuidado especial na escolha do(s) método(s), pois este grupo etário, em geral, necessita de um respondente, principalmente os pré-escolares. Em relação aos escolares, verifica-se que possuem vocabulário limitado, com pouca capacidade de

descrever os alimentos e de quantificar porções. As crianças também têm sua atenção desviada rapidamente para outros assuntos de interesse próprio, o que pode dificultar a entrevista.

A qualidade da resposta melhora com a idade. Entre os 7 e 8 anos de idade há um rápido aumento na capacidade da criança de responder de forma confiável, e por volta dos 10 a 12 anos, elas já estão aptas a responder com precisão³.

Dessa forma, estudos epidemiológicos sobre dietas de crianças mais novas apresentam dificuldades adicionais em relação aos de adultos, embora possam utilizar os mesmos métodos de inquérito. Para a obtenção de dados confiáveis torna-se imprescindível, além da seleção do método adequado, a utilização de instrumentos especialmente desenhados para a população infantil. É necessário considerar a grande variação diária do consumo, que ocorre em algumas faixas etárias, a rápida mudança dos hábitos alimentares e a incapacidade cognitiva da criança de retratar fidedignamente sua alimentação, tornando-se imprescindível a participação dos pais, responsáveis ou cuidadores da criança. A qualidade das informações fornecidas por estes também pode ser influenciada por fatores, como motivação, memória e nível de escolaridade^{6,7}.

Apesar das dificuldades mencionadas, a avaliação do padrão alimentar dos pré-escolares é de primordial importância face à relevância da composição da dieta infantil para a manutenção de um estado nutricional adequado. Doenças carenciais, como anemia ferropriva, deficiência de vitamina A e desnutrição, estão epidemiologicamente associadas a essa faixa etária. Por sua vez, hábitos alimentares errôneos contribuem para o incremento do sobrepeso e obesidade em crianças mais precocemente. Além de acarretar o comprometimento do crescimento e desenvolvimento na infância, o consumo inadequado de alimentos pode antecipar doenças da fase adulta, como hipertensão e diabetes tipo 2, ou aumentar o risco para o posterior aparecimento de doenças cardíacas, osteoporose e câncer⁶.

A identificação do perfil de consumo alimentar constitui, portanto, uma etapa fundamental para o estabelecimento de estratégias que objetivem reverter o atual quadro epidemiológico nutricional, visando à promoção da saúde e da alimentação saudável.

Este trabalho tem o intuito de identificar os principais métodos de avaliação de consumo alimentar utilizados nos inquéritos alimentares em pré-escolares, assim como os itens e formas de análise mais comumente usadas.

MÉTODOS

A metodologia utilizada foi a pesquisa em base de dados Medline (Literatura Científica Internacional) e Lilacs (Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde) e publicações específicas da área de Nutrição, considerando o período de 1997 até julho de 2005. Foram incluídos os artigos que tiveram como objetivo a análise do consumo alimentar retrospectivo e prospectivo em pré-escolares, aqui considerados como crianças menores de 7 anos, e excluídos os estudos de validação e de intervenção. Foram encontrados e analisados 33 estudos que se enquadravam no propósito da revisão, e cujas principais características encontram-se em Anexo.

Foram identificadas como variáveis de observação para essa caracterização, os autores, ano de publicação, país de realização da pesquisa, população investigada (amostra e faixa etária), método utilizado para avaliar o consumo alimentar, item(s) de consumo analisado(s), nutriente, alimento, grupo de alimento, e forma de análise.

Após a caracterização inicial, os trabalhos foram classificados segundo o principal tema discutido nos artigos e o local de origem, se oriundos de países desenvolvidos ou em desenvolvimento.

Para que se faça a análise dos diversos estudos, deve-se ter como pressuposto a comparabilidade. Por outro lado, a comparabilidade dos inquéritos dietéticos depende, entre outros fatores,

da população estudada, do tipo de método utilizado, do tipo de categorização dos alimentos e da base de dados utilizada para a composição dos alimentos⁸.

População

O número de crianças pesquisadas^{9, 10} em cada estudo variou de 51 a 8 044. Essa ampla variação se explica porque alguns estudos foram realizados em instituições (creches, centros de saúde) e outros eram pesquisas de âmbito nacional.

O número de indivíduos pesquisados tem repercussões metodológicas. A variação relativa ao indivíduo é, geralmente, muito maior do que a variação verificada entre os indivíduos, e se altera dependendo da população estudada e do método utilizado. Para que se tenham dados mais confiáveis, pode-se utilizar um maior número de dias. Por sua vez, a variação interindividual varia para cada nutriente e aumenta com a heterogeneidade da população que está sendo estudada. Na presença de grande variação interindividual, faz-se necessário o aumento do número amostral².

Os estudos foram realizados em pré-escolares de diferentes faixas etárias, sendo que 15 (45,4%) avaliaram dietas de crianças a partir de 24 meses de idade. Alguns utilizaram uma idade específica para o estudo, sendo a mais comum a de 18 meses. A existência de várias faixas etárias compromete a comparabilidade, uma vez que a alimentação das crianças não se comporta de maneira homogênea na fase pré-escolar. A alimentação das crianças mais novas muda muito nos primeiros dois anos de vida. Neste período há também o problema do registro adequado do consumo de leite humano, sendo este um dos motivos de alguns inquéritos excluírem as crianças que estão em aleitamento materno.

A comparabilidade entre os estudos que analisaram o consumo do leite materno ficou prejudicada, em função do uso de diferentes

valores para média de ingestão, utilizados para as diferentes faixas etárias¹¹⁻¹⁴. Dez estudos que incluíram crianças menores de dois anos em sua amostra excluíram aquelas em aleitamento materno, ou não consideraram, ou ainda simplesmente não relataram a forma como analisaram o consumo de leite materno^{9,10,15-22}. É conhecida a relevância do aleitamento materno para o estado nutricional de menores de dois anos, principalmente em países em desenvolvimento. A ausência da análise desse consumo pode ter influenciado os resultados.

Ramakrishnan et al.¹¹, analisando o consumo de vitamina A em crianças indianas de 12 a 47 meses, observaram que o leite materno era uma importante fonte de retinol para a dieta dessas crianças. De fato, três estudos que investigaram o consumo de vitamina A recomendaram, em suas conclusões, o estímulo ao aleitamento materno como forma de prevenir a deficiência desse nutriente^{10,11,18}.

Livingstone & Robson²³, em um artigo de revisão sobre investigações de consumo alimentar em crianças, verificaram que, após os dois primeiros anos, a alimentação mantém-se razoavelmente constante até os cinco anos de vida, quando volta a ter mais variações de consumo. Aparentemente, nessa fase a criança ajusta sua ingestão energética ao longo do dia, tornando-a relativamente constante. Em crianças maiores de cinco anos a relação entre a variabilidade intraindividual e a variação entre os indivíduos é, aproximadamente, o dobro da que é observada em adultos, gerando repercussões sobre o tipo de método a ser utilizado e sobre o número de dias a ser pesquisado. Para as crianças mais novas (menores de quatro anos), devido à variação intraindividual ser relativamente mais baixa, o registro alimentar de sete dias é considerado adequado para relatar o consumo em relação a energia e à maioria dos nutrientes.

Métodos utilizados pelos estudos

O R24h, aplicado por 1 dia, em intervalos regulares, ou em 2 ou 3 dias, consecutivos ou

não, foi o método mais utilizado (43,7%), geralmente associado a outro. Quando bem conduzido, o R24h fornece informações sobre a ingestão média das populações. Não é um método acurado para medir ingestões individuais quando aplicado uma única vez, em função da variabilidade intraindividual da dieta. Para conhecer a ingestão individual habitual de energia e macronutrientes é necessário que seja repetido de 3 a 4 vezes, em dias não consecutivos^{4,24}. Para avaliação de dietas de grupos, aparentemente, a distribuição do consumo usual em percentis é semelhante para 2 ou 7 dias, sugerindo que mais de duas medições por indivíduo seja desnecessário²⁵.

O registro alimentar, geralmente de três dias, e utilizando a pesagem de alimentos, e o QFA semiquantitativo também foram muito utilizados. O QFA foi o instrumento de escolha para avaliação de vitamina A. A qualidade da informação obtida por meio de um QFA é diretamente proporcional à seleção adequada dos alimentos incluídos e à estimativa das porções. Quando aplicado em crianças, o QFA deve listar os alimentos que habitualmente são consumidos por este grupo inclusive lanches feitos fora de casa e guloseimas, como salgadinhos, biscoitos, balas, doces e refrigerantes^{6,7}. O QFA recomendado pelo *International Vitamin A Consultative Group* (IVACG) foi utilizado em alguns estudos com vitamina A^{18,26-28}, sendo adaptado para incluir alimentos regionais.

Humphrey et al.²⁹ compararam o uso do QFA IVACG e um R24h em pré-escolares com deficiência de vitamina A. Eles elaboraram um R24h com porções pré-determinadas de alimentos fontes de vitamina A, obtidas junto à população local. Esse recordatório se associou significativamente com o retinol sérico, enquanto o QFA IVACG apresentou um consumo que não se correlacionou com a concentração sérica daquele composto, sugerindo que tal instrumento superestimou o consumo. Os autores consideraram que a memória recente possibilita dados mais precisos, principalmente quando se lida com populações pouco instruídas.

Oito estudos desta revisão utilizaram o registro alimentar como único método de consumo, refletindo a confiabilidade dos pesquisadores no método, por propiciar um relato preciso da dieta de uma pessoa por um período específico^{9,12,17,19,20,27,28,30}. Em investigações com pré-escolares, os alimentos são registrados pelos pais ou cuidadores da criança. O método demanda um bom nível educacional e cooperação⁷.

A pesagem direta foi utilizada somente em creches. É um método que necessita de mais tempo para execução, tem maior custo e gera transtornos à rotina. Requer equipamentos precisos, questionários adequados e pessoal treinado. A precisão do método depende também do número de dias de observação. Para obter o consumo alimentar médio de um grupo de indivíduos, deve ser aplicado durante três dias não consecutivos da semana^{1,31}.

A aplicação desse método é facilitada quando ele é empregado em populações institucionalizadas, quando a pesagem direta pode ser utilizada para coletar informações que permitam estimar níveis de consumo médio do grupo e sua distribuição, ou obter valores médios do consumo individual³². Estudo realizado em creches de São Paulo recomenda que seja evitado o método de pesagem direta total, devido à baixa concordância encontrada entre este método e a pesagem direta individual. Na pesagem total, a quantidade média de alimentos oferecida às crianças foi obtida indiretamente a partir do total de alimentos preparados, descontando-se a sobra limpa e a quantidade consumida pelos adultos. Na individual, em todas as refeições, foi pesada a quantidade média de cada alimento oferecido à criança, descontando-se os restos³¹.

Os métodos menos utilizados foram a análise química (12,1%), a história dietética (6,0%) e a observação direta (3,0%).

Tipo de estudo e forma de análise

Os estudos foram predominantemente transversais (75,7%), o que se justifica por serem

mais rápidos, de menor custo e melhor operacionalidade.

A forma de análise dos resultados variou segundo o objetivo dos estudos. De maneira geral, obteve-se a média ou mediana diária de ingestão de nutrientes, ou ainda o percentual de nutrientes e energia em relação ao valor energético total (VET). Os QFA foram analisados segundo o consumo mensal ou semanal de grupos de alimentos. Foram estabelecidas diferentes categorizações de alimentos nos diversos instrumentos que utilizaram análise por grupos de alimentos, mesmo quando analisavam o mesmo nutriente ou tipo de alimento (ex. alimentos líquidos), o que dificulta a comparabilidade dos estudos. Além disso, os alimentos foram convertidos em nutrientes segundo diferentes tabelas de composição de alimentos e diferentes bases de dados, fato observado, inclusive, em estudos de um mesmo País, como, por exemplo, o Brasil.

A adequação dietética também foi feita baseada em diversas metas de ingestão. As mais utilizadas foram a *Recommended Dietary Allowance* (RDA) americana, em estudos nos Estados Unidos e em países em desenvolvimento, e as *Recommended Nutrient Intake* (RNI) britânicas. Outros estudos utilizaram recomendações próprias para suas populações, como a Ingestão Recomendada (RI) espanhola e a *Recommended Nutrition Intake* (RNI) canadense. Isso dificulta a comparabilidade porque, o que é considerado adequado em um estudo, com base em suas recomendações próprias, pode não ser adequado segundo as recomendações de outro País. Por exemplo, a RDA para ferro é de 10mg para crianças maiores de 6 meses, enquanto que a RNI canadense para ferro é de 7mg para crianças de 5 a 11 meses e de 6mg para maiores de 12 meses. A diferença nas recomendações deve-se ao fato de que a RDA baseou-se em crianças com aleitamento artificial, enquanto que a RNI canadense baseou-se em crianças em aleitamento materno e considerou a biodisponibilidade do leite materno³³.

Em relação à adequação, observou-se que ela se deu sob a forma percentual ou pelo

estabelecimento de níveis ideais de consumo de nutrientes ou tipo de alimento segundo diversas variáveis (idade, quartil de ingestão lipídica, faixa de renda), indicando diferentes formas de análise.

A adequação percentual dos nutrientes em relação à RDA não é a forma mais recomendada atualmente para avaliar adequação da dieta de grupos, visto que esta abordagem pode resultar em superestimação. Como a variância da ingestão na população, geralmente, excede a variância das necessidades para a maioria dos nutrientes, a média da ingestão habitual do grupo necessita exceder a RDA, às vezes com uma margem considerável, para que haja uma baixa prevalência de ingestão inadequada^{34,35}. Para avaliação de dietas de grupos e indivíduos recomenda-se o uso das *Dietary Reference Intakes* (DRI) como referência, sendo que a análise da necessidade média estimada *Estimated Average Requirement* (EAR) é a mais indicada para expressar a prevalência de inadequação da ingestão dentro de um grupo. Para estimar o percentual da população em risco potencial de consumo excessivo de um nutriente é recomendado utilizar o limite superior tolerável de ingestão *Tolerable Upper Intake Level* (UL).

Nesta revisão, chama a atenção o fato de apenas dois estudos terem utilizado essa metodologia de análise. Arsenault & Brown encontraram, em uma população de crianças americanas menores de 6 anos, um consumo de zinco acima da UL. O percentual de crianças com o consumo excedente decresceu com a idade, indo de 92,0% aos 6 meses a 3,0% aos 4-5 anos. Esses autores utilizaram dois R24h para obter a variabilidade intrapessoal e entre indivíduos²².

No Brasil, estudo realizado com crianças que freqüentam creches mostrou que, quando comparados aos valores de referência das novas DRI, com exceção da proteína, houve inadequação no consumo de vitamina C, ferro, vitamina A e cálcio relativamente à necessidade média estimada (EAR). Além disso, verificou-se que 75,7% das crianças apresentaram inadequação energética em relação à necessidade energética estimada (EER)³⁶. No entanto, não foi realizado,

no citado estudo, o ajuste da distribuição da ingestão usual dos nutrientes no grupo, procedimento estatístico preconizado pelo *Institute of Medicine*, para remover parcialmente a variabilidade intraindividual.

Local de realização e objeto de estudo

Observa-se, nos dados da Tabela 1 que, nos países desenvolvidos, os estudos recentes enfocam, principalmente, os alimentos e nutrientes envolvidos na determinação de doenças crônicas não transmissíveis, pelo excesso de ingestão (lipídeos, ingestão de alimentos líquidos) ou pela deficiência de consumo (fibras, frutas e vegetais). A presença de apenas quatro artigos naqueles países para conhecer o padrão geral de ingestão alimentar (na população ou em coletividades, como nas creches), justifica-se pela realização contínua de pesquisas nacionais, ao contrário dos países em desenvolvimento que ainda têm necessidade de traçar o perfil de consumo básico de suas populações. Nos Estados Unidos, desde 1940 são realizados estudos populacionais (*Longitudinal Studies of Child Health and Development*) sendo que a partir dos anos 60, o governo americano iniciou uma série de pesquisas nacionais para caracterizar o estado nutricional dos americanos, tendo como base o consumo alimentar (*National Health and Nutrition*

Examination Surveys-I, II e III, Nationwide Food Consumption Surveys- I e II)⁷. Na Europa, vários governos também investiram em estudos de consumo a partir dos anos 70 e, atualmente, os esforços são para uniformizá-los, uma vez que os grupos populacionais avaliados, as faixas etárias e os métodos dietéticos empregados diferem grandemente entre os países⁸. Devido à alta complexidade e ao elevado custo, poucas nações em desenvolvimento realizam como rotina inquéritos nacionais de consumo. Dos estudos que avaliaram um grande número de crianças (n>1000), apenas um foi realizado em país não desenvolvido²⁶.

Os estudos existentes nesses países enfatizaram, além da determinação do padrão de consumo básico dessa população, as doenças carenciais, investigando nutrientes envolvidos ou relacionando a ingestão desses com o estado nutricional. Vale ressaltar que o ferro, como elemento limitante, foi um nutriente investigado por diversos países, independentemente do nível de desenvolvimento.

Caracterização e identificação de vieses

Erros sistemáticos são intrínsecos aos métodos de avaliação de consumo alimentar e devem ser considerados em todas as etapas dos inquéritos dietéticos, visando evitar conclusões

Tabela 1. Caracterização dos artigos segundo tema principal de estudo e país de realização da pesquisa, 1997-2005.

Tema	País desenvolvido		País em desenvolvimento	
	n	País	n	País
Ingestão de nutrientes (geral)	2	Estados Unidos, Hong Kong	3	Brasil, México, Gana
Consumo em creches	2	Estados Unidos	5	Brasil
Ingestão de alimentos líquidos	2	Estados Unidos, Inglaterra	—	—
Ingestão lipídica	4	Espanha, Hong Kong, Inglaterra	—	—
Ferro/anemia	3	Canadá, Inglaterra, Nova Zelândia	3	Brasil, Irã
Vitamina A/ hipovitaminose A	—	—	5	Brasil, Índia
Alimentação complementar	—	—	1	Malásia
Frutas e vegetais	1	Estados Unidos	—	—
Fibras	1	Bélgica	—	—
Zinco	1	Estados Unidos	—	—
Total	16		17	

equivocadas. O planejamento minucioso contribui para verificar a existência de possíveis fontes de variação e elaborar estratégias para minimizá-las.

A associação de métodos contribui para a exatidão. Como não existe um método de avaliação do consumo alimentar que seja considerado perfeito, isento de desvantagens e vieses, é notório o uso de combinação entre distintos tipos de inquéritos. Isso também tem sido observado em estudos voltados para o consumo alimentar de crianças e foi uma estratégia utilizada por 13 (39,4%) dos estudos analisados. Como exemplo, verificou-se que pesquisas realizadas na China^{15,16} utilizaram a História Dietética, o Questionário de

Freqüência Alimentar e o Recordatório de 24 horas associados, visando a conferir exatidão ao consumo mensurado. Em Gana, Takyi³⁷ utilizou a combinação entre QFA e R24 horas, sendo que o recordatório foi aplicado em dois dias da semana não consecutivos e em um dia no final de semana. Essa alternativa de utilização do recordatório objetiva avaliar tanto a ingestão usual quanto a atípica, mensurando a média de consumo alimentar.

O Quadro 1 expõe os vieses que podem permear os vários métodos de avaliação do consumo alimentar.

Quadro 1. Vieses encontrados em métodos de avaliação de consumo alimentar.

Viés	Fonte	Método
Seleção	Erro de amostragem	Todos
Aferição	Erro de resposta	
	Sub ou superestimação de consumo	R24h, QFA, história dietética, registro alimentar
	Estimativa de pesos e porções	R24h, história dietética, QFA e registro alimentar estimado
	Estimativa de freqüência de consumo de alimentos	História dietética, QFA
	Varição de dia para dia	Análise em duplicata, registro alimentar, R24h, pesagem direta
	Erro do entrevistador ou pesquisador	
	Registro incorreto das respostas	Todos
	Descrição incompleta dos alimentos	R24h, história dietética
	Erros de codificação	Todos, exceto, análise em duplicata
	Erros na conversão de medidas caseiras em gramas	R24h, história dietética, registro alimentar estimado
	Erros na conversão de alimentos em nutrientes	
	Análise direta	Análise em duplicata
	Tabelas de composição de alimentos	Todos, menos análise em duplicata
	Valores dos bancos de dados de nutrientes usados para grupos de alimentos	QFA
	Erros de computação	Todos
	Erros de instrumento	
	Balanças descalibradas	Todos que exigem pesagem
	Medidas caseiras não padronizadas	R24h, história dietética, registro alimentar estimado
Memória	Falha de memória	R24h, QFA, história dietética
Adesão	Colaboração voluntária	Todos, exceto análise em duplicata

Adaptado de: Kanimura et al.¹ e Dwyer².

Com vistas a diminuir erros de amostragem, evitando que a população selecionada para os estudos gerasse diferenças entre as ingestões reais e as medidas, não representando o grupo populacional pesquisado, 90,6% dos autores optaram pela aleatoriedade, selecionando indivíduos que eram representativos. Apenas três estudos escolheram as crianças participantes utilizando como único critério a aceitação dos pais^{9,12,38}. Essa forma de seleção aglutina dois vieses, o de seleção e o de cooperação, podendo produzir erros potenciais ao estudo, inclusive, comprometendo sua capacidade de generalização.

Uma das dificuldades na aplicação dos inquéritos dietéticos é, justamente, a cooperação dos avaliados, pois a participação nos inquéritos demanda tempo e paciência. Nos pré-escolares, a adesão dos pais ou cuidadores é imprescindível, uma vez que eles são os respondentes, em virtude da capacidade limitada de resposta das crianças menores de sete anos.

A cooperação pode ser medida por meio da taxa de adesão (*response rate*). A taxa de adesão, avaliada em 24,2% dos artigos estudados, variou de 67 a 85%, sendo que o valor mais alto correspondeu ao estudo no qual se verificou viés de seleção, com indicação do diretor da creche para os respondentes mais cooperativos. Todos os estudos que forneceram a taxa de adesão utilizaram o registro alimentar^{9,10,17,19,20,30,39,40}. Uma questão que preocupa o pesquisador é o quanto seus resultados podem ser afetados pela adesão, na medida em que os indivíduos que não respondem poderiam ser, no caso de pré-escolares, por exemplo, os pais das crianças mais afetadas por distúrbios nutricionais ou que tivessem uma alimentação mais desequilibrada. O ideal seria traçar um perfil dos que se recusam a participar da pesquisa e tentar conhecer os motivos para a falta de cooperação. Dennison et al.³⁹ tiveram oportunidade de analisar algumas características dos respondentes e não respondentes, em um estudo sobre consumo de frutas e vegetais que utilizou registro alimentar de sete dias conse-

cutivos. Os autores verificaram que, normalmente, quem respondia era a mãe. Em relação às que não cooperaram, as mães respondentes possuíam melhor nível educacional, tinham menor probabilidade de fumar e de participar de programas de suplementação nutricional para mulheres e crianças ($p < 0,05$). Não foram encontradas diferenças nas medidas antropométricas entre as crianças das mães que cooperaram ou não.

Os vieses que mais contribuem para erros nos inquéritos de consumo são os de aferição, podendo acarretar sub ou superestimação do consumo. A dificuldade de estimar com exatidão a dieta reside em aspectos relacionados à variação real dos alimentos consumidos pelos indivíduos, devido à diversificação, à heterogeneidade e às flutuações da alimentação do dia-a-dia, bem como às variações relativas ao próprio processo de mensuração³⁴.

Beaton et al.⁴¹, ao revisarem os resultados de um estudo de validação de um R24h, verificaram uma subestimação superior a 25%. Além disso, constataram que, nas pesquisas populacionais americanas, a subestimação era maior nos indivíduos com índice de massa corporal (IMC) mais elevado. Em crianças pequenas, a influência da adiposidade dos pais na exatidão das respostas é inconsistente, parecendo estar mais relacionada a crianças obesas que têm, pelo menos, um dos pais com obesidade²³.

O fato de os inquéritos dietéticos em pré-escolares se basearem em relato ou registro feito pelos pais, pode contribuir para erros, na medida em que os mesmos não são confiáveis para relatar o consumo da criança fora de casa. Mães de pré-escolares que se ausentam de casa por mais de quatro horas por dia são menos capazes de relatar o consumo alimentar de suas crianças. Para o R24h, o relato mais fidedigno parece ser obtido quando os dois responsáveis pela criança participam, sendo considerada limitante a participação de um cuidador como respondente²³.

Um aspecto que contribui para a impressão do depoimento é o desejo de ajuste social, que consiste na tendência de o indivíduo fornecer a

resposta mais aceitável e desejável socialmente, independentemente de ser verdadeira ou não, agregando ao relato condicionantes morais, emocionais e sociais⁴².

Esses aspectos são particularmente importantes em relação à alimentação infantil, principalmente em populações com níveis consideráveis de insegurança alimentar, nas quais a mãe (ou responsável) pode não relatar o consumo de alimentos que crê serem prejudiciais à criança, mas que a mesma consumiu por serem os únicos disponíveis no domicílio, ou até fantasiar refeições completas para ocultar a ausência do consumo, por vergonha de relatar a fome.

Nesse contexto, torna-se necessária a adoção de métodos de análise capazes de apreender os diversos fatores determinantes do consumo e de sua evolução, de natureza econômica, social, cultural, política e nutricional, bem como a interação entre eles⁴³.

Nos estudos analisados, as estratégias mais utilizadas para minimizar os vieses de aferição foram: treinamento dos entrevistadores, motivação, treinamento e esclarecimento aos pais sobre a pesquisa e o uso correto da balança e de medidas caseiras, utilização de fotos ou desenhos de utensílios e porções, distribuição de balanças, coleta de dados em dias não consecutivos, incluindo pelo menos um final de semana, visitas domiciliares para confirmar informações e reforçar orientações, além da revisão dos questionários por nutricionistas para avaliação de consistência. Outras estratégias observadas para o maior controle de qualidade das informações são descritas a seguir.

Takyi³⁷ limitou em 10 o número de questionários a serem aplicados diariamente pelos entrevistadores, como forma de garantir a qualidade das informações. Leung et al.¹⁵, além de checarem a história dietética com a aplicação de um QFA e um R24h, realizaram visitas para observar discrepâncias e analisar as despesas dos domicílios com alimentos, como forma indireta de checar o consumo. No Canadá, Goodwin et al.³³, ao aplicarem, num estudo de coorte, uma

série de R24h, optaram por realizar um segundo R24h em 25% das crianças, como forma de ajustar a variabilidade intraindividual, após cada aplicação dos inquéritos previstos.

Três estudos utilizaram métodos para verificar a acurácia dos instrumentos de coleta em estimar a ingestão real^{30,40,44}, sendo que Muñoz et al.⁴⁰ encontraram uma frequência de 10% de subestimação do consumo em crianças americanas menores de 12 anos.

Alguns estudos que utilizaram o registro alimentar aplicaram estratégias visando a diminuir o sub-registro. Os respondentes eram incentivados a fazer o registro logo após as refeições para evitar omissão, e a guardar latas, embalagens e rótulos dos alimentos consumidos. Para facilitar o registro, os participantes recebiam um diário alimentar pré estruturado, que era checado logo após a entrega, por entrevistadores treinados^{12,20,45}.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As informações dietéticas fornecem subsídios para a identificação de comportamentos e hábitos alimentares. Entretanto, os dados devem ser interpretados cautelosamente, servindo muito mais para indicar um risco nutricional, relacionado à carência ou ao excesso alimentar, do que para diagnosticá-lo, pois o consumo é um indicador indireto do estado nutricional. Além disso, as necessidades individuais de nutrientes podem se diferenciar substancialmente das recomendações diárias⁴⁶.

Apesar das dificuldades metodológicas da obtenção de dados de consumo, em relação a outros indicadores nutricionais, a elevada prevalência de doenças associadas à dieta, presente tanto em países desenvolvidos como nos em desenvolvimento, justifica o investimento nesse tipo de pesquisa.

Entre os artigos investigados ainda foi incipiente o uso dos novos valores de referência, as DRI, talvez porque só recentemente, em 2002, é que o *Institute of Medicine* publicou o

documento relativo à análise de energia, macronutrientes, fibras, colesterol, ácidos graxos e aminoácidos.

Fica evidente o aumento do interesse dos pesquisadores brasileiros na investigação do consumo alimentar de pré-escolares. Dos 11 artigos brasileiros, 9 foram publicados a partir de 2000. Salienta-se que a faixa etária estudada é de grande vulnerabilidade biológica, estando sujeita aos diversos agravos nutricionais. Mais recentemente, se observa uma crescente preocupação com o incremento da obesidade infantil no País. Apesar dessa realidade epidemiológica, os estudos brasileiros ainda priorizam as doenças carenciais. Além disso, mostraram ser de limitada comparabilidade, por utilizarem diferentes indicadores, tabelas e programas de análise de dados, além da desagregação dos mesmos. Ressalte-se que os estudos com vitamina A apresentaram uma melhor comparabilidade, por se basearem em um mesmo protocolo internacional.

São necessários investimento em pesquisa, visando ao desenvolvimento e aperfeiçoamento de *softwares* adequados para análise de dados de consumo alimentar, e a utilização pelos profissionais de tabelas de alimentos mais completas, com dados mais confiáveis e adequados ao País. Nesse sentido, recentemente foi concluído o projeto Tabela de Composição de Alimentos (TACO).

Face à dificuldade de implementação de grandes pesquisas nacionais, a alternativa de estudos multicêntricos, aliada a investigações pontuais, mas comparáveis, poderia responder a muitos questionamentos sobre a dieta e sua repercussão sobre a saúde infantil.

REFERÊNCIAS

1. Kanimura MA, Bakmann A, Sampaio LR, Cuppari L. Avaliação Nutricional. In: Cuppari L. Nutrição clínica no adulto. São Paulo: Manole; 2002. p.91-4.
2. Dwyer J. Avaliação do consumo alimentar. In: Shils ME, Olson JÁ, Shike M. Tratado de nutrição moderna na saúde e na doença. Barueri: Manole; 2003. p.1001-26.
3. Pereira AML, Fisberg RM, Brasil ALD, Abreu VJS, Pacheco MEMS, Vasconcelos MIL. Métodos para avaliação do consumo alimentar em crianças e adolescentes. Rev Paul Pediatr. 1997; 15:210-4.
4. World Health Organization. Preparation and use of food-based dietary guidelines. Geneva; 1998. Technical Report Series, 880.
5. Cintra IP, Vonder Heyde MED, Schmitz BA, Franceschini SCC, Taddei JAAC, Sigulem DM. Métodos de Inquéritos Dietéticos. Cad Nutr. 1997; 13:11-23.
6. Philippi ST. Transição no consumo alimentar de crianças de 0 a 59 meses na cidade de São Paulo [tese]. São Paulo: Universidade de São Paulo; 2001.
7. Rockett HRM, Colditz GA. Assessing diets of children and adolescents. Am J Clin Nutr. 1997; 65(4 Suppl):1116S-22S.
8. Verger PH, Ireland J, Moller A, Abravicius JA, DeHenauws S, Naska A. Improvement of comparability of dietary intake assessment using currently available individual food consumption surveys. Eur J Clin Nutr. 2002; 56(Suppl 2):S18-24.
9. Briley ME, Jastrow S, Vickers J, Roberts-Gray C. Dietary intake at child-care centers and away: are parents and care providers working as partners or at cross-purposes? J Am Diet Assoc. 1999; 99(8):950-4.
10. Rampersaud GC, Bailey LB, Kauwell GPA. National survey beverage consumption data for children and adolescents indicate the need to encourage a shift toward more nutritive beverages. J Am Diet Assoc. 2003; 103(1):97-100.
11. Ramakrishnan U, Martorell K, Latham MC, Abel R. Dietary vitamin A intakes of preschool-age children in South India. J Nutr. 1999; 129(11):2021-7.
12. Heath ALM, Tuttle CR, Simos MSL, Cleghorn CL, Parnell WR. Longitudinal study of diet and iron deficiency anaemia in infants during the first two years of life. Asia Pacific J Clin Nutr. 2002; 11(40):251-7.
13. Hotz C, Gibson RS. Complementary feeding practices and dietary intakes from complementary foods amongst weanlings in rural Malawi. Eur J Clin Nutr. 2001; 55(10):841-9.
14. Soares NT, Guimarães ARP, Sampaio HAC, Almeida PC, Coelho RR. Padrão alimentar de lactentes residentes em áreas periféricas de Fortaleza. Rev Nutr. 2000; 13(3):167-76.
15. Leung SS, Lee WT, Lui SS, Ng MY, Peng XH, Luo HY, et al. Fat intake in Hong Kong Chinese children. Am J Clin Nutr. 2000; 72 (5 Suppl):1373S-8S.

16. Leung SS, Chan SM, Lui S, Lee WT, Davies DP. Growth and nutrition of Hong Kong children aged 0-7 years. *J Paediatr Child Health*. 2000; 36(1): 56-65.
17. Northstone K, Rogers I, Emmet P. Drinks consumed by 18-month-old children: are current recommendations being followed? *Eur J Clin Nutr*. 2002; 56(3):236-44.
18. Assis AMO, Prado MS, Freitas MCS, Cruz MM. Deficiência de vitamina A e desnutrição energético protéica em crianças de localidades do semi-árido baiano. *Rev Nutr*. 1997; 10(1):70-8.
19. Rogers I, Emmet P. Fat content of the diet among pre-school children in Britain; relationship with food and nutrient intakes. *Eur J Clin Nutr*. 2002; 56(3): 252-63.
20. Cowin I, Emond A, Emmet P. Alspac study team. Association between composition of the diet and haemoglobin and ferritin levels in 18-month-old children. *Eur J Clin Nutr*. 2001; 55(4):278-86.
21. Lacerda E, Cunha AJ. Anemia ferropriva no segundo ano de vida no Rio de Janeiro, Brasil. *Rev Panam Salud Publica*. 2001; 9(5):294-301.
22. Arsenault JE, Brown KH. Zinc intake of US preschool children exceeds new dietary reference intakes. *Am J Clin Nutr*. 2003; 78(5):1011-7.
23. Livingstone MBE, Robson PJ. Measurement of dietary intake in children. *Proc Nutr Soc*. 2000; 59(2):279-93.
24. Beaton GH, Milner J, McGuire V, Feather TE, Little JA. Source of variance in 24-hour dietary recall data: implications for nutrition study design and interpretation. Carbohydrate sources, vitamins, and minerals. *Am J Clin Nutr*. 1983; 37(6):986-95.
25. Hoffmann K, Boeing H, Dufour A, Volatier JL, Telman J, Virtanem M, et al. Estimating the distribution of usual dietary intake by short-term measurements. *Eur J Clin Nutr*. 2002; 56 (Suppl 2):S53-62.
26. Khandait DW, Vasudeo ND, Zodepeys P, Ambadekar NN, Koram MR. Vitamin A intake and xerophthalmia among Indian children. *Public Health*. 1999; 113(2):69-72.
27. Araújo KC, Carvalho CMRG, Paz SMRS. Avaliação do consumo alimentar de vitamina A de crianças assistidas em creches comunitárias, Teresina (PI), Brasil. *Nutrire*. 2001; 22:7-19.
28. Marinho HA, Roncada MJ. Ingestão e hábitos alimentares de três capitais da Amazônia Ocidental brasileira: um enfoque especial à ingestão de vitamina A. *Acta Amazônica*. 2003; 33(2):263-74.
29. Humphrey J, Friedman D, Natadisastra G, Muhilal. 24-hour history is more closely associated with vitamin A status and provides a better estimate of dietary vitamin A intake of deficient Indonesian preschool children than a food frequency method. *J Am Diet Assoc*. 2000; 100(12):1501-10.
30. Zohouri FV, Rugg-Gunn AJ. Sources of dietary iron in urban and provincial 4-year-old children in Iran. *Asia Pacific J Clin Nutr*. 2002; 11(2):128-32.
31. Cruz, ATR. O consumo alimentar de crianças: avaliação pelo "Método da Pesagem Direta" em 3 creches no Município de São Paulo - SP [dissertação]. São Paulo: Universidade de São Paulo; 2001.
32. Cadorna CML. Avaliação do consumo alimentar de crianças freqüentadoras de creches municipais de São Paulo [dissertação]. São Paulo: Universidade de São Paulo; 1999.
33. Goodwin RA, Buckholz AC, McKim MK, Stuart B, O'Connor DL. Caregiving arrangement and nutrition: good news with some reservations. *Can J Pub Health*. 1999; 90(1):45-51.
34. Fisberg RM, Slater B, Marchioni DL. Como estimar a probabilidade de adequação e inadequação da ingestão de nutrientes. *Nutr Pauta*. 2003; 58: 29-33.
35. Barr SI, Murphy SP, Poos MI. Interpreting an using dietary reference intakes in dietary assessment of individuals and groups. *J Am Diet Assoc*. 2002; 102(6):780-8.
36. Castro TG, Novaes JF, Silva MR, Costa NMB, Franceschini SCC, Tinoco ALA, et al. Caracterização do consumo alimentar, ambiente socioeconômico e estado nutricional de pré-escolares de creches municipais. *Rev Nutr*. 2005; 18(3):321-30.
37. Takyi EEK. Nutrition status and nutrient intake of preschool children in Northern Ghana. *East African Med J*. 1999; 76(9):510-5.
38. Wyatt CJ, Triana Tejas MA. Nutrient intake and growth of preschool children from different socioeconomic regions in the City of Oaxaca, México. *Ann Nutr Metab*. 2000; 44(1):14-20.
39. Dennison BA, Rockwell HL, Baker SL. Fruit and vegetable intake in young children. *J Am Coll Nutr*. 1998; 17(4):371-8.
40. Muñoz KA, Krebs-Smith SM, Ballard-Boubash R, Cleveland LE. Food intakes of US children and adolescents compared with recommendations. *Pediatrics*. 1997; 100(3):323-9.
41. Beaton GH, Burema J, Ritenbaugh C. Errors in the interpretation of dietary assessments. *Am J Clin Nutr*. 1997; 65(4 Suppl):1100S-7.
42. Scagliusi FB, Lancha Júnior AH. Subnotificação da ingestão energética na avaliação do consumo alimentar. *Rev Nutr*. 2003; 16(4):471-81.
43. Oliveira SP, Thébaud-Mony A. Estudo do consumo alimentar: em busca de uma abordagem

- multidisciplinar. *Rev Saúde Pública*.1997; 31(2):201-8.
44. Ortega RM, Requejo AM, Navia B, Lopez-Sobaler AM, Andres P, et al. Effect of saturated fatty acid consumption on energy and nutrient intake and blood lipid levels in preschool children. *Ann Nutr Metab*. 2001; 45(3):121-7.
45. Bollella MC, Boccia LA, Nicklas TA, Lefkowitz KB, Pittman BP, Zang EA, et al. Assessing dietary intake in preschool children. The healthy start project-New York. *Nutr Res*. 1999; 19(1):37-48.
46. Leone C. Avaliação da condição nutricional. In: Nóbrega, FJ. *Distúrbios da nutrição*. Rio de Janeiro: Revinter; 1998. p.65-70.
47. Yuyama LKO, Vasquez ALV, Aguiar JPL, Macedo SHM, Yokenura L, Nagahama D, et al. Composição química e adequação de uma instituição beneficente de Manaus, Amazonas, Brasil. *Acta Amazônica*. 1999; 29(4):549-54.
48. Atkin LM, Davies PSW. Diet composition and body composition in preschool children. *Am J Clin Nutr*. 2000; 72(1):15-21.
49. Cruz GF, Santos RS, Carvalho CMRG, Motta GC. Avaliação dietética em creches municipais de Teresina, Piauí, Brasil. *Rev Nutr*. 2001; 14(1): 21-32.
50. Spinelli MG, Goulart RMM, Santos ALP, Gumiero LC, Farhud CC, Freitas EB, et al. Consumo alimentar de crianças de 6 a 18 meses em creches. *Rev Nutr*. 2003; 16(4):409-14.
51. Holland CV, Szarfac SC. Consumo energético do pré-escolar de creches. *Nutrire*. 2003; 25:61-70.
52. Levy-Costa RB, Monteiro CA. Consumo de leite de vaca e anemia na infância no município de São Paulo. *Rev Saúde Pública*. 2004; 38(6):797-803.
53. Bosscher D, Caillie-Bertrand MV, Deelstra H. Daily dietary fibre intake of children, 2 to 3 years of age, living in Antwerp, Belgium. *Nutr Res*. 2002; 22:1401-11.

