



ISSN 1415-5273

**Volume 24 | Número 5**

*Setembro - Outubro • 2011*

# **Revista de Nutrição**

*Brazilian Journal of Nutrition*

Revista de Nutrição é continuação do título Revista de Nutrição da Puccamp, fundada em 1988. É uma publicação bimestral, editada pela Pontifícia Universidade Católica de Campinas. Publica trabalhos da área de Nutrição e Alimentos.

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

#### **INDEXAÇÃO / INDEXING**

Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), CAB Abstract, Food Science and Technology Abstracts, Excerpta Medica, Chemical Abstract, SciELO, Popline, NISC, Latindex, Scopus, Web of Science. Fator de Impacto / Factor Impact JCR: 0,395.

O Conselho Editorial não se responsabiliza por conceitos emitidos em artigos assinados / The Board of Editors does not assume responsibility for concepts emitted in signed articles.

#### **Editora Científica / Editor**

Vânia Aparecida Leandro Merhi

#### **Editora Adjunta / Assistant Editor**

Silvana Mariana Srebernich

#### **Editores Associados / Associate Editors**

##### **Alimentação e Ciências Sociais**

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

##### **Avaliação Nutricional**

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

##### **Bioquímica Nutricional**

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

##### **Dietética**

Eliane Fialho de Oliveira - Universidade Federal do Rio de Janeiro  
Lília Zago Ferreira dos Santos - Universidade Estadual do Rio de Janeiro  
Semíramis Martins Álvares Domene - Universidade Federal de São Paulo

##### **Educação Nutricional**

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

##### **Epidemiologia e Estatística**

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

##### **Micronutrientes**

Jaime Amaya Farfán - Universidade Estadual de Campinas  
Lucia de Fátima Campos Pedrosa - Universidade Federal do Rio Grande do Norte

##### **Nutrição Clínica**

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

##### **Nutrição Experimental**

Alceu Afonso Jordão - Universidade de São Paulo  
Maria Margareth Veloso Neves - Universidade Federal de Goiás  
Raul Manhães de Castro - Universidade Federal de Pernambuco

##### **Nutrição e Geriatria**

Aline Rodrigues Barbosa - Universidade Federal de Santa Catarina  
Maria Rita Marques de Oliveira - Universidade Estadual Paulista

##### **Nutrição Materno-Infantil**

Joel Alves Lamounier - Universidade Federal de Minas Gerais  
Mônica Maria Osório de Serqueira - Universidade Federal de Pernambuco

#### **CORRESPONDÊNCIA / CORRESPONDENCE**

Toda a correspondência deve ser enviada à Revista de Nutrição no endereço abaixo / All correspondence should be sent to Revista de Nutrição at the address below:

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

Fone/Fax: +55-19-3343-6875

E-mail: [sbi.submissionrn@puc-campinas.edu.br](mailto:sbi.submissionrn@puc-campinas.edu.br)

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

A eventual citação de produtos e marcas comerciais não expressa recomendação do seu uso pela Instituição / The eventual citation of products and brands does not express recommendation of the Institution for their use.

Copyright © Revista de Nutrição

É permitida a reprodução parcial, desde que citada a fonte. A reprodução total depende da autorização da Revista / Partial reproduction is permitted if the source is cited. Total reproduction depends on the authorization of the Revista de Nutrição.

#### **Nutrição em Produção de Refeições**

Helena Maria Pinheiro Sant'Ana - Universidade Federal de Viçosa

Karin Leonora Savio de Oliveira - Universidade de Brasília

Rossana Pacheco da Costa Proença - Universidade Federal de Santa Catarina

#### **Políticas Públicas de Alimentação e Nutrição**

Bethsáida de Abreu Soares Schmitz - Universidade Federal de Santa Catarina

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

Patrícia Constante Jaime - Universidade de São Paulo

#### **Saúde Coletiva**

Ana Marlúcia Oliveira Assis - Universidade Federal da Bahia

Haroldo da Silva Ferreira - Universidade Federal de Alagoas

Maria Angélica Tavares de Medeiros - Universidade Federal de São Paulo

#### **Editora Gerente / Manager Editor**

Maria Cristina Matoso - Pontifícia Universidade Católica de Campinas

#### **Conselho Editorial / Editorial Board**

Alcides da Silva Diniz - Universidade Federal de Pernambuco

Alice Teles de Carvalho - Universidade Federal da Paraíba

Ana Lydia Sawaya - Universidade Federal de São Paulo

Ana Maria Segall Correa - Universidade Estadual de Campinas

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

Cephora Maria Sabarense - Universidade Federal de Juiz de Fora

César Gomes Victora - Universidade Federal de Pelotas

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

Dilina do Nascimento Marreiro - Universidade Federal de Piauí

Dirce Maria Lobo Marchioni - Universidade de São Paulo

Eliane Beraldi Ribeiro - Universidade Federal de São Paulo

Emília Addison Machado Moreira - Universidade Federal de Santa Catarina

Fernando Colugnati - Instituto de Pesquisas em Tecnologia e Inovação

Gilberto Kac - Universidade Federal do Rio de Janeiro

Iná da Silva dos Santos - Universidade Federal de Pelotas

Iracema Santos Veloso - Universidade Federal da Bahia

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

Julio Sérgio Marchini - Universidade de São Paulo

Lúcia Kiyoko Ozaki Yuyama - Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia

Marina Kiyomi Ito - Universidade de Brasília

Paula Garcia Chiarello - Universidade de São Paulo

Rosely Sichieri - Universidade Estadual do Rio de Janeiro

Tânia Lúcia Montenegro Stamford - Universidade Federal de Pernambuco

Thomas Prates Ong - Universidade de São Paulo

Walter Belik - Universidade Estadual de Campinas

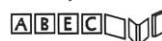


**ISSN 1415-5273**

# **Revista de Nutrição**

*Brazilian Journal of Nutrition*

Revista de Nutrição é associada à  
Associação Brasileira de Editores Científicos



## FICHA CATALOGRÁFICA

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

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

v.24 n.5 set./out. 2011

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

Resumo em Português e Inglês.

Apresenta suplemento.

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

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

ISSN 0103-1627

ISSN 1415-5273

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

CDD 612.3

**Artigos Originais | Original Articles**

- 667 Appetite-related hormone levels in obese women with and without binge eating behavior  
*Hormônios reguladores do apetite em mulheres obesas com e sem compulsão alimentar*  
• Paula Paraguassú Brandão, Érica Patrícia Garcia-Souza, Fabiana Alves Neves, Mário José dos Santos Pereira, Rosely Sichieri, Aníbal Sanchez Moura
- 679 Fortificação das farinhas com ferro e controle da anemia em gestantes de Teresina, Piauí, Brasil  
*Fortification of flours with iron and control of anemia in pregnant women in Teresina, Piauí, Brazil*  
• Manoel Dias de Souza Filho, Clênia Vanessa Ximenes Damasceno, Sophia Cornbluth Szarfarc, Elizabeth Fujimori, Marcos Antônio de Mota Araújo, Regilda Saraiva dos Reis Moreira-Araújo
- 689 Percepção materna do estado nutricional de crianças de creches de cidade do Sul do Brasil  
*Maternal perception of the nutritional status of preschool children in day-care centers of a Southern Brazilian city*  
• Maiara Cristina Giacomossi, Tamyris Zanella, Doroteia Aparecida Höfelmann
- 703 Padrões alimentares de adolescentes na cidade de São Paulo  
*Eating patterns of eutrophic and overweight adolescents in the city of São Paulo, Brazil*  
• Aline Giacomelli Salvatti, Maria Arlete Meil Schimith Escrivão, José Augusto de Aguiar Carrazedo Taddei, Mario Maia Bracco
- 715 Densidade energética de refeições oferecidas em empresas inscritas no Programa de Alimentação do Trabalhador no município de São Paulo  
*Energy density of the meals provided at companies registered in the Worker's Food Program in the city of São Paulo, Brazil*  
• Daniela Silva Canella, Daniel Henrique Bandoni, Patrícia Constante Jaime
- 725 Segurança e qualidade higiênico-sanitária em unidades produtoras de refeições comerciais  
*Safety and sanitary quality of food services*  
• Michele Vieira Ebone, Suzi Barletto Cavalli, Sidinei José Lopes
- 735 Utilização de redes neurais artificiais para a determinação do número de refeições diárias de um restaurante universitário  
*Use of artificial neural networks to determine the daily number of meals served by a university cafeteria*  
• José Celso Rocha, Felipe Delestro Matos, Fernando Frei