Recebido em: 21/3/2006
Aprovado em: 18/8/2006

ANEXO
CARACTERIZAÇÃO DOS ARTIGOS SOBRE CONSUMO ALIMENTAR DE PRÉ-ESCOLARES, 1997-2005

Estudo	País	População investigada	Método de consumo utilizado	Item analisado	Forma de análise
Munõz et al. ⁴⁰	Estados Unidos	845 crianças de 2 a 5 anos da CSFII ¹	R24h e registro alimentar nos 2 dias seguintes	Alimentos	Consumo diário de grupos de alimentos
Assis et al. ¹⁸	Brasil	161 crianças de 6 a 72 meses	QFA semi quantitativo (VACG)	Alimentos	Frequência de consumo de alimentos fontes de vitamina A, segundo teor de vitamina A
Dennison et al. ³⁹	Estados Unidos	223 crianças de 2 a 5 anos	Registro alimentar de 7 dias	Alimentos e nutrientes	Consumo médio de nutrientes e porções
Bolilla et al. ⁴⁵	Estados Unidos	439 crianças de 3 a 5 anos	Dia alimentar (1 dia):	Energia e nutrientes	Consumo médio de energia e nutrientes
Briley et al. ⁹	Estados Unidos	51 crianças de 3 a 6 anos	Registro alimentar de 3 dias, pesado	Alimentos (porções pirâmide) e nutrientes	Consumo médio diário de porções
Yuyama et al. ⁴⁷	Brasil	Crianças de 1 a 6 anos	Análise em duplicata das refeições de creche, por 18 dias	Nutrientes	Consumo médio diário de energia e nutrientes
Ramakrishna et al. ¹¹	Índia	683 crianças de 12 a 47 meses	QFA semi quantitativo para vitamina A	Alimento	Consumo mensal de alimentos fontes de vitamina A
Takyi et al. ³⁷	Ghana	518 crianças de 2,5 a 6 anos	R24h (2 dias não consecutivos, sendo 1 no fim de semana) e QFA	Nutrientes alimentos	Consumo médio diário de energia e nutrientes Consumo diário de alimentos
Khandait et al. ²⁶	Índia	1.094 crianças menores de 6 anos	QFA semi quantitativo	Alimentos	Escore de consumo usual de vitamina relacionando teor de vitamina A com frequência de consumo (UFP) ²
Goodwin et al. ³³	Canadá	189 crianças de 2 a 35 meses	R24h, 4 dias não consecutivos	Nutrientes (ferro)	Mediana de consumo por quartis de ingestão de nutrientes
Atkin et al. ⁴⁸	Inglaterra	77 crianças de 18 a 52 meses	Registro alimentar, 4 dias com pesagem	Nutrientes	Consumo médio diário de nutrientes
Leung et al. ¹⁵	Hong Kong	174 recém-nascidos numa coorte até 7 anos	História dietética, QFA, R24h e análise em duplicata	Nutrientes (lipídeos)	Teor de lipídeos totais e frações por 10g
Leung et al. ¹⁶	Hong Kong	174 recém-nascidos numa coorte até 7 anos	História dietética, QFA R24h	Energia nutrientes	Consumo médio de nutrientes, energia
Soares et al. ¹⁴	Brasil	96 crianças menores de 1 ano	R24h (3 dias não consecutivos)	Nutrientes	Percentuais de adequação média de energia e nutrientes
Wyatt et al. ⁴⁰	México	124 crianças de 4 a 6 anos	R24h, 3 dias não consecutivos	Nutrientes	Consumo médio diário de nutrientes por faixa de renda
Araujo et al. ²⁷	Brasil	370 crianças de 2 a 7 anos	Pesagem direta (1 dia)	Alimento	Frequência de consumo mensal de alimentos fontes de vitamina A, segundo teor de vitamina A
Cruz et al. ⁴⁹	Brasil	390 crianças de 2 a 6 anos	Pesagem direta	Nutrientes	Consumo médio diário de energia e nutrientes
Lacerda et al. ²¹	Brasil	288 crianças de 12 a 18 meses	QFA e R24h	Alimento e nutriente (ferro)	Consumo semanal de alimentos ricos em ferro
Cowin et al. ²⁰	Inglaterra	796 crianças de 18 meses do estudo ALSPAC ³	Registro alimentar de 3 dias estimado	Alimentos e nutrientes (ferro)	Consumo médio diário de nutrientes
Hotz & Gibson ¹³	Malásia	144 crianças de até 24 meses em aleitamento materno	R24h modificado, interativo	Nutrientes	Consumo diário de nutrientes
Ortega et al. ⁴⁴	Espanha	110 crianças de 2 a 6 anos	Pesagem direta (7 dias consecutivos) associado a registro alimentar estimado/ pesado	Alimentos e nutrientes (lipídeos)	Consumo médio de nutrientes segundo nível de ácidos graxos saturados
Rogers et al. ¹⁹	Inglaterra	1.249 crianças de um estudo de coortes (ALSPAC ³) aos 18 e 43 meses	Registro alimentar estimado de 3 dias não consecutivos, sendo 1 de fim-de-semana	Energia, nutrientes e alimentos	Consumo médio de nutrientes e alimentos por quartil de ingestão lipídica
Bosscher et al. ⁵³	Bélgica	115 crianças de 2 a 3 anos	Registro alimentar pesado (7 dias consecutivos)	Fibra	Consumo médio de fibras (total, solúvel e insolúvel)
Northstone et al. ¹⁷	Inglaterra	1.026 crianças com 18 meses, do estudo ALSPAC ³	Registro alimentar de 3 dias, com setor específico para bebidas	Alimento na forma líquida	Percentual do uso de bebidas, segundo variáveis categóricas

continuação

ANEXO
CARACTERIZAÇÃO DOS ARTIGOS SOBRE CONSUMO ALIMENTAR DE PRÉ-ESCOLARES, 1997-2005

Estudo	País	População investigada	Método de consumo utilizado	Item analisado	Forma de análise
Zohouri et al. ³⁰	Irã	103 crianças de 4 anos	Registro alimentar de 3 dias	Alimentos fontes de ferro	Consumo diário de grupos de alimentos segundo teor de ferro
Heath et al. ¹²	Nova Zelândia	74 crianças, acompanhadas dos 9 aos 24 meses			
Rampersaud et al. ¹⁰	Estados Unidos	8.044 crianças menores de 7 anos, da CSFII ¹	Registro alimentar de 24 horas e registro R24h, 2 dias não consecutivos de grupos de alimentos	Nutrientes (ferro)	Mediana do consumo diário de alimentos e nutrientes
Spinelli et al. ⁵⁰	Brasil	106 crianças de 6 a 18 meses	Pesagem direta (5 dias)	Alimentos líquidos	Consumo médio diário por faixa etária
Holland & Szarfac ⁵¹	Brasil	82 crianças de 3 a 4 anos		Energia e nutrientes	Consumo médio e adequação de energia e nutrientes. Categorização do consumo segundo percentil de adequação energética
Marinho & Roncada ⁸	Brasil	368 crianças de 3 a 6 anos	Dia alimentar (pesagem direta + R24h complementar, 1 dia) R24 h (1 dia)	Energia	Adequação percentual do consumo médio de energia e nutrientes
Arsenault & Brown ²²	Estados Unidos	7.474 crianças da CSFII ¹	QFA IVACG ⁴ adaptado	Alimentos, nutrientes, energia	Frequência mensal de consumo de alimentos fontes de vitamina A, por teor de vitamina A
Levy-Costa & Monteiro ⁵²	Brasil	584 crianças de 0 a 59 meses, da pesquisa "Saúde e Nutrição das Crianças de São Paulo"	R24h, 2 dias não consecutivos R24h (1 dia)	Nutriente (zinco)	Percentual de crianças acima da UL
Castro et al. ³⁶	Brasil	84 crianças de 24 a 72 meses	Dia alimentar (pesagem direta + R24h complementar, 3 dias), QFA	Alimento (leite de vaca), nutriente (ferro)	Distribuição em tercis do consumo de leite de vaca. Consumo médio de ferro total, heme e não heme.

CSFII: Continuing Surveys of Food Intakes by Individuals; UPF: Usual Pattern of Food; ALSPAC: Avon Longitudinal Study of Pregnancy and Childhood; IVACG: International Vitamine A Consultive Group.

Gasto energético e consumo de oxigênio pós-exercício contra-resistência

Energy expenditure and excess post-exercise oxygen consumption of resistance exercise

Cristiane MATSUURA¹

Cláudia de Mello MEIRELLES^{1,2,3}

Paulo Sérgio Chagas GOMES¹

RESUMO

O aumento do gasto energético com a atividade física é reconhecido como um importante coadjuvante em programas para redução da massa corporal. Porém, o impacto do exercício contra-resistência, incluindo o consumo de oxigênio em excesso pós-exercício sobre o gasto energético ainda é questionável. O objetivo desta revisão foi discutir a influência das variáveis do exercício contra-resistência (isto é, intensidade, intervalo de recuperação, velocidade de execução, número de séries, e modo - circuito ou contínuo) sobre o gasto energético durante e após uma sessão de exercícios, envolvendo uma discussão sobre os possíveis mecanismos do consumo de oxigênio em excesso pós-exercício. As inúmeras possibilidades de combinação entre tais variáveis podem favorecer uma variabilidade bastante grande no gasto energético de uma sessão de exercício contra-resistência (aproximadamente de 3 a 10kcal.min⁻¹). Contudo, o volume total de trabalho parece ser determinante no gasto energético da sessão. O consumo de oxigênio em excesso pós-exercício, por outro lado, parece ser afetado pela intensidade. A manipulação das variáveis do exercício contra-resistência pode afetar os processos metabólicos subjacentes ao consumo de oxigênio em excesso pós-exercício, o que inclui ressíntese dos estoques de fosfato de alta energia, ressaturação da oximioglobina e oxihemoglobina, efeitos termogênicos, remoção de lactato, aumento no turnover protéico, e processos desencadeados pela estimulação simpática. Conclui-se que, para indivíduos destreinados e com sobrepeso, a prescrição de escolha poderia ser a de sessões de baixa intensidade e alto volume. Contudo, para indivíduos treinados, o aumento do gasto energético, a partir da execução de sessões de exercício contra-resistência mais intensas, pode ser adequado, dada a influência da intensidade sobre o consumo de oxigênio em excesso pós-exercício. Dessa forma, para a prescrição dietética, o nutricionista deve considerar e se beneficiar dos efeitos do treinamento com exercício contra-resistência sobre o aumento do gasto energético.

Termos de indexação: consumo de oxigênio; emagrecimento; exercício; sobrepeso.

¹ Laboratório Crossbridges, Programa de Pós-Graduação em Educação Física, Universidade Gama Filho. Rua Manoel Vitorino, 625, Piedade, 20748-900, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: P.S.C. GOMES. E-mail: crossbridges@ugf.br

² Departamento de Nutrição, Centro Universitário Metodista Bennett. Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

³ Departamento de Nutrição, Universidade Gama Filho. Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

ABSTRACT

The increase in energy expenditure through physical activity is recognized as an important component in weight loss programs. The impact of resistance exercise, including excess post-exercise oxygen consumption (correspond to the post-exercise energy expenditure), on energy expenditure, however, remains inconclusive. The purpose of the present review was to discuss the influence of the resistance exercise variables (intensity, rest interval, movement velocity, number of sets, and type - circuit or continuous) on energy expenditure during and after an exercise bout. The excess post-exercise oxygen consumption mechanisms were also discussed. The innumerable possibilities of combinations among resistance exercise variables result in a wide range of energy expenditure values for an exercise session (approximately between 3 to 10kcal·min⁻¹). Nevertheless, volume appears to be determinant in the energy expenditure of resistance exercise itself, excess post-exercise oxygen consumption, on the other side, may be affected by exercise intensity. The manipulation of resistance exercise variables may affect the metabolic processes underlying excess post-exercise oxygen consumption, including resynthesis of high energy phosphates stores, resaturation of oxyhemoglobin and oxymyoglobin, thermogenic effects, lactate removal, increased protein turnover, and effects mediated by sympathetic activity. In conclusion, it might be advisable to use low intensity and high volume exercises in a training session for untrained and overweight subjects. However, trained individuals could benefit from more intense resistance exercise, due to the effects of intensity on excess post-exercise oxygen consumption. Thus, nutritionists should consider the effects of resistance exercise on total energy expenditure in order to prescribe effective diets for weight loss purposes.

Indexing terms: oxygen consumption; weight loss; exercise; overweight.

INTRODUÇÃO

Há uma crescente preocupação mundial com o aumento da prevalência de sobrepeso e obesidade (índice de massa corporal igual ou superior a 25kg.m⁻²)¹. A preocupação acontece não somente do ponto de vista estético, visto que compreende o principal motivo pelo qual as pessoas procuram academias de ginástica², mas por o mesmo contribuir, de forma relevante, para a maior incidência de doenças crônicas.

A prática sistemática de atividade física e a restrição energética devem estar presentes em todos os programas destinados ao emagrecimento. As recomendações atuais³ incluem a realização, inicialmente, de 30 minutos de atividade física, preferencialmente todos os dias, ou um gasto energético semanal de 1000kcal, progredindo para um gasto energético superior a 2000kcal semanais. A contribuição do treinamento com exercícios contra-resistência (ECR), também conhecido como musculação, na redução ponderal ainda carece de maiores evidências. O *American College of Sports Medicine*³, no posicionamento sobre emagrecimento, incluiu o ECR entre as recomendações propostas com o objetivo de melhorar a capacidade funcional pelo aumento da força e

potência muscular, além de aumentar o gasto energético diário. Ainda, ao falar de dispêndio energético da atividade física, deve-se considerar o custo envolvido no retorno à homeostase, que pode ser observado pelo consumo de oxigênio em excesso pós-exercício (EPOC - *excess post-exercise oxygen consumption*).

O conhecimento do gasto energético do exercício e das respostas metabólicas por ele desencadeadas pode ser importante para auxiliar no cálculo das necessidades energéticas diárias, ou determinar a eficiência do organismo durante a realização de um exercício.

Assim, esta revisão buscou discutir a influência das diversas variáveis do ECR (i.e. intensidade, intervalo de recuperação, velocidade de execução, número de séries, modo - circuito ou contínuo) sobre o gasto energético durante e após uma sessão de ECR, considerando os mecanismos do EPOC e as possíveis implicações sobre o processo de emagrecimento.

Consumo de oxigênio em excesso pós-exercício

Após a execução de uma sessão de exercícios, seja aeróbio ou contra-resistência, a

taxa metabólica permanece elevada em relação aos valores de repouso, para que o organismo retorne ao seu estado de equilíbrio. Esse momento, denominado por Gaesser e Brooks⁴ como EPOC, caracteriza-se pelo consumo de oxigênio aumentado em relação ao pré-exercício (Figura 1). O consumo de oxigênio guarda relação direta com o gasto energético, ou seja, considera-se que a cada litro de O_2 consumido, aproximadamente 5kcal são geradas no organismo.

Três componentes do EPOC foram identificados: o componente rápido, com duração de 10 segundos a alguns minutos; o lento, que pode durar várias horas, dependendo do grau de distúrbio à homeostase causado pela atividade⁵; e o ultralento, observado pela taxa metabólica em valores elevados por até 48h após o exercício⁶. Os maiores valores de EPOC são observados nos minutos iniciais da fase de recuperação. Durante o componente lento, os valores são muito menos pronunciados, embora nessa fase ainda existam processos visando a restauração da homeostase que, no entanto, requer uma menor captação de oxigênio do que os processos que ocorrem na fase rápida⁷.

O EPOC parece depender da extensão dos distúrbios metabólicos causados pelo exercício. É importante ressaltar que os estudos sobre os

possíveis mecanismos do EPOC foram realizados em animais ou em humanos em atividade aeróbia. Muito pouco se sabe sobre os mecanismos do EPOC após o exercício contra-resistência.

Mecanismos responsáveis pelo componente rápido

Restauração na concentração de fosfatos de alta energia

O exercício contra-resistência leva a uma depleção parcial nos estoques de adenosina trifosfato (ATP) e quase total de creatina fosfato (CP)⁸, sendo a magnitude da depleção dependente da intensidade da contração muscular⁹.

A refosforilação dos estoques de ambos os substratos energéticos é um processo que depende do fornecimento de oxigênio¹⁰, sendo o ATP utilizado para refosforilação da creatina derivado do metabolismo aeróbio⁹. Pela restauração, completa em poucos minutos, sua principal contribuição ocorre no componente rápido do EPOC¹¹. Após um exercício máximo, esse processo pode ser responsável por até 10% do volume total de EPOC¹².

Ressaturação da oxihemoglobina e oximioglobina

Há uma redução na quantidade de oxigênio no sangue venoso misto com o exercício, que parece apresentar uma relação linear com o aumento da intensidade, ao menos na atividade aeróbia¹¹. De forma similar, parte do oxigênio ligado à mioglobina também é utilizado, principalmente no início do exercício¹³.

Segundo Bahr¹¹, a contribuição total da ressaturação da oxihemoglobina e da oximioglobina é de cerca de 0,3 L O_2 , sendo que tal processo acontece em poucos minutos. Sua contribuição para o EPOC, portanto, acontece somente no componente rápido.

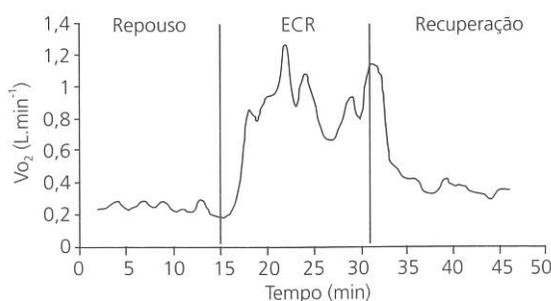


Figura 1. Exemplo típico do consumo de oxigênio antes, durante e após uma sessão de exercícios contra-resistência (ECR; 1 série de 8 repetições a 70% de 1 repetição máxima para 7 exercícios realizados por um sujeito do sexo masculino; dados não publicados do nosso laboratório, Rio de Janeiro, 2005).

Mecanismos responsáveis pela fase lenta

Efeitos termogênicos

Segundo Gaesser & Brooks⁴, o principal fator contribuinte para o aumento na taxa metabólica pós-exercício é a temperatura corporal elevada. Há um aumento na atividade enzimática com a elevação na temperatura corporal, sendo possível esperar uma relação direta entre o consumo de oxigênio e a temperatura. Em temperaturas fisiológicas elevadas, verificou-se uma redução na eficiência fosforilativa (razão adenosina difosfato (ADP):oxigênio) e uma maior taxa respiratória mitocondrial na ausência de ADP exógeno¹², atribuídos a um aumento na atividade da ATPase mitocondrial.

O exercício contra-resistência induz aumentos na temperatura central e muscular. Após a realização de extensão isotônica de joelho por 15min, foi observada uma elevação na temperatura esofageana e muscular (vasto lateral) de 0,55°C e 3,2°C, respectivamente, que persistiu por até 60 minutos¹⁴. No período pós-exercício, o retorno da temperatura muscular aos valores pré-exercício apresenta um comportamento bastante similar ao EPOC¹⁵. A temperatura elevada é responsável por 60% a 70% da magnitude da fase lenta do EPOC após sessões de exercício aeróbico com intensidades entre 50% e 80% do $\text{VO}_2\text{máx}$ ¹⁶.

Estimulação simpática

O aumento na atividade simpato-adrenal pode constituir um dos mecanismos responsáveis pelo EPOC, em especial pelo componente prolongado⁵, visto que a epinefrina e a norepinefrina, por meio de receptores β , são potentes estimuladores do metabolismo energético. Durante o exercício físico, ao menos do tipo aeróbico, há um aumento na concentração plasmática de catecolaminas, que ocorre de forma linear com a duração e exponencial com a intensidade.

O retorno das concentrações plasmáticas de catecolaminas aos níveis de repouso acontece de forma mais rápida que o retorno da captação de oxigênio, mas é importante ressaltar que a concentração plasmática de catecolaminas pode ser um indicador insensível da atividade simpática, visto que a taxa de *clearance* é bastante elevada, além da maior sensibilidade às catecolaminas após o exercício⁵.

As catecolaminas podem exercer seus efeitos termogênicos indiretamente. Tem sido observado um aumento na oxidação de ácidos graxos e no ciclo triacilglicerol-ácidos graxos (ciclo fútil) após o exercício, sendo as catecolaminas reguladoras essenciais desse processo. No ciclo fútil, os ácidos graxos liberados durante a lipólise são reesterificados a triacilgliceróis ao invés de serem oxidados, num processo dependente de ATP. O custo energético associado ao aumento desse ciclo pode ser responsável por uma parte significativa do EPOC após o exercício¹⁷.

No entanto, estudos realizados com a administração de β -bloqueadores seletivos (atenolol) e não seletivos (propranolol) não suportam um papel da atividade simpática sobre a taxa metabólica após o exercício¹⁸, o que sugere uma regulação dos efeitos simpáticos pelos receptores β sobre a taxa metabólica de repouso, mas não após o exercício.

A principal contribuição da atividade simpática sobre o EPOC parece estar nos processos metabólicos e bioquímicos estimulados durante o exercício, que são lentamente revertidos após o término do mesmo, inclusive na ausência de uma maior atividade simpática nesse período. Durante o exercício, as catecolaminas estimulam a glicogenólise, glicólise e lipólise, influenciam a liberação de outros hormônios, e modulam o tônus vascular. Tais aspectos podem ser importantes para a regulação do fluxo sanguíneo e do consumo de oxigênio pelos tecidos após o exercício.

Remoção de lactato

O lactato foi, durante muito tempo, conhecido como o "vilão do metabolismo", considerado o produto final (sem utilidade) da glicólise em condições de hipóxia, a principal causa do débito de oxigênio, o principal causador da fadiga muscular, e um fator chave na lesão tecidual induzida pela acidose¹⁹. Hoje, sabe-se que o lactato desempenha um papel fundamental no metabolismo. A remoção do lactato ocorre via oxidação a moléculas de dióxido de carbono e água (cerca de 75%) e gliconeogênese (cerca de 25%).

O exercício contra-resistência induz um aumento significativo na concentração plasmática de lactato⁸, dependente da intensidade⁷. A sua velocidade de remoção apresenta uma relação linear direta ($r=0,86$; $p<0,05$) com o EPOC durante a primeira hora após exercício¹¹, sugerindo uma contribuição para o componente lento do EPOC.

Alteração no substrato energético

Após o ECR, há uma alteração no substrato energético predominante. Tesch et al.⁸ observaram uma contribuição substancial dos fosfatos de alta energia e da glicólise e glicogenólise para o fornecimento de energia durante o exercício. Já durante o EPOC, os lipídeos parecem ser o principal substrato energético^{20,21}. Jamurtas et al.²⁰ mediram o quociente respiratório e verificaram que o mesmo permaneceu abaixo dos valores de repouso por até 24h após uma sessão de ECR, duração esta, igual à do EPOC. Orsmbec et al.²¹ também observaram aumento na oxidação de lipídeos por meio de microdiálise após o ECR. Em contrapartida, Melanson et al.²², utilizando calorimetria indireta, não observaram aumento da lipólise pós-ECR comparada ao controle. Segundo Bahr¹¹, tal modificação no predomínio do substrato oxidado pode contribuir com cerca de 10% a 15% do EPOC.

Componente ultralento

Os estudos que demonstraram o componente ultralento apresentaram algumas características em comum. Jamurtas et al.²⁰, Melby et al.²³, e Schuenke et al.²⁴ adotaram um protocolo similar, incluindo pelo menos quatro séries a 70%-75% de uma repetição máxima (RM). Em cada série, os indivíduos realizavam o maior número de repetições possível, até a fadiga. O protocolo realizado foi bastante intenso, com os sujeitos relatando náuseas e desconforto.

No estudo de Dolezal et al.⁶ os indivíduos realizaram oito séries de 6 RM no *leg press*, com 4s de duração da fase excêntrica. A taxa metabólica apresentou-se elevada por até 48h após o término da sessão. Sabe-se que o treinamento excêntrico induz uma maior lesão muscular²⁵, sendo reportadas taxas de *turnover* protéico aumentadas por até dois dias, em resposta aguda a uma série intensa de ECR excêntricos. Parte do aumento na taxa metabólica pode ser creditada ao custo energético do *turnover* protéico, visto que o mesmo pode corresponder a até 20% do metabolismo de repouso²⁶.

Um outro aspecto que pode influenciar a resposta metabólica ao ECR diz respeito ao nível de treinamento dos indivíduos. Apesar de a taxa metabólica apresentar-se elevada em relação aos valores da linha de base em ambos os grupos (treinados e destreinados) envolvidos no estudo de Dolezal et al.⁶, os treinados apresentaram uma resposta significativamente atenuada, quando comparados aos destreinados (~5%).

O componente ultralento parece ocorrer apenas após sessões nas quais um extenso distúrbio à homeostase foi acarretado pelo exercício físico, uma vez que esteve presente após sessões intensas e com um componente excêntrico.

Dispêndio energético e EPOC em uma sessão de ECR

No treinamento físico, o delineamento apropriado do programa de exercícios é um

aspecto fundamental para que os objetivos sejam atingidos, o que se estende a programas destinados à redução ponderal. Nesse caso, um ponto importante a ser observado é o gasto energético da mesma, além do EPOC associado. Durante uma sessão de ECR, o gasto energético pode ser de pequena magnitude (50 a 115kcal)^{7,27,28}, embora valores de até 864kcal em uma única sessão, excluindo o EPOC, tenham sido reportados²⁴. Com relação ao EPOC, valores de 6kcal a 114kcal^{6,7,24,29}, e duração de 14min a 48h têm sido reportados após uma sessão de ECR (Anexo). Tal diversidade de resultados parece ser decorrente das inúmeras possibilidades de combinação entre as variáveis do ECR. O impacto de cada uma delas será discutido adiante, embora deva ser considerada a interdependência entre as mesmas. Ainda, características individuais da amostra, tais como idade, sexo, nível de treinamento e quantidade de massa livre de gordura (MLG), devem ser consideradas³⁰.

Cabe ressaltar que geralmente se utiliza a medida de consumo de O₂ para estimativa do gasto energético. Entretanto, a participação do metabolismo anaeróbio poderia representar até 39 % do custo energético no ECR³¹. Assim, os resultados de estudos que utilizaram este método devem ser interpretados com cautela, pois os valores reportados podem ter sido subestimados.

Pelo fato de a MLG ser um importante determinante da taxa metabólica³², o gasto energético em homens é sempre significativamente mais alto, em valores absolutos, do que em mulheres, considerando protocolos similares de exercício. Quando expresso de forma relativa, por kg de MLG, o gasto é similar, exceto no estudo de Morgan et al.³³ no qual, para a mesma tarefa, as mulheres apresentaram um maior gasto de energia que os homens.

Após revisão extensa da literatura, Meirelles & Gomes³⁰ concluíram que, quando analisado individualmente, o volume parece ser a variável de maior impacto sobre o gasto ener-

gético durante o exercício. Contudo, somente em sua definição, o volume (produto do número de séries, repetições e carga) envolve três variáveis do ECR, evidenciada a inter-relação entre as mesmas. Faz-se necessário, portanto, controlar todas as variáveis para que se possa conhecer a influência de cada uma delas sobre o dispêndio energético.

Variáveis do treinamento contra-resistência

Intensidade

Sessões mais intensas (sendo intensidade definida como percentual de uma determinada carga máxima) de ECR levam a um maior recrutamento de unidades motoras de alto limiar, uso de energia para remoção do lactato, alteração na atividade da miosina ATPase, maior recrutamento dos músculos estabilizadores e respiratórios, e maior atividade simpática³⁴. Tais aspectos poderiam reduzir a eficiência do trabalho para o mesmo volume, aumentando o dispêndio energético para realizar a atividade. Entretanto, a intensidade parece não apresentar uma relação direta com o gasto energético durante a sessão de ECR³⁰. Quando realizadas com o mesmo volume, sessões de intensidades distintas ocasionaram custo energético de igual magnitude⁷. Ao considerar protocolos com volumes diferentes, a intensidade também não influenciou o dispêndio energético^{30,35}.

Por outro lado, o EPOC parece ser influenciado pela intensidade⁷, principalmente no componente rápido. Tal fato pode ser explicado por a mesma determinar a taxa de depleção dos estoques de CP, glicogênio muscular e ATP, e a restauração dessas reservas energéticas ocorrer durante o componente rápido. Thornton & Potteiger⁷ observaram uma maior concentração de lactato plasmático no grupo que realizou o ECR mais intenso. O EPOC, medido por 2h, foi significativamente mais elevado (2,2 *versus* 1,1 L O₂) após a sessão mais intensa (85% de 8 RM) do que a menos intensa (45% 8 RM).

Contrariando tais achados, Olds & Abernethy³⁶ não verificaram influência da intensidade sobre o EPOC, apesar de uma tendência para um maior consumo de oxigênio em todas as medidas realizadas no grupo que treinou mais intensamente. Alguns aspectos do estudo devem, entretanto, ser ressaltados. A diferença entre as intensidades foi pequena (75% e 60% 1RM), podendo não ter sido suficiente para provocar um efeito do tratamento. O estudo apresentou outras limitações, como ampla faixa etária (22 a 55 anos), grandes diferenças interindividuais na duração (1 a 5h) e magnitude (27 a 135kcal) do EPOC. Os primeiros minutos após o exercício, quando o EPOC é mais elevado, não foram medidos.

Além da magnitude, a duração do EPOC também parece sofrer influência da intensidade. Como reportado anteriormente, somente após sessões intensas observou-se o componente ultralento do EPOC. Schuenke et al.²⁴ observaram que o consumo de oxigênio permaneceu elevado por até 38h, em relação aos valores de repouso, após a realização de quatro séries de 10 RM para três exercícios. Nas 48h após a sessão de ECR, o consumo de oxigênio foi, em média, 0,66ml O₂·kg⁻¹·min⁻¹ superior ao repouso, equivalendo a um aumento de cerca de 20% no metabolismo. Para um homem de 70kg, representaria um adicional de 330kcal por dia, o que sugere que a energia necessária para recuperação de uma sessão de ECR pode ter uma contribuição positiva significativa em programas de controle do peso. Por outro lado, nos estudos em que o EPOC não teve longa duração, a intensidade foi muito baixa (75% 20 RM)³⁷ ou o número de repetições foi muito pequeno (3 a 6)³⁸.

Sendo assim, a intensidade parece ser determinante da magnitude e duração do EPOC, mas não do gasto energético da sessão de ECR propriamente dita.

Intervalo de recuperação entre séries

A manipulação do intervalo de recuperação pode ser vista como um aumento na intensidade,

pois um período mais curto de recuperação pode aumentar o estresse induzido pelo exercício de forma similar a um aumento na carga⁷.

Haltom et al.³⁷ testaram dois intervalos diferentes (20s vs 60s) e verificaram um dispêndio energético relativo (por unidade de tempo) na situação intervalo curto (8,5kcal·min⁻¹) significativamente superior à de intervalo longo (6,7kcal·min⁻¹). O EPOC, medido por uma hora após o término da sessão, foi significativamente mais alto na situação intervalo curto em relação ao longo (52 vs 37kcal). Tais resultados foram corroborados por De Groot et al.³⁵, que observaram um gasto de energia de uma sessão de ECR com intervalo curto (30s) aproximadamente 20% superior ao longo (60s).

A adoção de intervalos mais curtos de recuperação entre séries parece levar a um maior custo energético da sessão, quando expresso por tempo de trabalho, e a um EPOC de maior magnitude.

Velocidade de execução

A velocidade com que cada repetição é realizada parece afetar as respostas neurais, hipertroficas e metabólicas ao ECR, embora seja uma variável pouco estudada, principalmente nos exercícios dinâmicos não isocinéticos. Hunter et al.²⁸ compararam o efeito do exercício executado de acordo com o método super lento (concêntrica 10s, excêntrica 5s) e velocidade livre, ambos com 29min de duração. Os autores demonstraram um maior gasto energético durante (114 vs 73,5kcal) e após (41 vs 33,5kcal em 15 minutos) a sessão em velocidade livre. Pode ser que o volume total de treino tenha interferido na resposta, pois o grupo de velocidade livre realizou duas séries de cada exercício, contra uma do super lento. Já Ballor et al.³⁹ não observaram um efeito da velocidade sobre o dispêndio energético da sessão. No entanto, além dos diferentes protocolos de treinamento, nesse último estudo foram adotados equipamentos hidráulicos, o que dificulta a comparação entre os resultados obtidos.

Pelos dois estudos até então realizados, não é possível estabelecer o impacto da velocidade de execução do movimento sobre o gasto energético e EPOC.

Número de séries

É recomendada, por algumas instituições na área de saúde^{40,41}, a inclusão de pelo menos uma série de 8 a 15 repetições para os principais grupamentos musculares em programas destinados à melhoria da saúde e qualidade de vida. Tal recomendação baseia-se em estudos que demonstraram que programas de série única podem levar a ganhos em força e hipertrofia muscular de forma similar a séries múltiplas⁴², principalmente em indivíduos sedentários ou na fase inicial de um programa de treinamento⁴³.

A elaboração de um programa de ECR deve considerar, essencialmente, o nível de treinamento, os objetivos e o tempo disponível do indivíduo. Dessa forma, identificar se há uma relação tempo-benefício que justifique a realização de três vezes mais trabalho pode ser importante em qualquer tipo de programa, inclusive nos destinados ao emagrecimento.

Phillips & Zouraitis⁴⁴ observaram um gasto energético de 135kcal para homens e 82kcal para mulheres, em uma sessão de série única. Os mesmos autores realizaram um estudo similar em idosos e observaram um gasto energético 40% inferior (84kcal) em homens e 15% inferior (70kcal) em mulheres, comparado ao obtido em jovens⁴⁵. Tal diferença foi creditada à menor massa corporal dos idosos e à menor carga levantada em cada um dos oito exercícios que compunham a sessão de ECR.

Henley et al.⁴⁶ e Haddock & Wilkins⁴⁷ demonstraram que o gasto energético total de três séries foi, aproximadamente, três vezes superior ao encontrado com séries simples. Entretanto, quando os valores foram expressos em relação ao tempo de exercício, o gasto foi semelhante. O

EPOC foi de igual magnitude em valores absolutos e maior na situação série única, quando expresso por tempo de exercício.

Apesar da escassez de estudos comparando o gasto energético de séries simples e múltiplas, acredita-se que o gasto energético absoluto da sessão aumente proporcionalmente com o número de séries realizadas, provavelmente pelo maior volume realizado, enquanto parece não haver diferença no gasto relativo ao tempo de duração do estímulo. A magnitude do EPOC, por outro lado, parece ser menos afetada pelo número de séries executadas.

Sessões de ECR no modo circuito ou contínuo

O ECR pode ser realizado de maneira contínua, na qual um determinado número de séries de um mesmo exercício é executado antes que se execute outro exercício; ou em circuito, no qual uma série de cada exercício é realizada antes de uma nova série.

Elliot et al.³⁸ e Pinchon et al.⁴⁸ compararam os efeitos sobre o gasto energético entre sessões de ECR, realizadas em circuito e de forma contínua, e reportaram um maior gasto no modo circuito durante a sessão (9,1 vs 6,2kcal·min⁻¹ e 4,9 vs 4,5kcal·min⁻¹ para circuito e contínuo, respectivamente^{38,48}). Não houve diferenças significativas no EPOC (cerca de 10 L O₂). Alguns aspectos de ambos os estudos, contudo, devem ser ressaltados. Os estudos não diferiram apenas no modo de execução; os indivíduos foram submetidos a um maior volume de trabalho na situação circuito, sendo os números de séries e repetições, a intensidade e os intervalos de recuperação diferentes entre as condições testadas, o que prejudica qualquer comparação e posterior conclusão.

A realização de sessões de ECR com baixa intensidade e alto número de repetições pode acarretar um gasto de energia similar a altas intensidades e reduzido número de repetições. Tal

informação é particularmente relevante ao considerar indivíduos sedentários e com sobrepeso, cuja preocupação seja a redução ou o controle da massa corporal, já que a aderência à atividade é ponto fundamental. Embora ainda não existam relatos que associem a intensidade do ECR à aderência ao mesmo, programas de atividade aeróbia com intensidades altas estão associados a maiores taxas de abandono⁴⁹.

A contribuição do EPOC para o aumento no dispêndio energético diário parece ser importante somente após sessões muito intensas. Essa informação pode ser importante na prescrição do treinamento com ECR para indivíduos já treinados, que buscam reduzir a gordura corporal. Para indivíduos iniciantes e com sobrepeso, para os quais se indicam sessões de menor intensidade, o gasto energético adicional após o ECR é baixo, provavelmente não tendo uma influência significativa sobre o dispêndio energético total e a subsequente perda de peso. Conclui-se que, para indivíduos destreinados e com sobrepeso, a prescrição de escolha poderia ser a de sessões de baixa intensidade e alto volume. Dessa forma, para indivíduos treinados, o aumento do gasto energético a partir da execução de sessões de ECR mais intensas pode ser adequado, dada a influência da intensidade sobre o EPOC.

CONCLUSÃO

Os diversos resultados disponíveis acerca do gasto energético do ECR ainda não são suficientes para determinar o efeito isolado de cada uma das suas variáveis. Tal dificuldade decorre das inúmeras possibilidades de combinação entre as variáveis do ECR, além da interferência de características individuais, como sexo, nível de aptidão física e, principalmente, a quantidade de massa livre de gordura e de gordura corporal. No entanto, é conhecido que o volume total de trabalho é a variável de maior impacto no gasto energético durante a execução da atividade. Já o consumo de oxigênio em excesso pós-exercício,

parece ser fortemente afetado pela intensidade, pois sessões de exercícios mais intensas acarretam um maior distúrbio à homeostase. Do ponto de vista nutricional, o aumento do gasto energético com a atividade física pode facilitar a geração de um balanço energético negativo, evitando que a dieta tenha que ser extremamente restritiva, uma vez que dietas de muito baixo valor energético são, geralmente, inadequadas em micronutrientes.

Sugere-se a realização de estudos adicionais que estimem o gasto energético total de sessões de ECR cujas variáveis sejam bem controladas, ou seja, os resultados deveriam expressar a soma do dispêndio energético durante a atividade e o EPOC. Dessa forma, a prescrição de dietas para redução ponderal poderia levar em consideração estimativas mais aproximadas do gasto energético diário do indivíduo alvo da consulta. Além disso, seria de grande valia a investigação dos mecanismos associados ao EPOC no ECR, uma vez que os mecanismos hoje descritos na literatura advêm de pesquisas com atividades aeróbias.

REFERÊNCIAS

1. World Health Organization. Obesity: Preventing and managing the global epidemic. Geneva; 1998. Report of a WHO Consultation on Obesity.
2. Gomes PSC, Santos TM. Por que as pessoas procuram uma academia? Rev ACAD. 2004; 21: 8-9.
3. American College of Sports Medicine. Position stand on the appropriate intervention strategies for weight loss and prevention of weight regain for adults. Med Sci Sports Exerc. 2001; 33(12): 2145-56.
4. Gaesser GA, Brooks GA. Metabolic basis of excess post-exercise oxygen consumption: a review. Med Sci Sports Exerc. 1984; 16(1):29-43.
5. Børsheim E, Knardahl S, Hostmark AT, Bahr R. Adrenergic control of post-exercise metabolism. Acta Physiol Scand. 1998; 162(3):313-23.
6. Dolezal BA, Potteiger JA, Jacobse DJ, Benedict SH. Muscle damage and resting metabolic rate after acute resistance exercise with an eccentric overload. Med Sci Sports Exerc. 2000; 32(7):1202-7.
7. Thornton MK, Potteiger JA. Effects of resistance exercise bouts of different intensities but equal

- work on EPOC. *Med Sci Sports Exerc.* 2002; 34(4):715-22.
8. Tesch PA, Colliander EB, Kaiser P. Muscle metabolism during intense, heavy resistance exercise. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol.* 1986; 55(4):362-6.
 9. McMahon S, Jenkins D. Factors affecting the rate of phosphocreatine resynthesis following intense exercise. *Sports Med.* 2002; 32(12):761-84.
 10. Idstrom JP, Subramanian V, Chance B, Schersten T, Bylund-Fellenius A. Oxygen dependence of energy metabolism in contracting and recovering rat skeletal muscle. *Am J Physiol.* 1985; 248(1 Pt 2):H40-8.
 11. Bahr R. Excess postexercise oxygen consumption: magnitude, mechanisms and practical implications. *Acta Physiol Scand Suppl.* 1992; 605:1-70.
 12. Brooks GA, Hittelman KJ, Faulkner JA, Beyer RE. Temperature, skeletal muscle mitochondrial functions, and oxygen debt. *Am J Physiol.* 1971; 220(4):1053-9.
 13. Clark BJ, Coburn RF. Mean myoglobin oxygen tension during exercise at maximal oxygen uptake. *J Appl Physiol.* 1975; 39(1):135-44.
 14. Kenny GP, Reardon FD, Zaleski W, Reardon ML, Haman F, Ducharme MB. Muscle temperature transients before, during, and after exercise using an intramuscular multisensor probe. *J Appl Physiol.* 2003; 94(6):2350-7.
 15. Brooks GA, Hittelman KJ, Faulkner JA, Beyer RE. Tissue temperatures and whole animal oxygen consumption after exercise. *Am J Physiol.* 1971; 22(2):1:427-31.
 16. Hagberg JM, Mullin JP, Nagle FJ. Effect of work intensity and duration on recovery O_2 . *J Appl Physiol.* 1980; 48(3):540-44.
 17. Børsheim E, Bahr R. Effect of exercise intensity, duration and mode on post-exercise oxygen consumption. *Sports Med.* 2003; 33(14):1037-60.
 18. Børsheim E, Bahr R, Hostmark AT, Knardahl S. Effect of beta-adrenoceptor blockade on post-exercise oxygen consumption and triglyceride/fatty acid cycling. *Metabolism.* 1998; 47(4):439-48.
 19. Gladden LB. Lactate metabolism: a new paradigm for the third millennium. *J Physiol.* 2004; 558(Pt 1): 5-30.
 20. Jamurtas A, Koutedalis Y, Paschalis V, Tofas T, Yfanti C, Tsiokanos A, et al. The effects of a single bout of exercise on resting energy expenditure and respiratory exchange ratio. *Eur J Appl Physiol.* 2004; 92(4-5):393-8.
 21. Ormsbee MJ, Thyfault JP, Johnson EA, Kraus RM, Choi MD, Hickner RC. Fat metabolism and acute resistance exercise in trained men. *J Appl Physiol.* 2007. In press.
 22. Melanson EL, Sharp TA, Seagle HM, Donahoo WT, Grunwald GK, Peters JC, et al. Resistance and aerobic exercise have similar effects on 24-h nutrient oxidation. *Med Sci Sports Exerc.* 2002; 34(11):1793-800.
 23. Melby C, Scholl C, Edwards G, Bullough R. Effect of acute resistance exercise on post energy expenditure and resting metabolic rate. *J Appl Physiol.* 1993; 75(4):1847-53.
 24. Schuenke MD, Mikat P, McBride JM. Effect of an acute period of resistance exercise on excess post-exercise oxygen consumption: implications for body mass management following a bout of heavy resistance exercise. *Eur J Appl Physiol.* 2002; 86(5):411-7.
 25. Hather B, Tesch P, Buchanan P, Dudley G. Influence of eccentric actions on skeletal muscle adaptations to resistance training. *Acta Physiol Scand.* 1991; 143(2):177-85.
 26. Welle S, Nair KS. Relationship of resting metabolic rate to body composition and protein turnover. *Am J Physiol.* 1990; 258(6 Pt 1):E990-8.
 27. Beckham SG, Earnest CP. Metabolic cost of free weight circuit training. *J Sports Med Phys Fitness.* 2000; 40(2):118-25.
 28. Hunter G, Seelhorst D, Snyder S. Comparison of metabolic and heart rate response to super slow vs. traditional resistance training. *J Strength Cond Res.* 2003; 17(1):76-81.
 29. Hickson JF, Wilmore JH, Buono MJ, Constable SH. Energy cost of weight training exercise. *Natl Strength Conditioning Assoc J.* 1984; 6:22-3.
 30. Meirelles CM, Gomes PSC. Efeitos agudos da atividade contra-resistência sobre o gasto energético: revisitando o impacto das principais variáveis. *Rev Bras Med Esp.* 2004; 10(2):122-30.
 31. Scott CB. Contribution of blood lactate to the energy expenditure of weight training. *J Strength Cond Res.* 2006; 20(2):404-11.
 32. 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.
 33. Morgan B, Woodruff SJ, Tiidus PM. Aerobic energy expenditure during recreational weight training in females and males. *J Sports Sci Med.* 2003; 2:117-22.
 34. Hunter GR, Weinsier RL, Bamman MM, Larson DE. A role for high intensity exercise on energy balance and weight control. *Int J Obes Metab Disord.* 1998; 22(6):489-93.