**Ensaio | Essay**

- 743 A nutrição clínica ampliada e a humanização da relação nutricionista-paciente: contribuições para reflexão  
*The extended nutritional clinic and humanization of patient-nutritionist relationship: contribution to reflection*  
• Franklin Demétrio, Janaína Braga de Paiva, Ana América Gonçalves Fróes, Maria do Carmo Soares de Freitas, Lígia Amparo da Silva Santos

**Comunicação | Communication**

- 765 Uso de imagens de alimentos na avaliação do consumo alimentar  
*Use of food images for evaluating food intake*  
• Alline Gouvea Martins Rodrigues, Rossana Pacheco da Costa Proença

- 777 Pode o peso ao nascer influenciar o estado nutricional, os níveis de atividade física e a aptidão física relacionada à saúde de crianças e jovens?  
*Can birth weight influence nutritional status, physical activity levels and health-related physical fitness levels of children and adolescents?*  
•João Wellington Oliveira Barros, Marcellus Brito de Almeida, Marcos André Moura dos Santos, Paulo Roberto de Santana, Florisbela de Arruda Câmara e Siqueira Campos, Carol Góis Leandro
- 785 Instruções aos Autores  
*Instructions for Authors*

# Appetite-related hormone levels in obese women with and without binge eating behavior

## *Hormônios reguladores do apetite em mulheres obesas com e sem compulsão alimentar*

Paula Paraguassú BRANDÃO<sup>1</sup>  
Érica Patrícia GARCIA-SOUZA<sup>1</sup>  
Fabiana Alves NEVES<sup>1</sup>  
Mário José dos Santos PEREIRA<sup>1</sup>  
Rosely SICHIERI<sup>2</sup>  
Aníbal Sanchez MOURA<sup>1</sup>

### **ABSTRACT**

---

#### **Objective**

The aim of this study was to evaluate serum levels of appetite-related hormones (peptide YY3-36, total ghrelin, leptin and insulin) before and after consumption of a meal in obese women with and without binge eating episodes and normal weight women.

#### **Methods**

Twenty-five women aged 32-50 years were invited to participate in this study, including 9 normal weight women without binge eating episodes (20-25kg/m<sup>2</sup>, group 1), 9 obese women with binge eating episodes ( $\geq 30$ kg/m<sup>2</sup>, group 2), and 7 obese women without binge eating episodes (group 3). Four blood samples were collected from each participant, one being 60 minutes before and three being 15, 45 and 90 minutes after a meal. The composition of the meal was 55% carbohydrates, 15% protein and 30% lipids.

#### **Results**

Group 3 presented increased HOMA-IR (M=2.5, SD=1.04) when compared with group 1 (M=1.5, SD=0.53) and group 2 (M=1.8, SD=0.58),  $p=0.04$ . Body mass index ( $p<0.0001$ ), leptin ( $p<0.0001$ ) and insulin ( $p=0.01$ ) were higher in group 3 than in the other groups before and after the meal. Additionally, total ghrelin ( $p=0.003$ )

---

<sup>1</sup> Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Instituto de Biologia, Departamento de Ciências Fisiológicas, Laboratório de Fisiologia da Nutrição e do Desenvolvimento. Av. 28 de Setembro 87, Fundos, VI. Isabel, 20551-030, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: A.S. MOURA. E-mail: <asmoura@nebin.org>.

<sup>2</sup> Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Instituto de Medicina Social, Departamento de Epidemiologia. Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

and PYY3-36 ( $p=0.02$ ) levels were lower in group 2 than in the other groups before and after the meal. After adjustment for body mass index, only the lower PYY3-36 level of group 2 remained statistically different from the other groups ( $p=0.01$ ).

### Conclusion

Our study suggests that lower levels of PYY 3-36 are associated with binge eating in obese women.

**Indexing terms:** Ghrelin. Insulin. Obesity. PYY 3-36. Binge-eating disorder.

---

## RESUMO

### Objetivo

O objetivo deste estudo foi avaliar, antes e após a refeição, as concentrações séricas de hormônios ligados ao controle do apetite (peptídeo YY3-36, grelina total, leptina e insulina) em mulheres obesas com e sem episódios de compulsão alimentar e compará-las às mulheres de peso normal.

### Métodos

Vinte e cinco mulheres com idade entre 32 e 50 anos foram convidadas a participar deste estudo, incluindo 9 mulheres com peso normal ( $20-25\text{kg/m}^2$ ) sem episódios de compulsão alimentar (grupo 1), 9 mulheres obesas ( $\geq 30\text{kg/m}^2$ ) com episódios de compulsão alimentar (grupo 2) e 7 mulheres obesas sem episódios de compulsão alimentar (grupo 3). Foram coletadas quatro amostras de sangue pós-prandiais a 60 minutos (1 hora antes), bem como 15, 45 e 90 minutos após uma refeição composta de 55% de carboidratos, 15% de proteínas e 30% de lipídeos.

### Resultados

O maior HOMA-IR foi observado no grupo 3 ( $M=2,5$ ,  $DP=1,04$ ) quando comparado ao grupo 1 ( $M=1,5$ ,  $DP=0,53$ ) e ao grupo 2 ( $M=1,8$ ,  $DP=0,58$ ),  $p=0,04$ . O índice de massa corporal ( $p<0,0001$ ), a leptina ( $p<0,0001$ ) e a insulina ( $p=0,01$ ) foram maiores no grupo 3 antes e após a refeição. A grelina total ( $p=0,003$ ) e o PYY3-36 ( $p=0,02$ ) foram menores no grupo 2 antes e após a refeição. Após o ajuste do índice de massa corporal, apenas a baixa concentração de PYY3-36 no grupo 2 manteve-se estatisticamente diferente entre os grupos ( $p=0,01$ ).

### Conclusão

Este estudo sugere que níveis baixos do PYY-3-36 estejam associados à compulsão alimentar em mulheres obesas.

**Termos de indexação:** Grelina. Insulina. Obesidade. PYY 3-36. Transtorno de compulsão alimentar.

---

## INTRODUCTION

Binge Eating Disorder (BED) is considered an important risk factor for obesity and also for the discontinuation of obesity treatment<sup>1</sup>. According to the fourth edition of the Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (DSM-IV)<sup>2</sup>, Binge Eating (BE) is characterized by consuming large amounts of food within a limited period of time while being less capable of controlling the episodes.

Although the prevalence of BED diagnoses in the general population is low, isolated episodes of BE are more commonly observed in overweight

individuals<sup>3</sup>, affecting between 30% and 70% of the overweight population<sup>4</sup>. In a population-based study conducted in the city of *Rio de Janeiro*, 20.6% of the women reported having had BE episodes in the past 6 months and 11.5% presented regular BE episodes (twice a week or more). Also, there was a statistically significant association between binge eating episodes and Body Mass Index (BMI) and self-rated health<sup>5,6</sup>. In this context, Binge Eating Episodes (BEE) are commonly reported by obese individuals seeking weight-loss treatment<sup>3</sup>.

Obesity is frequently associated with insulin resistance, hyperleptinemia and abnormalities in

glucose metabolism<sup>7,8</sup>. It has been hypothesized that people with BEE have different hormonal mechanisms that control hunger and satiety in eating behavior when compared with non-binge eaters<sup>9,10</sup>. Accordingly, there are a number of potential mechanisms by which eating disorders could affect appetite, and thus, it is important to understand how hormones (such as insulin, ghrelin, leptin and PYY3-36) modulate eating behavior<sup>8,9</sup>. Likewise, it has been suggested that changes in the level or action of hormones over time leads to a disrupted ability of maintaining normal eating behavior<sup>10</sup>.

The hormone insulin has a central role in regulating energy and glucose metabolism in the body<sup>11</sup>. With its anabolic effects, insulin increases glucose uptake and decreases blood glucose, acting as an appetite stimulant. Insulin also interferes with the secretion of entero-hormones, such as glucagon-like peptide (GLP-1), which acts by inhibiting gastric emptying and thus promotes a longer sensation of being full<sup>12</sup>. Increased insulin and leptin levels are positively correlated with higher body mass indices and the presence of increased abdominal fat, evidenced by increased waist circumference<sup>13</sup>. Although leptin is a circulating signal that reduces appetite, in general, obese people have high circulating levels of leptin but do not really feel satiety after eating<sup>14</sup>. This lack of satiety is likely the result of desensitization to leptin, a phenomenon often referred to as leptin resistance. This phenomenon occurs by at least two distinct mechanisms: saturable transport of leptin across the blood-brain barrier and abnormalities in the extent of leptin receptor activation and/or signal transduction<sup>15</sup>.