35. De Groot DW, Wuinn TI, Kertzer R, Vroman NB, Olney WB. Circuit weight training in cardiac patients: determining optimal workloads for safety and energy expenditure. *J Cardiopulm Rehab.* 1998; 18(2):145-52.
36. Olds TS, Abernethy PJ. Postexercise oxygen consumption following heavy and light resistance exercise. *J Strength Cond Res.* 1993; 7(3):147-52.
37. Haltom RW, Kraemer RR, Sloan RA, Hebert EP, Frank K, Tryniecki JL. Circuit weight training and its effects on excess postexercise oxygen consumption. *Med Sci Sports Exerc.* 1999; 31(11):1613-8.
38. Elliot DL, Goldberg L, Kuelh K. Effect of resistance training on excess post exercise oxygen consumption. *J Appl Sport Sci Res.* 1992; 6(2): 77-81.
39. Ballor DL, Becque D, Katch VL. Energy output during hydraulic resistance circuit exercise for male and females. *J Appl Sport Sci Res.* 1989; 3(1):7-12.
40. American College of Sports Medicine. The recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory and muscular fitness, and flexibility in healthy adults. *Med Sci Sports Exerc.* 1998; 30(6):975-91.
41. American Heart Association. Exercise standards for healthcare professionals from the American Heart Association. *Circulation.* 2001; 104(14):1694-740.
42. Starkey DB, Pollock ML, Ishida Y, Welsch MA, Brechue WF, Graves JE, et al. Effect of resistance training volume on strength and muscle thickness. *Med Sci Sports Exerc.* 1996; 28(10):1311-20.
43. Wolfe BL, Lemura LM, Cole PJ. Quantitative analysis of single vs. multiple set programs in resistance training. *J Strength Cond Res.* 2004; 18(1):35-47.
44. Phillips WT, Ziuraitis JR. Energy cost of the ACSM single-set resistance training protocol. *J Strength Cond Res.* 2003; 17(2):350-5.
45. Phillips WT, Ziuraitis JR. Energy cost of single-set resistance training in older adults. *J Strength Cond Res.* 2004; 18(3):606-9.
46. Henley MO, Irving BA, Gaesser GA. Effect of single and multiple-set resistance exercise on postexercise energy expenditure [abstract]. *Med Sci Sports Exerc.* 2004; 36(5):S277.
47. Haddock BL, Wilkins LD. Resistance training volume and postexercise energy expenditure. *Int J Sports Med.* 2006; 27: 143-8.
48. Pinchon CE, Hunter GR, Morris M, Bond RL, Metz J. Blood pressure and heart rate response and metabolic cost of circuit versus traditional weight training. *J Strength Cond Res.* 1996; 10(3):153-6.
49. Lee JY, Jensen BE, Oberman A, Fletcher G, Fletcher G, Raczynski J. Adherence in the Training Levels Comparison trial. *Med Sci Sports Exerc.* 1996; 28(1): 47-52.

Recebido em: 26/7/2005

Versão final reapresentada em: 20/6/2006

Aprovada em: 3/8/2006

ANEXO
RESUMO DOS EFEITOS AGUDOS DE UMA SESSÃO DE EXERCÍCIO CONTRA-RESISTÊNCIA
SOBRE O GASTO ENERGÉTICO E O CONSUMO DE OXIGÊNIO EM EXCESSO PÓS-EXERCÍCIO SEGUNDO VÁRIOS AUTORES

Autor	Amostra (idade)	Protocolo ECR	GE (kcal·min ⁻¹ (total))	EPOC (kcal)	Medida
Hickson et al. ²⁹	4 HT (19-26)	Ex: 5, DS: 36, I: 60s 3x30s, 75-80% 1RM	7,4 dp 1,6 (267 dp 58)	22 dp 11	0-14min
Ballor et al. ³⁹	35 (20H,15M) T (~24)	c, Ex: 9, DS: 27, I: 30s 3x30s, Hidráulico Vel: rápida (R)/média (M)/lenta (L)	R) H: 10,1 dp 1,9 M: 6,4 dp 0,6 M) H: 9,7 dp 1,4 M: 6,6 dp 0,8 L) H: 10,0 dp 1,4 M: 6,7 dp 0,5	---	---
Elliot et al. ³⁸	9 (4H, 5M) T (~25,5)	Ex: 8, DS: 40 C) 4x15r, 50% 1RM, I: 30s Contínuo (CO): 3x3-8 RM, 80-90% 1RM, I: 60-120s	C) 9,0 (362 dp 167) T) 6,2 (248 dp 129)*	C) 48 dp 20 T) 51 dp 31*	0-90min
Melby et al. ²³	7 HT (20-40)	Ex: 10, 8-12 RM, 70% 1RM 1) 6 séries, I: 3min 2) 5 séries, I: 4min	2) 7e 9 (661 e 864) medido em 2 indivíduos	1) 35 dp 1; TMR 9,4%> 2) 36 dp 6; TMR 4,7%>	0-120min TMR 15h
Olds & Abernathy ³⁶	7 HT (20-55)	C, Ex: 7, I: 3,5min IB) 2x15r, 60% 1RM IA) 2x12r, 75% 1RM	---	IB) 31 dp 33 IA) 39 dp 40	0-60min
Pinchon et al. ⁴⁸	8 (5H,3M) (23-34)	Ex: 4 C) 2x20r, 47% 1RM, I: 30s Contínuo (CO): 2x10r, 69% 1RM, I: 90s	C) 4,9 dp 1,9 (53 dp 21) CO) 4,5 dp 2,0 (50 dp 23)	---	---
De Groot et al. ³⁵	9H DT c/ DAC (54-75)	C, Ex: 6, 3x30s 1) 60% 1RM; I: 30s 2) 60% 1RM; I: 60s 3) 40% 1RM; I: 30s 4) 40% 1RM; I: 60s	1) 3,8 dp 0,5 (69 dp 8) 2) 3,5 dp 0,4 (94 dp 12) 3) 3,8 dp 0,7 (68 dp 14) 4) 3,0 dp 0,6* (81 dp 17)	---	---
Haltom et al. ³⁷	7 HT (27 dp 1)	C, Ex: 8 2x20r, 75% 20RM I curto (IC): 20s, DS: 13 I longo (IL): 60s, DS: 23	IC) 8,5 dp 0,5* (95 dp 4)* IL) 6,7 dp 0,3 (122 dp 5)	IC) 52 dp 3* IL) 37 dp 2	0-60min
Dolezal et al. ⁶	18 H (9T, 9DT) (21 dp 2)	Ex: Leg press, I: 3min 8x6RM Excêntrico (4s)	---	DT/T) ND Elevado até 48h	TMR 24, 48, 72h
Beckham & Earnest ²⁷	20 (12H, 8M) T (18-45)	Ex: 5 IB) HBL 1,4kg, HBC 1,1kg(H/M) IA) HBL 10,5kg(H), 5,9kg(M) HBC 4,5kg(H), 2,3kg(M)	IB) H: 5,0 dp 0,8* M: 3,6 dp 0,5*#(IA) H: 6,2 dp 1,0 M: 4,0 dp 0,5	---	---
Thornton & Potteiger ⁷	14 MT (27dp 5)	Ex: 9, I: 60s IA) 2x8r, 85% 8RM, DS: 23 IB) 2x15r, 45% 8RM, DS: 26	IA) 2,77 (64 dp 7) IB) 2,75 (72 dp 7)	I: 11 dp 2* L: 6 dp 1	0-20min 45-60min 105-120min
Schuenke et al. ²⁴	7HT (19-26)	C, Ex: 4, I: 120 s 4x8-12 RM	---	ND Elevado até 38h	0, 14, 19, 24, 38, 43, 48h
Hunter et al. ²⁸	7HT (24 dp 4)	Ex: 10, DS: 29 Tradicional (T): 2x8r, 65% 1RM, I: 60s Super lento (SL): 1x8r (10s con/ 5s exc), 25% 1RM	T: 3,9 (114 dp 10)* SL: 2,5 (74 dp 13)	T: 41 dp 10* SL: 34 dp 8	0-15min
Phillips & Ziuraitis ⁴⁵	10 (5H,5M) T (73 dp 6)	Ex: 8, I: 120 s 1x15 RM	H: 3,5 dp 0,6 (84,2 dp 14,6) M: 2,9 dp 0,7 (69,7 dp 17,4)	---	---
Morgan et al. ³³	15 (8H,7M) T (20-29)	Ex: 8, I: 45s IB) 2x15r, 85% 8RM IA) 2x8 RM	IB) H: 2,8 dp 1,5 (58 dp 31) M: 2,5 dp 0,7 (58 dp 17) IA) H: 2,7 dp 0,8 (51 dp 15) M: 2,3 dp 0,8 (42 dp 15)	---	---
Haddock & Wilkin ⁴⁷	15 MT	Ex: 9 1 serie (1): 1x8 RM 3 series (3): 3x8 RM	1) 56 dp 3 3) 158 dp 10*	1) 22 dp 5 3) 22 dp 2	0-120min
Henley et al. ⁴⁶	8 (2H, 6M) T (23 dp 4)	Ex: 10, I: 120s 1 serie (1): 1x10 RM 3 series (3): 3x10 RM	1) 75 dp 28 3) 208 dp 83*	1) 36 dp 20 3) 52 dp 22	0-30, 45-60, 75-90, 105-120min
Jamurtas et al. ²⁰	10 H (22 dp 2)	Ex: 10, 70-75% 1RM 4x8-12 RM	---	ND Elevado até 24h	0, 10, 24, 48, 72h
Phillips & Ziuraitis ⁴⁴	12 (6H,6M) T (27 dp 4)	Ex: 8, DS: 24, I: 120s 1x15 RM	H) 5,6 dp 0,7 (135 dp 16) M) 3,4 dp 0,5 (82 dp 11)	---	---
Scott ³¹	11 (5H,6M) T (H: 26 dp 8, M: 25 dp 7)	Ex: 3, I: 2,5min IB) 2 x 60% 1 RM IA) 2 x 80% 1 RM	IB) 55,6** IA) 34,4**	---	---
Ormsbee et al. ²¹	8M (21-27)	Ex: 6, I: 90 s, 3x10 85% 10 RM, DS: 40min	---	104,4 dp 6,0 kcal.h ⁻¹	45min

H= homens; M= mulheres; T= treinados; DT= destreinados; C= circuito; Ex= nº exercícios; DS= duração da sessão (min); I= intervalo entre séries; RM= repetições máximas; r=repetições; HBC= halter de barra curta; HBL= halter de barra longa; IA= intensidade alta; IB= intensidade baixa; DAC= doença arterial coronariana; ND= não disponível.
*diferença significante entre grupos; diferença significante entre homens e mulheres; dp= desvio-padrão; **soma dos valores reportados pelo autor.

Dietary reference intakes: aplicabilidade das tabelas em estudos nutricionais

Dietary reference intakes: application of tables in nutritional studies

Renata Maria PADOVANI¹

Jaime AMAYA-FARFÁN¹

Fernando Antonio Basile COLUGNATI²

Semíramis Martins Álvares DOMENE³

RESUMO

As avaliações de dietas e o planejamento de consumo são atividades tradicionalmente realizadas por meio da comparação de médias de ingestão contra valores de referência de energia e nutrientes, seja para indivíduos ou grupos. Limitações de ordem técnica devem ser levadas em conta, sem as quais se pode chegar a conclusões equivocadas quanto ao atendimento das necessidades nutricionais. As Recomendações Nutricionais propostas pelo *Institute of Medicine* dos Estados Unidos, em conjunto com a agência *Health Canada*, a partir de 1997, conhecidas como *Dietary Reference Intakes*, representam um novo paradigma para o estabelecimento de indicadores nutricionais de consumo, ao aperfeiçoarem o uso do conceito de risco na avaliação de dietas. Fontes de erro intra ou interindividuais, devidas à variabilidade de padrão de consumo e decorrentes da distribuição das necessidades na população, aliadas a um pequeno número de dias de observação, têm grande impacto sobre a confiabilidade da análise. Por esta razão devem orientar a utilização dos valores, que foram organizados em tabelas com as quatro categorias de nutrientes, publicadas entre 1997 e 2005. O presente trabalho teve por objetivo destacar algumas características de aplicação e consolidar os valores diários de *Tolerable Upper Intake Level*, *Adequate Intake* e *Recommended Dietary Allowance*, facilitando a consulta por parte de profissionais e estudantes da área de nutrição.

Termos de indexação: avaliação nutricional; nutrientes; planejamento alimentar; recomendações nutricionais.

ABSTRACT

Diet planning and food intake evaluation are professional activities classically performed by comparing mean values of ingestion against reference values of nutrient and energy intakes, for either groups or individuals.

¹ Departamento de Alimentos e Nutrição, Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas. Av. Albert Einstein, 291, Cidade Universitária Zeferino Vaz, 13083-852, Campinas, SP, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: R.M. PADOVANI. E-mail: <renatapadovani@uol.com.br>

² Núcleo de Estudos e Pesquisas em Alimentação, Universidade Estadual de Campinas. Campinas, SP, Brasil.

³ Faculdade de Nutrição, Centro de Ciências da Vida, Pontifícia Universidade Católica de Campinas. Campinas, SP, Brasil.

Without considering certain intrinsic limitations of the reference values, such task may render equivocal conclusions with regard to nutritional adequacy. The nutritional recommendations, prepared as a joint effort between the US Institute of Medicine and Health Canada published since 1997 and known as Dietary Reference Intakes, offer a new model by establishing indices of nutrient intake and refining the concept of risk associated with diet evaluation. Errors of both intra and interindividual nature, due to the variability of an individual's feeding pattern, the uneven distribution of requirements within a population, respectively, and the small number of days of observation, are factors that together can have a large impact on the confidence of the analysis. For these reasons, only the judicious selection of the reference values, published in the form of tables from 1997 through 2005, should enable the user to reach the proper assessment. This paper had the objective of highlighting various critical characteristics of application and compiling the values in order to facilitate their use by both professionals and students of the area.

Indexing terms: nutrition assessment; nutrients; food planning; nutritional policy.

INTRODUÇÃO

Na análise da qualidade nutricional da alimentação e da programação de dietas considera-se o atendimento às necessidades de nutrientes e energia, determinadas de acordo com as características de sexo, estágio de vida, atividade física e medidas corporais de indivíduos saudáveis¹⁻³.

Tanto para a avaliação da dieta como para sua prescrição, são estabelecidos valores de referência para ingestão de nutrientes, os quais são periodicamente revisados à luz de novos achados. Assim, são incorporados novos conhecimentos sobre eventuais manifestações aos extremos de exposição, ou seja, sinais carenciais decorrentes de ingestão insuficiente⁴, ou de toxicidade, que indicam efeitos adversos decorrentes do excesso de consumo^{5,6}.

As *Dietary Reference Intakes* (DRI) constituem-se na mais recente revisão dos valores de recomendação de nutrientes e energia adotados pelos Estados Unidos e Canadá, e vêm sendo publicadas desde 1997, na forma de relatórios parciais elaborados por comitês de especialistas organizados por uma parceria entre o *Institute of Medicine* norte-americano e a agência *Health Canada*. Essas publicações substituem as sucessivas versões das *Recommended Dietary Allowances* (RDA), cuja décima revisão foi editada em 1989.

Além da atualização de cotas dietéticas recomendadas, esse conjunto de publicações apresenta um novo sistema de aplicação das quatro categorias de valores de referência para

avaliação e planejamento de consumo, rotulagem e fortificação de alimentos. Os novos conceitos foram elaborados a partir da incorporação dos achados sobre o aumento dos riscos de desenvolvimento de doenças crônicas não transmissíveis, provocado pela alimentação, além da abordagem clássica sobre os efeitos de carência^{7,8}. Estas categorias são:

- *Estimated Average Requirement* (EAR), este valor de referência corresponde à mediana da distribuição das necessidades de um nutriente em um grupo de indivíduos saudáveis do mesmo sexo e estágio de vida; por essa razão, atende às necessidades de 50% da população.

- *Recommended Dietary Allowances* (RDA), esta categoria de valores, já empregada nas versões anteriores, deriva do EAR e deve atender às necessidades de um nutriente para 97% a 98% dos indivíduos saudáveis do mesmo sexo e estágio de vida.

- *Adequate Intake* (AI), valor de consumo recomendável, baseado em levantamentos, determinações ou aproximações de dados experimentais, ou ainda de estimativas de ingestão de nutrientes para grupo(s) de pessoas sadias e que, *a priori*, se consideraria adequado. Nem sempre o conjunto de informações sobre o nutriente é suficientemente consistente para o estabelecimento de EAR. Nesses casos, deve-se empregar o valor de AI, projetado como possivelmente superior ao valor de RDA, mas sobre o qual ainda há considerável incerteza. Assim, o valor de AI é usado quando os valores de EAR ou de RDA não podem ser determinados.

- *Tolerable Upper Intake Level (UL)*, há, em alguns casos, a compreensão equivocada de que se um nutriente faz bem em pequena quantidade, uma grande quantidade traria proporcionalmente mais benefícios. De fato, nutrientes podem ser nocivos em doses que às vezes são apenas pouco superiores aos valores de recomendação. O UL é definido como o mais alto valor de ingestão diária prolongada de um nutriente que, aparentemente, não oferece risco de efeito adverso à saúde em quase todos os indivíduos de um estágio de vida ou sexo.

Entre as novidades desse sistema não estão apenas as quatro categorias de referência já mencionadas. Com as DRI pode-se aprimorar a avaliação e o planejamento da alimentação, ao considerar que, para cada uma dessas etapas da atenção dietética, deve-se aplicar uma ou mais das categorias citadas, de maneiras distintas.

Assim, para indivíduos, EAR e UL são as categorias de referência mais adequadas para a avaliação de dietas, enquanto RDA ou AI devem ser utilizadas como metas de ingestão. Valores habituais de consumo abaixo do EAR denotam grande probabilidade de inadequação, e acima do UL, risco de desenvolvimento de efeitos adversos. Contudo, se o consumo habitual estiver acima dos valores da RDA há maior chance de que as necessidades nutricionais, tanto de indivíduos quanto de populações, estejam atendidas.

Quando não há valor de EAR e apenas o valor de AI se encontra disponível, há maior incerteza para avaliar se um determinado nutriente é fornecido pela dieta em quantidade adequada. Portanto, pela simples aplicação das tabelas não é possível chegar a uma conclusão sobre inadequação, quando os valores de consumo habitual forem menores do que este valor de referência⁷⁻⁹.

Fontes de erro intraindividuais, devidas à variabilidade do padrão de consumo, ou interindividuais, decorrentes da distribuição das

necessidades na população, aliadas a um pequeno número de dias de observação, têm grande impacto sobre a confiabilidade da análise. A adoção de técnicas adequadas de inquérito dietético, aplicadas duas ou mais vezes, preferencialmente em dias não consecutivos, contribui para melhorar a acurácia de métodos quantitativos de consumo¹⁰.

Outros avanços do sistema incluem a proposição do conceito de 'estágios da vida', e não mais 'faixas etárias'; a definição de antioxidante alimentar; o emprego do conceito de unidades equivalentes para vitamina E⁹ e folato¹¹, além da vitamina A¹².

Adicionalmente, houve a inclusão de um maior número de elementos, como arsênico, boro, níquel e vanádio. Para estes, entretanto, a insuficiência das evidências para firmar suas funções sobre a saúde impede, até a presente data, o estabelecimento de níveis de recomendação^{12,13}.

Aplicação: desenvolvendo o conceito de risco

As *Dietary Reference Intakes* incorporam, nesta edição, o conceito de risco, visto como medida de incerteza originada pelas fontes de variabilidade decorrentes de qualquer levantamento dietético. Tanto na abordagem individual, quanto na estimativa de prevalências de carência no âmbito populacional, a resposta se dá por meio de riscos, ou probabilidades, de adequação ou inadequação.

Para estudos de consumo por grupos populacionais, a proposta parte do conceito da 'necessidade' e da 'ingestão' do nutriente. Teoricamente, as distribuições de probabilidade para esses dois parâmetros deveriam ser conhecidas. Logo, o 'risco' é entendido como a chance de a população não ter suas necessidades nutricionais atendidas.

Conhecer a ingestão de nutrientes e energia por um grupo já implica em trabalho árduo

em que se utilizam métodos com diversas fontes e graus de variabilidade¹⁴. Portanto, estimar a necessidade torna-se quase inviável na prática, sendo que a abordagem simplificada, baseada nos valores de EAR como pontos de corte, fornece estimativas mais seguras para o gerenciamento na esfera da saúde pública.

As premissas para a aplicação desse método nem sempre são de fácil verificação¹⁴. São elas: a) a 'necessidade' e a 'ingestão' são variáveis independentes; b) a distribuição das necessidades é 'simétrica' em torno da EAR, o que é distinto de distribuição 'normal', e c) a variabilidade da 'ingestão' é maior que a da 'necessidade'.

Recomenda-se também o uso desse método simplificado quando for possível assumir que as prevalências de inadequação em estudo sejam maiores do que 10% e menores do que 90%. Com base nessas suposições, a prevalência estimada é dada pela proporção de indivíduos com ingestão abaixo da EAR. Caso as premissas não sejam satisfeitas pode haver super ou subestimativa dessa prevalência¹⁵. Vale ressaltar que a distribuição da EAR a ser utilizada, ou seja, as estimativas de ingestão da população estudada devem refletir apenas a variabilidade intra-individual, o que pode ser determinado a partir de métodos de ajustes^{10,16} sobre dados provenientes de inquéritos dietéticos de, pelo menos, dois ou três dias.

A aplicação das *Dietary Reference Intakes* para a avaliação e planejamento de dietas tem

sido discutida na literatura nacional e não será detalhada aqui^{14,17,18}. A presente compilação dos valores diários de UL, AI e RDA teve por objetivo facilitar a consulta por parte dos profissionais e estudantes da área de nutrição. Uma compilação anterior se referia aos nutrientes com características antioxidantes¹⁷.

As Tabelas 1 a 7 contêm os valores de referência das quatro categorias publicadas entre 1997 e 2005. Foram reunidos os valores de EAR e RDA (ou AI*, em negrito e com asterisco - notação dos autores para evitar confusão entre as diferentes fontes), além dos valores de UL. Observar que 1µg (micrograma) é a milésima parte de 1mg (miligrama) e 1ng (nanograma) é a milésima parte de 1µg. *Dietary Reference Intakes* e *Adequate Intake* podem ser usadas indistintamente como metas de ingestão para indivíduos. *Recommended Dietary Allowances* foram estabelecidas para atender à necessidade de praticamente todos (97% a 98%) os indivíduos do mesmo sexo e estágio de vida. Para bebês saudáveis em aleitamento exclusivo, AI é a ingestão média. Os valores de AI para os demais estágios de vida e ambos os gêneros devem atender às necessidades de todos os indivíduos no grupo, mas a incerteza sobre os dados disponíveis não permite estabelecer com confiança o percentual de indivíduos atendidos por esses valores. O emprego desses dados deve obedecer à metodologia proposta pelo *Institute of Medicine*, especialmente para ações de avaliação e planejamento de consumo por grupos.

Tabela 1. Valores diários de UL, EAR e AI* ou RDA para minerais*.

Estágio da Vida	Cálcio			Fósforo			Ferro			Cromo		
	UL ^a (g)	EAR	AI* ou RDA (mg)	UL (mg)	EAR (mg)	AI* ou RDA (mg)	UL (mg)	EAR (mg)	AI* ou RDA (mg)	UL	EAR	AI* ou RDA (µg)
Bebês												
0 - 6m	ND ^b	ND	210*	ND	ND	100*	40	ND	0,27*	ND	ND	0,2µg* ou 29ng/kg*
7 - 12m	ND	ND	270*	ND	ND	275*	40	6,9	11	ND	ND	5,5µg* ou 611ng/kg*
Crianças												
1 - 3 a	2,5	ND	500*	3	380	460	40	3	7	ND	ND	11*
4 - 8 a	2,5	ND	800*	3	405	500	40	4,1	10	ND	ND	15*
Homens												
9 - 13 a	2,5	ND	1300*	4	1055	1250	40	5,9	8	ND	ND	25*
14 - 18 a	2,5	ND	1300*	4	1055	1250	45	7,7	11	ND	ND	35*
19 - 30 a	2,5	ND	1000*	4	580	700	45	6	8	ND	ND	35*
31 - 50 a	2,5	ND	1000*	4	580	700	45	6	8	ND	ND	35*
51 - 70 a	2,5	ND	1200*	4	580	700	45	6	8	ND	ND	30*
> 70 a	2,5	ND	1200*	3	580	700	45	6	8	ND	ND	30*
Mulheres												
9 - 13 a	2,5	ND	1300*	4	1055	1250	40	5,7	8	ND	ND	21*
14 - 18 a	2,5	ND	1300*	4	1055	1250	45	7,9	15	ND	ND	24*
19 - 30 a	2,5	ND	1000*	4	580	700	45	8,1	18	ND	ND	25*
31 - 50 a	2,5	ND	1000*	4	580	700	45	8,1	18	ND	ND	25*
51 - 70 a	2,5	ND	1200*	4	580	700	45	5	8	ND	ND	20*
> 70 a	2,5	ND	1200*	3	580	700	45	5	8	ND	ND	20*
Gestantes												
Menos de 18 a	2,5	ND	1300*	3,5	1055	1250	45	23	27	ND	ND	29*
19 - 30 a	2,5	ND	1000*	3,5	580	700	45	22	27	ND	ND	30*
31 - 50 a	2,5	ND	1000*	3,5	580	700	45	22	27	ND	ND	30*
Lactantes												
Menos de 18 a	2,5	ND	1300*	45	1055	1250	45	7	10	ND	ND	44*
19 - 30 a	2,5	ND	1000*	45	580	700	45	6,5	9	ND	ND	45*
31 - 50 a	2,5	ND	1000*	45	580	700	45	6,5	9	ND	ND	45*

continua

Tabela 1. Valores diários de UL, EAR e AI* ou RDA para minerais†.

Estágio da Vida	Magnésio			Flúor			Boro			Níquel		
	UL [§] (mg)	EAR (mg)	AI* ou RDA (mg)	UL (mg)	EAR	AI* ou RDA (mg)	UL (mg)	EAR	AI* ou RDA	UL (mg)	EAR	AI* ou RDA
Bebês												
0 - 6m	ND	ND	30*	0,7	ND	0,01*	ND	ND	ND	ND	ND	ND
7 - 12m	ND	ND	75*	0,9	ND	0,5*	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Crianças												
1 - 3 a	65	65	80	1,3	ND	0,7*	3	ND	ND	0,2	ND	ND
4 - 8 a	110	110	130	2,2	ND	1*	6	ND	ND	0,3	ND	ND
Homens												
9 - 13 a	350	200	240	10	ND	2*	11	ND	ND	0,6	ND	ND
14 - 18 a	350	340	410	10	ND	3*	17	ND	ND	1,0	ND	ND
19 - 30 a	350	330	400	10	ND	4*	20	ND	ND	1,0	ND	ND
31 - 50 a	350	350	420	10	ND	4*	20	ND	ND	1,0	ND	ND
51 - 70 a	350	350	420	10	ND	4*	20	ND	ND	1,0	ND	ND
> 70 a	350	350	420	10	ND	4*	20	ND	ND	1,0	ND	ND
Mulheres												
9 - 13 a	350	200	240	10	ND	2*	11	ND	ND	0,6	ND	ND
14 - 18 a	350	300	360	10	ND	3*	17	ND	ND	1,0	ND	ND
19 - 30 a	350	255	310	10	ND	3*	20	ND	ND	1,0	ND	ND
31 - 50 a	350	265	320	10	ND	3*	20	ND	ND	1,0	ND	ND
51 - 70 a	350	265	320	10	ND	3*	20	ND	ND	1,0	ND	ND
> 70 a	350	265	320	10	ND	3*	20	ND	ND	1,0	ND	ND
Gestantes												
Menos de 18 a	350	335	400	10	ND	3*	17	ND	ND	1,0	ND	ND
19 - 30 a	350	290	350	10	ND	3*	20	ND	ND	1,0	ND	ND
31 - 50 a	350	300	360	10	ND	3*	20	ND	ND	1,0	ND	ND
Lactantes												
Menos de 18 a	350	300	360	10	ND	3*	17	ND	ND	1,0	ND	ND
19 - 30 a	350	255	310	10	ND	3*	20	ND	ND	1,0	ND	ND
31 - 50 a	350	265	320	10	ND	3*	20	ND	ND	1,0	ND	ND

continua

Tabela 1. Valores diários de UL, EAR e AI* ou RDA para minerais*.

Estágio da Vida	Vanádio ^d			Cobre			Iodo			Molibdênio		
	UL (mg)	EAR	AI* ou RDA	UL (μg)	EAR (μg)	AI* ou RDA (μg)	UL (μg)	EAR (μg)	AI* ou RDA (μg)	UL (μg)	EAR (μg)	AI* ou RDA (μg)
Bebês												
0 - 6m	ND	ND	ND	ND	ND	200μg* ou 30μg/kg*	ND	ND	110*	ND	ND	2* ou 0,3*/kg
7 - 12m	ND	ND	ND	ND	ND	220μg* ou 24μg/kg*	ND	ND	130*	ND	ND	3* ou 0,3*/kg
Crianças												
1 - 3 a	ND	ND	ND	1000	260	340	200	65	90	300	13	17
4 - 8 a	ND	ND	ND	3000	340	440	300	65	90	600	17	22
Homens												
9 - 13 a	ND	ND	ND	5000	540	700	600	73	120	1100	26	34
14 - 18 a	ND	ND	ND	8000	685	890	900	95	150	1700	33	43
19 - 30 a	1,8	ND	ND	10000	700	900	1100	95	150	2000	34	45
31 - 50 a	1,8	ND	ND	10000	700	900	1100	95	150	2000	34	45
51 - 70 a	1,8	ND	ND	10000	700	900	1100	95	150	2000	34	45
> 70 a	1,8	ND	ND	10000	700	900	1100	95	150	2000	34	45
Mulheres												
9 - 13 a	ND	ND	ND	5000	540	700	600	73	120	1100	26	34
14 - 18 a	ND	ND	ND	8000	685	890	900	95	150	1700	33	43
19 - 30 a	1,8	ND	ND	10000	700	900	1100	95	150	2000	34	45
31 - 50 a	1,8	ND	ND	10000	700	900	1100	95	150	2000	34	45
51 - 70 a	1,8	ND	ND	10000	700	900	1100	95	150	2000	34	45
> 70 a	1,8	ND	ND	10000	700	900	1100	95	150	2000	34	45
Gestantes												
Menos de 18 a	ND	ND	ND	8000	785	1000	900	160	220	1700	40	50
19 - 30 a	ND	ND	ND	10000	800	1000	1100	160	220	2000	40	50
31 - 50 a	ND	ND	ND	10000	800	1000	1100	160	220	2000	40	50
Lactantes												
Menos de 18 a	ND	ND	ND	8000	985	1300	900	209	290	1700	35	50
19 - 30 a	ND	ND	ND	10000	1000	1300	1100	209	290	2000	36	50
31 - 50 a	ND	ND	ND	10000	1000	1300	1100	209	290	2000	36	50

continua

Tabela 1. Valores diários de UL, EAR e AI* ou RDA para minerais¹.

Estágio da Vida	Selênio				Manganês				Zinco				conclusão				
	UL (µg)		AI* ou RDA (µg)		UL (mg)		EAR		AI* ou RDA (mg)		UL (mg)			EAR		AI* ou RDA (mg)	
	UL (µg)	EAR (µg)	AI* ou RDA (µg)	AI* ou RDA (µg)	UL (mg)	EAR	AI* ou RDA (mg)	AI* ou RDA (mg)	UL (mg)	EAR	AI* ou RDA (mg)	AI* ou RDA (mg)		UL (mg)	EAR	AI* ou RDA (mg)	AI* ou RDA (mg)
Bebês																	
0 - 6m	45	ND	15*	15*	ND	ND	0,003*	0,003*	4	ND	ND	2*	4	ND	ND	2*	2*
7 - 12m	60	ND	20*	20*	ND	ND	0,6*	0,6*	5	2,5	2,5	3*	5	2,5	2,5	3*	3*
Crianças																	
1 - 3 a	90	17	20	20	2	ND	1,2*	1,2*	7	2,5	2,5	3	7	2,5	2,5	3	3
4 - 8 a	150	23	30	30	3	ND	1,5*	1,5*	12	4	4	5	12	4	4	5	5
Homens																	
9 - 13 a	280	35	40	40	6	ND	1,9*	1,9*	23	7	7	8	23	7	7	8	8
14 - 18 a	400	45	55	55	9	ND	2,2*	2,2*	34	8,5	8,5	11	34	8,5	8,5	11	11
19 - 30 a	400	45	55	55	11	ND	2,3*	2,3*	40	9,4	9,4	11	40	9,4	9,4	11	11
31 - 50 a	400	45	55	55	11	ND	2,3*	2,3*	40	9,4	9,4	11	40	9,4	9,4	11	11
51 - 70 a	400	45	55	55	11	ND	2,3*	2,3*	40	9,4	9,4	11	40	9,4	9,4	11	11
> 70 a	400	45	55	55	11	ND	2,3*	2,3*	40	9,4	9,4	11	40	9,4	9,4	11	11
Mulheres																	
9 - 13 a	280	35	40	40	6	ND	1,6*	1,6*	23	7	7	8	23	7	7	8	8
14 - 18 a	400	45	55	55	9	ND	1,6*	1,6*	34	7,3	7,3	9	34	7,3	7,3	9	9
19 - 30 a	400	45	55	55	11	ND	1,8*	1,8*	40	6,8	6,8	8	40	6,8	6,8	8	8
31 - 50 a	400	45	55	55	11	ND	1,8*	1,8*	40	6,8	6,8	8	40	6,8	6,8	8	8
51 - 70 a	400	45	55	55	11	ND	1,8*	1,8*	40	6,8	6,8	8	40	6,8	6,8	8	8
> 70 a	400	45	55	55	11	ND	1,8*	1,8*	40	6,8	6,8	8	40	6,8	6,8	8	8
Gestantes																	
Menos de 18 a	400	49	60	60	9	ND	2*	2*	34	10,5	10,5	13	34	10,5	10,5	13	13
19 - 30 a	400	49	60	60	11	ND	2*	2*	40	9,5	9,5	11	40	9,5	9,5	11	11
31 - 50 a	400	49	60	60	11	ND	2*	2*	40	9,5	9,5	11	40	9,5	9,5	11	11
Lactantes																	
Menos de 18 a	400	59	70	70	9	ND	2,6*	2,6*	34	10,9	10,9	14	34	10,9	10,9	14	14
19 - 30 a	400	59	70	70	11	ND	2,6*	2,6*	40	10,4	10,4	12	40	10,4	10,4	12	12
31 - 50 a	400	59	70	70	11	ND	2,6*	2,6*	40	10,4	10,4	12	40	10,4	10,4	12	12

Fontes: *Institute of Medicine*²; *Institute of Medicine*¹²; *Institute of Medicine*²¹; Reproduzido sob permissão #224310490.

¹Não foram estabelecidos um EAR ou AI para arsênico, boro, níquel, silício ou vanádio. Apesar de não ter sido determinado o UL para arsênico, não há justificativa para adicionar arsênico ao alimento ou suplementos.

²Apesar de não se terem observado efeitos adversos em seres humanos, não há justificativa para adicionar silício aos suplementos.

³UL: O limite superior tolerável de maior ingestão (UL) é o maior nível de ingestão continuada de um nutriente que, com uma dada probabilidade, não coloca em risco a saúde da maior parte dos indivíduos. A menos que esteja especificado de outra maneira, o UL representa a ingestão total de alimento, água e suplementos. ⁴ND= não foi possível estabelecer este valor. ⁵O UL para magnésio representa a ingestão na forma de suplemento apenas e não inclui a ingestão do nutriente a partir do alimento e água. ⁶Apesar de o vanádio no alimento não ter apresentado efeitos adversos em seres humanos, não se justifica a adição de vanádio aos alimentos e os suplementos devem ser utilizados com cautela. O UL é baseado nos efeitos adversos em animais de laboratório e esses dados puderam ser utilizados para estabelecer o UL para adultos, mas não para adolescentes e crianças.

Tabela 2. Valores diários de UL, EAR e AI* ou RDA para vitaminas*.

Estágio da Vida	Vitamina K			Tiamina			Riboflavina			Vitamina C		
	UL ^a	EAR	AI* ou RDA (µg)	UL	EAR (mg)	AI* ou RDA (mg)	UL	EAR (mg)	AI* ou RDA (mg)	UL (mg)	EAR (mg)	AI* ou RDA (mg)
Bebês												
0 - 6m	ND ^b	ND	2,0*	ND	ND	0,2*	ND	ND	0,3*	ND	ND	40*
7 - 12m	ND	ND	2,5*	ND	ND	0,3*	ND	ND	0,4*	ND	ND	50*
Crianças												
1 - 3 a	ND	ND	30*	ND	0,4	0,5	ND	0,4	0,5	400	13	15
4 - 8 a	ND	ND	55*	ND	0,5	0,6	ND	0,5	0,6	650	22	25
Homens												
9 - 13 a	ND	ND	60*	ND	0,7	0,9	ND	0,8	0,9	1200	39	45
14 - 18 a	ND	ND	75*	ND	1	1,2	ND	1,1	1,3	1800	63	75
19 - 30 a	ND	ND	120*	ND	1	1,2	ND	1,1	1,3	2000	75	90
31 - 50 a	ND	ND	120*	ND	1	1,2	ND	1,1	1,3	2000	75	90
51 - 70 a	ND	ND	120*	ND	1	1,2	ND	1,1	1,3	2000	75	90
> 70 a	ND	ND	120*	ND	1	1,2	ND	1,1	1,3	2000	75	90
Mulheres												
9 - 13 a	ND	ND	60*	ND	0,7	0,9	ND	0,8	0,9	1200	39	45
14 - 18 a	ND	ND	75*	ND	0,9	1	ND	0,9	1,0	1800	56	65
19 - 30 a	ND	ND	90*	ND	0,9	1,1	ND	0,9	1,1	2000	60	75
31 - 50 a	ND	ND	90*	ND	0,9	1,1	ND	0,9	1,1	2000	60	75
51 - 70 a	ND	ND	90*	ND	0,9	1,1	ND	0,9	1,1	2000	60	75
> 70 a	ND	ND	90*	ND	0,9	1,1	ND	0,9	1,1	2000	60	75
Gestantes												
Menos de 18 a	ND	ND	75*	ND	1,2	1,4	ND	1,2	1,4	1800	66	80
19 - 30 a	ND	ND	90*	ND	1,2	1,4	ND	1,2	1,4	2000	70	85
31 - 50 a	ND	ND	90*	ND	1,2	1,4	ND	1,2	1,4	2000	70	85
Lactantes												
Menos de 18 a	ND	ND	75*	ND	1,2	1,4	ND	1,3	1,6	1800	96	115
19 - 30 a	ND	ND	90*	ND	1,2	1,4	ND	1,3	1,6	2000	100	120
31 - 50 a	ND	ND	90*	ND	1,2	1,4	ND	1,3	1,6	2000	100	120

continua

Tabela 2. Valores diários de UL, EAR e AI* ou RDA para vitaminas*.

Estágio da Vida	Niacina ^c		Vitamina B6		Folato Eq. de folato alimentar (DFE) ^d		Vitamina E α-tocoferol equivalentes ^e		
	UL (mg)	EAR (mg)	UL (mg)	EAR (mg)	UL (μg)	EAR (μg)	UL (mg)	EAR (mg)	
Bebês									
0 - 6m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4*
7 - 12m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	5*
Crianças									
1 - 3 a	10	5	30	0,4	300	120	200	5	6
4 - 8 a	15	6	40	0,5	400	160	300	6	7
Homens									
9 - 13 a	20	9	60	0,8	600	250	300	9	11
14 - 18 a	30	12	80	1,1	800	330	400	12	15
19 - 30 a	35	12	100	1,1	1000	320	400	12	15
31 - 50 a	35	12	100	1,1	1000	320	400	12	15
51 - 70 a	35	12	100	1,4	1000	320	400	12	15
> 70 a	35	12	100	1,4	1000	320	400	12	15
Mulheres									
9 - 13 a	20	9	60	0,8	600	250	300	9	11
14 - 18 a	30	11	80	1	800	330	400	12	15
19 - 30 a	35	11	100	1,1	1000	320	400	12	15
31 - 50 a	35	11	100	1,1	1000	320	400	12	15
51 - 70 a	35	11	100	1,3	1000	320	400	12	15
> 70 a	35	11	100	1,3	1000	320	400	12	15
Gestantes									
Menos de 18 a	30	14	80	1,6	800	520	600	12	15
19 - 30 a	35	14	100	1,6	1000	520	600	12	15
31 - 50 a	35	14	100	1,6	1000	520	600	12	15
Lactantes									
Menos de 18 a	30	13	80	1,7	800	450	500	16	19
19 - 30 a	35	13	100	1,7	1000	450	500	16	19
31 - 50 a	35	13	100	1,7	1000	450	500	16	19

continua

Tabela 2. Valores diários de UL, EAR e AI* ou RDA para vitaminas*.

Estágio da Vida	Vitamina B12 ^g		Ácido Pantotênico		Biotina		Vitamina D ^{hi}	
	UL	EAR (µg) AI* ou RDA (µg)	UL	EAR AI* ou RDA (mg)	UL	EAR AI* ou RDA (µg)	UL (µg)	EAR AI* ou RDA (µg)
Bebês								
0 - 6m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	25	ND
7 - 12m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	25	ND
Crianças								
1 - 3 a	ND	0,7	ND	0,9	ND	ND	50	ND
4 - 8 a	ND	1,0	ND	1,2	ND	ND	50	ND
Homens								
9 - 13 a	ND	1,5	ND	1,8	ND	ND	50	ND
14 - 18 a	ND	2,0	ND	2,4	ND	ND	50	ND
19 - 30 a	ND	2,0	ND	2,4	ND	ND	50	ND
31 - 50 a	ND	2,0	ND	2,4	ND	ND	50	ND
51 - 70 a	ND	2,0	ND	2,4	ND	ND	50	ND
> 70 a	ND	2,0	ND	2,4	ND	ND	50	ND
Mulheres								
9 - 13 a	ND	1,5	ND	1,8	ND	ND	50	ND
14 - 18 a	ND	2,0	ND	2,4	ND	ND	50	ND
19 - 30 a	ND	2,0	ND	2,4	ND	ND	50	ND
31 - 50 a	ND	2,0	ND	2,4	ND	ND	50	ND
51 - 70 a	ND	2,0	ND	2,4	ND	ND	50	ND
> 70 a	ND	2,0	ND	2,4	ND	ND	50	ND
Gestantes								
Menos de 18 a	ND	2,2	ND	2,6	ND	ND	50	ND
19 - 30 a	ND	2,2	ND	2,6	ND	ND	50	ND
31 - 50 a	ND	2,2	ND	2,6	ND	ND	50	ND
Lactantes								
Menos de 18 a	ND	2,4	ND	2,8	ND	ND	50	ND
19 - 30 a	ND	2,4	ND	2,8	ND	ND	50	ND
31 - 50 a	ND	2,4	ND	2,8	ND	ND	50	ND

continua

Tabela 2. Valores diários de UL, EAR e AI* ou RDA para vitaminas^a.

Estágio da Vida	Colina ^d		Vitamina A ^k , RAE			
	UL (g)	EAR	AI* ou RDA (mg)	UL (µg)	EAR (µg)	AI* ou RDA (µg)
Bebês						
0 - 6m	ND	ND	125*	600	ND	400*
7 - 12m	ND	ND	150*	600	ND	500*
Crianças						
1 - 3 a	1,0	ND	200*	600	210	300
4 - 8 a	1,0	ND	250*	900	275	400
Homens						
9 - 13 a	2,0	ND	375*	1700	445	600
14 - 18 a	3,0	ND	550*	2800	630	900
19 - 30 a	3,5	ND	550*	3000	625	900
31 - 50 a	3,5	ND	550*	3000	625	900
51 - 70 a	3,5	ND	550*	3000	625	900
> 70 a	3,5	ND	550*	3000	625	900
Mulheres						
9 - 13 a	2,0	ND	375*	1700	420	600
14 - 18 a	3,0	ND	400*	2800	485	700
19 - 30 a	3,5	ND	425*	3000	500	700
31 - 50 a	3,5	ND	425*	3000	500	700
51 - 70 a	3,5	ND	425*	3000	500	700
> 70 a	3,5	ND	425*	3000	500	700
Gestantes						
Menos de 18 a	3,0	ND	450*	2800	530	750
19 - 30 a	3,5	ND	450*	3000	550	770
31 - 50 a	3,5	ND	450*	3000	550	770
Lactantes						
Menos de 18 a	3,0	ND	550*	2800	885	1200
19 - 30 a	3,5	ND	550*	3000	900	1300
31 - 50 a	3,5	ND	550*	3000	900	1300

Fontes: *Institute of Medicine*^b; *Institute of Medicine*¹; *Institute of Medicine*². Reproduzido sob permissão #224310490.

Notas: ^aNão foram estabelecidos valores de EAR, RDA ou AI e UL para carotenóides. ^bUL: O limite superior tolerável de maior ingestão (UL) é o maior nível de ingestão continuada de um nutriente que com uma dada probabilidade não coloca em risco a saúde da maior parte dos indivíduos. A menos que esteja especificado de outra maneira, o UL representa a ingestão total proveniente de alimentos, água e suplementos. ^cND= não foi possível estabelecer este valor. ^dComo equivalentes de niacina (NE). 1mg de niacina= 60mg de triptofano. Zero-6 meses= niacina pré-formada (não NE). ^e1 equivalente alimentar de folato (DFE)= 1µg de folato alimentar= 0,6µg de ácido fólico de alimento fortificado ou como suplemento consumido com alimento= 0,5 µg de suplemento tomado com o estômago vazio. Dadas as evidências que ligam a ingestão de folato aos defeitos do tubo neural no feto, é recomendado que todas as mulheres capazes de engravidar consumam 400µg a partir de suplementos ou alimentos fortificados, além da ingestão do folato alimentar de uma dieta variada. ^fComo α-tocoferol. O α-tocoferol inclui RRR α-tocoferol (única forma encontrada nos alimentos) e as formas 2R-estereoisoméricas de D-tocoferol (RRR-, RSR-, RRS- e RSS-tocoferol) que são encontradas nos alimentos fortificados e suplementos. Ele não inclui as formas 2R-estereoisoméricas de D-tocoferol (SRR-, SSR-, SR- e SSS-D-tocoferol) também encontradas em alimentos fortificados e suplementos. ^gSó se aplica para qualquer forma de α-tocoferol suplementar. ^hComo 10 a 30% dos indivíduos idosos podem absorver mal a B₁₂ de alimentos, recomenda-se após os 50 anos, o consumo de alimentos fortificados ou suplementos. ⁱComo colecalciferol. 1µg de colecalciferol= 40 UI vitamina D. ^jNa ausência de exposição solar adequada. ^kApesar das AI terem sido estabelecidas para colina, não há dados suficientes para justificar a utilização de suplemento dietético. ^lComo equivalentes de atividade de retinol (RAE). 1 RAE= 1µg de retinol, 12µg de β-caroteno, 24µg de α-caroteno, ou 24µg de β-criptoxantina

Tabela 3. Valores de ingestão dietética de referência para energia para indivíduos ativos[†].

Estágio da vida	Critério	NEE de NAF ativo (kcal/dia) ^a	
		Sexo masculino	Sexo feminino
0 - 6m	Gasto de energia + deposição de energia	570	520 (3 meses)
7 - 12m	Gasto de energia + deposição de energia	743	676 (9 meses)
1 - 2 a	Gasto de energia + deposição de energia	1046	992 (24 meses)
3 - 8 a	Gasto de energia + deposição de energia	1742	1642 (6 anos)
9 - 13 a	Gasto de energia + deposição de energia	2279	2071 (11 anos)
14 - 18 a	Gasto de energia + deposição de energia	3152	2368 (16 anos)
> 18 a	Gasto de energia	3067 ^b	2403 (19 anos)
Gestantes			
14 a 18 a			
Primeiro trimestre			2368 (16 anos)
Segundo trimestre	NEE adolescente do sexo feminino + alteração em TEE + deposição de energia da gravidez		2708 (16 anos)
Terceiro trimestre			2820 (16 anos)
19-50a			
Primeiro trimestre			2403 ^b (19 anos)
Segundo trimestre	NEE adulta do sexo feminino + alteração em GTE + deposição de energia da gravidez		2743 ^b (19 anos)
Terceiro trimestre			2855 ^b (19 anos)
Lactantes			
14-18 a			
Primeiro semestre			2698 (16 anos)
Segundo semestre	NEE adolescente do sexo feminino + débito de energia do leite – perda de peso		2768 (16 anos)
19-50 anos			
Primeiro semestre			2733 ^b (19 anos)
Segundo semestre	NEE adulta do sexo feminino + débito de energia do leite – perda de peso		2803 ^b (19 anos)

Fonte: *Institute of Medicine*¹⁹.

Reproduzido sob permissão #224310490.

Nota: [†]Para americanos e canadenses saudáveis ativos na altura e peso de referência; ^aNAF= nível de atividade física; NEE= necessidade estimada de energia; GET= gasto total de energia; ^bSubtrair 10kcal/dia para homens e 7kcal/dia para mulheres para cada ano de idade acima de 19 anos.

Tabela 4. Valores diários de UL, EAR e AI* ou RDA para macronutrientes*.

Estágio da Vida	Carboidrato		Fibras		Gorduras totais		Ácido Linoléico		Ácido alfa Linoléico ^c	
	EAR (g)	AI* ou RDA (g)	AMDR ^a	AI* ou RDA (g)	AI* ou RDA (g)	AMDR	AI* ou RDA (g)	AMDR	AI* ou RDA (g)	AMDR
Bebês										
0 - 6m	ND ^b	60*	ND	ND	31*	ND	4,4*	ND	0,5*	ND
7 - 12m	ND	95*	ND	ND	30*	ND	4,6*	ND	0,5*	ND
Crianças										
1 - 3 a	100	130	45-65	19*	ND	30-40	7*	5-10	0,7*	0,6-1,2
4 - 8 a	100	130	45-65	25*	ND	25-35	10*	5-10	0,9*	0,6-1,2
Homens										
9 - 13 a	100	130	45-65	31*	ND	25-35	12*	5-10	1,2*	0,6-1,2
14 - 18 a	100	130	45-65	38*	ND	25-35	16*	5-10	1,6*	0,6-1,2
19 - 30 a	100	130	45-65	38*	ND	20-35	17*	5-10	1,6*	0,6-1,2
31 - 50 a	100	130	45-65	38*	ND	20-35	17*	5-10	1,6*	0,6-1,2
51 - 70 a	100	130	45-65	30*	ND	20-35	14*	5-10	1,6*	0,6-1,2
> 70 a	100	130	45-65	30*	ND	20-35	14*	5-10	1,6*	0,6-1,2
Mulheres										
9 - 13 a	100	130	45-65	26*	ND	25-35	10*	5-10	1,0*	0,6-1,2
14 - 18 a	100	130	45-65	26*	ND	25-35	11*	5-10	1,1*	0,6-1,2
19 - 30 a	100	130	45-65	25*	ND	20-35	12*	5-10	1,1*	0,6-1,2
31 - 50 a	100	130	45-65	25*	ND	20-35	12*	5-10	1,1*	0,6-1,2
51 - 70 a	100	130	45-65	21*	ND	20-35	11*	5-10	1,1*	0,6-1,2
> 70 a	100	130	45-65	21*	ND	20-35	11*	5-10	1,1*	0,6-1,2
Gestantes										
Menos de 18 a	135	175	45-65	28*	ND	20-35	13*	5-10	1,4*	0,6-1,2
19 - 30 a	135	175	45-65	28*	ND	20-35	13*	5-10	1,4*	0,6-1,2
31 - 50 a	135	175	45-65	28*	ND	20-35	13*	5-10	1,4*	0,6-1,2
Lactantes										
Menos de 18 a	160	210	45-65	29*	ND	20-35	13*	5-10	1,3*	0,6-1,2
19 - 30 a	160	210	45-65	29*	ND	20-35	13*	5-10	1,3*	0,6-1,2
31 - 50 a	160	210	45-65	29*	ND	20-35	13*	5-10	1,3*	0,6-1,2

continua

conclusão

Tabela 4. Valores diários de UL, EAR e AI* ou RDA para macronutrientes*.

Estágio da Vida	Proteína			conclusão
	EAR (g/kg/d)	AI* ou RDA (g/d)	AI* ou RDA (g/kg/dia)	
Bebês				
0 - 6m	ND	9,1*	1,52*	ND
7 - 12m	1,0	11	1,2	ND
Crianças				
1 - 3 a	0,87	13	1,05	5-20
4 - 8 a	0,76	19	0,95	10-30
Homens				
9 - 13 a	0,76	34	0,95	10-30
14 - 18 a	0,73	52	0,85	10-30
19 - 30 a	0,66	56	0,8	10-35
31 - 50 a	0,66	56	0,8	10-35
51 - 70 a	0,66	56	0,8	10-35
> 70 a	0,66	56	0,8	10-35
Mulheres				
9 - 13 a	0,76	34	0,95	10-30
14 - 18 a	0,71	46	0,85	10-30
19 - 30 a	0,66	46	0,8	10-35
31 - 50 a	0,66	46	0,8	10-35
51 - 70 a	0,66	46	0,8	10-35
> 70 a	0,66	46	0,8	10-35
Gestantes				
Menos de 18 a	0,88 ou +21g de proteína adicional	71	1,1 ou +25g de proteína adicional	10-35
19 - 30 a	0,88 ou +21g de proteína adicional	71	1,1 ou +25g de proteína adicional	10-35
31 - 50 a	0,88 ou +21g de proteína adicional	71	1,1 ou +25g de proteína adicional	10-35
Lactantes				
Menos de 18 a	1,05 ou +21g de proteína adicional	71	1,3 ou +25g de proteína adicional	10-35
19 - 30 a	1,05 ou +21g de proteína adicional	71	1,3 ou +25g de proteína adicional	10-35
31 - 50 a	1,05 ou +21g de proteína adicional	71	1,3 ou +25g de proteína adicional	10-35

Fonte: *Institute of Medicine*¹⁹. 2005. Reproduzido sob permissão #224310490.

*Para colesterol, gorduras saturadas e *trans* não foram estabelecidos valores de EAR, RDA ou AI e UL. ^aA variação de distribuição aceitável de macronutriente (AMDR) é a faixa de ingestão da fonte particular de energia dada como porcentagem que está associada ao risco reduzido de doença crônica que fornece as ingestões dos nutrientes essenciais. ^bND= não foi possível estabelecer este valor. ^cAproximadamente 10% da ingestão dos ácidos graxos n-3 podem ser provenientes de ácidos graxos de cadeia mais longa.

Tabela 5. Valores diários de UL, EAR e AI* ou RDA para aminoácidos essenciais.

Estágio da Vida	Histidina		Isoleucina		Leucina		Lisina		Metionina + cisteína	
	EAR (mg/kg)	AI* ou RDA (mg/kg)	EAR (mg/kg)	AI* ou RDA (mg/kg)						
Bebês										
0 - 6m	ND	36*	ND	88*	ND	156*	ND	107*	ND	59*
7 - 12m	22	32	30	43	65	93	62	89	30	43
Crianças										
1 - 3 a	16	21	22	28	48	63	45	58	22	28
4 - 8 a	13	16	18	22	40	49	37	46	18	22
Homens										
9 - 13 a	13	17	18	22	40	49	37	46	18	22
14 - 18 a	12	15	17	21	38	47	35	43	17	21
19 - 30 a	11	14	15	19	34	42	31	38	15	19
31 - 50 a	11	14	15	19	34	42	31	38	15	19
51 - 70 a	11	14	15	19	34	42	31	38	15	19
> 70 a	11	14	15	19	34	42	31	38	15	19
Mulheres										
9 - 13 a	12	15	17	21	38	47	35	43	17	21
14 - 18 a	12	14	16	19	35	44	32	40	16	19
19 - 30 a	11	14	15	19	34	42	31	38	15	19
31 - 50 a	11	14	15	19	34	42	31	38	15	19
51 - 70 a	11	14	15	19	34	42	31	38	15	19
> 70 a	11	14	15	19	34	42	31	38	15	19
Gestantes										
Menos de 18 a	15	18	20	25	45	56	41	51	20	25
19 - 30 a	15	18	20	25	45	56	41	51	20	25
31 - 50 a	15	18	20	25	45	56	41	51	20	25
Lactantes										
Menos de 18 a	15	19	24	30	50	62	42	52	21	26
19 - 30 a	15	19	24	30	50	62	42	52	21	26
31 - 50 a	15	19	24	30	50	62	42	52	21	26

continua

Tabela 5. Valores diários de UL, EAR e **AI*** ou RDA para aminoácidos essenciais.

Estágio da Vida	Fenilalanina + Tirosina		Treonina		Triptofano		Valina		conclusão
	EAR (mg/kg)	AI/RDA (mg/kg)	EAR (mg/kg)	AI/RDA (mg/kg)	EAR (mg/kg)	AI/RDA (mg/kg)	EAR (mg/kg)	AI/RDA (mg/kg)	
Bebês									
0-6m	ND	135*	ND	73*	ND	28*	ND	87*	
7 - 12m	58	84	34	49	9	13	39	58	
Crianças									
1 - 3 a	41	54	24	32	6	8	28	37	
4 - 8 a	33	41	19	24	5	6	23	28	
Homens									
9 - 13 a	33	41	19	24	5	6	23	28	
14 - 18 a	31	38	18	22	5	6	22	27	
19 - 30 a	27	33	16	20	4	5	19	24	
31 - 50 a	27	33	16	20	4	5	19	24	
51 - 70 a	27	33	16	20	4	5	19	24	
> 70 a	27	33	16	20	4	5	19	24	
Mulheres									
9 - 13 a	31	38	18	22	5	6	22	27	
14 - 18 a	28	35	17	21	4	5	20	24	
19 - 30 a	27	33	16	20	4	5	19	24	
31 - 50 a	27	33	16	20	4	5	19	24	
51 - 70 a	27	33	16	20	4	5	19	24	
> 70 a	27	33	16	20	4	5	19	24	
Gestantes									
Menos de 18 a	36	44	21	26	5	7	25	31	
19 - 30 a	36	44	21	26	5	7	25	31	
31 - 50 a	36	44	21	26	5	7	25	31	
Lactantes									
Menos de 18 a	41	51	24	30	7	9	28	35	
19 - 30 a	41	51	24	30	7	9	28	35	
31 - 50 a	41	51	24	30	7	9	28	35	

Fonte: *Institute of Medicine*¹⁹.
 Reproduzido sob permissão #224310490.

Tabela 6. Perfil aminoacídico para crianças >1 ano de idade e todas as outras idades.

Aminoácido	mg/g proteína ^a	mg/g de nitrogênio
Histidina	18	114
Isoleucina	25	156
Leucina	55	341
Lisina	51	320
Metionina + cisteína	25	156
Fenilalanina + Tirosina	47	291
Treonina	27	170
Triptofano	7	43
Valina	32	199

Fonte: *Institute of Medicine*¹⁹.

Reproduzido sob permissão #224310490.

^aProteína= nitrogênio X 6,25.

Tabela 7. Valores diários de UL, EAR e AI ou RDA para água e eletrólitos*.

Estágio da Vida	Sódio ^a			Cloreto			Potássio			Água ^d		
	UL ^b (g)	EAR	AI* ou RDA (g)	UL (g)	EAR	AI* ou RDA (g)	UL (g)	EAR	AI* ou RDA (g)	UL	EAR	AI* ou RDA (L)
Bebês												
0 - 6m	ND ^c	ND	0,12*	ND	ND	0,18*	ND	ND	0,4*	ND	ND	0,7*
7 - 12m	ND	ND	0,37*	ND	ND	0,57*	ND	ND	0,7*	ND	ND	0,8*
Crianças												
1 - 3 a	1,5	ND	1,0*	2,3	ND	1,5*	ND	ND	3,0*	ND	ND	1,3*
4 - 8 a	1,9	ND	1,2*	2,9	ND	1,9*	ND	ND	3,8*	ND	ND	1,7*
Homens												
9 - 13 a	2,2	ND	1,5*	3,4	ND	2,3*	ND	ND	4,5*	ND	ND	2,4*
14 - 18 a	2,3	ND	1,5*	3,6	ND	2,3*	ND	ND	4,7*	ND	ND	3,3*
19 - 30 a	2,3	ND	1,5*	3,6	ND	2,3*	ND	ND	4,7*	ND	ND	3,7*
31 - 50 a	2,3	ND	1,5*	3,6	ND	2,3*	ND	ND	4,7*	ND	ND	3,7*
51 - 70 a	2,3	ND	1,3*	3,6	ND	2,0*	ND	ND	4,7*	ND	ND	3,7*
> 70 a	2,3	ND	1,2*	3,6	ND	1,8*	ND	ND	4,7*	ND	ND	3,7*
Mulheres												
9 - 13 a	2,2	ND	1,5*	3,4	ND	2,3*	ND	ND	4,5*	ND	ND	2,1*
14 - 18 a	2,3	ND	1,5*	3,6	ND	2,3*	ND	ND	4,7*	ND	ND	2,3*
19 - 30 a	2,3	ND	1,5*	3,6	ND	2,3*	ND	ND	4,7*	ND	ND	2,7*
31 - 50 a	2,3	ND	1,5*	3,6	ND	2,3*	ND	ND	4,7*	ND	ND	2,7*
51 - 70 a	2,3	ND	1,3*	3,6	ND	2,0*	ND	ND	4,7*	ND	ND	2,7*
> 70 a	2,3	ND	1,2*	3,6	ND	1,8*	ND	ND	4,7*	ND	ND	2,7*
Gestantes												
Menos de 18 a	2,3	ND	1,5*	3,6	ND	2,3*	ND	ND	4,7*	ND	ND	3,0*
19 - 30 a	2,3	ND	1,5*	3,6	ND	2,3*	ND	ND	4,7*	ND	ND	3,0*
31 - 50 a	2,3	ND	1,5*	3,6	ND	2,3*	ND	ND	4,7*	ND	ND	3,0*
Lactantes												
Menos de 18 a	2,3	ND	1,5*	3,6	ND	2,3*	ND	ND	5,1*	ND	ND	3,8*
19 - 30 a	2,3	ND	1,5*	3,6	ND	2,3*	ND	ND	5,1*	ND	ND	3,8*
31 - 50 a	2,3	ND	1,5*	3,6	ND	2,3*	ND	ND	5,1*	ND	ND	3,8*

Fonte: Institute of Medicine⁶. Reproduzido sob permissão #224310490.

Nota: ^aPara sulfato, as evidências científicas foram insuficientes para estabelecer tanto um AI ou UL. As necessidades de sulfato são cobertas pela ingestão atualmente recomendada para os aminoácidos sulfurados, os quais fornecem a maior parte dos sulfatos inorgânicos necessários para o metabolismo. ^bO AI foi baseado em pessoas capazes de obter uma dieta nutricionalmente adequada. O UL se aplica para indivíduos não hipertensos. ^cUL: O limite superior tolerável de ingestão (UL) é o maior nível de ingestão continuada de um nutriente que, com uma dada probabilidade, não coloca em risco a saúde da maior parte dos indivíduos. A menos que esteja especificado de outra maneira, o UL representa a ingestão total de alimento, água e suplementos. ^dND= não foi possível estabelecer este valor. ^eO AI representa a necessidade de água total para clima temperado. Todas as fontes de água podem contribuir para a necessidade total de água (chá, cafés, sucos, água e a umidade dos alimentos).

REFERÊNCIAS

1. Hegsted DM. Establishment of nutritional requirements in man. *Bordens Rev Nutr Res.* 1959; 20(2):13-22.
2. Institute of Medicine. Dietary reference intakes for calcium, phosphorus, magnesium, vitamin D, and fluoride. Washington (DC): National Academy Press; 1997.
3. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Human energy requirements. Rome, 2004. Report of a Joint FAO/WHO/UNU Expert Consultation Food and Nutrition Technical report series 1. [cited 2006 Mar 1]. Available from: http://www.fao.org/documents/show_.htm
4. Hauber U, Neuhauser-Berthold M. Historical development of dietary recommendations. *Z Ernährungswiss.* 1996; 35(2):157-62.
5. Institute of Medicine. Dietary reference intakes: a risk assessment model for establishing upper intake levels for nutrients. Washington (DC): National Academy Press; 1998.
6. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Human vitamin and mineral requirements. Rome; 2002. Report of a joint FAO/WHO expert consultation Bangkok.
7. Institute of Medicine. Dietary reference intakes: applications in dietary planning. Washington (DC): National Academy Press; 2003.
8. Institute of Medicine. Dietary reference intakes: applications in dietary assessment. Washington (DC): National Academy Press; 2000.
9. Institute of Medicine. Dietary reference intakes for vitamin C, vitamin E, selenium, and carotenoids. Washington (DC): National Academy Press; 2000.
10. Nusser SM, Carriquiry AL, Dood KW, Fuller WA. A semiparametric transformation approach to estimating usual daily intake distributions. *J Am Stat Assoc.* 1996; 91(436):1440-9.
11. Institute of Medicine. Dietary reference intakes for thiamin, riboflavin, niacin, vitamin B6, folate, vitamin B12, pantothenic acid, biotin, and choline. Washington (DC): National Academy Press; 1998.
12. Institute of Medicine. Dietary reference intakes for vitamin A, vitamin K, arsenic, boron, chromium, copper, iodine, iron, manganese, molybdenum, nickel, silicon, vanadium, and zinc. Washington (DC): National Academy Press; 2002.
13. Trumbo P, Yates AA, Schlicker S, Poos M. Dietary reference intakes: vitamin A, vitamin K, arsenic, boron, chromium, copper, iodine, iron, manganese, molybdenum, nickel, silicon, vanadium, and zinc. *J Am Diet Assoc.* 2001; 101(3):294-301.
14. Slater B, Marchioni DL, Fisberg RM. Estimando a prevalência da ingestão inadequada de nutrientes. *Rev Saúde Pública.* 2004; 38(4):599-605.
15. Carriquiry AL. Assessing the prevalence of nutrient inadequacy. *Public Health Nutr.* 1999; 2(1):23-33.
16. National Research Council. Nutrient adequacy: assessment using food consumption surveys. Washington (DC): National Academy Press; 1986.
17. Amaya-Farfán J, Domene SMA, Padovani RM. DRIs. Síntese comentada das novas propostas sobre recomendações nutricionais para antioxidantes. *Rev Nutr.* 2001; 14(1):71-8.
18. Marchioni DML, Slater B, Fisberg RM. Aplicação das dietary reference intakes na avaliação da ingestão de nutrientes para indivíduos. *Rev Nutr.* 2004; 17(2):207-16.
19. Institute of Medicine. Dietary reference intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein, and amino acids. Washington (DC): National Academy Press; 2005.
20. Institute of Medicine. Dietary reference intakes for water, potassium, sodium, chloride, and sulfate. Washington (DC): National Academy Press; 2004.
21. Institute of Medicine. Dietary reference intakes; the essential guide to nutrient requirements. Washington (DC): National Academy Press; 2006.

Recebido em: 3/6/2006
 Versão final reapresentada em: 11/8/2006
 Aprovado em: 30/9/2006

Ácidos graxos poliinsaturados ômega-3 e ômega-6: importância e ocorrência em alimentos

Omega-3 and omega-6 polyunsaturated fatty acids: importance and occurrence in foods

Clayton Antunes MARTIN¹

Vanessa Vivian de ALMEIDA¹

Marcos Roberto RUIZ¹

Jeane Eliete Laguila VISENTAINER²

Makoto MATSHUSHITA¹

Nilson Evelázio de SOUZA¹

Jesuí Vergílio VISENTAINER¹

RESUMO

Os ácidos graxos poliinsaturados abrangem as famílias de ácidos graxos ômega-3 e ômega-6. Os ácidos graxos de cadeia muito longa, como os ácidos araquidônico e docosaexaenóico, desempenham importantes funções no desenvolvimento e funcionamento do cérebro e da retina. Esse grupo de ácidos graxos não pode ser obtido pela síntese de novo, mas pode ser sintetizado a partir dos ácidos linoléico e alfa-linolênico presentes na dieta. Neste artigo são considerados os principais fatores que podem inibir a atividade das enzimas dessaturases envolvidas na síntese dos ácidos graxos de cadeia muito longa. São apresentadas as recomendações da razão ômega-6/ômega-3 na dieta, propostas em diversos países, sendo verificada a convergência para o intervalo de 4 a 5:1. São relacionados alimentos que podem contribuir para aumentar a ingestão do ácido alfa-linolênico e dos ácidos graxos de cadeia muito longa. A essencialidade dos ácidos graxos de cadeia muito longa é muito dependente do metabolismo do indivíduo, sendo que a razão n-6/n-3 da dieta exerce grande influência nesse sentido.

Termos de indexação: ácidos graxos poliinsaturados; ácido eicosapentaenóico; ácidos docosaexaenóicos; ácido araquidônico; ácidos graxos ômega-3; ácidos graxos ômega-6.

ABSTRACT

Polyunsaturated fatty acids include the classes of fatty acids designated as omega-3 and omega-6. Very-long-chain polyunsaturated fatty acids as arachidonic and docosahexaenoic have important roles in the

¹ Departamento de Química, Universidade Estadual de Maringá. Maringá, PR, Brasil.

² Departamento de Análises Clínicas, Universidade Estadual de Maringá. Av. Colombo, 5790, 87020-900, Maringá, PR, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: J.V.VISENTAINER. E-mail: <jvvisentainer@uem.br>.

development and functioning of the brain and retina. This group of fatty acids cannot be synthesized by de novo pathway, but can be formed from linoleic and alpha-linolenic acid present in diet. In this article, the main factors that can inhibit desaturase enzymes activity involved in the synthesis of MLC-PUFAs are considered. Recommendations of omega-6/omega-3 ratio in diet proposed in several countries are presented, showing a coverage range from 4 to 5:1. Foods that are sources of alpha-linolenic acid and Very-long-chain are listed. The essentiality of Very-long-chain is very dependent of individual metabolism, and omega-6/omega-3 dietary ratio has a great influence in their health effects.

Indexing terms: polyunsaturated fatty acids; eicosapentaenoic acid; docosahexaenoic acid; arachidonic acid; fatty acids, omega-3; fatty acids, omega-6.

INTRODUÇÃO

Os componentes lipídicos, especialmente os ácidos graxos, estão presentes nas mais diversas formas de vida, desempenhando importantes funções na estrutura das membranas celulares e nos processos metabólicos. Em humanos, os ácidos linoléico (18:2n-6, AL) e alfa-linolênico (18:3n-3, AAL) são necessários para manter sob condições normais, as membranas celulares, as funções cerebrais e a transmissão de impulsos nervosos. Esses ácidos graxos também participam da transferência do oxigênio atmosférico para o plasma sanguíneo, da síntese da hemoglobina e da divisão celular, sendo denominados essenciais por não serem sintetizados pelo organismo a partir dos ácidos graxos provenientes da síntese *de novo*^{1,2}.

Em relação ao número de insaturações, o AL e o AAL são denominados genericamente de ácidos graxos poliinsaturados (AGPI), assim como outros ácidos que apresentam duas ou mais insaturações. Em relação ao tamanho da cadeia carbônica, os AGPI que possuem 18 ou mais átomos de carbono são denominados, por alguns autores, de ácidos cadeia longa, no entanto não há consenso na literatura sobre essa denominação. Alguns autores consideram ácidos graxos de cadeia longa aqueles que apresentam cadeia com número de átomos de carbono maior que 20 átomos^{1,3}.

Com o propósito de contribuir para o estabelecimento de uma nomenclatura que relacione as denominações e siglas do tamanho da cadeia carbônica, serão considerados ácidos graxos poliinsaturados de cadeia longa (AGPI-CL), os ácidos que apresentam número de átomos de

carbono maior que 16, conforme a terminologia geralmente adotada. Os ácidos graxos poliinsaturados com cadeia carbônica maior que 20 átomos, serão denominados ácidos graxos poliinsaturados de cadeia muito longa (AGPI-CML), tendo como base a terminologia que vem sendo empregada em artigos envolvendo o estudo dos ácidos graxos e suas relações com a nutrição humana⁴.

Os AGPI-CML das famílias n-6 e n-3, aqui descritos como AGPI-CML n-6 ou AGPI-CML n-3, respectivamente, têm sido alvo de inúmeros estudos nas últimas décadas, os quais esclareceram muitas das suas funções no organismo humano e as reações envolvidas na sua formação a partir dos ácidos linoléico e alfa-linolênico. Esses estudos, também têm destacado a importância da ingestão dos AGPI-CML, na fase gestacional^{5,6}, nos primeiros meses após o nascimento^{5,7,8}, na terceira idade^{2,9} e em diversas doenças^{1,2}, principalmente degenerativas.

Este artigo tem como objetivo analisar a importância dos AGPI-CML na nutrição humana, considerando suas funções metabólicas e os fatores que podem afetar a sua obtenção a partir dos ácidos graxos AL e AAL, reconhecidamente essenciais. São apresentadas as concentrações dos AGPI-CML, AL e AAL em diversos alimentos presentes na dieta do brasileiro, sendo também considerados os valores da razão entre os ácidos graxos n-6 e n-3 que têm sido recomendados por diversos autores e órgãos de saúde.

As famílias n-6 e n-3

As famílias n-6 e n-3 abrangem ácidos graxos que apresentam insaturações separadas

apenas por um carbono metilênico, com a primeira insaturação no sexto e terceiro carbono, respectivamente, enumerado a partir do grupo metil terminal (Figura 1). A cadeia dos ácidos graxos também é enumerada a partir da carboxila, de acordo com a designação Δ (delta), que é mais aplicada ao estudar as reações químicas que envolvem esses ácidos. Devido às diferenças fisiológicas entre as famílias n-6 e n-3 e à simplicidade da designação *n*, passou a ser mais apropriado empregar esta designação ao estudar aspectos nutricionais envolvendo os ácidos graxos.

Os ácidos graxos das famílias n-6 e n-3 são obtidos por meio da dieta ou produzidos pelo organismo a partir dos ácidos linoléico e alfa-linolênico, pela ação de enzimas alongase e dessaturase. As alongases atuam adicionando dois átomos de carbono à parte inicial da cadeia, e as dessaturases agem oxidando dois carbonos da cadeia, originando uma dupla ligação com a configuração *cis*.

No reino vegetal é muito comum a síntese do ácido linoléico, ocorrendo também a sua conversão em alfa-linolênico, pela ação de enzimas que originam dupla ligação na posição $\Delta 15$ ¹⁰. Na classe dos mamíferos tem sido isoladas e identificadas dessaturases capazes de introduzir duplas ligações nas posições $\Delta 5$, $\Delta 6$ e $\Delta 9$ ^{11,12}. A $\Delta 9$ dessaturase atua, predominantemente, na síntese de ácidos graxos monoinsaturados, tendo como principal substrato o ácido esteárico (18:0),

que é o precursor do ácido oléico (18:1 $\Delta 9$). As enzimas $\Delta 5$ e $\Delta 6$ atuam na dessaturação de ácidos graxos poliinsaturados (Figura 2), apresentando maior afinidade com os substratos mais insaturados, o que resulta em uma maior probabilidade da síntese dos AGPI-CL da família n-3¹³.

Essas reações ocorrem no retículo endoplasmático, predominantemente nas células hepáticas, e tem sido aceito, por muitos anos, que a etapa final da síntese dos ácidos docosahexaenóico (22:6 n-3, ADH) e docosapentaenóico (22:5 n-6, ADP) envolve a $\Delta 4$ dessaturase, que atua sobre os ácidos 22:5 n-3 e 22:4 n-6. Embora sua existência tenha sido reconhecida em algumas espécies vegetais e microorganismos¹⁴, a dificuldade em isolar e identificar essa enzima nos mamíferos induziu à busca por evidências metabólicas de outras etapas para explicar a produção do ADH (ácido docosahexaenóico) e ADP (ácido docosapentaenóico). Essas etapas envolvem ação das enzimas alongase e $\Delta 6$ dessaturase, levando à formação dos ácidos 24:6 n-3 e 24:5 n-6, que nos peroxissomos sofrem a remoção de dois átomos de carbono, denominada de β -oxidação^{11,15}.

Em crianças com anormalidades nos peroxissomos, que resultam na síndrome de Zellweger e em suas formas variantes, a reação de β -oxidação não é efetuada, o que impede a síntese do ADH. Nessa condição, a ingestão

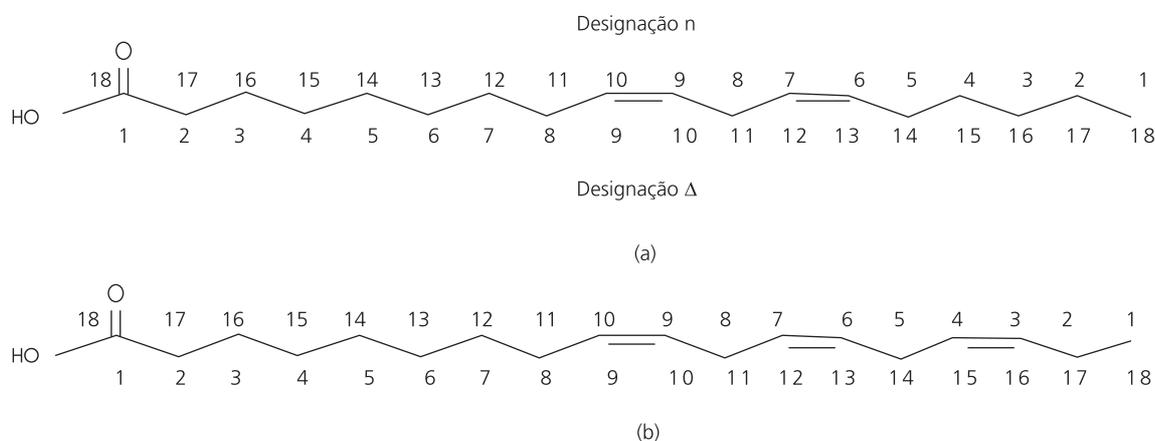


Figura 1. Estruturas dos ácidos linoléico (a) e alfa-linolênico (b).

prolongada desse ácido graxo tem-se mostrado eficiente para amenizar os sintomas relacionados com as funções visuais, hepáticas, cerebrais e musculares¹⁶.

Estudos recentes têm sugerido que a $\Delta 6$ dessaturase, envolvida na etapa final da síntese do ADH e ADP, corresponde à mesma enzima $\Delta 6$ empregada na dessaturação dos ácidos alfa-linolênico e linoléico^{17,18}. Assim, os fatores que influenciam a atividade dessa enzima têm um impacto ainda maior sobre a síntese do ADH e ADP.

Tem sido verificado que a atividade das enzimas $\Delta 6$ e $\Delta 5$ dessaturase é diminuída por fatores como tabagismo, consumo de álcool, diabetes, estresse, ingestão elevada de gorduras *trans*, e, principalmente, pelo envelhecimento. O estresse envolve a liberação de hormônios como as catecolaminas e os glucocorticóides, que inibem fortemente a $\Delta 6$ dessaturase¹⁹. No diabetes, a baixa quantidade de insulina inibe a $\Delta 6$ e a $\Delta 5$ dessaturases, pela modulação do RNA mensageiro dessas enzimas¹². Estudos realizados com animais demonstraram que os ácidos graxos *trans* monoinsaturados 18:1 $\Delta 3t$, 18:1 $\Delta 4t$, 18:1 $\Delta 7t$ e 18:1 $\Delta 15t$ exercem uma forte inibição sobre a atividade da $\Delta 6$ dessaturase, sendo que os isômeros 18:1 $\Delta 3t$, 18:1 $\Delta 9t$, 18:1 $\Delta 13t$ e 18:1 $\Delta 15t$ são mais eficientes em inibir a $\Delta 5$ dessaturase²⁰. Considerando que as gorduras parcialmente hidrogenadas apresentam quantidades significativas dos isômeros 18:1 $\Delta 9t$ e 18:1 $\Delta 13t$, a ingestão elevada dessas gorduras poderá resultar em uma importante diminuição da atividade da enzima $\Delta 5$ ²¹ dessaturase.

Além desses fatores, tem-se observado que a ingestão insuficiente de energia, proteínas, zinco, magnésio, cobre e das vitaminas B₃, B₆ e C, contribui para limitar a conversão dos ácidos AL e ALA em AGPI-CML^{22,23}.

Em recém-nascidos tem sido verificado que as enzimas $\Delta 5$ e $\Delta 6$ dessaturases estão ativas, e mesmo bebês prematuros são capazes de produzir o ácido araquidônico (20:4 n-6, AA) e o ADH²⁴. Contudo, inúmeros estudos têm mostrado

que o leite humano apresenta os níveis mais elevados de AA e ADH nas primeiras semanas após o parto, diminuindo a uma taxa que depende da presença desses ácidos graxos na dieta materna²⁵. Essa condição sugere que a quantidade de AA e ADH produzida pelo recém-nascido ainda é insuficiente, sendo necessária a sua ingestão.

Importância dos ácidos graxos de cadeia muito longa (AGPI-CML)

O ADH (22:6n-3) tem importante função na formação, desenvolvimento e funcionamento do cérebro e da retina, sendo predominante na maioria das membranas celulares desses órgãos. Na retina, encontra-se ligado aos fosfolipídios que estão associados à rodopsina, uma proteína que interage no processo de absorção da luz. Seu mecanismo de ação possivelmente está relacionado com o aumento na eficiência do processo de transdução da luz e com a regeneração da rodopsina. A diminuição dos níveis desse ácido graxo nos tecidos da retina tem sido associada, em recém-nascidos, com anormalidades no desenvolvimento do sistema visual, e em adultos, com a diminuição da acuidade visual^{26,27}.

Por ser altamente insaturado, o ADH atua influenciando as propriedades físicas das membranas cerebrais, as características dos seus receptores, as interações celulares e a atividade enzimática². Com o envelhecimento do indivíduo, há um aumento do estresse oxidativo, que atua reduzindo os níveis do ADH e do AA no cérebro. Esse processo resulta em um aumento na proporção de colesterol no cérebro e ocorre em maior intensidade nas doenças de Alzheimer, Parkinson e na esclerose lateral amiotrófica²⁸.

Em estudos efetuados com animais, observou-se que dietas deficientes em ácidos graxos n-3 provocam o declínio da concentração de ADH nos tecidos do cérebro e da retina, elevando a quantidade de ADP. Esses resultados evidenciam que um alto grau de insaturação é requerido no cérebro, pois, na ausência do ADH e de seus precursores, ocorre a síntese do AGPI-CL mais semelhante, o ADP^{29,30}.

O AA está fortemente relacionado com o desenvolvimento do cérebro e da retina durante o período gestacional e os primeiros anos de vida. Embora seja encontrado no cérebro em quantidades menores que o ADH, os fosfolipídios associados aos neurônios são altamente enriquecidos com este ácido graxo, o que tem sugerido o seu envolvimento na transmissão sináptica^{1,31}. Pela ação das fosfolipases, estimulada por neurotransmissores e neuromoduladores, o AA é obtido na forma de ácido graxo livre. Nessa forma, o AA permanece por um curto espaço de tempo, podendo alterar a atividade dos canais iônicos e das proteínas quinases³².

Os ácidos araquidônico, di-homo-gama-linolólico (20:3 n-6, ADGL), e eicosapentaenóico (20:5 n-3, AEP) são precursores dos prostanóides das séries 1, 2 e 3 e dos leucotrienos das séries 4, 5 e 6, respectivamente (Figura 2). Os prostanóides

são obtidos pela enzima cicloxigenase, que converte esses ácidos graxos livres em endoperoxídeos cíclicos, originando as prostaglandinas (PG) e tromboxanos (TXA). Os leucotrienos (LT) são obtidos pela ação da enzima lipoxigenase, que também está relacionada com a produção das lipoxinas^{1,9}.

Tanto os prostanóides como os leucotrienos agem de forma autócrina e parácrina, influenciando inúmeras funções celulares que controlam mecanismos fisiológicos e patológicos no organismo³³. Entre os prostanóides, a maior afinidade do AA pela ciclo-oxigenase resulta em uma maior probabilidade de obtenção das prostaglandinas e tromboxanos da série 2. A essa série pertencem o tromboxano A₂ e as prostaglandinas E₂ e I₂, que participam de inúmeros processos inflamatórios no organismo. Contudo, os seus correspondentes da série n-3 possuem

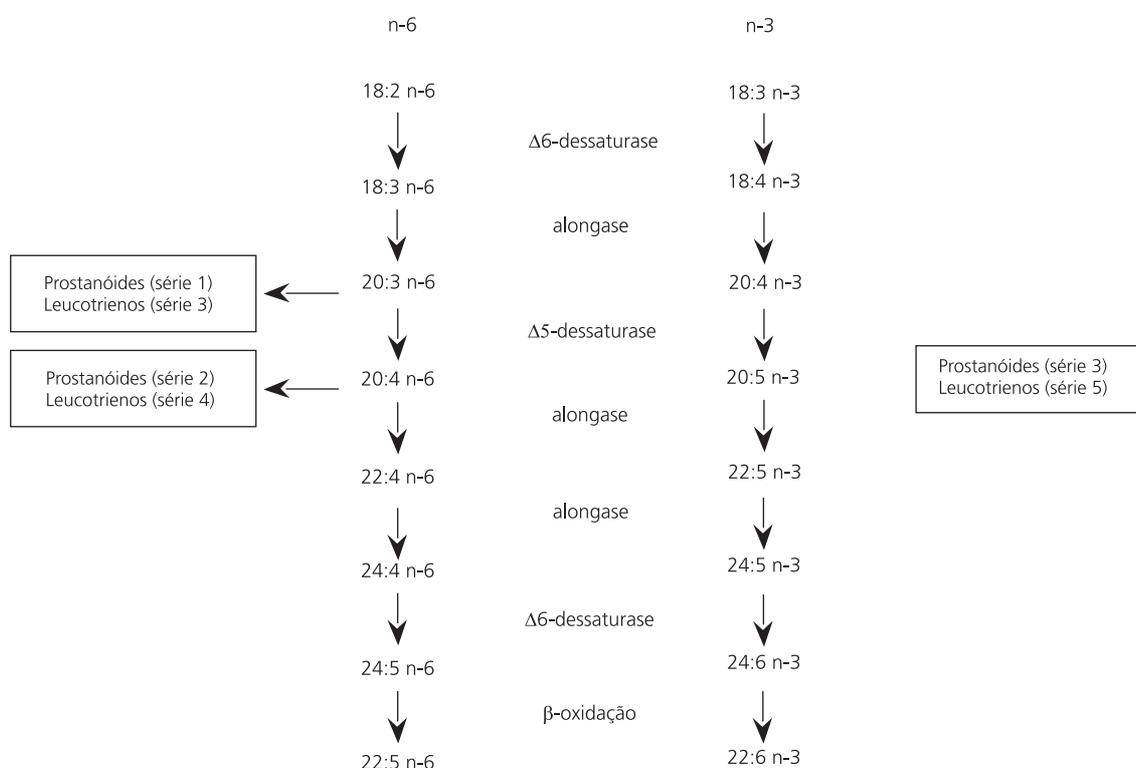


Figura 2. Metabolismo dos ácidos graxos das famílias n-6 e n-3.
Fonte: Innis³.

propriedades anti-inflamatórias. Em função dessas diferenças fisiológicas tem-se proposto que a produção excessiva de prostanóides da série 2 está relacionada com a ocorrência de desordens imunológicas, doenças cardiovasculares e inflamatórias, sendo recomendado aumentar a ingestão de ácidos graxos n-3 para elevar a produção de prostanóides da série 3³⁴.

A razão entre os ácidos graxos n-6 e n-3

Os ácidos graxos das famílias n-6 e n-3 competem pelas enzimas envolvidas nas reações de dessaturação e alongamento da cadeia. Embora essas enzimas tenham maior afinidade pelos ácidos da família n-3, a conversão do ácido alfa-linolênico em AGPI-CL é fortemente influenciada pelos níveis de ácido linoléico na dieta³⁵. Assim, a razão entre a ingestão diária de alimentos fontes de ácidos graxos n-6 e n-3 assume grande importância na nutrição humana, resultando em várias recomendações que têm sido estabelecidas por autores e órgãos de saúde, em diferentes países.

Os valores relacionados na Tabela 1 evidenciam a tendência de convergência da razão entre os ácidos graxos n-6 e n-3 para o intervalo de 4:1 a 5:1. As razões de 2:1 a 3:1 têm sido recomendadas por alguns autores, por possibilitar uma maior conversão do ácido alfa-linolênico em ADH, que alcança o seu valor máximo em torno de 2,3:1, conforme demonstrado por Masters³⁶. Assim, as razões entre 2:1 e 4:1 têm maior importância para pessoas com hábitos alimentares que resultam em uma baixa ingestão de AEP e ADH. Por outro lado, dietas baseadas em razões n-6/n-3 inferiores a 1:1 não são recomendadas, por inibirem a transformação do ácido linoléico em AGPI-CML.

Estudos cinéticos efetuados em humanos, que foram submetidos a dietas com razões n-6/n-3 entre 6:1 e 8:1, demonstraram que a conversão do ácido alfa-linolênico em AEP e ADH varia de 8% a 21% e de 0% a 9%, respectivamente, sendo observado um nível maior de conversão nas

Tabela 1. Valores recomendados para a razão entre os ácidos graxos n-6* e n-3* na dieta.

País ou Instituição	n-6/n-3	Referências
Canadá	4:1 – 10:1	SCR ³⁷
EUA	2:1- 3:1	Simopoulos ³⁸
EUA	4:1	Schaefer ³⁹
França	5:1	Chardigny et al. ⁴⁰
Japão	2:1 – 4:1	Kris-Etherton et al. ⁴¹
Suécia	5:1	NCM ⁴²
WHO/FAO	5:1 – 10:1	WHO ⁴³

WHO= World Health Organization; FAO= Food and Agriculture Organization; SRC= Scientific Review Committee; NCM= Nordic Council of Ministers; n-6*=ômega 6, n-3*=ômega 3.

mulheres^{35,44,45}. Essa diferença tem sido atribuída à possível influência do estrogênio sobre a atividade das enzimas dessaturases⁴⁵.

Estima-se que a razão n-6/n-3 na dieta das pessoas que viveram no período que antecedeu a industrialização, estava em torno de 1:1 a 2:1, devido ao consumo abundante de vegetais e de alimentos de origem marinha, contendo ácidos graxos n-3. Com a industrialização, ocorreu um aumento progressivo dessa razão, devido, principalmente, à produção de óleos refinados oriundos de espécies oleaginosas com alto teor de AL e à diminuição da ingestão de frutas e verduras, resultando em dietas com quantidades inadequadas de ácidos graxos n-3. Nas últimas décadas tem-se determinado, em diversos países, que a ingestão média de ácidos graxos resulta em relações n-6/n-3 que estão entre 10:1 a 20:1, ocorrendo registros de até 50:1^{46,47}.

A necessidade de diminuir a razão n-6/n-3 nas dietas modernas também tem sido sugerida pelos resultados de alguns estudos clínicos realizados na última década. Entre esses destacam-se: a diminuição de 70% na taxa de mortalidade em pacientes com doença cardiovascular, quando a razão AL/AAL na dieta foi de 4:1; a redução nas inflamações decorrentes da artrite reumatóide, quando a razão n-6/n-3 da dieta esteve entre 3 a 4:1, condição que foi alcançada pela suplementação com AEP, ADH e AAL; a diminuição dos sintomas decorrentes da asma, quando a

razão n-6/n-3 da dieta esteve ao redor de 5:1, sendo que em 10:1 os sintomas foram intensificados⁴⁸⁻⁵⁰.

Ocorrência de AGPI em alimentos

Os ácidos linoléico e alfa-linolênico estão presentes tanto em espécies vegetais como animais empregados na alimentação humana. Nas hortaliças, o ácido alfa-linolênico é encontrado em maior quantidade em espécies com folhas de coloração verde-escura, por ser um importante componente da fração dos lipídios polares contidos nos cloroplastos⁴⁷. Também ocorre em alguns cereais e leguminosas, sendo a sua concentração muito dependente da espécie e de fatores sazonais⁴¹. No reino vegetal, os AGPI-CML são encontrados em plantas inferiores, que se desenvolvem principalmente em ambientes aquáticos marinhos⁴⁷.

A Tabela 2 apresenta as concentrações dos ácidos linoléico e alfa-linolênico em alimentos de origem vegetal. Embora as hortaliças apresentem pequenas quantidades do ácido alfa-linolênico, devido ao seu baixo conteúdo lipídico, o consumo de vegetais, como o agrião, a couve, a alface, o espinafre e o brócolis, pode contribuir para elevar a sua ingestão, principalmente em dietas vege-

tarianas. Entre os cereais e as leguminosas, a aveia, o arroz, o feijão, a ervilha e a soja, constituem importantes fontes desse ácido. Nos óleos vegetais, a maior concentração do ácido alfa-linolênico ocorre no óleo de linhaça, sendo que os óleos de canola e soja também apresentam concentrações significativas.

O ácido alfa-linolênico e os AGPI-CML estão presentes em alimentos de origem animal, como peixes e aves, sendo as suas quantidades muito dependentes da dieta a que esses animais foram submetidos^{46,47}. Assim, inúmeros estudos têm sido conduzidos com o objetivo de estabelecer as quantidades mais apropriadas para a incorporação do ácido alfa-linolênico nas rações dos animais, que possibilitem o aumento da sua conversão enzimática para AGPI-CML, resultando em maiores quantidades de AEP e ADH nos alimentos provenientes desses animais.

A Tabela 3 relaciona as quantidades de AL, AAL, AA, AEP e ADH em alimentos de origem animal. Entre os peixes, os de origem marinha, como a sardinha e o salmão, geralmente apresentam quantidades maiores de AEP e ADH que os peixes oriundos de águas continentais. Isso ocorre, devido à expressiva quantidade desses ácidos graxos no fitoplâncton, que provê a sua distribuição ao longo da cadeia alimentar marinha. Nos alimen-

Tabela 2. Concentração dos ácidos linoléico, alfa-linolênico e razão n-6/n-3, em alimentos de origem vegetal^{51,52}.

Hortaliças	18:2 n-6(mg/g)	18:3 n-3 (mg/g)	n-6/n-3	Cereais e leguminosas	18:2 n-6 (mg/g)	18:3 n-3 (mg/g)	n-6/n-3
Agrião ¹	0,4	1,8	0,2	Arroz ²	0,6	0,1	4,8
Alface ¹	0,4	0,9	0,4	Arroz ² (parboilizado)	3,1	0,2	17,9
Brócolis ¹	0,5	1,1	0,5	Aveia ¹	24,4	1,1	22,0
Beldroega ¹	0,9	4,1	0,2	Ervilha ²	1,4	0,3	4,9
Couve ¹	1,4	1,8	0,8	Feijão ²	0,8	1,1	0,7
Couve-flor ¹	0,5	1,7	0,3	Lentilha ²	1,4	0,4	3,7
Espinafre ¹	0,3	1,3	0,2	Milho ²	58,6	1,8	32,5
Hortelã ¹	0,3	2,0	0,2	Soja ²	44,6	6,0	7,5
Frutas				Óleos			
Abacate ¹	16,7	1,3	12,5	Canola	203,0	93,0	2,2
Banana ¹	0,5	0,3	1,7	Linhaça	127,0	533,0	0,2
Mamão ¹	0,1	0,3	0,3	Milho	523,0	11,6	45,1
Manga ¹	0,4	0,1	4,0	Oliva	97,6	7,60	12,8
Morango ¹	1,8	0,7	2,6	Soja	510,0	68,0	7,5

¹Alimento cru; ²Alimento cozido.

Tabela 3. Concentração dos ácidos linoléico, alfa-linolênico, araquidônico, eicosapentaenóico e docosaexaenóico em alimentos de origem animal⁵⁰.

Alimento	18:2 n-6 (mg/g)	18:3 n-3 (mg/g)	20:4 n-3 (mg/g)	20:5 n-3 (mg/g)	22:6 n-3 (mg/g)
Carne bovina ¹	4,1	0,4	0,5	-	-
Carne de frango ¹	46,5	2,5	1,6	0,2	0,2
Bagre ³	26,2	1,8	1,0	1,2	2,2
Carpa ²	6,6	3,5	2,0	3,1	1,5
Salmão ²	2,2	3,8	3,4	4,1	14,3
Sardinha ^{1a}	35,4	5,0	-	4,7	5,1
Tilápia ²	2,9	0,5	3,5	-	1,3
Truta ²	2,2	2,0	2,4	2,6	6,7
Leite de vaca ¹	16,7	0,8	-	-	-
Leite de cabra ¹	10,9	0,4	-	-	-
Salsicha (bovina) ¹	5,7	0,5	-	-	-
Ovos (galinha) ¹	26,1	0,5	5,0	-	1,1

¹Alimento fresco; ²Cozido; ³Grelhado; ^aenlatada com óleo de soja.

tos provenientes de animais terrestres, que não foram submetidos a dietas com fontes adicionais de AAL, geralmente não se observa a presença de AEP e ADH. Contudo, alguns desses alimentos são fontes de AA.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Embora o organismo humano seja capaz de produzir ácidos graxos de cadeia muito longa (AGPI-CML), a partir dos ácidos linoléico (AL) e alfa-linolênico (AAL) a sua síntese é afetada por diversos fatores, que podem tornar a ingestão desses ácidos graxos essencial para a manutenção de uma condição saudável. A razão n-6/n-3 da dieta tem grande influência sobre a produção de AGPI-CML da família n-3, sendo que razões elevadas resultam na diminuição da produção do ácido eicosapentaenóico (AEP), condição que contribui para o desenvolvimento de doenças alérgicas, inflamatórias e cardiovasculares. Assim, é preciso efetuar estudos que permitam estimar a razão n-6/n-3 na dieta da população brasileira.

O crescente estudo sobre os processos metabólicos, que resultam na produção de inúmeros derivados dos AGPI-CML, ampliará a compreensão das funções desses ácidos graxos no organismo, intensificando o conceito da sua essencialidade. Nos próximos anos, certamente,

estará disponível para o consumidor um número cada vez maior de alimentos contendo AGPI-CML. Para os alimentos de origem vegetal, isso poderá ser alcançado por meio de alterações genéticas em espécies oleaginosas, que resultarão na biossíntese desses ácidos graxos. Além disso, é preciso diminuir a ingestão diária de AL para possibilitar o aumento da produção de AGPI-CML n-3 no organismo, pois o excesso de AGPI-CML n-6 aumenta a formação de prostanoídes da série 2, condição, que é desfavorável ao organismo.

AGRADECIMENTOS

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior (Capes) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelo suporte financeiro.

REFERÊNCIAS

1. Youdim KA, Martin A, Joseph JA. Essential fatty acids and the brain: possible health implications. *Int J Dev Neurosci.* 2000; 18(4/5):383-99.
2. Yehuda S, Rabinovitz S, Carasso RL, Mostofsky DI. The role of polyunsaturated fatty acids in restoring the aging neuronal membrane. *Neurobiol Aging.* 2002; 23(5):843-53.
3. Innis SH. Perinatal biochemistry and physiology of long-chain polyunsaturated fatty acids. *J Pediatr.* 2003; 143(4 Suppl):S1-8.

4. Guschina IA, Harwood JL. Lipids and lipid metabolism in eukaryotic algae. *Progr Lipid Res.* 2006; 45(2):160-86.
5. Hornstra G. Essential fatty acids in mothers and their neonates. *Am J Clin Nutr.* 2000; 71(5 Suppl):1262S-9.
6. Sanders TAB. Essential fatty acid requirements of vegetarians in pregnancy, lactation and infancy. *Am J Clin Nutr.* 1999; 70(3 Suppl):555S-9.
7. SanGiovanni JP, Berkey CS, Dwyer JT, Colditz GA. Dietary essential fatty acids, long-chain polyunsaturated fatty acids, and visual resolution acuity in healthy fullterm infants: a systematic review. *Early Hum Dev.* 2000; 57(3):165-88.
8. Uauy R, Hoffman DR, Peirano P, Birch DG, Birch EE. Essential fatty acids in visual and brain development. *Lipids.* 2001; 36(9):885-95.
9. Albertazzi P, Coupland K. Polyunsaturated fatty acids. Is there a role in postmenopausal osteoporosis prevention. *Maturitas.* 2002; 42(1):3-22.
10. Nakamura MT, Nara TY. Structure, function and dietary regulation of delta-6, delta-5 and delta-9 desaturases. *Annu Rev Nutr.* 2004; 24(4):345-76.
11. Qiu X. Biosynthesis of docosahexaenoic acid (DHA, 22:6-4,7,10,13,16,19): two distinct pathways. *Prostaglandins Leukot Essent Fatty Acids.* 2003; 68(2):181-6.
12. Brenner RR. Hormonal modulation of delta 6 and delta 5 desaturases: case of diabetes. *Prostaglandins Leukot Essent Fatty Acids.* 2003; 68(2):151-62.
13. Brenner RR, Pelufo RO. Effect of saturated and unsaturated fatty acids on the desaturation *in vitro* of palmitic, stearic, oleic, linoleic and linolenic acids. *J Biol Chem.* 1966; 241(22):5213-9.
14. Qiu X, Hong HP, Mackenzie SL. Identification of a $\Delta 4$ fatty acid desaturase from *Thraustochytrium* sp. involved in biosynthesis of docosahexaenoic acid by heterologous expression in *Saccharomyces cerevisiae* and *Brassica juncea*. *J Biol Chem.* 2001; 276(34):38115-20.
15. Voss A, Reinhart M, Sankarappa S, Sprecher H. The metabolism of 7,10,13,16,19-docosapentaenoic acid to 4,7,10,13,16,19-docosahexaenoic acid in rat liver is independent of a 4-desaturase. *J Biol Chem.* 1991; 266(30):19995-20000.
16. Martinez M, Vázquez E, Silva MTG, Manzanares J, Bertran JM, Castelló F, et al. Therapeutic effects of docosahexaenoic acid ethyl ester in patients with generalized peroxisomal disorders. *Am J Clin Nutr.* 2000; 71(1):376S-85.
17. D'Andrea S, Guillou H, Jan S, Catheline D, Thibault JN. The same rat delta 6 desaturase not only acts on 18 but also on 24-carbon fatty acids in very-long-chain polyunsaturated fatty acids biosynthesis. *Biochem J.* 2002; 364(1):49-55.
18. Williard DE, Nwankwo JO, Kaduce TL, Harmon SD. Identification of a fatty acid delta 6-desaturase deficiency in human skin fibroblasts. *J Lipid Res.* 2001; 42(4):501-8.
19. Mills DE, Huang YS, Narce M, Poisson JP. Psychosocial stress catecholamines, and essential fatty acids metabolism in rats. *Proc Soc Exp Biol Med.* 1994; 205(1):56-61.
20. Mahfouz MM, Johnson S, Holman RT. The effect of isomeric trans-18:1 acids on the desaturation of palmitic, linoleic and eicosa-8,11,14-trienoic acids by rat liver microsomes. *Lipids.* 1980; 15(2):100-7.
21. Precht D, Molkenin J. *Trans* fatty acids: implications for health, analytical methods, incidence in edible fats and intake. *Nahrung.* 1995; 39(5):343-74.
22. Brenner RR. Nutritional and hormonal factors influencing desaturation of essential fatty acids. *Prog Lipid Res.* 1981; 20(1):41-7.
23. Horrobin DF. Loss of delta-6-desaturase activity as a key factor in aging. *Med Hypotheses.* 1981; 7(9):1211-20.
24. Carnielli VP, Wattimena DJ, Luijendijk IH, Boerlage A, Degenhost HJ, Sauer PJ. The very low birthweight premature infant is capable of synthesizing arachidonic and docosahexaenoic acids from linoleic and linolenic acids. *Pediatr Res.* 1996; 40(1):169-74.
25. Jensen RG. Lipids in human milk. *Lipids.* 1999; 34(12):1243-71.
26. SanGiovanni JP, Chew EY. The role of omega-3 long chain polyunsaturated fatty acids in health and disease of the retina. *Progr Retin Eye Res.* 2005; 24(1):87-138.
27. Chen Y, Houghton LA, Brenna JT, Noy N. Docosahexaenoic acid modulates the interactions of the interphotoreceptor retinoid-binding protein with 11-cis-tetinal. *J Biol Chem.* 1996; 271(34):20507-15.
28. Simonian NA, Coyle JT. Oxidative stress in neurodegenerative diseases. *Ann Rev Pharmacol Toxicol.* 1996; 36(1):83-106.
29. Anderson GJ, Connor WE. Accretion of n-3 fatty acids in the brain and retina of chick fed a low linolenic acid diet supplemented with docosahexaenoic acid. *Am J Clin Nutr.* 1994; 59(6):1338-46.
30. Neuringer M, Connor WE, Lin DS, Barstad L, Luck S. Biochemical and functional effects of prenatal and postnatal omega 3 deficiency on retina and

- brain rhesus monkeys. *Proc Natl Acad Sci USA*. 1986; 83(11):4021-5.
31. Piomelli D. Eicosanoids in synaptic transmission. *Crit Rev Neurobiol*. 1994; 8(1):65-83.
 32. Piomelli D. Arachidonic acid [cited 2005 Aug 5]. Available from: <http://www.acnp.org/g4/GN401000059/Default.htm>
 33. Smith WL. Prostanoid biosynthesis and mechanism of action. *Am J Physiol Renal Physiol*. 1992; 263(2 Pt 2):F181-91.
 34. Simopoulos, AP. Omega-6/omega-3 essential fatty acid ratio and chronic diseases. *Food Rev Int*. 2004; 20(1):77-90.
 35. Emken EA, Adlof RO, Gulley RM. Dietary linoleic acid influences desaturation and acylation of deuterium-labeled linoleic and linolenic acids in young adult males. *Biochim Biophys Acta*. 1994; 1213(3):277-88.
 36. Masters C. n-3 Fatty acids and the peroxisome. *Mol Cell Biochem*. 1996; 165(2):83-93.
 37. Scientific Review Committee. Nutrition recommendations. Ottawa: Canadian Government Publishing Centre, Supply and Services Canada; 1990.
 38. Simopoulos AP, Leaf A, Salem N. Essentiality and recommended dietary intakes for omega-6 and omega-3 fatty acids. *Ann Nutr Metabol*. 1999; 43(3):127-30.
 39. Schaefer EJ. Lipoproteins, nutrition, and heart disease. *Am J Clin Nutr*. 2002; 75(2):191-212.
 40. Chardigny JM, Bretilon L, Sébédio JL. New insights in health effects of trans alpha-linolenic acid isomers in humans. *Eur J Lipid Sci Technol*. 2001; 103(7):478-82.
 41. Kris-Etherton PM, Taylor DS, Yu-Poth S, Huth P, Moriarty K, Fishell V, et al. Polyunsaturated fatty acids in the food chain in the United States. *Am J Clin Nutr*. 2000; 71(1 Suppl):179S-88.
 42. Nordic Council of Ministers. Nordic nutrition recommendations. *Scand J Nutr*. 1996; 40(4): 161-5.
 43. World Health Organization. Joint Consultation: fats and oils in human nutrition. *Nutr Rev*. 1995; 53(7):202-5.
 44. Burdge GC, Wootton SA. Conversion of alpha-linolenic acid to eicosapentaenoic, docosapentaenoic and docosahexaenoic acids in young women. *Br J Nutr*. 2002; 88(4):411-20.
 45. Burdge GC, Jones AE, Wootton SA. Eicosapentaenoic and docosapentaenoic acids are the principal products of alpha-linolenic acid metabolism in young men. *Br J Nutr*. 2002; 88(4):355-63.
 46. Simopoulos AP. Omega-6/Omega-3 essential fatty acid ratio and chronic diseases. *Food Rev Inter*. 2004; 20(1):77-90.
 47. Simopoulos AP. Omega-3 fatty acids in wild plants, nuts and seeds. *Asia Pacific J Clin Nutr*. 2002; 11(6):S163-73.
 48. Lorgeril M, Renaud S, Mamelle N, Salen P, Martin JL, Monjaud I, et al. Mediterranean alpha-linolenic acid rich diet in secondary prevention of coronary heart disease. *Lancet*. 1994; 343(8911):1454-9
 49. James ML, Cleland LG. Dietary n-3 fatty acids and therapy for rheumatoid arthritis. *Semin Arthritis Rheum*. 1997; 27(2):85-97.
 50. Broughton KS, Johnson CS, Pace BK, Liebman M, Kleppinger KM. Reduced asthma symptoms with n-3 fatty acid ingestion are related to 5-series leukotriene production. *Am J Clin Nutr*. 1997; 65(4):1011-7.
 51. Pereira C, Li D, Sinclair AJ. The alpha-linolenic acid content of green vegetables commonly available in Australia. *Int J Vitam Nutr Res*. 2001; 71(4): 223-8.
 52. United States Department of Agriculture, National Agriculture Library. Food and Nutrition Data Laboratory [cited 2006 Mar 30]. Available from: <http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp/search/>

Recebido em: 25/8/2005
 Versão final reapresentada em: 21/8/2006
 Aprovado em: 31/8/2006

Panorama atual dos programas de pós-graduação em Nutrição no Brasil

Current profile of the Brazilian graduate study programs in nutrition

Gilberto KAC¹

Eliane FIALHO¹

Sandra Maria Chaves dos SANTOS²

RESUMO

O objetivo do presente estudo foi descrever o panorama atual dos Programas de Pós-Graduação em Nutrição, com base em indicadores selecionados, produzidos pelos relatórios anuais da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. São apresentadas informações descritivas dos 11 Programas de Pós-Graduação em Nutrição alocados no comitê de Medicina II da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior para o período 2002-2004, no que se refere ao número total de artigos em periódicos, proporção de artigos, segundo Sistema Qualis e ao número médio de artigos internacionais/docente permanente. Dos 11 Programas, 6 estão localizados na Região Nordeste ou Centro-Oeste, 4 no Sudeste e 1 na região Sul. Na avaliação global para o triênio 2001-2003 os conceitos atribuídos foram: 2 Programas com conceito 5, 3 com conceito 4 e os outros 6 Programas com conceito 3. O Programa da Universidade Federal de Pernambuco foi o que titulóu o maior número de mestres no período 2002-2004 (n=51) e 5 outros Programas titularam, em média, 28 ou mais alunos. Nota-se que apenas os Programas da Universidade Federal de São Paulo e da Universidade Federal do Rio Grande do Norte apresentaram média superior a 1 para o indicador artigos internacionais/docente permanente, para todos os anos do período estudado. É possível concluir que ainda são poucos os Programas da área de Nutrição, que os mesmos podem ser considerados recentes e que a evolução no sentido da excelência passa, necessariamente, por um substancial aumento na produção intelectual. Espera-se melhora significativa nos indicadores de avaliação no futuro próximo.

Termos de indexação: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior; nutrição; pós-graduação; universidade.

ABSTRACT

The aim of the present study is to describe the current profile of Brazilian graduate study programs in nutrition, based on selected indicators produced by annual reports of the Coordenação de Aperfeiçoamento

¹ Programa de Pós-Graduação em Nutrição, Instituto de Nutrição Josué de Castro, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Av. Brigadeiro Trompowsky, s/n., Bloco J, 2º andar, 21941-590, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: G. KAC. E-mail: <kacetal@gmail.com>.

² Programa de Pós-Graduação em Alimentos, Nutrição e Saúde, Escola de Nutrição, Universidade Federal da Bahia. Salvador, BA, Brasil.

de Pessoal de Nível Superior. *Some descriptive data are presented for 11 programs allocated in the Medicine II committee for 2002-2004, referring to the total number of published papers, proportions of papers according to the Qualis system, and average number of international papers per permanent faculty member in nine programs. Six of 11 programs were from the Northeast and Central West regions, 4 from the Southeast, and 1 from the South. The overall evaluation for 2001-2003 showed that 2 programs received grade 5.3 and grade 4, and the other 6 grade 3. Universidade Federal de Pernambuco granted degrees to most Master's students (n= 51), while 5 programs granted degrees to 28 or more students. Only the Universidade Federal de São Paulo and Universidade Federal do Rio Grande do Norte Programs averaged more than 1 international paper per permanent faculty member for the period as a whole (2002-2004). In conclusion, there are still few graduate studies programs in the field of nutrition in Brazil, the existing programs are recent, and the trend towards higher standards necessarily involves a substantial increase in academic output. A significant improvement in the evaluation process is anticipated in the near future.*

Indexing terms: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior; nutrition; graduate studies; university.

INTRODUÇÃO

Dados recentes revelam intenso crescimento da Pós-Graduação brasileira na última década. Entre 1996 e 2004, o número de cursos de mestrado e doutorado no Brasil cresceu 8,3% e 9,4%, respectivamente, nas universidades federais, estaduais e particulares. No mesmo período, o número de titulados também apresentou crescimento vertiginoso, tendo passado de 10.500 mestres em 1996 para 27 mil em 2003 e de 3 mil doutores em 1996 para mais de 8 mil em 2003. A produção de artigos científicos, em grande parte, fruto de trabalhos de mestrados e doutorandos, também vem crescendo. No que tange a esse indicador, o Brasil já superou países como Bélgica, Dinamarca e Escócia¹.

As metas da Pós-Graduação brasileira para os próximos cinco anos incluem a expansão do Sistema Nacional de Pós-Graduação (SNPG), conforme contemplado no Plano Nacional de Pós-Graduação (PNPG) para o período 2005-2010¹. Dados do PNPG revelam que, no período entre 1976 e 2003, o número de cursos recomendados pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) aumentou de 663 para 2 993, o que representa um crescimento anual de 5,6%. Em julho de 2006, conforme dados disponíveis no portal Capes, encontram-se reconhecidos 3 555 cursos, os quais apresentam mestrado, mestrado profissionalizante e/ou doutorado representando um aumento aproximado de 15%

em menos de três anos. A partir da constatação desse crescimento quantitativo e do reconhecimento da dimensão qualitativa dessa expansão, o PNPG afirma que a "Pós-Graduação brasileira, ao mesmo tempo em que compõe a organização da Educação Nacional, é base para a formação de recursos humanos necessários ao desenvolvimento da ciência e tecnologia no País"¹. 'Além da formação de novos docentes, a Pós-Graduação soma outras contribuições ao ensino superior e à ciência brasileira. Segundo Martins, "[...] a Pós-Graduação atraiu e institucionalizou a pesquisa no interior de algumas universidades e/ou instituições, possibilitou o desenvolvimento de um *ethos* acadêmico e a constituição da profissão acadêmica no País"². Ainda assim, e na dependência de vários investimentos orquestrados, conforme consta no PNPG, o País alcançará, em 2010, o número de doutores por 100 mil habitantes, alcançado pela Coreia em 1985. Isso mostra o quanto o Brasil precisa prosseguir investindo na Pós-Graduação.

No Brasil conta-se, na atualidade, com 12 Programas de Pós-Graduação em Nutrição (PPGN) credenciados pela Capes, os quais somam 17 cursos, sendo 11 mestrados acadêmicos e 1 profissional, e 5 cursos de doutorado. Esse número de Programas e cursos pode ser considerado pequeno para a dimensão do País, para os desafios que estão postos para a ciência da Nutrição no contexto atual e, particularmente, para a relevância da área em face da situação alimentar e

nutricional da população brasileira. Ao mesmo tempo, é relevante descrever a importante expansão, assim como o aumento no seu reconhecimento dentro das ciências da saúde. A área da Nutrição, enquanto formadora de recursos humanos pós-graduados, guarda uma relevante qualidade: ainda que adequadamente alocada na grande área das Ciências da Saúde desperta o interesse de profissionais de formações diversas, o que corresponde à própria natureza do fenômeno nutricional e alimentar nas sociedades modernas. Assim, além dos Nutricionistas e dos demais profissionais de Saúde, também Veterinários, Farmacêuticos, profissionais de Educação Física, entre outros, buscam nos Programas de Pós-Graduação em Nutrição, de acordo com suas linhas de pesquisa, uma oportunidade de aprender, produzir e disseminar conhecimentos. Com isso há um expressivo aumento da demanda aos cursos e uma pressão real para o crescimento da oferta de cursos e vagas.

Considerando apenas a demanda pela formação de Pós-Graduação de nutricionistas, ressalta-se que, nos dias atuais, segundo dados contidos na página do Conselho Federal de Nutricionistas, atualizados mensalmente, existem 280 cursos de Graduação no Brasil³. Esses dados revelam um crescimento de 769% no número de cursos em apenas duas décadas, o que gera uma acentuada demanda sobre a formação de mestres e doutores em Nutrição para o ensino e a pesquisa.

Avalia-se que o êxito alcançado pela Pós-Graduação brasileira, considerada uma das melhores em todo o hemisfério sul¹, tem como um de seus determinantes o fato de ter sido objeto de efetivo planejamento governamental por meio de sucessivos PNPG. Em face do exposto, considerando o contexto de crescimento da área da Nutrição e as perspectivas para que a área participe do esforço nacional de consolidar e expandir o SNPG, este estudo tem como objetivo descrever o panorama atual da Pós-Graduação em Nutrição no Brasil, com base em indicadores selecionados, produzidos pelos relatórios anuais da Capes. Pretende-se evidenciar como a área vem

crescendo, em termos qualitativos, e tem potencial para crescer numericamente a curto e médio prazo, acompanhando a tendência de crescimento da Pós-Graduação no País. Dessa forma, espera-se contribuir para que formadores de recursos humanos e pesquisadores em Nutrição do País, assim como os gestores do sistema, efetivem, também no âmbito da Nutrição, um planejamento que some para a expansão qualificada da área.

MÉTODOS

São apresentadas informações descritivas para 11 Programas e diversos indicadores selecionados para os 9 Programas de Pós-Graduação em Nutrição, alocados no Comitê de Medicina II da Capes. O ano base escolhido foi 2004, por se tratar do ano mais recente para o qual já estão disponíveis as informações dos Cadernos de Avaliação da Capes. Entretanto, alguns indicadores foram avaliados, também, para o período 2002-2004, em decorrência da variabilidade de um ano para o outro.

A descrição dos Programas foi feita com base nas seguintes informações: instituição de ensino superior à qual está vinculado; unidade da federação; ano de abertura; nível dos cursos (mestrado ou mestrado/doutorado) e o conceito na última avaliação trienal feita pela Capes, com base nas fichas de acompanhamento dos anos 2001, 2002 e 2003. A partir de uma sistematização das apreciações subjetivas dos avaliadores contempladas nas fichas, faz-se também uma apresentação dos principais aspectos destacados para cada quesito avaliado.

Em relação ao ano base 2004, os seguintes indicadores foram considerados para análise: número total de docentes, número total de docentes permanentes, percentual de docentes permanentes, proporção de docentes segundo tempo de doutoramento; categorias de anos decorridos desde o doutoramento (<2; 2-4,9; 5-9,9; >10 anos), número total de alunos, relação alunos/docentes permanentes, número de linhas de pesquisa, número de projetos de pesquisa, número

de disciplinas de Mestrado, número de disciplinas de doutorado. Esses últimos quatro indicadores não foram apresentados no formato de tabelas.

Os seguintes indicadores, relacionados à produção intelectual e aos produtos das dissertações e teses, foram analisados para o período 2002-2004: número total de artigos em periódicos, percentual de artigos publicados em veículos listados no Qualis da área, número médio de artigos internacionais por docente permanente, tempo médio de titulação (TMT) e número de titulados. A opção por analisar esses indicadores específicos pelo período de três anos justifica-se, primeiro, pelo fato de o quesito produção intelectual corresponder a 30% da avaliação global e, segundo, porque se trata do quesito mais vulnerável entre os Programas analisados, conforme pode ser observado na apresentação e análise dos resultados.

Para efeito de classificação da qualidade dos artigos, considerou-se produção intelectual, aquela publicada em veículo classificado como Qualis Nacional A e Qualis Internacional A, B ou C na área. Essa era a classificação vigente na grande área da Saúde para o período considerado¹. Segundo essa classificação, deveriam ser consideradas como revistas Qualis Nacional A aquelas constantes da base de dados *Scientific Eletronic Library Online* (SciELO). As revistas constantes da base de dados Medline deveriam ser consideradas Qualis Internacional C. As revistas

com fator de impacto abaixo da mediana da área, que, no caso da Medicina II, é um, deveriam ser consideradas Qualis Internacional B e aquelas cujo fator de impacto era igual ou superior à mediana deveriam ser consideradas Qualis Internacional A.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Emergência e evolução quantitativa dos cursos

São, ao todo, 11 programas no ano base 2004; sendo que, embora 1 deles denomina-se Ciências da Saúde, apresenta uma área de concentração em Nutrição. Saliente-se que 2 cursos de mestrado (Universidade Federal de Bahia - UFBA e Universidade Federal de Alagoas - UFAL) e 2 cursos de doutorado (Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ e Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN), por terem sido criados entre 2004 e 2005 (Tabela 1), não serão considerados na apresentação de resultados da avaliação no triênio 2001-2003. Quando da avaliação, em 2004, a área era composta por 9 Programas e 12 cursos (6 com apenas cursos de mestrado e 3 com mestrado e doutorado). Analisando a distribuição regional dos cursos, observava-se, em 2004, a existência de 3 (33,3%) Programas no Nordeste do País (Universidade Federal de Pernambuco - UFPE, Universidade Federal da Paraíba - UFPB e Universidade Federal do Rio

Tabela 1. Descrição dos Programas de Pós-Graduação em Nutrição. Cadernos de Avaliação da Capes, Brasil, 2004.

Programa	IES	UF	Ano de criação	Nível	Conceito 2001-2003
Ciências da Nutrição	UFPB	PB	1995	M	3
Nutrição	UFPE	PE	1971 ^a /1991 ^b	M/D	4
Nutrição	UFRJ	RJ	1985 ^a /2005 ^b	M/D	4
Nutrição	UFSC	SC	2002	M	3
Ciência da Nutrição	UFV	MG	2001	M	3
Nutrição Humana	UnB	DF	2000	M	3
Nutrição	UNIFESP	SP	1991 ^c	M/D	5
Nutrição Humana Aplicada	USP	SP	1991 ^c	M/D	4
Ciências da Saúde	UFRN	RN	2001 ^a /2005 ^b	M/D	5
Alimentos, Nutrição e Saúde	UFBA	BA	2005	M	3
Nutrição	UFAL	AL	2004	M	3

^a Criação do curso de mestrado; ^b Criação do curso de doutorado; ^c Criação simultânea de mestrado e doutorado; M=mestrado; D=doutorado; Capes= Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior.

Grande do Norte - UFRN), 4 (44,4%) no Sudeste (Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ, Universidade Federal de Viçosa - UFV, Universidade Federal de São Paulo - UNIFESP e Universidade de São Paulo - USP), 1 na Região Sul (Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC) e mais 1 no Centro-Oeste (Universidade de Brasília - UnB). Verifica-se, nesse caso, uma situação que difere parcialmente do quadro geral de distribuição das oportunidades de Pós-Graduação no País, normalmente concentradas no Sul e Sudeste. Considerando todas as áreas, os dados para 2004 indicavam 54,9% de cursos de mestrado na Região Sudeste do País, contra apenas 15,6% no Nordeste¹. Para as oportunidades em cursos de doutorado a assimetria se tornava ainda maior: aproximadamente 66,6% de cursos estavam na Região Sudeste e apenas 10,3% na Região Nordeste. Para ambos os casos, a Região Norte foi a que apresentou piores resultados: 3,5% dos cursos de mestrado e 1,8% dos cursos de doutorado¹.

Talvez, essa distribuição dos cursos de Nutrição, relativamente menos assimétrica entre as Regiões Nordeste e Sudeste do País, guarde relação com o fato de dois grandes nutrólogos brasileiros, reconhecidos como construtores de uma ciência da alimentação e Nutrição em bases nacionais, Josué de Castro e Nelson Chaves, terem origem no Nordeste. Especificamente, o estado de Pernambuco foi o berço do primeiro curso de mestrado em Nutrição do País como detalhado na seqüência. Ainda assim observa-se, como para todas as áreas, que há assimetria no que se refere à formação de recursos humanos em Nutrição a partir de "um número insuficiente de Programas de Pós-Graduação no Norte, Nordeste e Centro-Oeste, face à população daquelas regiões"¹.

O sistema de Pós-Graduação brasileiro desenvolveu-se, efetivamente, nos últimos 30 anos. Nos anos 60, somavam-se cerca de 100 cursos; em 1998 eram 2 066² e em 2004, 2 993 cursos¹. No portal da Capes, em julho de 2006, consta que o SNPG totaliza 3 555 cursos. A área da Nutrição deu seus primeiros passos na década de 70, com a criação do primeiro curso de mestrado no Instituto de Nutrição da UFPE. Dois outros

cursos foram criados na década de 80, três na década de 90 e cinco na década de 2000 (Tabela 1).

Admite-se, então, que a Pós-Graduação em Nutrição emergiu e cresceu no mesmo compasso temporal das demais áreas, mas de forma mais tímida. O aumento do número de cursos recomendados pela Capes, em todas as áreas, foi de 5,60% ao ano entre 1976 e 2004. Entre 1996 e 2004, em apenas 8 anos, o número de cursos de doutorado quase foi duplicado (de 541 para 1 034). Mas a área de Nutrição cresceu muito menos, apenas 0,29% ao ano, considerando a criação de 10 cursos no intervalo de 34 anos (1970 e 2004). Mesmo tendo em vista que a grande área das Ciências da Saúde foi a que apresentou menores taxas de crescimento, entre todas as áreas (5,10% ao ano para cursos de mestrado e 4,80% para cursos de doutorado, entre 1996 e 2004), possivelmente por ser aquela que já apresentava o maior número de Programas e cursos, o crescimento da Nutrição ficou muito aquém.

Provavelmente, a explicação para essa distância tenha sido determinada pela insuficiência quantitativa de quadros pós-graduados para assumir as responsabilidades pela pesquisa e formação de recursos humanos. De outra parte, a natureza multifacetária da Nutrição permitia aos profissionais da área buscar titulação pós-graduada em outras áreas, como a Saúde Coletiva, a Fisiologia, a Bioquímica, entre outras. Na medida em que as oportunidades de pós-graduação para nutricionistas e profissionais de áreas afins foram se abrindo nos anos 80 e 90, teve-se como resultado um incremento no número de Programas em 2000. Essa situação indica que a perspectiva de crescimento da área depende, de forma direta, da criação de maiores oportunidades para formação de doutores.

Os Programas de Nutrição segundo avaliação da Capes

O Sistema de Avaliação dos Programas de Pós-Graduação no Brasil, implementado em 1976

e constantemente aperfeiçoado, é avaliado, ao lado dos sucessivos PNPG's, como uma das bases para o êxito da Pós-Graduação no País. Apesar das recorrentes críticas e insatisfações sobre os critérios adotados, parece haver unanimidade quanto à pertinência do sistema e sobre suas efetivas contribuições para o aperfeiçoamento da formação de mestres e doutores¹⁻⁵.

Considerando os cursos da área da Nutrição e, no que diz respeito à avaliação Capes para o triênio 2001-2003, 2 cursos de Mestrado obtiveram conceito 5 (UNIFESP e UFRN), 3 conceito 4 (UFPE, UFRJ, USP) e os demais receberam conceito 3 (UFPB, UFV, UFSC e UnB). Dos cursos de Doutorado, então existentes, 2 receberam conceito 4 (UFPE e USP) e 1 conceito 5 (UNIFESP) (Tabela 1).

Os Programas da UFAL e da UFBA iniciaram a primeira turma em 2004 e 2005, respectivamente. Dessa forma, somente nove Programas serão analisados em relação aos indicadores relativos à avaliação. A apresentação destes resultados considera os itens e os critérios adotados pelo Sistema de Avaliação da Capes.

Quanto à proposta do Programa

Nessa dimensão da avaliação importava à Capes a coerência e consistência da proposta do Programa, a adequação e abrangência das áreas de concentração, adequação e abrangência das linhas de pesquisa e a proporção de docentes, pesquisadores, alunos-autores e outros no Programa. Essa dimensão não tem peso no cômputo final do conceito do curso ou Programa, mas importa como um quadro geral que permite contemplar uma análise de sua evolução.

A partir das fichas de avaliação consultadas, observa-se que todos os cursos tiveram suas propostas consideradas como adequadas, sendo que dois deles mereceram observações específicas sobre a coerência entre a dimensão do corpo docente, discente e infra-estrutura e sobre o caráter abrangente da proposta, de natureza multisetorial e transdisciplinar.

Quanto à composição e atuação do corpo docente, ao vínculo institucional e à dedicação ao Programa

Não havia, nos critérios da Capes para o triênio considerado, um número ótimo para a dimensão do quadro docente, mas a preocupação com a adequação deste às demandas da Pós-Graduação, em função do número de linhas de pesquisa, de projetos vinculados a cada linha de pesquisa, de atividades de formação e de alunos. No cômputo geral, esse quesito representava 20% da avaliação.

Os cursos de Nutrição considerados neste estudo podiam, então, ser agrupados em três blocos em relação ao número total de docentes: aqueles com 10 a 15 docentes, com 16 a 20 e os com mais de 20 docentes. A média foi de 24 docentes por curso. A proporção de docentes permanentes variou de 55% a 100%. Dessa forma, a grande maioria dos cursos encontrava-se apta a alcançar o conceito máximo nesse item (Tabela 2).

Em relação ao tempo de doutoramento do corpo docente, observa-se que, nos Programas da UFV e da UFRJ, predominam professores recém doutores (< 5 anos de doutoramento) e nos da USP e da UNIFESP, professores com 10 ou mais anos de titulação. O número total de alunos variou entre 12 e 36, com média de 24. A média para a relação aluno/professor permanente foi de 2, variando de 0,5 a 3,6 (Tabela 2).

No quesito corpo docente, a maioria dos cursos analisados obteve conceito Muito Bom (77,7%), cabendo registrar que nenhum dos programas obteve conceito Regular ou inferior (Tabela 3). Uma análise das fichas de avaliação dos cursos evidencia, no entanto, a permanência de alguns problemas, tais como inadequação na relação entre número de professores permanentes e colaboradores, entre número de projetos de pesquisa (insuficientes) em face do número de docentes permanentes e de discentes, e desequilíbrio na participação de docentes em projetos de pesquisa, caracterizando concentração

Tabela 2. Características gerais do corpo docente e discente dos Programas de Pós-Graduação em Nutrição. Cadernos de Avaliação da Capes, Brasil, 2004.

Programa	IES	Corpo Docente						Corpo Discente	
		Total (n)	% Docentes permanentes	Tempo de doutoramento em anos (%)				Total (n)	Alunos/docente permanente
				< 2	2 - 4,9	5 - 9,9	> 10		
Ciências da Nutrição	UFPB	11 (7) ¹	63,6	27,3	9,1	27,3	36,4	13	1,9
Nutrição	UFPE	25 (15)	60,0	20,0	16,0	40,0	24,0	30	2,0
Nutrição	UFRJ	15 (15)	100,0	20,0	26,7	20,0	33,3	26	1,7
Nutrição	UFSC	10 (10)	100,0	10,0	30,0	40,0	20,0	17	1,7
Ciência da Nutrição	UFV	18 (11)	61,1	22,2	33,3	22,2	22,2	31	2,8
Nutrição Humana	UnB	18 (10)	55,6	5,6	33,3	22,2	38,9	36	3,6
Nutrição	UNIFESP	17 (12)	70,6	0,0	11,8	11,8	76,5	17	1,4
Nutrição Humana Aplicada	USP	23 (16)	69,6	0,0	0,0	4,3	95,7	32	2,0
Ciências da Saúde	UFRN	30 (23)	76,7	3,3	30,0	33,3	33,3	12	0,5

¹ Número de docentes permanentes entre parênteses; Capes= Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior.

em alguns docentes. Essas apreciações se fizeram presentes, particularmente entre os cursos que receberam conceito 3.

Tanto para cursos que receberam, na avaliação final, conceito 3, como para aqueles com conceito 4, problemas relativos ao envolvimento dos docentes permanentes no Programa foram identificados. Destaca-se, nesse caso, o alerta para a falta de participação de alguns docentes em atividades de formação na Graduação, incluindo ensino e orientação de alunos em iniciação científica. Por outro lado, também se registrou como problema, em, pelo menos, um curso que recebeu conceito 3, atividade didática de docentes na Graduação muito superior àquela desenvolvida na Pós-Graduação, e número de orientandos excessivos na Graduação, possivelmente, devido à introdução nos Curso de Graduação em Nutrição da exigência do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), a partir das Novas Diretrizes Curriculares⁶.

Estas apreciações quanto ao envolvimento dos docentes permanentes na Graduação, indicam dois parâmetros a serem considerados no planejamento dos cursos. Em primeiro lugar, como observado por Martins², a construção e a melhoria de um Sistema de Pós-Graduação no País considerou que esse fato contribuiria para o aperfeiçoamento automático da graduação. Ainda

que, segundo o autor referido, esse resultado automático não tenha sido observado para além de uma melhor titulação dos docentes que atuam no ensino superior, essa é uma questão a ser enfrentada. Isto é, espera-se que a pós-graduação some para o desenvolvimento qualitativo da graduação. Em segundo lugar, esse envolvimento dos docentes na graduação e na pós-graduação, desejável, deve ser feito com equilíbrio, uma vez que insuficiências e excessos, como visto, não são bem avaliados.

Importa ainda destacar, no que se refere à participação dos docentes em atividades de formação na graduação, a preocupação assinalada na avaliação quanto à insuficiente orientação de alunos de iniciação científica. Verifica-se, no entanto, que o número de bolsas para essa modalidade é ainda muito reduzido em face da demanda, comprometendo a condição do docente captar e manter um maior número de alunos de graduação em projetos de pesquisa.

Como poderá ser observado na continuidade deste trabalho, embora características relativas ao corpo docente representem a essência desse quesito na avaliação, o protagonismo esperado dos docentes no desenvolvimento dos Programas se apresenta em todos os demais quesitos avaliados, indicando aos cursos a relevância da composição qualificada de seus quadros.

Quanto às atividades de pesquisa

No Sistema de Avaliação da Capes este quesito contemplava uma análise da adequação e abrangência dos projetos e linhas de pesquisa em relação às áreas de concentração; do vínculo entre linhas de pesquisa e projetos (atribuindo o conceito de MB para 90% ou mais de projetos vinculados); da adequação da quantidade de linhas de pesquisa e projetos de pesquisa em relação à dimensão e qualificação dos docentes permanentes (sendo valorizada positivamente a responsabilidade dos docentes permanentes por, pelo menos, 80% dos projetos); da existência de linhas de pesquisa com, pelo menos, 2 projetos e a vinculação de todos os docentes às linhas de pesquisa). Foram ainda consideradas a participação do corpo discente nos projetos de pesquisa (conceito MB para 80 a 100% dos projetos com participação discente); a análise qualitativa da capacidade dos docentes do curso captarem recursos para financiamento das pesquisas e a existência de intercâmbios. Este quesito respondia por 10% do conceito final do curso.

Um panorama da área mostra que a maioria dos Programas tinha, à época, entre 3 e 4 linhas de pesquisa (5 em 9 cursos), registrando-se 3 cursos com um mínimo de 8 e um máximo de 14 linhas de pesquisa. De uma forma geral, observou-se um número de linhas de pesquisa

maior entre os Programas com cursos de mestrado e doutorado, o que pode corresponder tanto à condição de consolidação do Programa, em termos de números de alunos, docentes e projetos, como à sua capacidade de captar recursos em múltiplas fontes, o que lhe permite trabalhar com várias linhas.

O número de projetos, entretanto, apresentou variação mais intensa, entre 16 e 116, com média de 52. O número de disciplinas do mestrado variou de 13 a 58 e de doutorado de 3 a 58.

Na avaliação do triênio 2001-2003 observou-se que três cursos receberam conceito MB no quesito atividades de pesquisa, quatro receberam conceito Bom e dois Regular (Tabela 3).

Uma análise das fichas de avaliação mostra alguns dos problemas para alcance de melhores resultados nesse quesito pelos cursos da área, a saber: a) pouca participação dos alunos nos projetos de pesquisa e número insuficiente de projetos, tendo em vista o número de matriculados (para cursos com conceitos 3 e 4); b) existência de linhas de pesquisa com muitos projetos sob responsabilidade de um único docente (registrado em curso com conceito 4); c) existência de linha de pesquisa com apenas um projeto vinculado (registrada em curso com conceito 3); d) número significativo de projetos isolados, sem vínculo com linhas de pesquisa (registrado em cursos com conceito 3).

Tabela 3. Síntese dos quesitos de avaliação dos Programas de Pós-Graduação em Nutrição. Cadernos de Avaliação da Capes, Brasil, 2004.

Programa	IES	Conceito 2001-2003	Avaliação global	Corpo docente 20%	Atividade de Pesquisa 10%	Atividade de formação 15%	Corpo discente 10%	Teses e dissertações 15%	Produção intelectual 30%
Ciências da Nutrição	UFPB	3	Regular	Bom	Bom	Bom	Regular	Muito Bom	Regular
Nutrição	UFPE	4	Muito Bom	Muito Bom	Bom	Muito Bom	Muito Bom	Muito Bom	Bom
Nutrição	UFRJ	4	Bom	Muito Bom	Muito Bom	Bom	Bom	Bom	Bom
Nutrição	UFSC	3	Regular	Bom	Muito Bom	Regular	Regular	Muito Bom	Regular
Ciência da Nutrição	UFV	3	Bom	Muito Bom	Regular	Bom	Bom	Muito Bom	Regular
Nutrição Humana	UnB	3	Bom	Muito Bom	Regular	Bom	Bom	Bom	Regular
Nutrição	UNIFESP	5	Muito Bom	Muito Bom	Bom	Muito Bom	Muito Bom	Muito Bom	Muito Bom
Nutrição Humana Aplicada	USP	4	Bom	Muito Bom	Muito Bom	Bom	Bom	Bom	Bom
Ciências da Saúde	UFRN	5	Muito Bom	Muito Bom	Bom	Muito Bom	Muito Bom	Muito Bom	Muito Bom

Capex= Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior.

Mais uma vez, e de forma recorrente no contexto da avaliação realizada pela Capes, as palavras-chave parecem ser equilíbrio e organicidade. Isto é, importa aos Programas, em sua evolução, darem conta de crescerem proporcionalmente, de forma que a criação e manutenção das linhas de pesquisa reflitam a efetiva condição de vinculação de projetos, docentes e discentes e pesquisadores colaboradores.

Quanto às atividades de formação

Nesse quesito a avaliação da Capes contemplava uma análise qualitativa da adequação e abrangência da estrutura curricular em relação à proposta do Programa (áreas de concentração, linhas de pesquisa, projetos); a distribuição da carga horária de ensino entre os docentes e o envolvimento dos mesmos no ensino (sendo esperado que cada docente permanente ofereça disciplinas no programa de Pós-Graduação, pelo menos, duas vezes no triênio avaliado); a proporção de docentes permanentes com atividade de orientação (atribuindo conceito MB a 80% a 100% de orientadores do quadro permanente); a análise qualitativa da distribuição de orientação entre os docentes (valor negativo para concentração de orientandos em poucos docentes); o número médio de orientandos por docente (conceito MB até cinco orientandos por docente) e a participação dos docentes permanentes em disciplinas da Graduação (conceito MB para 80% a 100% dos docentes envolvidos no ensino de Graduação). Esse quesito representava 15% da avaliação final do curso.

Conforme indicado na Tabela 3 apenas 3 dos 9 cursos avaliados no período alcançaram conceito MB nesse quesito (2 com conceito final 4 e 1 com conceito 3). A maioria dos cursos obteve conceito Bom e 1 curso, com conceito 3, recebeu conceito Regular.

De acordo com o registrado na seção analítica do documento, os maiores problemas nesse quesito foram, em parte, já considerados quando da avaliação do item corpo docente,

destacando-se a mais, nesse caso, a existência de docentes permanentes sem orientação no período.

Quanto ao corpo discente

Nesse aspecto da avaliação, importa a dimensão do corpo discente em relação à do corpo docente, considerando os professores permanentes (conceito MB para até 5 alunos por docente); o número de titulados e a proporção de desistência e abandono em relação ao total do corpo discente; o número de alunos-autores (atribuindo-se conceito MB para 80% a 100% destes) e a análise qualitativa de atividades que possam significar esforço de integração entre Pós-Graduação e Graduação. No cômputo final, esse quesito representa 15% do conceito a ser obtido pelo curso.

Na Tabela 3 registra-se que sete cursos, representando a maioria, alcançaram conceitos entre Bom e Muito Bom nesse quesito e dois receberam o conceito Regular. Na análise qualitativa o que chama a atenção, nas fichas de avaliação, particularmente para cursos que receberam, ao final, o conceito 3, é a considerada insuficiente participação de alunos como autores. Esse resultado, decerto, tem como determinantes itens antes observados, como insuficiência de projetos em face ao número de alunos e insuficiente orientação de iniciação científica.

Quanto a teses/dissertações

Nesse quesito examina-se o vínculo das teses/dissertações às áreas de concentração, às linhas de pesquisa e aos projetos, além da adequação do produto aos cursos (conceito MB para 90% ou mais de compatibilidade); o tempo médio de titulação de bolsistas para mestrado e doutorado e a relação entre os tempos médios de titulação entre bolsistas e não bolsistas (atribuindo MB para titulação de Mestrado em até 24 meses e de Doutorado em até 48 meses). Avalia-se o número de titulados em relação à

dimensão dos docentes permanentes (conceito MB para 80% a 100% dos docentes permanentes com alunos titulados) e a qualificação das bancas examinadoras (conceito MB para um percentual igual ou maior que 34% de membros externos para o mestrado e igual ou maior que 40% para doutorado). Esse quesito representava 15% da avaliação final do curso.

Como registrado na Tabela 3, a maioria dos cursos (seis) obteve conceito MB nesse quesito e nenhum dos cursos obteve conceito Regular ou inferior, demonstrando o esforço que vem sendo feito pelos Programas para garantir o atendimento dos critérios. Observa-se, no entanto, que nem todos os Programas tiveram alunos titulados em todos os três pontos de observação, impedindo o cálculo do TMT para esses anos. O Programa da UFPE foi o que tituló o maior número de mestres no período 2002-2004 (n= 51). Cinco Programas titularam 28 ou mais alunos. Em contrapartida, 3 Programas titularam apenas 8 alunos. O Programa da UFPE foi também o que tituló maior número de doutores. Importante destacar que este é o Programa mais antigo na área e o que tem maior número de linhas de pesquisa. Ao todo, 72 doutores foram titulados no período analisado. Observa-se que Programas com maior número de titulados tendem a ter TMT mais elevados, e que Programas mais novos tendem a ter TMT mais baixos (Tabela 4).

Quanto à produção intelectual

Nesse quesito, o qual representa 30% do conceito final a ser atribuído ao curso, considera-se a adequação dos tipos de produção à proposta do Programa, destacando o vínculo da produção com a área de concentração, linhas e projetos de pesquisa, teses e dissertações (atribuindo conceito MB para observância de 80% a 100% de produção vinculada); a adequação dos veículos selecionados para as publicações, conforme critérios apresentados na seção de metodologia deste trabalho, e o percentual de alunos-autores (conceito MB para 80% a 100% de alunos-autores).

Os cursos de Nutrição alcançaram, quanto à produção intelectual, um resultado bastante diferenciado dos demais quesitos avaliados. Nesse caso, 4 cursos (44,4%) obtiveram conceito Regular, 3 ficaram com conceito Bom e apenas 2 cursos receberam conceito MB, sendo estes os cursos que receberam conceito 5. Como pode ser observado na Tabela 3, todos os cursos que receberam Regular nesse quesito ficaram com conceito final 3, refletindo o peso da produção intelectual no conjunto da avaliação.

A Tabela 5 apresenta a produção global de cada Programa, considerado nessa análise segundo a qualificação dos veículos pelo sistema

Tabela 4. Características das teses e dissertações, segundo o tempo médio de titulação (em meses), Pós-Graduação em Nutrição. Cadernos de Avaliação da Capes, Brasil, 2002-2004.

Programa	IES	Teses e Dissertações							
		Titulados (n)		TMT ^a		Titulados (n)		TMT ^a	
		2002		2003		2004			
Ciências da Nutrição	UFPB	0	-	8	24,1	0	-		
Nutrição	UFPE	14 (6) ^b	30,7 (36,5)	9 (15)	32,4 (47,1)	28 (17)	30,9 (48,8)		
Nutrição	UFRJ	0	-	6	22,8	9	21,9		
Nutrição	UFSC	0	-	6	21,5	2	24		
Ciência da Nutrição	UFV	0	-	14	24,4	15	22,9		
Nutrição Humana	UnB	5	23,8	11	22,3	12	23,7		
Nutrição	UNIFESP	9 (6)	28,7 (43,8)	15 (6)	25,6 (54,3)	9 (8)	26,9 (51,3)		
Nutrição Humana Aplicada	USP	7 (5)	45,9 (53,48)	14 (4)	44,7 (56,3)	8 (5)	38,5 (50,6)		
Ciências da Saúde	UFRN	0	-	0	-	8	22,9		

^a Tempo médio de titulação; ^b números entre parênteses são referentes ao doutorado; Capes= Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior.

Qualis. Em termos absolutos, os Programas da UFRN e da UNIFESP foram os que mais produziram artigos Qualis Internacional A ou B, seguidos dos Programas da USP, da UFPE e da UFRJ. Observa-se uma concentração a ser considerada: Em 2002, mais de 50,0% de toda a produção ficou concentrada em dois Programas (UFRN e UNIFESP), em 2003 houve uma redução da participação percentual da UFRN no total da produção e um aumento da participação da USP, de tal forma que estes, mais o Programa da UNIFESP, somaram mais de 50,0% da produção total. Em 2004 a produção total dos Programas aumentou um pouco em relação ao observado nos anos anteriores (33,3% em relação a 2003), mas 45,0% desta ficou concentrada na UFRN. Considerando um total de 1 134 publicações dos 9 Programas em 3 anos, UFRN e UNIFESP responderam por 49,6% de tudo o que foi publicado.

Em termos da qualificação dos veículos, constata-se que, considerando o total da produção, o percentual de publicações em veículos classificados como Internacional A (IA) vem sendo reduzido (21,0% em 2002, 19,0% em 2003 e 16,0% em 2004). A publicação em veículos na categoria Internacional B (IB) também reduziu sua participação no total (de 17,0% em 2002 para 13,0% em 2004). Alguns Programas, no entanto, vêm conseguindo manter ou aumentar a partici-

pação nessa categoria de veículos (UNIFESP, UFRN, UFPE, UFRJ e UnB).

Importa ressaltar que reduções observadas nas publicações em veículos IA e IB não estão sendo feitas, necessariamente, na direção de privilegiar outras categorias de veículos que contribuem positivamente na avaliação, ao contrário, o que se observa é o crescimento percentual de publicações em veículos na categoria Nacional C (NC), que não são consideradas na avaliação. Assim, a publicação em veículos NC representou 19,2% da produção em 2002, 21,0% em 2003 e 33,0% em 2004. Nesse aspecto ainda se verifica que um único curso (UFRN), responsável por 45,0% da produção em 2004, publicou 47,0% dos artigos em veículos NC. Mas esse mesmo curso soma o maior número absoluto de artigos publicados em veículos IA e IB nos 3 anos (122), o que lhe deu a condição de receber o conceito 5.

Considerando o indicador de média de artigos internacionais por docente permanente, nota-se que apenas os Programas da UNIFESP e da UFRN apresentaram média superior a um para todos os anos do período. O Programa da USP atingiu essa média para dois anos e o da UFPE e da UFRJ para um dos anos analisados (Figura 1).

O que se constata, nesse item central na avaliação dos Programas, é que há espaço para o aperfeiçoamento da escolha dos veículos para

Tabela 5. Qualidade da produção bibliográfica global dos Programas de Pós-Graduação em Nutrição. Cadernos de Avaliação da Capes, Brasil, 2002-2004.

Programa	IES	Produção bibliográfica (artigos em periódicos) qualificação dos veículos ¹																				
		2002						2003						2004								
		n	IA	IB	IC	NA	NB	NC	n	IA	IB	IC	NA	NB	NC	n	IA	IB	IC	NA	NB	NC
Ciências da Nutrição	UFPB	-	-	-	-	-	-	12	1	0	1	3	2	5	12	0	2	2	2	5	1	
Nutrição	UFPE	40	4	7	4	14	5	6	42	3	2	6	15	4	12	41	8	3	7	4	11	8
Nutrição	UFRJ	27	4	4	3	6	3	9	24	4	4	4	6	2	4	24	6	2	8	1	3	8
Nutrição	UFSC	6	1	0	0	1	1	3	15	1	1	0	5	3	5	22	0	0	2	3	10	6
Ciência da Nutrição	UFV	30	1	3	3	6	5	12	39	3	2	3	6	6	19	36	1	1	1	1	14	18
Nutrição Humana	UnB	7	1	1	1	0	1	3	17	2	2	1	4	3	5	27	4	6	1	7	2	7
Nutrição	UNIFESP	70	18	10	17	6	12	7	68	30	7	20	2	4	5	73	27	15	11	5	13	2
Nutrição Humana Aplicada	USP	59	7	18	12	5	6	11	74	12	9	10	8	20	15	15	1	1	3	2	2	6
Ciências da Saúde	UFRN	102	35	16	6	11	19	15	48	10	7	12	12	6	1	202	24	30	9	15	29	95

¹ Qualificação dos veículos de publicação segundo sistema Qualis: IA - Internacional A; IB - Internacional B; IC - Internacional C; NA - Nacional A; NB - Nacional B; NC - Nacional C; Capes= Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior.

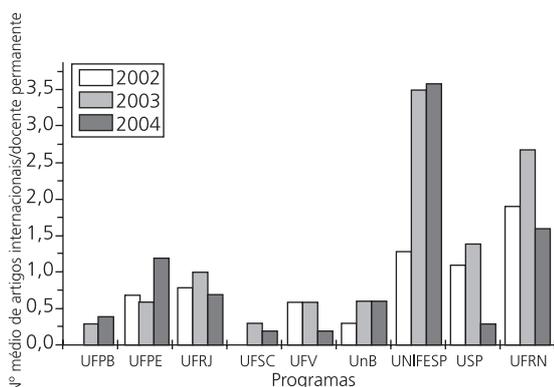


Figura 1. Média de publicações internacionais por docente permanente para o período 2002-2004, Programa de Pós-Graduação em Nutrição, Brasil.

Fonte: Cadernos de Avaliação da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), 2002-2004.

publicação dos produtos bibliográficos dos cursos. Decerto é reconhecida a insuficiência de veículos nacionais nas categorias IA e IB de interesse da área, assim como as dificuldades e o tempo de espera que envolve a publicação em veículos internacionais, mas na medida em que há um crescimento de publicações NC, pode-se admitir que os Programas, em conjunto, estão produzindo, mas acabam por submeter seus trabalhos a veículos que não somam para o quesito. Importa destacar que, por vezes, docentes e alunos justificam o encaminhamento de artigos a esses veículos em função da audiência que lhes é própria. Isto é, pretender atingir a um grupo específico de leitores. Trata-se, então, de buscar, por um lado, aumentar a competitividade dos trabalhos em veículos de outras categorias, tanto quanto de buscar valorizar os referidos veículos.

De outra parte, a análise dos resultados desse quesito mostra que Programas com doutorado, e com maior tempo de existência, tendem a produzir mais e a publicar em melhores veículos, o que é, também, conseqüente ao maior número de linhas de pesquisa e projetos que, na maioria dos casos, é encontrada nesses Programas.

Nova ficha de avaliação da Capes

A nova ficha de avaliação da Capes faz parte do esforço que vem sendo desenvolvido por

essa agência em ajustar e atualizar seu sistema de avaliação à realidade e às perspectivas de desenvolvimento da Pós-Graduação nacional. A nova ficha de avaliação apresenta os mesmos quesitos das anteriores, no entanto, a novidade está no quesito inserção social, cuja proporção na avaliação global é de 10%, independentemente da área. Nesse novo item serão avaliados: a) a inserção e o impacto regional e (ou) nacional do programa, que abrange, necessariamente, o impacto educacional e a contribuição para a melhoria do ensino; b) o impacto social, que envolve, principalmente, a formação de recursos humanos; c) o impacto cultural e d) o impacto tecnológico/econômico. Adicionalmente, serão avaliados, ainda, a inserção e a cooperação com outros Programas visando ao desenvolvimento da pesquisa e da Pós-Graduação, bem como a visibilidade ou transparência dada pelo Programa à sua atuação. Vale ressaltar, que essa nova ficha, será utilizada somente a partir da próxima avaliação anual da Capes, com dados referentes ao ano base 2006.

CONCLUSÃO

A avaliação global da Capes em relação aos Programas de Pós-Graduação em Nutrição (PPGN) variou de boa a muito boa segundo, os Cadernos de Avaliação para o ano de 2004. Do ponto de vista do conceito numérico, essa avaliação se traduziu por notas entre 3 e 5, com alguma concentração no 3, para o último triênio 2001-2003. Entre os 6 quesitos que compõem a avaliação global, a produção intelectual é o único no qual 4 Programas foram avaliados como Regular.

Os resultados apresentados neste trabalho revelam questões interessantes para conhecer um pouco as trajetórias, tendências e atualidades dos Programas de Pós-Graduação em Nutrição. Dessa forma considera-se que contribuem para a busca de estratégias de crescimento desses Programas.

Em primeiro lugar, deve-se ressaltar que os Programas, de uma forma geral, ainda são

muito recentes e isso pode se refletir na avaliação global. Além dos Programas, também, a maioria dos docentes dos Programas são doutores recentes, o que indica ser mais recente a qualificação acadêmica dos mesmos nessa área. Observa-se, por exemplo, que dos 9 Programas avaliados, apenas 2 apresentavam em seus quadros proporção maior que 75% de docentes com doutoramento superior a 10 anos. Quatro Programas, por exemplo, foram criados depois de 2000 e apenas 1 data da década de 70.

Um segundo aspecto é o pequeno número de Programas com formação de doutorado. A menor complexidade desses Programas pode refletir na menor qualificação da produção intelectual. Em geral, no doutorado exige-se uma maior produção científica, o que se traduz em maior número de artigos. Além disso, há exigência de mais de uma língua estrangeira, o que amplia o leque de oportunidades internacionais. Um dado que ajuda a sustentar essa afirmativa é a maior média de artigos internacionais por docente permanente nos Programas com mestrado e doutorado.

Um terceiro aspecto interessante é a aparente maior dificuldade que os Programas que titulam maior número de alunos têm em manter o tempo médio de titulação. Ou seja, manter o TMT dentro dos prazos estabelecidos pela Capes, com poucos alunos, tende a ser mais fácil.

O quesito produção intelectual é o único, entre os 6 que compõem a avaliação global da Capes, em que 4 dos 9 Programas analisados foram classificados como Regular, na síntese do triênio 2001-2003. Deve-se considerar o peso de 30% que esse quesito apresenta na avaliação global dos Programas. Nesse sentido, a evolução qualitativa de todos os Programas de Pós-graduação em Nutrição, necessariamente, passa por mudanças profundas nas estratégias de produção e divulgação científica.

Algumas questões devem ser consideradas aqui: 1) fortalecimento dos veículos de divulgação científica no campo de conhecimento da Nutrição.

2) qualificação da produção científica por meio de melhorias substanciais na parte metodológica dos projetos, o que aumenta a competitividade e a aceitabilidade da publicação em veículos internacionais. Uma estratégia que não tem como ser mais postergada é o fortalecimento dos veículos nacionais de divulgação científica no campo de conhecimento da Nutrição. Uma rápida avaliação dessas revistas revela um quadro não muito animador. Essa questão, entretanto, é tratada em maior profundidade em outro artigo neste mesmo fascículo.

O número de Programas de Pós-graduação em Nutrição no Brasil ainda é pequeno, como visto neste estudo. Nesse sentido, é importante que a Capes fomenta a criação de mais Programas em localidades onde se percebe a demanda clara, e de forma a não incorrer em maiores assimetrias regionais. Ressalta-se, nesse contexto, a relevância de ações que considerem a possibilidade de criação de curso de Pós-Graduação em Nutrição na Região Norte do País, a única sem qualquer oportunidade de formação de recursos humanos na área. Mais uma vez, vale a pena ressaltar, importa desenhar e implementar estratégias para fomentar, em todo o País, maiores oportunidades para o doutoramento, sendo este o caminho para contar com quadros para novos cursos e para melhor qualificar os produtos do trabalho científico que vem sendo desenvolvido nos Programas.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), por meio do programa PAEP (0075-0-06) e a Pró-Reitoria de Pós-Graduação da Universidade Federal do Rio de Janeiro (PR2/UFRJ), pelo apoio à realização do I Fórum de Coordenadores de Programas de Pós-Graduação em Nutrição, e também aos Professores Dr. Jair de Jesus Mari (EPM/UNIFESP), Dra. Maria Teresa Anselmo Olinto (UNISINOS) e Dr. Júlio Sérgio Marchini (FMRP/USP), pelas valiosas sugestões em versões anteriores deste manuscrito.

REFERÊNCIAS

1. Brasil. Ministério da Educação. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Plano Nacional de Pós-Graduação 2005-2010. Brasília; 2004.
2. Martins CB. O ensino superior brasileiro nos anos 90. São Paulo: Perspec. 2000; 14(1):41-60
3. Brasil. Conselho Federal de Nutricionistas. Relação das escolas de Nutrição. Brasília. [acesso em 4 abril 2006]. Disponível em: http://www.cfn.org.br/inicial/escola_nutricao_junho.doc
4. Carvalho AMA. Monitoramento e avaliação da Pós-Graduação: algumas reflexões sobre requisitos e critérios. Psicol. 2004; 12(1):203-21.
5. Kerr-Pontes LRS, Pontes RJS, Bosi MLM, Rigotto RM, Silva RM, Bezerra-Filho JG, et al. Uma reflexão sobre o processo de avaliação das Pós-Graduações Brasileiras com ênfase na área de Saúde Coletiva. Physis. 2005; 15(1):83-4.
6. Brasil. Câmara de Educação Superior do Conselho Nacional de Educação. Resolução n.5, 7 de novembro de 2001. Dispõe sobre as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Nutrição. Brasília, 2001.

Recebido em 9/8/2006
Versão final reapresentada em: 9/10/2006
Aprovado em 19/10/2006

Reflexões do I fórum de coordenadores de programas de pós-graduação em nutrição no Brasil¹

Insights from the first meeting of coordinators of nutrition graduate programs in Brazil

Gilberto KAC²

Eliane FIALHO²

Sandra Maria Chaves dos SANTOS³

Ana Marlúcia Oliveira ASSIS²

RESUMO

A necessidade de compartilhar experiências, associada ao interesse em construir uma rede de comunicação entre os Programas de Pós-Graduação em Nutrição, foi o que orientou a realização do I Fórum de Coordenadores de Programas de Pós-Graduação em Nutrição, realizado em Junho de 2006, em Salvador. Este artigo apresenta uma síntese dos principais aspectos discutidos e das proposições formuladas na direção do fortalecimento técnico e político dos Programas de Pós-Graduação em Nutrição. Os participantes concordaram com a necessidade de aperfeiçoar o processo seletivo de ingresso de pós-graduandos nos cursos, evitando endogenia, mas oferecendo atenção especial àqueles alunos já engajados em projetos de pesquisa, como bolsistas de iniciação científica. Considerou-se consenso a realização de uma criteriosa seleção de professores, com ênfase na qualidade e regularidade da produção intelectual. Considerou-se importante gerar condições internas que favoreçam aos alunos a dedicação integral aos cursos de Mestrado e Doutorado. Uma análise dos fatores que levam ao sucesso da publicação científica depende do desenvolvimento de objetos relevantes, inovadores e metodologicamente adequados. Propôs-se que os Programas de Pós-Graduação em Nutrição atuem para a definição de uma agenda de temáticas relevantes para a pesquisa na área. O sucesso de um Programas de Pós-Graduação em Nutrição foi definido por meio da integração entre projetos financiados, seleção de alunos que apresentem vocação para a pesquisa científica e de professores credenciados para o ensino, desenvolvimento de projetos de pesquisa relevantes e publicação em revistas indexadas. No âmbito político, os participantes concordaram em criar uma organização formal capaz de representar e estreitar interesses coletivos na área da nutrição.

Termos de indexação: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior; nutrição; pós-graduação; publicação científica.

¹ Financiamentos: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (PAEP 0075/06-0) e Pró-Reitoria de Pesquisa (PR2) da Universidade Federal do Rio de Janeiro.

² Programa de Pós-Graduação em Nutrição, Instituto de Nutrição Josué de Castro, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Av. Brigadeiro Trompowsky, s/n., Bloco J, 2º andar, 21941-590, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: G. KAC. E-mail: <kacetal@gmail.com>.

³ Programa de Pós-Graduação em Alimentos, Nutrição e Saúde, Escola de Nutrição, Universidade Federal da Bahia. Salvador, BA, Brasil.

ABSTRACT

The need to share experiences coupled with an interest in constructing a network for communication among graduate programs in nutrition led to the first national conference of coordinators of graduate programs in nutrition held at Salvador in June, 2006. This report presents a summary of the major issues debated at the conference that were formulated towards strengthening these programs and the area of nutrition in general both technically and politically. The participants agree on the need for improvement in the process of recruiting students, avoiding inbreeding but giving special attention to those already engaged in undergraduate research projects. A consensus was that the programs should choose potential thesis advisors carefully, with emphasis on the quality and regularity of the intellectual production. It was considered important to structure the programs so as to allow students to work fulltime on the masters/PhD program. An analysis of factors that lead to successful publication of research results highlighted the importance of a creative approach to relevant topics using valid methodology. It was proposed that the programs should define an agenda of relevant research issues for the nutrition area. A successful graduate program in nutrition was defined as one that integrates project funding, recruitment of students with a vocation for research, and selection of professors with the ability to teach, develop relevant research projects and publish in refereed journals. In the political arena, the participants agreed to create a formal organization capable of representing and strengthening collective interests in the area of nutrition.

Terms of indexing: *Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior; nutrition; graduate studies; scientific publication.*

INTRODUÇÃO

O Ministério da Educação, em sua política contida no Plano Nacional de Pós-Graduação (PNPG) 2005 - 2010, destaca a relevância e o papel estratégico do Sistema Nacional de Pós-Graduação (SNPG) para o desenvolvimento científico e tecnológico do País, e constata o crescimento quantitativo e qualitativo da Pós-Graduação brasileira, ao tempo em que sinaliza para os desafios que ainda permanecem na direção de superar assimetrias regionais e entre as diferentes áreas de formação¹.

O PNPG 2005-2010 contempla a meta de formar 45 mil doutores até o final do período. Em 2003, época para qual as informações mais recentes estavam disponíveis, foram titulados 8 094 doutores¹. Como sinalizado por Steiner², ainda que em ascensão, a Pós-Graduação no Brasil está muito distante do crescimento experimentado, por exemplo, pela China, que em 20 anos (entre 1983 e 2003) ampliou o quantitativo da formação de 19 para a titulação de 18 625 doutores, sendo pouco mais de 1/3 na área de engenharia.

Embora no Brasil o número absoluto de doutores formados em áreas aplicadas (Ciências

Agrárias e Ciências da Saúde) seja semelhante ao formado nos EUA, representando, proporcionalmente, um número maior de titulados nessas áreas, entre os brasileiros² persiste uma distribuição desigual do total de doutores, tanto entre as regiões como entre as áreas do conhecimento².

Os elementos antes citados indicam que o alcance das metas do PNPG dependerá do esforço orquestrado de todos os agentes que fazem a Pós-Graduação e a pesquisa no País. Como historiado por Ferraro³, para a área da educação, o protagonismo compartilhado daqueles que pesquisam e ensinam, nas diferentes áreas, contribui expressivamente para a consolidação, expansão e visibilidade do estatuto científico de um campo de saber.

Nesse contexto, no que se refere à Pós-Graduação na área de Nutrição, a tomada de consciência coletiva da co-responsabilidade que cabe aos Programas, foi o que orientou a realização do I Fórum de Coordenadores de Pós-Graduação em Nutrição, nos dias 15 e 16 de junho de 2006, em Salvador-Bahia. De um total de 12 instituições com Programas credenciados pela Coordenação

de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), 11 estiveram representadas: Universidade Federal da Paraíba, Universidade Federal de Pernambuco, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Universidade de São Paulo, Universidade Federal de São Paulo, Universidade Federal da Bahia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Universidade Federal de Santa Catarina, Universidade de Brasília, Universidade Federal de Alagoas e Universidade Federal de Viçosa.

Entre os resultados gerados pelo Fórum, foi elaborado um documento técnico, que pode ser solicitado por meio do endereço: <ppgnbrasil@yahoo.com>. A partir do relatório, foi elaborado este artigo, sob forma de comunicação, com a finalidade de divulgar as reflexões emanadas do referido evento. Em linhas gerais, o Fórum contemplou os seguintes objetivos: propiciar o fortalecimento e a integração dos Programas de Pós-Graduação em Nutrição; elaborar estratégia de ação para o fortalecimento técnico e político dos Programas de Pós-Graduação em Nutrição e criar as bases de uma associação que congregue os Programas de Pós-Graduação em Nutrição e fortaleça politicamente a área. Este último objetivo do Fórum não será discutido na presente comunicação.

Esta comunicação foi elaborada, portanto, com base nos registros feitos pelos autores dos depoimentos, nas formulações e nos encaminhamentos realizados pelos coordenadores dos Programas presentes ao evento, ao que se somaram dados e informações de referências dentro do tema. Na primeira parte estão sistematizadas reflexões e proposições na direção do fortalecimento e da integração dos Programas, com ênfase na dimensão técnica. Na segunda parte são abordados temas e propostas voltados para o fortalecimento político da área. E finaliza-se com uma seção de considerações. A expectativa é de que este documento, possa conformar uma agenda administrativa, técnica e política para a área da formação de recursos humanos pós-graduados em Nutrição no Brasil.

Fortalecimento e integração dos programas: dimensão técnica

O debate em torno do tema do fortalecimento e integração dos Programas de Pós-Graduação em Nutrição focalizou um conjunto de condições consideradas relevantes para tanto.

Assim, uma das condições discutidas foi a geração de oportunidades de financiamento de pesquisa. Como recentemente divulgado, no Portal do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), o comitê de Saúde Coletiva e Nutrição foi o que apresentou o aumento mais expressivo do número de propostas submetidas ao Edital Universal 2006. A área da Nutrição, decerto, contribuiu efetivamente para este resultado. Recomendou-se, então, que os Programas adotem mecanismos de incentivo à submissão de propostas aos Editais, por seus docentes e alunos, visando à ampliação das oportunidades de financiamento e à consolidação do cenário relativamente favorável que se desenhou nos últimos anos para a área, com a abertura de Editais Temáticos e com a incorporação de temas relacionados à nutrição nos Editais gerais.

Uma segunda condição entendida como capaz de fortalecer e integrar os Programas na dimensão técnica foi a procura do constante aperfeiçoamento da qualidade da produção científica. A produção intelectual participa com 30% do peso total da avaliação global do Sistema de Avaliação da Capes, o que destaca a valorização da produção científica dos docentes e alunos, em termos quantitativos e qualitativos, tomando como parâmetro o impacto dos veículos em que são publicados. Considerou-se que esse é ainda um ponto frágil para a maioria dos Programas da área.

Assim, para requalificar a produção científica, foram considerados vários pontos que devem nortear a estrutura organizacional dos Programas. Nesse sentido destacou-se a busca do aperfeiçoamento continuado dos processos seletivos para o ingresso de pós-graduandos. Recomendou-

-se evitar a endogenia e fazer valer a igualdade de direito para os candidatos, mas valorizando critérios que identifiquem a iniciação e a vocação do candidato no campo da pesquisa. Desse modo, destacou-se como vantajosa a experiência do candidato, materializada na condição de bolsista de Iniciação Científica. Pode-se considerar que, no Brasil, a Bolsa de Iniciação Científica (IC) é uma modalidade essencial para o efetivo desenvolvimento da pesquisa nas Instituições de Ensino Superior (IES).

A concessão de bolsas de IC surgiu com a criação do CNPq, em 1951, e tinha por objetivo identificar jovens com vocação para a ciência. Essa dinâmica continuou até a década de 70, período em que houve um aumento considerável de bolsas e, nos anos 90, precisamente em 1991, houve a criação do Programa Interinstitucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC) do CNPq. A vocação demonstrada pelo aluno de graduação, na busca pela qualificação, pode ser observada a partir dos resultados do estudo coordenado pelo Professor Jacques Veloso, do Núcleo de Estudos sobre o Ensino Superior, da Universidade de Brasília (UnB), os quais indicam que o aluno do PIBIC leva, em média, 14 meses para ingressar no mestrado, em comparação com um não bolsista, que pode levar até 80 meses. Observou-se, também, a aspiração de 62% dos bolsistas de IC em ingressar na Pós-Graduação, e ainda a convicção, para 84% dos estudantes, de que a bolsa IC contribui de forma importante para o exercício de profissões no meio acadêmico⁴. Além disso, registrou-se que 50% dos alunos eram orientados por pesquisadores que possuíam doutorado há mais de 5 anos.

O número de bolsas de IC foi mantido estável entre 1995 e 2001, com concessões absolutas na faixa de 19 mil. A partir de 2002 registra-se o aumento gradativo do número de bolsas concedidas, totalizando hoje 21 mil bolsas.

Ainda reconhecendo a alta competitividade por essa modalidade de bolsa, foi emanada desse Fórum a recomendação da necessidade de desenvolvimento de habilidades técnicas e de esforço, pelos docentes, para captação dessas

bolsas e destacou-se a importância de submeter as solicitações aos Editais, dando visibilidade à real demanda.

Além de uma melhor seleção dos ingressantes nos Programas, considera-se importante gerar condições internas que favoreçam a dedicação integral do aluno da pós-graduação ao curso. Esse é um ponto nodal nos Programas, em face do limitado número de bolsas para mestrado e doutorado disponibilizadas a cada ano pelas agências de apoio e fomento à pós-graduação e à pesquisa. A preocupação com o crescimento do PNPG reflete-se no esforço do governo para a ampliação do número de bolsas e o investimento em infraestrutura, hoje claramente insuficientes para atender a demanda. A estimativa é de que seja necessário o adicional de 1,6 bilhões de reais, aos atuais orçamentos da Capes e do CNPq, apenas para o pagamento de bolsas e taxas acadêmicas. Esse montante seria expressivamente maior, se também fossem considerados os auxílios para projetos de pesquisa.

Segundo levantamento recente da Capes, entre os 120 mil alunos de mestrado e doutorado existentes atualmente no País, apenas 45 mil são contemplados com bolsas¹. Considerando as bolsas disponíveis, registra-se que 58% provêm da Capes, 20% a 30% provêm do CNPq e 10%, das fundações estaduais de pesquisa (FAP). Assim, pode-se constatar que mais de 60% dos pós-graduandos brasileiros não recebem bolsa de estudos, o que impulsiona o aluno ao mercado de trabalho durante o curso, com claros prejuízos ao processo de formação.

Além do problema quantitativo, relativo ao insuficiente número de bolsas, deve-se também considerar o baixo valor das mesmas, as quais durante vários anos não sofreram reajustes. Diante desse quadro, a Capes tem ressaltado a importância de que mais empresas participem, efetivamente, no financiamento da formação desses recursos humanos, além de sugerir maior participação das fundações estaduais.

A articulação entre o financiamento de projetos, a seleção de alunos vocacionados para

a pesquisa e a existência de docentes vocacionados para o ensino, a pesquisa e a produção intelectual, formam o tripé para o êxito de um programa de pós-graduação em todas as áreas. Em se tratando dos docentes, é fundamental realizar uma criteriosa seleção para o ingresso no Programa, seja ele permanente ou colaborador. É importante que os critérios de credenciamento sejam amplamente discutidos e claramente divulgados no seio da comunidade acadêmica. Em consonância com um dos principais requisitos na avaliação dos Programas de Pós-Graduação, a produção intelectual deve também nortear o credenciamento docente. Assim, sugeriu-se credenciar somente os docentes que atinjam o nível mínimo de produção recomendado pela Capes. Na Grande Área da Saúde, o Programa é classificado como de nível "muito bom", no item produção intelectual, quando, pelo menos, 80% dos docentes publicam, no mínimo, um artigo em veículos listados na lista Qualis na categoria Nacional A por ano, sendo um dos três artigos do triênio, publicado, pelo menos, em periódico na categoria Internacional B⁽⁴⁾.

Um critério relevante para o credenciamento é a integração do docente em outras atividades, sobretudo as referentes à docência na graduação e na pós-graduação, tendo em conta a recomendação da Capes de que cada docente participe, a cada triênio, de, pelo menos, duas disciplinas. Alguns Programas adotam o critério de vinculação do professor a um grupo de pesquisa, preferencialmente com captação de recursos financeiros junto às agências tradicionais de fomento. A participação em um grupo consolidado de pesquisa, pode ser o diferencial para que o docente agregue ao Programa o mínimo de estrutura.

Destacaram-se ainda as sugestões de critérios de credenciamento, expressas na experiência do docente em, pelo menos, co-orientação de projetos; o estabelecimento de um tempo mínimo de um ano de doutoramento para orientação e a delegação de somente uma orientação para os iniciantes em Programas de Pós-Graduação.

No contexto do Fórum considerou-se também relevante que os Programas da área busquem manter e ampliar atividades de intercâmbio continuado, visando à superação de problemas comuns e ao crescimento qualitativo de todos. Nessa direção, afirmou-se a importância de programas de intercâmbio de alunos durante o processo de formação, assim como do desenvolvimento de trabalhos em cooperação com grupos de excelência no Brasil e no exterior.

Entende-se que todos os aspectos acima indicados formam a base para uma produção intelectual relevante e competitiva nos Programas, no sentido de alcançar pontuação elevada no quesito produção intelectual, dado que o seu peso é de 30% do total da avaliação global. É, portanto, o item de maior peso. Foi, justamente, nesse quesito que os Programas de Nutrição receberam o maior número de avaliações regulares para o triênio 2001-2003. Entende-se, portanto, que a evolução do nível da Pós-Graduação em Nutrição, necessariamente, passa por uma melhora substancial da sua produção científica.

Para melhor desempenho dos Programas de Nutrição quanto à produção intelectual considerou-se que a área faça um auto-reconhecimento do que foi produzido. Isto é, importa, para o planejamento do crescimento e da qualificação da produção, dar conta do que vem sendo pesquisado, de que forma e por quem. Decerto, o Portal

⁴ Critérios para o quesito produção intelectual - comitê Medicina II: conceito MB= 80% ou mais dos docentes permanentes tenham publicado 3 artigos em Qualis Nacional A ou superior. Na produção intelectual deve existir pelo menos 1 artigo em Qualis Internacional A ou B/docente/triênio; conceito B= 80% ou mais dos docentes permanentes tenham publicado 3 artigos em Qualis Nacional B ou superior. Na produção intelectual deve existir pelo menos 1 artigo em Qualis Internacional C ou superior/docente/triênio; conceito R= 80% ou mais dos docentes permanentes tenham publicado 3 artigos em Qualis Nacional B ou superior. Na produção intelectual deve existir pelo menos 0,5 artigo em Qualis Internacional C ou superior/docente/triênio; conceito F= 80% ou mais dos docentes permanentes tenham publicado 2 artigos em Qualis Nacional B ou superior.

da Capes, por meio do banco de teses, e o Portal do CNPq, via Plataforma Lattes, constituem-se, na atualidade, em importantes ferramentas para o reconhecimento dos grupos de pesquisas certificados e de suas produções.

De forma complementar, propôs-se que os Programas de Nutrição desenvolvam mecanismos em rede, para socialização das informações sobre o que vem sendo produzido, colocando-se em perspectiva a criação de um Centro de Informação que reúna dados sobre a pesquisa em Nutrição no Brasil.

O êxito de uma produção científica é medido por sua condição de ser publicada em veículos de qualidade reconhecida, nacional e internacionalmente. Considerou-se que a exitosa *performance* de um trabalho científico depende do desenvolvimento de estudos de objetos inovadores e metodologicamente adequados. Dessa forma, propôs-se que os Programas de Nutrição atuem para a definição de uma agenda de temáticas relevantes para a pesquisa na área. Esta agenda, construída pelos pares, seria, então, um documento de orientação aos Programas já implantados e também para a abertura de novos. Além disso, ponderou-se que os Programas devem fortalecer a formação de mestres e doutores, nas ferramentas metodológicas, com vistas à produção científica de qualidade, pressupondo ser este um aspecto central para a competitividade da produção científica, no plano nacional e internacional. Em curto prazo, propôs-se a realização de um Fórum para debate de questões metodológicas que envolvem a pesquisa em Nutrição.

Como o observado por Horta & Moraes⁵, no Sistema de Avaliação, implementado pela Capes, a ênfase avaliativa sobre os produtos recai sobre a divulgação ampla dos resultados do que é pesquisado. O que se observa, nos últimos anos, por outro lado, é uma importante passagem de um modelo de avaliação que privilegiava a quantidade de trabalhos publicados, para parâmetros que valorizam a qualidade das publicações produzidas. No entanto, a avaliação dessa qualidade

não é tarefa fácil. Para Strehl⁶, o sistema de avaliação brasileiro padece por falta de informações sobre as características das publicações nacionais, sendo comum a publicação de trabalhos em periódicos que não ultrapassam os primeiros fascículos. A mesma autora chama ainda a atenção para os problemas das áreas que produzem conhecimentos de interesse regional, as quais tendem a contar com canais de pouca tradição para divulgar seus trabalhos.

A área de Nutrição parece ser particularmente sensível a questões relativas à qualidade dos veículos disponíveis para a publicação dos resultados do que é pesquisado nos Programas. Registra-se, nesse caso, uma baixa qualificação das revistas nacionais, que prioritariamente veiculam conhecimento na área de Nutrição. Na base de dados do Qualis 2004 foram identificadas sete revistas especificamente da área. A distribuição Qualis é a seguinte: Revista de Nutrição (Nacional A), Horticultura Brasileira (Nacional A), Higiene Alimentar (Nacional B), Revista Brasileira de Nutrição Clínica (Nacional B), Nutrição Brasil (Nacional C), Nutrição em Pauta (Nacional C) e Nutrire (Nacional C).

A síntese revela um quadro pouco animador, tendo sempre em conta que, de acordo com o Sistema de Avaliação da Capes, é valorizada a produção intelectual, de docentes e alunos, publicada em veículos qualificados internacional (A, B e C) e nacionalmente (A e B). Assim, conta-se, no presente, com três veículos Qualis Nacional C, dois Qualis Nacional B, e apenas duas revistas classificadas como Qualis Nacional A. Não foram identificadas, portanto, revistas com conceito Qualis internacional.

Há que destacar que, pela natureza interdisciplinar dos estudos desenvolvidos na área de Nutrição, os pesquisadores tendem a submeter seus artigos a veículos de outras áreas, a exemplo das áreas da saúde coletiva, de alimentos, de epidemiologia, de ciências sociais e humanas, de ciências biomédicas, entre outras. Sem dúvida, esse tem sido um caminho utilizado por diversos autores para veicular suas produções em revistas

com maior circulação e/ou impacto. No entanto, nesse caso, os pesquisadores da área concorrem com os das demais áreas, o que compromete, não só, a aceitação dos artigos, como o tempo decorrido entre o envio do artigo e sua aceitação. Além disso, alguns veículos são listados na área de origem como A Internacional, por exemplo, mas podem ser B Nacional na lista da Subárea Medicina II. Nesse sentido, é importante que o sistema Qualis da Capes incorpore às diversas áreas de avaliação a qualificação que essas revistas têm na área de origem, em geral, mais altas.

A médio prazo, uma estratégia factível de ser implementada é a maior qualificação dos periódicos de maior identidade com a área, frente aos critérios adotados pela Capes, que, por sua vez, estão pautados no clássico sistema do fator de impacto, mundialmente utilizado⁶. A longo prazo, é possível e desejável que novos veículos sejam criados.

FORTELECIMENTO POLÍTICO DA ÁREA DA NUTRIÇÃO

Os debates referentes ao fortalecimento político da área de Nutrição, nesse I Fórum, culminaram com a decisão dos Programas de Pós-Graduação em Nutrição em conduzir a aglutinação dos Programas, como atores coletivos, de forma a fortalecer politicamente a área na representação de seus interesses. Assim, os Programas de Pós-Graduação em Nutrição decidiram pela formação de um Grupo de Trabalho, que será responsável por gerir as propostas derivadas do I Fórum. Os encaminhamentos serão efetivados por meio de diversas ferramentas, entre elas, uma rede eletrônica de discussão, já implementada.

Deliberou-se, também, que os Programas de Pós-Graduação em Nutrição enviem esforços para que sejam viabilizados espaços para o debate sobre a formação de recursos humanos pós-graduados em Nutrição, nos eventos científicos da área, que se realizarão no Brasil em 2006 e nos anos posteriores, visando a consolidar o intercâmbio proporcionado pelo I Fórum e traçar estratégias para o seguimento dos trabalhos.

Por fim, os participantes desse evento decidiram pela realização de um II Fórum de Coordenadores de Programas de Pós-Graduação em Nutrição, a se realizar em Recife, Pernambuco, em 2007, em data a ser definida posteriormente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo sistematiza os principais pontos de debate e as proposições oriundas do I Fórum de Coordenadores de Pós-Graduação em Nutrição no Brasil, com vistas a desenhar estratégias para o fortalecimento da área, em consonância com o proposto no PNPG 2005-2010.

Observou-se, então, que, de acordo com a experiência dos que atuam na área da formação de recursos humanos em Nutrição, esse fortalecimento demanda de todos um conjunto de esforços, pertinentes à dimensão técnica, que incluem a atenção ao perfil dos ingressantes aos Programas, a capacitação dos docentes e, particularmente, a qualificação da produção intelectual daí resultante.

Considerou-se, também, a relevância do fortalecimento político da área, para conformar uma instância representativa dos interesses coletivos do grupo nas arenas respectivas. Nesse sentido, avalia-se que o I Fórum permitiu o delineamento de uma agenda de trabalho coletiva, articulando todos os Programas de Pós-Graduação da área de Nutrição. E, ao dar os primeiros passos para a constituição de uma instância coletiva para representar seus interesses, escreveu um importante momento na trajetória do amadurecimento e crescimento da Pós-Graduação em Nutrição no País.

Importa ainda destacar que, durante todo o desenvolvimento do Fórum, houve o reconhecimento da importância da participação de consultores do comitê da Capes. Tal presença, além de permitir o contínuo esclarecimento dos coordenadores sobre os critérios adotados para avaliação dos Programas, significou, para o grupo,

que a política de maior transparência, que vem sendo adotada pela organização na implementação do Sistema de Avaliação, tende a ser consolidada, o que contribui para que avaliados e avaliadores possam se situar em um mesmo território, o da busca da excelência.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), por meio do programa PAEP (0075-0-06) e a Pró-Reitoria de Pós-Graduação da Universidade Federal do Rio de Janeiro (PR2/UFRJ), pelo apoio à realização do I Fórum de Coordenadores de Programas de Pós-Graduação em Nutrição e também aos Professores Dr. Júlio Sérgio Marchini (FMRP/USP), Dra. Maria Teresa Anselmo Olinto (Unisinos), Dra. Maria das Graças Tavares do Carmo (INJC/UFRJ) e Vera Lúcia Mesquita Valente, pelas valiosas sugestões em versões anteriores deste manuscrito.

REFERÊNCIAS

1. Brasil. Ministério da Educação. Plano Nacional de Pós-Graduação (PNPG) 2005-2010. Brasília; 2004.
2. Steiner JE. Qualidade e diversidade institucional na pós-graduação brasileira. *Estud Av.* 2005; 19(54):341-65
3. Ferraro AR. A ANPED, a pós-graduação, a pesquisa e a veiculação da produção intelectual na área da educação. *Rev Bras Educ.* 2005; 30:47-69.
4. Velloso J. Mestres e doutores no país: destinos profissionais e políticas de pós-graduação. *Cad Pesquisa.* 2004; 34(123):583-611.
5. Horta JSB, Moraes MCM. O sistema Capes de avaliação da pós-graduação: da área de educação à grande área de ciências humanas. *Rev Bras Educ.* 2005; 30:95-116.
6. Stehl L. O fator de impacto do ISI e a avaliação da produção científica: aspectos conceituais e metodológicos. *Ci Inf.* 2005; 34(1):19-27.

Recebido em: 18/8/2006

Versão final reapresentada em: 7/11/2006

Aprovado em: 9/11/2006

Fator de impacto e pós-graduação *stricto sensu* em alimentos, nutrição e ciência e tecnologia de alimentos

Impact factor and stricto sensu post graduation in foods, nutrition and science and food technology

Alceu Afonso JORDÃO¹
Rosa Wanda Diez GARCIA¹
Júlio Sérgio MARCHINI²

RESUMO

Com o objetivo de analisar a relação entre o fator de impacto de publicações e o conceito da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior para os programas de pós-graduação *stricto sensu* envolvidos com Alimentos e Nutrição, foram selecionados 39 programas do triênio 2001-2003, de 4 Comitês (Agrárias, Alimentos, Medicina II e Nutrição e Zootecnia). Apesar de a publicação científica ser muito valorizada, sua aplicação na conceituação de programas é limitada. Uma correlação muito pobre ($r^2 = 0,0611$) entre o conceito atribuído ao programa e a média anual de fator de impacto por docente, por programa, foi encontrada. Por outro lado, 48,6% dos artigos produzidos no triênio 2001-2003 por esses programas foram enviados para periódicos não indexados pelo *Institute of Scientific Information*. Houve, nos programas de pós-graduação analisados neste período, 1149 (51%) trabalhos publicados em 231 revistas não indexadas na base *Institute of Scientific Information*, e 1216 (49%) trabalhos publicados em 331 periódicos indexados no *Institute of Scientific Information*. Esses dados sugerem a necessidade de aprimorar a avaliação da produção intelectual na área de Alimentos e Nutrição, no sentido de ajustar as medidas de produção para reconhecer as particularidades da produção científica dessa área. É preciso, também, desenvolver mecanismos de inclusão da medida de fator de impacto de publicações nacionais.

Termos de indexação: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior; fator de impacto; nutrição; periódicos.

ABSTRACT

Aiming to analyze the relationship between the impact factor of publications and the concept of graduate nutrition and food programs, 39 programs were selected from the years 2001-2003 from 4 Committees

¹ Departamento de Clínica Médica, Curso de Nutrição e Metabolismo, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo. Av. Bandeirantes, 3900, 14049-900, Ribeirão Preto, SP, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: R.W.D. GARCIA. E-mail: <wanda@fmrp.usp.br>.

² Divisão de Nutrologia, Departamento de Clínica Médica, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo. Ribeirão Preto, SP, Brasil.

(Agrarian, Foods, Medicine II and Nutrition and Zootechny). Even though scientific publications are highly valued, their application in the conceptualization of programs is very limited. A very poor correlation ($r^2 = 0.0611$) between the concept given to the program and the annual mean of the impact factor per professor per program was found. On the other hand, 48.6% of the articles produced from 2001 to 2003 by these programs were sent to journals that are unindexed by the Institute of Scientific Information (ISI). Among the graduate programs analyzed in this period, there were 1149 (51%) published in 231 journals not indexed by the Institute of Scientific Information and 1216 (49%) studies published in 331 journals indexed by the Institute of Scientific Information. These data suggest that there is a need to improve the intellectual production in the area of Food and Nutrition in the sense of adjusting the measures of production in order to recognize the particularities of scientific production in this area. It is also necessary to develop mechanisms to include the measurement of the impact factor in national publications.

Indexing terms: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior; impact factor; nutrition; journals.

INTRODUÇÃO

O processo de avaliação dos programas de pós-graduação *stricto sensu*, realizado pela Fundação de Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), ligada ao Ministério da Educação e Cultura (MEC) e responsável pelas diretrizes de abertura, funcionamento e avaliação dos programas de pós-graduação no Brasil, pretende manter crescente a qualificação dos programas. Tal processo visa garantir os avanços da ciência e da tecnologia, ampliando a competência nacional; consolidar as Instituições de Ensino Superior (IES); implementar intercâmbio com a administração pública e entidades privadas nacionais e internacionais; e possibilitar a comparação entre programas nacionais e internacionais¹.

Vários são os critérios que compõem o sistema de avaliação dos programas, classificados em cinco categorias (conceitos de 1 a 5). Os programas de doutorado com nota 5 podem passar para uma segunda avaliação que, em função de seu desempenho quanto à produção científica, cultural e artística, podem ser classificados nos níveis 6 e 7, reservados para programas de excelência e de nível internacional. As categorias avaliadas nos programas são: corpo docente, atividade de pesquisa, atividade de formação, teses e dissertações, corpo discente e produção intelectual. Apesar da produção intelectual ter um peso de 30% na avaliação dos programas, ficando os demais critérios com 20% cada um (corpo

discente e produção de teses e dissertações) e as atividades de formação, pesquisa e corpo docente, com 10% cada, nas diferentes categorias avaliadas, a publicação é considerada^{1,2}. Dois novos componentes serão incorporados aos critérios de avaliação, a solidariedade, manifesta em programas associados, e a transparência, apreciada por meio da disponibilidade de dados dos programas em portais.

Mesmo na avaliação da qualidade de ensino de pós-graduação na área de saúde pública, discutida e criticada por Hortale³, à luz da análise de observadores estrangeiros, presentes no processo avaliativo da Capes em 2001, a produção científica - qualitativa e quantitativa - foi incorporada, uma vez que os principais dados coletados para o exame dos programas se referiram aos recursos humanos e à produção intelectual. Isso indica um modelo de avaliação centrado na pesquisa (em detrimento da qualidade do ensino), inferida com base no número de publicações, na qualificação do corpo docente, nas orientações realizadas e na carga horária dedicada ao programa de pós-graduação.

O foco desta reflexão será a produção, em termos de publicação, que integra o critério da produção intelectual, balizada pela qualidade dos meios de divulgação e pelo número de trabalhos publicados. Será analisada a relação entre o Fator de Impacto (FI) de publicações e o conceito da Capes para os programas de pós-graduação *stricto sensu* envolvidos com Alimentos e Nutrição.

Fator de impacto e bases indexadoras

O fator de impacto foi patenteado pelo *Institute for Scientific Information (ISI)*, que tem indexadas, aproximadamente, 16 mil revistas em 160 áreas de conhecimento⁴. Usado a partir da década de 1960, quando Eugene Garfield, diretor do Instituto e criador da base de dados bibliográfica *Science Citation Index (SCI)*, elegeu esse instrumento, que determina a frequência com que um artigo é citado, como forma de classificar e avaliar as revistas incluídas na referida base de dados⁵. Outros dois fatores são utilizados pelo ISI: o Índice de Imediatismo, ou Índice de Citação Imediata (*Immediacy Index*), e a Meia-Vida (*Half-Life*) da publicação. Esses índices são regularmente veiculados pelo *Journal Citation Reports (JCR)*.

O fator de impacto representa o número médio de citações que um artigo recebeu por ano, nos dois anos seguintes à sua publicação. A Meia-Vida é uma medida da taxa de declínio da curva de citação dos artigos de um dado periódico - é o número de anos para um declínio de 50% do nível de citação inicial. Em outras palavras, é uma medida da longevidade de citações sobre artigos de uma dada revista⁶. O Índice de Citação Imediata, ou de Imediatismo, é resultante do número de vezes que um artigo corrente de um periódico específico é citado durante o ano em que foi publicado. Representa a rapidez com que um trabalho é citado e mostra temas que estão em voga^{7,8}.

Vale lembrar que o cálculo do FI de uma revista tem como base o número de citações dos artigos publicados na própria revista, aduzido, também, do referenciamento bibliográfico desses em outros periódicos indexados, considerando o universo de publicações em um interstício de dois anos pela revista avaliada.

Para avaliar a qualidade da produção científica, a Capes (<http://qualis.capes.gov.br/>) criou, em 1998, um sistema de classificação de periódicos, denominado Qualis. Coordenado pelas áreas de avaliação dos programas de pós-graduação, esse índice bibliométrico pode atribuir

a um mesmo periódico conceitos distintos, dependendo de sua importância para a área. Os conceitos indicativos da qualidade do veículo, A (alta), B (média) e C (baixa), e os relativos ao âmbito de circulação, local (1), nacional (2) e internacional (3), compõem os critérios que permitem a classificação em nove categorias de qualificação dos veículos de publicação. Além de estimular a divulgação da produção científica de docentes e de alunos dos programas de pós-graduação, esse sistema de classificação de periódicos visa também a incentivar a publicação em veículos de maior impacto e a orientar os mais relevantes para a área.

As bases indexadoras, como a do ISI, a Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), a *Scientific Electronic Library Online (SciELO)*, entre outras, são usadas para a classificação de um periódico pelo sistema Qualis. O fator de impacto, publicado no JCR, editado pelo ISI, é utilizado pela Capes para a classificação de revistas internacionais. Cada Comitê estabelece os critérios para essa classificação. Assim, para a área da Saúde, a mediana do índice de impacto do JCR, dos periódicos específicos de cada área de avaliação, será utilizada como referência para classificação no Qualis Internacional A e B. Aqueles com FI igual ou superior à mediana serão considerados A e abaixo da mediana, B⁹. Para a área de Zootecnia e Ciências Agrárias^{10,11}, é identificado como Qualis Internacional o periódico que estiver indexado na base ISI e com FI no JCR. Já a área de Ciência e Tecnologia de Alimentos classifica em Qualis Internacional o periódico que possua duas indexações em bases específicas, com FI maior ou igual a 0,5¹². Para a área Medicina II, é considerado Qualis A Internacional quando o FI é igual ou maior que 1,0; Qualis B Internacional, quando o FI é menor que 1,0 e, se a publicação estiver indexada no Medline, é julgada como Qualis C Internacional. A existência de periódicos indexados na SciELO, usualmente, classifica a publicação como Nacional A.

A SciELO, produto da parceria entre o Centro Latino-Americano e do Caribe de Infor-

mação em Ciências da Saúde (Bireme) e a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp), é uma biblioteca virtual de revistas científicas brasileiras, em formato eletrônico, que seleciona e monitora a qualidade das publicações por meio de critérios bibliométricos, infométricos e cienciométricos¹³. O caráter científico da publicação, seu conselho editorial, periodicidade, pontualidade, número de artigos por ano, controle de endogenia, entre outros, são parâmetros observados pela SciELO que, atualmente, indexa 164 revistas nacionais. Seu papel tem sido muito importante no meio acadêmico, pelo favorecimento ao acesso, pela visibilidade e pelo impacto que promove da literatura científica nacional. Revistas indexadas nessa base são consideradas pela classificação Qualis e, conforme a área, a indexação garante a classificação como Nacional A.

Apesar dos vários critérios contemplados no sistema de avaliação da Capes, um dos fatores que mais pesam na vida acadêmica, com reflexos claros nesse sistema de avaliação, são as publicações científicas, especialmente em revistas consideradas de alto FI. Tal dado influencia sobremaneira a escolha de uma revista científica para a tentativa de publicação de um artigo. As agências de fomento, especialmente Capes e Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), também utilizam o FI na avaliação de solicitação de recursos para pesquisa⁴.

Antes de avançar a discussão, é preciso, desde já, enfatizar que qualquer que seja a metodologia para classificar qualitativamente a produção intelectual, a mesma terá impacto profundo sobre aqueles profissionais cuja produção não é utilizada por seus pares. O reconhecimento da produção científica, nacional, particularmente, por meio de citações, se reflete no FI e na valorização dos meios de publicação.

O fator de impacto tem características distintas nas diferentes áreas. Nutrição e Dietética (área definida pelo ISI), agregou, nos seus dados de 2005, a quantia de 5 263 artigos, distribuídos

em 53 revistas, resultando num FI para essa área de 1,778 e numa Meia-Vida de 6,2 anos. Nas duas extremidades há, a revista de maior impacto, a *Progress in Lipid Research*, com FI de 11,372 e, no outro extremo, a revista japonesa *Nippon Nogeikagaku Kaishi - Journal of the Japan Society for Bioscience Biotechnology and Agrochemistry*, com FI de 0,024 (<http://portal.isiknowledge.com/>).

Na área de Ciência dos Alimentos e Tecnologia (definição do ISI) foi agregada em, 2005, a quantia de 11.052 artigos, distribuídos em 93 revistas diferentes, resultando num fator de impacto para essa área de 0,708, e com uma Meia-Vida de 7,3 anos. Seguindo a mesma linha de análise tem-se, de um lado, a revista de maior impacto, a *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, com FI de 3,875 e, de outro, a revista japonesa supra citada.

Quando se avalia, por exemplo, a área Bioquímica e Biologia Molecular (área definida pelo ISI), que tem um FI médio de 2,32, distribuído em 261 revistas, e 47.485 artigos cuja variação do FI vai de 33,456 a 0,097, vê-se que, apesar de também serem incluídas revistas de baixo FI na área, predominam revistas com impacto muito alto.

As diferenças observadas por área refletem a natureza do objeto de estudo. As ciências exatas, biológicas, algumas áreas das ciências da saúde, como a imunologia, a neurologia, a farmacologia, entre outras, fazem parte da chamada ciência universal e, portanto, o tipo de produção científica, nesse caso, independe do local de sua produção e atende aos interesses da comunidade científica global, o que permite estabelecer um diálogo eqüitativo nos veículos de publicação. Há, contudo, aquela produção que, ao contrário, atende a interesses locais, como bem exemplificam Cura & Willcox (2003)⁴, com o artigo sobre surto de diarreia por um tipo específico de *Escherichia coli*, que levou a vários casos fatais em comunidades da Amazônia brasileira. Trata-se de um problema relevante para a nossa realidade, mas pode não ser aceito em algumas revistas indexadas pelo ISI.

Um tema de imunologia tem uma comunidade de interessados enorme e difusa, ao passo que a área da medicina tropical atende aos interesses de uma comunidade restrita.

A comparação dos FI por área serve para alguns questionamentos: a área de Nutrição e Dietética apresenta um FI médio que é maior que o dobro da área de Ciência dos Alimentos e Tecnologia, apesar de ter metade do número de revistas. Nesse sentido, publicar na área de Nutrição e Dietética tenderia a ser considerado melhor e mais difícil. Além do mais, um número maior de revistas poderia não se traduzir em qualidade da publicação, pois muitas revistas com FI baixo, evidentemente, puxariam esse número para patamares inferiores. Ao comparar áreas diferentes, essas características da publicação nas diversas áreas de conhecimento devem ser levadas em conta. Áreas como a Imunologia, a Biologia Celular, a Oncologia, por exemplo, sempre vão ter revistas com FI muito superior (O FI na área de Imunologia varia entre 47,400 e 0,306; na área de Biologia Celular essa variação é entre 29,852 e 0,207 e na área de Oncologia entre 49,794 e 0,355) ao das publicações das áreas de Ciência dos Alimentos e Tecnologia, ou de Nutrição e Dietética.

Considerando a definição e as particularidades do FI, pergunta-se: como tais índices estão influenciando a avaliação dos programas de pós-graduação nas áreas de Alimentos e Nutrição, partindo do princípio que o ambiente da pós-graduação é o celeiro maior da produção científica brasileira? Será que os conceitos atribuídos aos programas de pós-graduação estão correlacionados com a publicação em revistas com FI conhecido? A produção científica não coberta pelo ISI estaria sendo devidamente considerada se, tanto a classificação Qualis como a conceituação Capes, são influenciadas pelo FI medido pelo ISI? Ambas, a classificação Qualis e a conceituação Capes, representam um avanço em termos de avaliação, todavia, não se pode deixar de indagar se são sensíveis o suficiente para detectar as particularidades, de um lado, e, de outro garantir a equidade nos critérios de avaliação.

Relação entre o FI de publicações e o conceito Capes para programas de pós-graduação

Para proceder a análise da relação entre o FI de publicações e o conceito da Capes nos programas que envolvem Alimentos e Nutrição, num primeiro momento, foram selecionados aqueles programas de pós-graduação (Tabela 1),

Tabela 1. Programas de pós-graduação *stricto sensu* em Alimentos e Nutrição e respectivos comitês. Brasil, 2006.

Instituição	Comitê	Programa
1. UFC	Agrárias	Agronomia (Solos e Nutrição de Plantas)
2. UFLA	Agrárias	Agronomia (Solos e Nutrição de Plantas)
3. UFV	Agrárias	Agronomia (Solos e Nutrição de Plantas)
4. USP _{ESALQ}	Agrárias	Agronomia (Solos e Nutrição de Plantas)
5. UNESP _A	Alimentos	Alimentos e Nutrição
6. UNICAMP	Alimentos	Alimentos e Nutrição
7. UFRJ	Alimentos	Ciência de Alimentos
8. UNICAMP	Alimentos	Ciência de Alimentos
9. UEPG	Alimentos	Ciência e Tecnologia de Alimentos
10. UFPB _p	Alimentos	Ciência e Tecnologia de Alimentos
11. UFRJ	Alimentos	Ciência e Tecnologia de Alimentos
12. UFSM	Alimentos	Ciência e Tecnologia de Alimentos
13. UFV	Alimentos	Ciência e Tecnologia de Alimentos
14. USP _{ESALQ}	Alimentos	Ciência e Tecnologia de Alimentos
15. UEL	Alimentos	Ciências de Alimentos
16. UFAM	Alimentos	Ciências de Alimentos
17. UFMG	Alimentos	Ciências de Alimentos
18. UFLA	Alimentos	Ciências dos Alimentos
19. UFSC	Alimentos	Ciências dos Alimentos
20. USP	Alimentos	Ciências dos Alimentos
21. UFSC	Alimentos	Engenharia de Alimentos
22. UNICAMP	Alimentos	Engenharia de Alimentos
23. URI	Alimentos	Engenharia dos Alimentos
24. FURG	Alimentos	Engenharia e Ciência de Alimentos
25. UNESP _{SJRP}	Alimentos	Engenharia e Ciência de Alimentos
26. UFC	Alimentos	Tecnologia de Alimentos
27. UFPR	Alimentos	Tecnologia de Alimentos
28. UNICAMP	Alimentos	Tecnologia de Alimentos
29. UFPB _p	MedInutri*	Ciências da Nutrição
30. URFN	MedInutri*	Ciências da Saúde
31. UFPE	MedInutri*	Nutrição
32. UFRJ	MedInutri*	Nutrição
33. UFSC	MedInutri*	Nutrição
34. UFV	MedInutri*	Nutrição
35. UNIFESP	MedInutri*	Nutrição
36. UnB	MedInutri*	Nutrição Humana
37. USP	MedInutri*	Nutrição Humana e Aplicada
38. USP	Zootecnia	Zootecnia: Nutrição Animal
39. UNESP	Zootecnia	Zootecnia: Nutrição e Produção Animal

*Comitê de Medicina II.

cujo título contemplasse um ou ambos os temas. Nessa análise, 39 programas do triênio 2001-2003, de 4 Comitês (Agrárias, Alimentos, Medicina II/Nutrição e Zootecnia) foram selecionados. Dos programas analisados, 13,7% (4) são do Comitê de Agrárias, 48,2% (24) de Alimentos, 31,0% (9) de Medicina II/Nutrição e 6,0% (2) de Zootecnia.

Na Tabela 2 é apresentada a relação entre o FI e o conceito dado pela Capes aos programas de pós-graduação. Três foram as modalidades de apresentação do FI: o FI total do triênio por programa, a média anual do FI por programa e a média anual do FI por docente por programa. Dos programas apresentados, 12 têm conceito 3; 11 têm conceito 4; 10 têm conceito 5; 4 têm conceito 6 e 2 têm conceito 7.

A média anual de FI por docente por programa foi de 0,947 (variação entre 0,00 e 6,68) e a média do conceito Capes foi de 4,30 (variando de 3 a 7). Ao segmentar esses valores, segundo os conceitos atribuídos ao programa, tem-se os de conceito 3 com uma média anual do FI por docente de 0,73; os de conceito 4 com 0,54; os de conceito 5 com 1,65; os de conceito 6 com 0,89 e os de conceito 7 com 0,34.

Ao comparar a média do FI total do triênio por programa, observa-se que há uma progressão desse valor nos programas de conceito 3 a 5 (16,09 para programas com conceito 3; 27,36 para os com conceito 4; e 64,21 para os com conceito 5). Já para os programas com conceito 6, esse valor é de 48,62. Os dois programas com conceito 7 têm a média do FI total do triênio por programa de 32,82 e 114,23.

Além do mais, não há uma correlação estatística entre o FI alcançado por um programa e o seu conceito. Programas que poderiam ser definidos como de "alto FI" podem ter um conceito 3. Num exemplo claro, um desses programas tem a média anual de FI por docente de 3,09 e para os dois programas com conceito 7 esse valor é de 1,46 e 0,68. Esses dados revelam que o quesito publicação é, teoricamente, muito valorizado, mas sua aplicação na conceituação

Tabela 2. Conceito Capes dos programas de pós-graduação *stricto sensu* em Alimentos e Nutrição e fator de impacto. Brasil, 2006.

Instituição	FI triênio*	FI med*	FI/a/d*	Conceito*
29. UFPB _{JP}	27,765	27,765	3,09	3
23. URI	11,934	5,967	1,19	3
21. UFSC	35,507	11,836	0,91	3
16. UFAM	29,793	9,931	0,90	3
36. UnB	22,994	7,665	0,70	3
14. USP _{ESALQ}	13,964	4,655	0,52	3
12. UFSM	13,772	4,591	0,46	3
1. UFC	10,030	3,343	0,30	3
1. UFC	10,030	3,343	0,30	3
33. UFSC	4,437	2,219	0,25	3
24. FURG	6,266	2,089	0,23	3
34. UFV	10,621	3,540	0,22	3
9. UEPG	0	0,000	0,00	3
37. USP	94,394	31,465	1,31	4
10. UFPB _{JP}	28,829	9,610	1,20	4
32. UFRJ	32,118	10,706	0,82	4
5. UNESP _A	35,707	11,902	0,50	4
19. UFSC	15,747	5,249	0,44	4
31. UFPE	26,149	8,716	0,42	4
27. UFPR	9,273	3,091	0,34	4
38. USP	20,921	6,974	0,33	4
25. UNESP _{SJRP}	25,461	8,487	0,31	4
26. UFC	6,458	2,153	0,17	4
11. UFRRJ	5,920	1,973	0,14	4
30. UFRN	160,426	80,213	6,68	5
35. UNIFESP	185,817	61,939	3,87	5
7. UFRJ	112,379	37,460	2,20	5
17. UFMG	28,933	9,644	0,96	5
15. UEL	29,975	9,992	0,71	5
28. UNICAMP	35,214	11,738	0,65	5
18. UFLA	16,712	5,571	0,46	5
39. UNESP	35,907	11,969	0,44	5
13. UFV	24,515	8,172	0,31	5
2. UFLA	12,294	4,098	0,23	5
8. UNICAMP	68,231	22,744	1,52	6
4. USP _{ESALQ}	69,379	23,126	0,83	6
6. UNICAMP	21,422	7,141	0,65	6
3. UFV	35,458	11,819	0,54	6
20. USP	114,231	38,077	1,46	7
22. UNICAMP	32,828	10,943	0,68	7
Média	38,467	13,895	0,974	4,3

*FI triênio= Fator de impacto total do triênio; FI media= Média anual do fator de impacto; FI/a/d= Média anual do fator de impacto por docente do programa; Conceito= Conceito Capes 2004, correspondente ao triênio 2001-3.

de programas é limitada. Uma correlação muito pobre ($r = 0,0611$) entre o conceito atribuído ao programa e a média anual de FI por docente por

programa é apresentada nas Figuras 1 e 2. Esses dados expõem a necessidade de reformular a avaliação, pois programas considerados, sob esse aspecto, pouco produtivos, podem receber uma nota que não reflete tal produção.

Vale ressaltar que os resultados que demonstram uma não linearidade entre o conceito

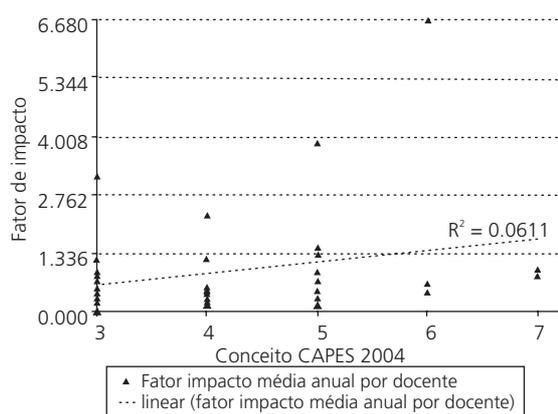


Figura 1. Associação entre o FI médio anual por docente e o conceito Capes 2004, dos programas de pós-graduação *stricto sensu* em Alimentos e Nutrição. Brasil, 2006.

Nota: FI= fator de impacto; Capes= Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior.

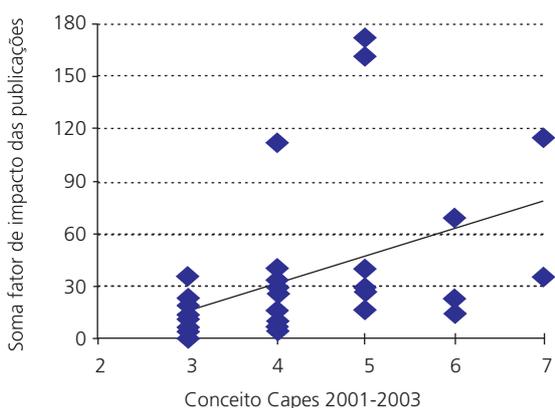


Figura 2. Associação entre o FI médio anual por docente e o conceito Capes 2004 (sem os programas dos Comitês Agrárias e Zootecnia) dos programas de pós-graduação *stricto sensu* em Alimentos e Nutrição. Brasil, 2006.

Nota: FI= fator de impacto; Capes= Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior.

Capes e a avaliação pelo FI, expressam uma grande incoerência, levando a uma conceituação que separa programas de excelência de programas que poderiam ser considerados deficientes, sem a devida correspondência estatística linear que justifique essa separação. Tal incoerência, estatística e conceitual, deve ser examinada tanto no sentido de uma avaliação mais ampla, com outros indicadores, incluindo particularidades das áreas e mesmo de programas, como relativizando a força do item publicação como determinante do conceito Capes. Por esse ponto de vista, relacionando FI e conceito Capes com os dados apresentados aqui, não se pode afirmar que um programa nota 7 é melhor ou pior do que um programa nota 4, por exemplo.

Numa segunda análise das mesmas variáveis, excluindo os programas do Comitê de Agrárias e os do Comitê Zootecnia, obtém-se uma melhor correlação, ainda que permaneça fraca ($r^2=0,425$). Se os distintos programas utilizam critérios diferentes na qualificação das revistas, mas estão sujeitos à mesma dinâmica de avaliação pela Capes, cabe indagar se o ranqueamento de conceitos consegue refletir as devidas qualificações dos programas de maneira eqüitativa. Ao considerar que essas avaliações apresentam diferenças por área, como há na classificação Qualis, supõe-se que as particularidades podem favorecer alguns programas e prejudicar outros. E, até mesmo num só comitê, como o Medicina II, por exemplo, que é composto por várias especialidades, pode haver prejuízos ou vantagens, dependendo das áreas. Como resolver tais diferenças considerando as particularidades, mas mantendo o nível de exigência nas diversas áreas? Este é um desafio para a comunidade científica e sobretudo para a Capes.

Outra observação importante vem da utilização de um parâmetro de produtividade científica que pode não ser adequado à realidade brasileira, uma vez que poucas revistas nacionais (17 apenas) têm o FI medido pelo ISI e, de modo geral, a maioria possui FI considerado baixo. A revista brasileira de maior FI (1,097) no ISI é a

Journal of the Brazilian Chemical Society, única com FI maior que 1. Com FI menor que 1 e maior que 0,5 há 4 periódicos.

Na Tabela 3 estão registradas os 20 periódicos sem FI medido pelo ISI, que receberam publicações dos programas de pós graduação analisados. Houve 1149 (51%) trabalhos publicados em 231 revistas no triênio. A Ciência e Tecnologia de Alimentos foi a que mais recebeu trabalhos (189). Desses periódicos, 6 são indexados na SciELO. O FI medido pela SciELO indica que a citação de pares nacionais não é uma prática muito freqüente. O maior FI de 2005 (0,590), das revistas citadas, foi o da *Cadernos de Saúde Pública*, periódico indexado na Pubmed, o que favorece a escolha desse veículo de publicação. Comparando o FI das duas bases, ISI e SciELO, dos periódicos indexados, fica nítida a diferença dos FI, sugerindo, de um lado, que não é uma preferência a citação dos pares nacionais e, de outro, que a comunidade científica de fora é quem

garante boa parte do FI de publicações nacionais indexadas no ISI. Por exemplo, a *Brazilian Journal of Medical and Biological Research* tem o FI no ISI de 0,859 e na SiELO de 0,1182. O mesmo se verifica com o *Journal of the Brazilian Chemical Society*, cujo FI no ISI é 1,097 e na SciELO de 0,278; e ainda com a revista *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, com FI no ISI de 0,847 e na SciELO de 0,294. É claro que a primeira possibilidade, a da baixa citação dos pares nacionais, fica enviesada, visto que o número de pesquisadores que acessa a base ISI é maior que os que acessam a SciELO. O ISI, por sua vez, indexa publicações de impacto. Portanto, tendo em vista que os autores nacionais dialogam com mais freqüência com os pares estrangeiros e que, mesmo aqueles que publicam em revistas nacionais citam pouco as mesmas, as publicações nacionais têm pouca chance de ser indexadas na base ISI. Também há a dificuldade do idioma, que reduz a chance de uma publicação nacional ter maior visibilidade.

Tabela 3. Periódicos sem FI medido pelo ISI que receberam publicações de programas de Pós-Graduação *stricto sensu* em Alimentos, Nutrição e Ciência e Tecnologia de Alimentos no triênio 2001-2003. Brasil, 2006.

Revista (sem FI medido pelo ISI)	Número de citações no triênio	FI (SciELO)/2005
Ciência e Tecnologia de Alimentos*	187	0,0898
Revista Brasileira de Ciência do Solo*	123	0,3725
Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes	110	ni
Ciência e Agrotecnologia*	72	ni
Revista de Nutrição*	70	0,1720
Higiene Alimentar (LILACS)	65	ni
Scientia Agricola*	63	0,1892
<i>Brazilian Journal of Food Technology</i> *	59	ni
Boletim da Sociedade Brasileira de Ciência Tecnologia Alimentos	52	ni
Revista Brasileira de Ciências Farmaceuticas (LILACS)	48	s/inf
Boletim do Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos (LILACS)	44	ni
Alimentaria	33	ni
Alimentos e Nutrição	33	ni
Revista Brasileira de Fruticultura*	33	0,1367
Nutrire - Revista da Sociedade Brasileira de Alimentação e Nutrição (LILACS)	30	ni
Cadernos de Saúde Pública*	29	0,5901
Revista Brasileira de Armazenagem	29	ni
<i>Acta Scientian</i>	24	ni
Revista do Instituto Adolfo Lutz*	23	ni
Revista Ceres	22	ni
Total de citações em 231 revistas diferentes	1 149	ni
*Presente no Portal Periódicos da Capes.		

FI= fator de impacto; S/inf= indexada na SciELO sem a informação do FI; ni= não indexada no SciELO; ISI: *Institute of Scientific Information*.

Tabela 4. Periódicos com FI medido pelo ISI que receberam publicações de programas de Pós-Graduação *stricto sensu* em Alimentos, Nutrição e Ciência e Tecnologia de Alimentos no triênio 2001-2004. Brasil, 2006.

Revistas (com FI medido pelo ISI)	Número de citações no triênio	FI (ISI)
Revista Brasileira de Zootecnia / <i>Brazilian Journal of Animal Science</i> *#	67	0,250
Pesquisa Agropecuária Brasileira*##	64	0,181
<i>Food Chemistry</i> *	40	1,811
<i>Journal of Agricultural and Food Chemistry</i> *	33	2,507
<i>Archivos Latinoamericanos de Nutrición</i> *	30	0,191
Revista de Saúde Pública*##	25	0,287**
<i>Brazilian Journal of Microbiology</i> *#	22	0,165
<i>Brazilian Archives of Biology and Technology</i> *##	19	0,131
<i>Nutrition Research</i> *	18	0,772
<i>Brazilian Journal of Medical and Biological Research</i> *#	17	0,859
Applied Biochemistry and Biotechnology	16	0,805
<i>Journal of Food Engineering</i> *	16	1,249
<i>Brazilian Journal of Chemical Engineering</i> *##	15	0,385
Acta Alimentaria	15	0,274
<i>Journal of the Science of Food and Agriculture</i>	15	0,966
<i>Nutrition</i> *	14	2,064
Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*##	13	0,114
<i>Communications in Soil Science and Plant Analysis</i>	13	0,442
<i>Meat Science</i> *	12	1,766
<i>Process Biochemistry</i> *	12	1,796
Total de citações em 331 revistas diferentes	1 216	

*= Presente no Portal Periódicos da Capes; #= Periódicos Nacionais indexados no ISI; **ISI/Social Science Presente no Portal Periódicos da Capes.

Na Tabela 4 são apresentadas os 20 periódicos, com FI medido pelo ISI, que mais receberam publicações dos programas analisados. Foram publicados 1216 (49%) trabalhos em 331 periódicos no triênio. Os dois periódicos que mais receberam artigos foram a Revista Brasileira de Zootecnia (67), cujo FI no ISI é de 0,250, e a Pesquisa Agropecuária Brasileira, com FI de 0,181.

Esses dados sugerem a necessidade de aprimorar a avaliação da produção intelectual na área de Alimentos e Nutrição, buscando ajustar as medidas de produção, para reconhecer as particularidades da produção científica dessa área, e também desenvolver mecanismos de inclusão da medida de FI para as publicações nacionais. Talvez seja o momento de fortalecer e ampliar o trabalho que vem sendo desenvolvido pela SciELO, enquanto uma base de dados nacional, com medida do FI para as revistas brasileiras. Na ausência desse tipo de classificação nacional, a publicação em revistas do País ficará sempre em

segundo plano, o que, com certeza, repercutirá na quantidade e na qualidade do que é publicado nos periódicos nacionais. Serão, também, deixados à margem os problemas e desafios que refletem a realidade brasileira. A produção científica deve estar voltada, ainda, para melhorar a competência na superação dos problemas locais sem, com isso, tornar-se uma ciência "menor".

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp).

REFERÊNCIAS

1. Miranda CMG, Almeida AT. Visão multicritério da avaliação de programas de pós-graduação pela

- Capes: o caso da área engenharia III baseado no ELECTRE II e MAUT. *Gestão e Produção*. 2004; 11(1):51-64.
2. Marchini JS, Leite JP, Velasco IT. Avaliação da Pós-Graduação da Capes: homogenia ou heterogenia. *Infocapes*. 2001; 9:7-16.
 3. Hortale VA. Modelo de avaliação da Capes: desejável e necessário, porém, incompleto. *Cad Saúde Pública*. 2003; 19(6):1837-40.
 4. Coura JR, Willcox LCB. Fator de impacto, produção científica e qualidade das revistas médicas brasileiras. *Mem Inst Oswaldo Cruz*. 2003; 98(3): 293-7.
 5. Campos M. Conceitos atuais em bibliometria. *Arq Bras Oftalmol*. 2003; 66:1-22.
 6. Val AL, Fett Neto AG, Carlini CR, Silva Filho MC, Steindl M. Impacto profundo sim. *Jornal da Ciência e-mail 2947 [jornal eletrônico]*. [acesso em 31 jan 2006]. Disponível em: www.jornaldaciencia.org.br
 7. Strehl L. O fator de impacto do ISI e a avaliação da produção científica: aspectos conceituais e metodológicos. *Ci Inf*. 2005; 34(1):19-27.
 8. Mercadante MT, Bordin IAS, Mari J, Miguel EC. Nossa Revista, nossa missão. *Rev Bras Psiquiatr*. 2002; 24(3):107-8.
 9. Brasil. Ministério da Educação e Cultura. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior. Critérios de implantação QUALIS. Ciências da Saúde. Brasília; 2005.
 10. Brasil. Ministério da Educação e Cultura. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior. Critérios de implantação QUALIS. Zootecnia e Recursos Pesqueiro. Brasília; 2005.
 11. Brasil. Ministério da Educação e Cultura. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior. Critérios de implantação QUALIS. Ciências Agrárias. Brasília; 2005.
 12. Brasil. Ministério da Educação e Cultura. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior. Critérios de implantação QUALIS. Ciências e Tecnologia de Alimentos. Brasília; 2005.
 13. Parker AL, Biojone MR, Antonio I, Takenaka RM, García AP, Silva AC, et al. SciELO: uma metodologia para publicação eletrônica. *Ci Inf*. 1998; 27(2): 109-21.

Recebido em: 1/9/2006
 Versão final reapresentado em: 7/11/2006
 Aprovado em: 21/11/2006

ÍNDICE DE AUTORES

A			
ABREU, Wilson César de	479	CARVALHO, Helenice Aparecida de	685
ALBUQUERQUE, Camila	437	CARVALHO, João Ernesto de	47
ALFENAS, Rita de Cássia Gonçalves	187	CASTELBON, Katia	299
ALMEIDA, Paulo César de	531	CASTRO, Célia Maria Machado Barbosa de	437
ALMEIDA, Sebastião de Sousa	195	CAVALCANTE, Ana Augusta Monteiro	321
ALMEIDA, Vanessa Vivian de	761	CAVALCANTI, Cláudio Barnabé	437
ALVARENGA, Marle	425	CECON, Paulo Roberto	591
AMAYA-FARFÁN, Jaime	741	CESAR, Chester Luiz Galvão	663
AMBRÓSIO, Carmem Lygia Burgos	39, 233	CHEIK, Nadia Carla	341
ANDRADE, Samantha Caesar de	663	CHIARA, Sonia Elza	103
ANTÔNIO, Márcia	47	CHIARA, Vera Lucia	103, 705
ARRUDA, Ilma Kruze Grande de	157	CHIARELLO, Paula Garcia	349
ASCIUTTI, Luisa Sônia	169	CIBEIRA, Gabriela Herrmann	65
ASSIS, Ana Marluvia Oliveira	785	CINTRA, Isa de Pádua	331, 573
ASSIS, Maria Alice Altenburg de	177, 299	COELHO, Andréa Araciaba Soares	713
AVILA, Sonia Silva	389	COELHO, Desire	425
AZEREDO, Cordeiro	93	COELHO, Henrique Sérgio Moraes	601
AZEREDO, Raquel Monteiro	187	COLUGNATI, Fernando Antonio Basile	309, 741
AZEVEDO, Maria Magdala	437	CORDÁS, Táki Athanássios	425
AZEVEDO, Mirela Jobim de	489	COSTA, André Gustavo Vasconcelos	631
		COSTA, Maria José de Carvalho	169
		COSTA, Neuza Maria Brunoro	445, 539, 591
		COSTA, Solange Fátima Geraldo da	169
		COSTA, Teresa Helena Macedo da	553
		COTTA, Rosângela Minardi Mitre	321
		CRUZ, Ana Cristina Rodrigues Ferreira da	445
B			
BALÃO, Mirian Ribeiro	245	D	
BARBOSA, Roseane Moreira Sampaio	255	DÂMASO, Ana Raimunda	341
BARROS, Marilisa Berti de Azevedo	5, 663	DAVANÇO, Giovana Mochi	309
BATISTA FILHO, Malaquias	157	DEBONI, Fabíola	489
BELLISLE, France	299	DESLANDES, Suely Ferreira	245
BIGHETTI, Érica	47	DOMENE, Semíramis Martins Álvares	741
BOOG, Maria Cristina Faber	129, 413	DUARTE, Ana Cláudia Garcia de Oliveira	341
BRESSAN, Josefina	591	DUARTE, Elisabeth Carmen	5
BURINI, Roberto Carlos	469	DUARTE, Gisele Kuhlmann	57
BUSS, Caroline	77		
C			
CALVO, Maria Cristina Marino	177, 299	E	
CAMPOS, Florisbela de Arruda Camara e Siqueira	39	ECKHARDT, Vivian Fernandes	539
CAMPOS, Lício de Albuquerque	531	EL-BACHÁ, Ramon dos Santos	673
CAMPOS, Sílvia Henrique de	129	EUCLYDES, Marilene Pinheiro	539
CÂNDIDO, Lys Mary Bileski	381		
CARANDINA, Luana	623, 663		

PÁDUA, Joyce Guilhermino de	413	SANTOS, Sandra Maria Chaves dos	771, 785
PAULA, Heberth de	479	SÁVIO, Karin Eleonora Oliveira	553
PAULA, Tatiana Pereira de	601	SCAGLIUSI, Fernanda Baeza	425
PELUZIO, Maria do Carmo Gouveia	187	SCHMITZ, Bethsáida de Abreu Soares	29, 553, 713
PENNA, Michele Groenner	563	SEBER, Adriana	281
PEREIRA, Conceição Angelina dos Santos	321	SENE-FIORESE, Marcela	341
PERES, Wilza Arantes Ferreira	601	SGARBIERI, Valdemiro Carlos	47
PETERS, Bárbara Santarosa Emo	111	SHIRASSU, Mirian Matsura	19
PETRILLI, Antonio Sérgio	281, 681	SILVA, Karla da	349
PHILIPPI, Sonia Tucunduva	425	SILVA, Margarida Maria Santana	539
POLACOW, Viviane Ozores	425	SILVA, Viviane Consiglio da	195
PORTELLA, Emilson Souza	389	SIQUEIRA Campos, Florisbela de Arruda Camara e	233
PORTUGAL, Luciane Rodrigues	563	SLATER, Betzabeth	331
PRIORE, Sílvia Eloiza	357, 631	SOARES, Eliane de Abreu	203, 255, 389
R			
RABITO, Estela Iraci	349, 655	SOARES, Geórgia de Sousa Ferreira	169
RAMALHO, Rejane Andréa	601	SOAVE, Camila Frenedo	341
RAMOS, Ana Maria Figueiredo	573	SOBRINHO, Paulo de Souza Costa	591
RAPOSO, Maria Cristina Falcão	157	SOUTO, Silvana	693
RÊGO, Ana Lúcia Viégas	705	SOUZA, Jane Cristina de	685
RESENDE, Ana Lúcia da Silva	511	SOUZA, Nilson Evelázio de	761
REZENDE, Fabiane Aparecida Canaan	357	SUEN, Vivian Marques Miguel	655
RIBEIRO, Aída Calvão	553	T	
RIBEIRO, Emile Barreto	673	TADDEI, José Augusto de Aguiar Carrazedo	309
RIBEIRO, Maria de Lourdes Coelho	169	TINÔCO, Adelson Luiz Araújo	321, 539
RIBEIRO, Rita de Cássia Lanes	321	TONETE, Vera Lúcia Pamplona	455
RIBEIRO, Sônia Machado Rocha	187	TORAL, Natacha	29, 331
RIVERA, Maria Amélia Amado	169	TRAMONTE, Vera Lúcia Cardoso Garcia	581
RIZZUTTI, Sueli	573	TRAMONTE, Vera Lúcia Cardoso	265
RODRIGUES, Cláudia Márcia Antunes	539	TREZZA, Ercília Maria Carone	623
RODRIGUES, Luiz Erlon Araújo	673	V	
RODRIGUES, Maria de Lourdes Carlos Ferreirinha	553	VANNUCCHI, Gabriela Bergamini	655
ROLLAND-CACHERA, Marie Françoise	299	VASCONCELOS, Francisco de Assis Guedes de	299
ROMERO, Carla Eduarda Machado	85	VAZ, Juliana dos Santos	489
ROSADO, Lina Enriqueta Frandsen Paez Lima	357	VÁZQUEZ, Mirian Rocha	673
ROSANELI, Caroline Filla	47	VIANNA, Lucia Marques	275
RUIZ, Marcos Roberto	761	VICENTE, José Gerardo Villa	673
S			
SABARENSE, Céphora Maria	631	VIEGAS, Andrezza	437
SALES, Regiane Lopes de	539	VIEIRA, Maria Aparecida de Queiroga Milagres	369
SALIBA, Louise Farah	581	VISENTAINER, Jeane Eliete Laguila	761
SALLES-COSTA, Rosana	255	VISENTAINER, Jesuí Vergílio	761
SANT'ANA, Helena Maria Pinheiro	215	X	
SANT'ANA, Luciana Ferreira da Rocha	445	XISTO, Marilene Diniz	563
SANTINONI, Erika	203	Z	
SANTOS, Cláudia Roberta Bocca	389	ZANESCO, Angelina	85
SANTOS, José Sebastião dos	349	ZELMANOVITZ, Themis	489
SANTOS, Leonor Maria Pacheco	169		
SANTOS, Rosane de Souza	275		

ÍNDICE DE ASSUNTOS

A

ácido araquidônico	761
ácido eicosapentaenóico	761
ácidos docosahexaenóicos	761
ácidos graxos ômega-3	611, 761
ácidos graxos ômega-6	611, 761
ácidos graxos poliinsaturados	761
ácidos graxos	65, 489, 611, 631
adolescente	281, 331, 531, 705
aleitamento materno	623
alimentação institucional	29, 129
alimentação	145
alimentos de risco e proteção	19
alimentos fortificados	479
altitude	77
análise sensorial	39
anorexia nervosa	369
antropologia da alimentação	245
antropometria	5, 203, 321
artigos de revisão	103
asilos para idosos	29
aterosclerose	553
atletas	203
avaliação bioquímica	203
avaliação dietética	581
avaliação nutricional	29, 111, 203, 539, 713, 741
biodisponibilidade	445

B

Brasil	299
bulimia	369

C

Capes	771, 785, 793
caquexia	611
carotenóides	39, 233
chá verde	275
colesterol	553
comportamento alimentar	663
comportamento do adolescente	57, 331

comportamento social	195
composição corporal	357
conduta na alimentação	177, 245
conhecimento nutricional	425
consumo alimentar	539, 553
consumo de alimentos	321, 331, 631, 663, 713, 729
consumo de oxigênio	729
controle metabólico	187
coordenação de aperfeiçoamento de pessoal de nível superior	771, 785, 793
creatina	469
criança	157, 255, 281, 299, 322, 573

D

deficiência de vitamina A	601
déficit estatural	157
desmame	623
desnutrição protéica	195
desnutrição	129, 611, 685
desperdício de alimentos	349
diabetes mellitus tipo 2	187
<i>diabetes mellitus</i>	397, 553
diálise renal	111
dieta	65, 129, 341, 397, 489, 511, 573, 673, 685, 693
dieta vegetariana	469
disponibilidade biológica	233, 265
dobras cutâneas	357
docente de enfermagem	145
doença crônica	275
doença hepática alcoólica	601
doenças cardiovasculares	397, 705

E

educação alimentar e nutricional	693
educação nutricional	255, 309
emagrecimento	729
epidemiologia	275
epilepsia	573
erros inatos do metabolismo	381
escalas	425
escolar	5

esporte	581	inflamação	611
estado nutricional	129, 167, 177, 299, 321, 331, 445, 501, 531, 581	ingestão alimentar	539
estatura	655	ingestão de alimentos	369, 591
estresse oxidativo	673	ingestão de gordura	65
estresse	437	inquéritos nutricionais	539, 553
etanol	601	iogurte	591
exercício	77, 469, 479, 673, 729	L	
F		leptina	369, 85
farinha de mandioca	511	licopeno	265
fator de impacto	793	lipídeos na dieta	573, 631
fatores de risco cardiovascular	19	lipídeos	65, 489
fatores de risco	5, 623	lipoproteínas	281
fatores socioeconômicos	531	lycopersicon esculentum	265
fenilcetonúria	381	M	
ferro	445	marcadores biológicos	489
fibras na dieta	553	metabolismo	85, 501
fígado	601	método de alimentação	713
flocos desidratados de abóbora	39	metodologia de pesquisa	103
fome	591	modelos lineares	655
food habits	215	multimistura	167, 445, 685
food	215	N	
fortified	215	nanismo nutricional	157
França	299	neoplasias mamárias	65
frutas	57	neoplasias gástricas	511
funcionários públicos	19	neoplasias	611
G		nutrição da criança	309
glicina	437	nutrição do adolescente	663
glutamina	437	nutrição esportiva	77
goma guar	187	nutrição	145, 397, 413, 705, 771, 785, 793
gravidez	245	nutricionista	413
grupos de risco	455	nutrientes	741
guias alimentares	255	O	
H		obesidade	85, 299, 309, 341, 531, 591, 705
hábitos alimentares	245, 275, 631	P	
hidrolisados de proteínas	47	pacientes	111
higiene de alimentos	93	pâncreas	341
hiperparatireoidismo	111	peptídeos	47
hipotálamo	85	periódicos	793
hipovitaminose A	39, 233	peso corporal	655
hortaliças	57	pesquisa	103
I		pirâmide alimentar	255
idoso	29	planejamento alimentar	77, 741
Ilhotas de Langerhans	341	pós-graduação	771, 785
imunonutrientes	437	prática do docente de enfermagem	145
índice de massa corporal	187		
índice de qualidade da dieta	663		

pré-escolar	445, 713	sistema multimídia	93
prevenção e controle	309	sobrepeso	5, 299, 729
promoção da saúde	413	suplementação alimentar	167, 457
proteínas do leite	479	suplementos dietéticos	479
psicometria	425	T	
publicação científica	785	tecido adiposo	85, 489
puerpério	245	transplante de medula óssea	281
R		transtornos da alimentação	425, 693
ratos	47, 195,685	transtornos da nutrição infantil	455
ratos <i>wistar</i>	47	tretinoína	601
recomendações nutricionais	741	triagem neonatal	381
recordatório 24 horas	553	triglicérides	281
reprodutibilidade dos testes	553	U	
ritmos circadianos	177	úlcera gástrica	47
S		unidade de alimentação e nutrição hospitalares	349
sal	511	unidades de alimentação e nutrição	93
saúde escolar	157	universidade	771
saúde pública	413	V	
saúde-educação	145	validade	357
segurança alimentar	413	vitamina A	601
semanário alimentar	177	Z	
serviço hospitalar de nutrição	129	Zinco	501, 581
serviços de alimentação	349		
Síndrome de Down	501		
síndrome metabólica	397		

INSTRUÇÕES AOS AUTORES

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

A Revista publica trabalhos inéditos nas seguintes categorias:

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

Especial: artigos a convite sobre temas atuais.

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

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

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

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

Pesquisas envolvendo seres humanos

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

Procedimentos editoriais

1) Avaliação de manuscritos

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

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

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

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

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

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

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

2) Submissão de trabalhos.

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

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

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

3) Apresentação do manuscrito

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Referências de acordo com o estilo Vancouver

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

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

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

Exemplos

Livros

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

Capítulos de livros

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

Artigos de periódicos

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

Dissertações e teses

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

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

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

Material Eletrônico**Periódicos eletrônicos, artigos**

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

Texto em formato eletrônico

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

Programa de computador

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

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

LISTA DE CHECAGEM

- Declaração de responsabilidade e transferência de Direitos Autorais assinada por cada autor
- Enviar ao editor quatro vias do manuscrito
- Incluir título do manuscrito, em português e inglês
- Verificar se o texto, incluindo resumos, tabelas e referências está reproduzido com letras *Times New Roman*, corpo 12 e espaço duplo, e margens de 3 cm
- Incluir título abreviado (*short title*), com 40 caracteres, para fins de legenda em todas as páginas impressas
- Incluir resumos estruturados para trabalhos e narrativos, para manuscritos que não são de pesquisa, com até 150 palavras nos dois idiomas português e inglês, ou em espanhol, nos casos em que se aplique, com termos de indexação

- Legenda das figuras e tabelas
- Página de rosto com as informações solicitadas
- Incluir nome de agências financiadoras e o número do processo
- Indicar se o artigo é baseado em tese/dissertação, colocando o título, o nome da instituição, ano de defesa e número de páginas
- Verificar se as referências estão normalizadas segundo estilo *Vancouver*, ordenadas na ordem em que foram mencionadas a primeira vez no texto e se todas estão citadas no texto
- Incluir permissão de editores para reprodução de figuras ou tabelas publicadas
- Parecer do Comitê de Ética da Instituição.

DECLARAÇÃO DE RESPONSABILIDADE E TRANSFERÊNCIA DE DIREITOS AUTORAIS

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

Primeiro autor:

Autor responsável pelas negociações: _____ Título do manuscrito:

1. Declaração de responsabilidade: todas as pessoas relacionadas como autores devem assinar declarações de responsabilidade nos termos abaixo:

- certifico que participei da concepção do trabalho para tornar pública minha responsabilidade pelo seu conteúdo, que não omiti quaisquer ligações ou acordos de financiamento entre os autores e companhias que possam ter interesse na publicação deste artigo;
- certifico que o manuscrito é original e que o trabalho, em parte ou na íntegra, ou qualquer outro trabalho com conteúdo substancialmente similar, de minha autoria, não foi enviado a outra Revista e não o será, enquanto sua publicação estiver sendo considerada pela Revista de Nutrição, quer seja no formato impresso ou no eletrônico, exceto o descrito em anexo.

Assinatura do(s) autores(s) _____ Data ____/____/____

2. Transferência de Direitos Autorais: "Declaro que, em caso de aceitação do artigo, a Revista de Nutrição passa a ter os direitos autorais a ele referentes, que se tornarão propriedade exclusiva da Revista, vedado a qualquer reprodução, total ou parcial, em qualquer outra parte ou meio de divulgação, impressa ou eletrônica, sem que a prévia e necessária autorização seja solicitada e, se obtida, farei constar o competente agradecimento à Revista".

Assinatura do(s) autores(s) _____ Data ____/____/____

INSTRUCTIONS FOR AUTHORS

The Brazilian Journal of Nutrition is a bimonthly periodical specialized in publishing articles that contribute to the study of Nutrition in its various sub-areas and interfaces, being open to contributions from both the national and international scientific communities.

The Journal publishes previously unpublished works in the following categories:

Original: contributions destined to divulge unpublished research results, considering the relevance of the theme, its scope and the knowledge generated for the research area.

Special: articles on current themes requested by invitation.

Review: critical synthesis of available knowledge on a determined theme by way of an analysis and interpretation of the pertinent literature, so as to contain a critical and comparative analysis of works done in the area that discuss the methodological limits and scopes, allowing for the indication of perspectives for the continuity of studies in that research context. Up to two papers of this type can be published per issue.

Communication: report on information about relevant themes supported by recent research, with the motto of providing subsidy for the work of professionals acting in that area, serving as a presentation or updating on the theme.

Scientific Note: partial, unpublished data on research in process.

Essay: work that may lead to reflection and discussion on subjects generating questioning and hypotheses for future research.

Research involving human beings

Research results related to living beings should be accompanied by a copy of the approval by the Ethics Committee of the authors' Institution or other institution accredited by the National Health Council. In addition, a clear affirmation of having followed the ethical principles contained in the Helsinki Declaration (2000) and the specific legislation of the country where the research was carried out should appear in the last paragraph of the item Methods.

Editorial procedure

1) Manuscript evaluation

Manuscripts submitted to the Journal that attend the editorial policy and the "instructions to the authors" will be directed to the Editorial Committee, which will consider the scientific merit of the contribution. Manuscripts approved in this phase will be sent to *ad hoc* reviewers, previously selected by the Committee. Each manuscript will be sent to three reviewers recognized for their competence in the theme approached.

The process of peer evaluation is the blind review system, in a procedure of secrecy with respect to the identity of both the authors and the reviewers. Thus the authors should do their utmost to avoid identification of authorship in the manuscript.

In the case of the identification of a conflict of interests on the part of the reviewers, the Editorial Committee will send the manuscript to another *ad hoc* reviewer.

The reports from the reviewers consider three possibilities: a) total acceptance; b) acceptance subject to reformulation; c) total rejection. The author will be communicated whatever the case.

The final decision to publish the manuscript or otherwise is the prerogative of the editors, who reserve the right to proceed with adjustments as necessary. If problems with the script are detected, the manuscript will be returned to the authors for the required alterations. The reformulated manuscript should be returned within the deadline determined by the editor.

After final approval, remit a 3.5" floppy disk, using the MS Word text editor, version 6.0 or above.

Accepted manuscripts: accepted manuscripts may be returned to the authors for approval of eventual alterations effected during the editing and normalization process, according to the style of the Journal.

2) Manuscript submission

Papers accompanied by a letter signed by all the authors, with a description of the type of work, declaration that the paper is only being submitted to the Brazilian Journal of Nutrition and agreement to the remise of authors' copyright, will be accepted for submission. If figures or texts previously published in other sources have been included, a document attesting the permission for use should be annexed. The letter should indicate the name, address and telephone and facsimile numbers of the corresponding author.

Authorship: the number of authors should be coherent with the dimensions of the project. Authorship credit should be based on substantial contribution, such as conception and design or data analysis and interpretation. The inclusion of authors whose contribution does not fit the above criteria cannot be justified, and in these cases their names should figure in the Acknowledgements.

The contribution of each of the authors should be stated explicitly at the end of the manuscript.

3) Manuscript presentation

Four copies of the manuscript should be sent to the Editing Nucleus of the Journal, prepared in double spacing with a Times New Roman size 12 source and a limit of 25 pages for **Original Articles** or **Reviews**, 10-15 pages for **Communications** or **Trials** and 5 pages for a **Scientific Note**. All the pages should be numbered as from the identification page. We suggest

consulting this issue to clear up eventual doubts about format. Manuscripts written in Portuguese, Spanish or English can be accepted, with the title, abstract and indexing terms in the original language and in English. Articles should include approximately 30 references except in the case of review articles, which can present about 50.

Title page: this should include: a) complete title; b) short title with up to 40 characters (including spaces), in Portuguese (or Spanish) and English; c) complete names of all the authors, indicating the institutional affiliation of each; d) complete address of the corresponding author, including name, telephone and facsimile numbers and e-mail. **Observation:** this should be the only part of the text with author identification.

Abstract: all articles submitted in Portuguese or Spanish should present the abstract in the original language and in English, with a minimum of 150 words and maximum of 250 words. Articles submitted in English should include the abstract in both English and Portuguese. For original articles, the abstract should be structured to highlight the objectives, basic methods adopted, information on the location, population and sampling involved in the research, the more relevant results and conclusions considering the research objectives, and indicate ways of continuing the study. For the other categories, the format of the abstracts should be narrative but containing the same information. It should not contain citations or abbreviations. Highlight a minimum of three and maximum of six indexing terms, using the Health Science descriptors – DeCS – of Bireme.

Text: papers should follow the formal structure for scientific papers with the exception of manuscripts presented as Reviews, Scientific Notes or Essays.

Introduction: this should contain an updated review of the literature pertinent to the theme, adequate to present the problem and highlight its relevance. It should not be extensive, except in the case of papers submitted as Review Articles.

Methodology: this should contain a clear succinct description, accompanied by the corresponding bibliographic citation and including: procedures adopted; universe and sample; instruments for measurement and, if applicable, the validation method; statistical treatment.

Results: whenever possible, the results should be presented as tables or figures, designed to be self-explicable and with the statistical analysis. Avoid repeating data in the text. Tables, frames and figures should be limited to a total of five and numbered consecutively and independently with Arabic numbers according to the order mentioned in the text. Each should receive a brief title. The lateral borders of frames are open. The author is responsible for the quality of the figures (designs, illustrations and graphs), which must be capable of reduction in size to that of one or two columns (7 and 15cm, respectively), without loss of definition. Nankeen ink or high quality printing are suggested.

Discussion: this should adequately and objectively explore the results, discussed in the light of other observations already reported in the literature. **Conclusions:** present the relevant conclusions considering the objectives of the work, and indicate ways of continuing the study. If included in the item *Discussion*, they should not be repeated.

Acknowledgements: acknowledgments can be registered in a paragraph no longer than three lines, directed to institutions or individuals who effectively collaborated with the work.

Annexes: these should be included only when indispensable to the understanding of the text. The editors will judge the need for their publication.

Abbreviations and monograms: only use in a standardized way, restricted to those accepted by convention or sanctioned by use, accompanied by the significance written in full when first cited in the text. They should not be used either in the title or the abstract.

References according to the Vancouver style

References: these should be numbered consecutively according to the order of first mention in the text, based on the Vancouver style. Articles should have about 30 references, except for review articles, which can present about 50. The citation order in the text should obey this numbering. In references with two and up to a limit of six authors, cite all the authors; with more than six authors, cite the first six authors followed by *et al.* Abbreviations of the titles of the periodicals cited should be according to the *Medicus Index*.

Bibliographic citations in the text: these should be put in numerical order in Arabic numbers, half a line above and following the citation, and must appear in the list of references. If there are two authors, cite both connected by "&"; if there are more than two, cite the first author, followed by the expression *et al.*

The exactness and adequacy of the references to works that have been consulted and mentioned in the text of the article are the author's responsibility.

Examples

Books

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

Chapters in a book

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

Articles of periodicals

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

Dissertations and theses

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

Papers presented in congress, symposiums, meetings, seminars and others

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

Electronic material**Electronic periodicals, articles**

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

Text in electronic format

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

Computer program

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

Consultation of the rules of the *Committee of Medical Journals Editors* (Vancouver Group) is recommended for other examples (<http://www.icmje.org>).

MANUSCRIPT CHECKLIST

- Declaration of responsibility and copyright transfer signed by each author
- Send four copies the manuscript and the editor
- Include the title of the manuscript in Portuguese and English
- Check that the text, including, abstract, tables and references is presented in Times New Roman type, font size 12, and is double-spaced with margins of 3 cm
- Include the short title with 40 caracteres, as the running title
- Include structured abstracts for papers and narrative for manuscripts other than research papers, with a maximum of 150 words in both Portuguese and English, or in Spanish when applicable, with index terms
- Legend of figures and tables
- Title page with the information requested

- Include the name of the financing agencies and the number of the process
- Acknowledge, when appropriate, that the article is based on a thesis/dissertation, giving the title, name of the institution, pages and the year of the defense
- Check that the references are standardized according with Vancouver style, in the order in which they were cited for the first time in the text and that all are mentioned in the text
- Include permission from the editors for the reproduction of published figure or tables
- Judgment of the Committee of Ethics.

DECLARATION OF RESPONSIBILITY AND COPYRIGHT TRANSFER

Each author should read and sign documents (1) Declaration of responsibility and (2) Copyright Transfer.

First author: _____ **Title of manuscript:** _____

1. Declaration of responsibility: All these listed as authors should sign a Declaration of Responsibility as set out below:

- "I certify that I have participated sufficiently in the work to take public responsibility for the content.
- I certify that the manuscript represents original work and that neither this manuscript nor one with substantially similar content under my authorship has been published or is being considered for publication elsewhere, except as described in na attachmente.
- I certify that (1) I have contributed substantially to the conception and planning or analysis and interpretation of the data; (2) I have contributed significantly to the preparation of the draft or to the critical revision of the content; and (3) I participated in the approval of the final version of the manuscript.

Signature of the author(s) _____ Date ____ / ____ / ____

2. Copyright Transfer: "I declare that should the article be accepted by the Revista de Nutrição, I agree that the copyright relating to it shall become the exclusive property of the "Centro de Ciências da Vida, PUC-Campinas", that any and all reproduction is prohibited whether total or partial, anywhere else or by any other means whether printed or electronic, without the prior and necessary authorization being requested and that if obtained, I shall take due acknowledgement of this authorization on the part of the "Centro de Ciências da Vida".

Signature of the author(s) _____ Date ____ / ____ / ____

Pontifícia Universidade Católica de Campinas

(Sociedade Campineira de Educação e Instrução)

Grão-Chanceler: Dom Bruno Gamberini

Reitor: Prof. Pe. Wilson Denadai

Vice-Reitora: Profa. Angela de Mendonça Engelbrecht

Pró-Reitoria de Graduação: Prof. Germano Rigacci Júnior

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

Pró-Reitoria de Extensão e Assuntos Comunitários: Prof. Paulo de Tarso Barbosa Duarte

Pró-Reitoria de Administração: Prof. Marco Antonio Carnio

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

Diretora da Faculdade de Nutrição: Profa. Angela de Campos Trentin

Revista de Nutrição

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

Capa / Cover

Katia Harumi Terasaka

Editoração eletrônica / DTP

Beccari Propaganda e Marketing
E-mail: editora@beccari.com.br

Impressão / Printing

Gráfica Editora Modelo Ltda

Tiragem / Edition

1200

Distribuição / Distribution

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

**Artigos Originais** | *Original Articles***655 Weight and height prediction of immobilized patients***Estimativa de peso e altura de pacientes hospitalizados e imobilizados*

? Estela Iraci Rabito, Gabriela Bergamini Vannucchi, Vivian Marques Miguel Suen, Laércio Lopes Castilho Neto, Júlio Sérgio Marchini

663 Índice de qualidade da dieta de adolescentes residentes no distrito do Butantã, município de São Paulo, Brasil*Healthy Eating Index of adolescents living in Butanta's district, São Paulo, Brazil*

? Fernanda de Ciccio Godoy, Samantha Caesar de Andrade, Juliana Masami Morimoto, Luana Carandina, Moisés Goldbaum, Marilisa Berti de Azevedo Barros, Chester Luiz Galvão Cesar, Regina Mara Fisberg

673 Dieta afro-bahiana, estrés oxidativo y ejercicio físico*Afro-bahian diet, stress and exercise*

? Mírian Rocha Vázquez, Ramon dos Santos El-Bachá, Concepción Ávila Ordás, Emile Barreto Ribeiro, José Gerardo Villa Vicente, Luiz Erlon Araújo Rodrigues

685 Qualidade protéica de multimisturas distribuídas em Alfenas, Minas Gerais, Brasil*Protein quality from "multimixture" distributed in Alfenas, Minas Gerais, Brazil*

? Jane Cristina de Souza, Ana Karina Mauro, Helenice Aparecida de Carvalho, Márcia Regina Pereira Monteiro, Hércia Stampini Duarte Martino

693 Práticas indiscriminadas de dietas de emagrecimento e o desenvolvimento de transtornos alimentares*The indiscriminate use of weight control diets and the development of eating disorders*

? Silvana Souto, Júlia Sursis Nobre Ferro-Bucher

705 Nutrição e excesso de massa corporal: fatores de risco cardiovascular em adolescentes*Nutrition and excess body mass: cardiovascular risk factors in adolescents*

? Ana Lúcia Viégas Rêgo, Vera Lucia Chiara

Artigos de Revisão | *Review Articles***713 Caracterização dos estudos de avaliação do consumo alimentar de pré-escolares***Characterization of dietary intake assessment studies in pre-school children*

? Renata Couto Falcão-Gomes, Andréa Araciaba Soares Coelho, Bethsáida de Abreu Soares Schmitz

729 Gasto energético e consumo de oxigênio pós-exercício contra-resistência*Energy expenditure and excess post-exercise oxygen consumption of resistance exercise*

? Cristiane Matsuura, Cláudia de Mello Meirelles, Paulo Sérgio Chagas Gomes

Comunicações | *Communications***741 Dietary reference intakes: aplicabilidade das tabelas em estudos nutricionais***Dietary reference intakes: application of tables in nutritional studies*

• Renata Maria Padovani, Jaime Amaya-Farfán, Fernando Antonio Basile Colugnati, Semíramis Martins Álvares Domene

761 Ácidos graxos poliinsaturados ômega-3 e ômega-6: importância e ocorrência em alimentos*Omega-3 and omega-6 polyunsaturated fatty acids: importance and occurrence in foods*

• Clayton Antunes Martin, Vanessa Vivian de Almeida, Marcos Roberto Ruiz, Jeane Eliete Laguila Visentainer, Makoto Matshushita, Nilson Evelázio de Souza, Jesuí Vergílio Visentainer

Seção Temática | *Tematic Section***771 Panorama atual dos programas de pós-graduação em nutrição no Brasil***Current profile of the Brazilian graduate study programs in nutrition*

• Gilberto Kac, Eliane Fialho, Sandra Maria Chaves dos Santos

785 Reflexões do I fórum de coordenadores de programas de pós-graduação em nutrição no Brasil*Insights from the first meeting of coordinators of nutrition graduate programs in Brazil*

• Gilberto Kac, Eliane Fialho, Sandra Maria Chaves dos Santos, Ana Marlúcia Oliveira Assis

793 Fator de impacto e pós-graduação stricto sensu em alimentos, nutrição e ciência e tecnologia de alimentos*Impact factor and stricto sensu post graduation in foods, nutrition and science and food technology*

• Alceu Afonso Jordão, Rosa Wanda Diez Garcia, Júlio Sérgio Marchini