In addition to insulin and leptin, gut-derived peptides, such as ghrelin and peptide YY3-36 (PYY3-36) also have an important role in the modulation of food intake. Ghrelin, a novel acylated 28-amino acid peptide, also stimulates food intake, and when injected, it strongly stimulates food intake. In humans, ghrelin peaks before meals, suggesting its role as a hunger signal<sup>16</sup>. Ghrelin inhibits insulin release, elevates

blood glucose, stimulates food intake, and increases adiposity<sup>17</sup>.

In contrast to ghrelin action, recent work has shown that PYY3-36 in physiological levels inhibits appetite in the fasted state. Differently, obese people have low serum levels of PYY3-36, suggesting that this peptide deficiency may contribute to the pathogenesis of obesity<sup>18</sup>. In fact, serum levels of the hormone PYY3-36 were found to be significantly lower in obese patients from the binge group than in those of the non-binge groups.

Thus, the aim of this study was to evaluate serum levels of the hormones that are linked with the control of hunger and satiety (PYY3-36, total ghrelin, leptin and insulin) both before and after consumption of a meal in obese women that have or not BEE, and to compare these values with those of Normal Weight Women (NWW). The hypothesis is that there would be significant differences in the selected appetite hormones (peptide YY3-36, total ghrelin, leptin and insulin) between NWW and obese binge eaters and non-binge eaters in both the fasting preprandial state and in the postprandial state.

## METHODS

### Subjects and design

Women without any evidence of disease and not taking any medications, aged 30 to 50 years, who visited the gynecology room of *Piquet Carneiro* Polyclinic at the *Universidade do Estado do Rio de Janeiro* (UERJ) in 2007, were invited to participate in this study by telephone calls and letters. In the first visit, all participants answered a questionnaire on BEE and compensatory weight loss methods and were measured and weighed for BMI determination<sup>5</sup>. The questions were formulated based on the Structured Clinical Interview for DSM-IV-SCID-I/P, using the diagnoses of BN and BED as references<sup>5</sup>.

Binge eating severity was evaluated by the Binge Eating Scale (BES) and obese participants

were classified as binge eaters if they scored 18 or more points on the BES<sup>1,19</sup>. Women with the following diagnoses were excluded: hypothyroidism, hyperthyroidism, diabetes, hypertension and polycystic ovary syndrome. Women who were pregnant, breastfeeding or menopausal were also excluded. After determining BMI and presence of BEE, 60 women (20 for each group) were invited to participate in the study and were assigned to one of the following groups: normal weight without BEE (BMI of 20-25kg/m<sup>2</sup>), obese with BEE (BMI ≥30kg/m<sup>2</sup>) and obese without BEE.

All individuals signed an informed consent form in the first visit and were invited to return to the clinic in one week (second visit) in order to answer a 24-hour dietary recall and to receive dietary counseling. Only 34 individuals that met the inclusion criteria returned, and of those, 25 completed the protocol and composed the 3 groups of study: 9 normal weight without BEE (group 1), 9 obese with BEE (group 2) and 7 obese without BEE (group 3). All participants fasted for 12 hours and abstained from exercise and drinking alcohol for 24 hours prior to their third visit (experimental session). The study was done at *Piquet Carneiro Polyclinic* at the *Universidade Estadual do Rio de Janeiro* after the participants signed the informed consent form. This study was approved by the *Universidade do Estado do Rio de Janeiro* Ethics Committee, protocol number 034/2005.

Nutritional counseling was based on the energy and nutrient requirements of each group. They were calculated according to the recommended daily intake<sup>20</sup> in order to maintain body weight. Energy requirement was estimated by the Food and Agriculture Organization (FAO) and World Health Organization (WHO) equations to be 2,129 kcal per day for the normal weight group, 2,453 kcal per day for the obese BEE group and 2,518 kcal per day for the obese non-BEE group<sup>21</sup>. All participants received nutritional counseling for a diet composed of six meals per day consisting of 55% carbohydrates, 15% protein and 30% fats to be eaten over the month prior

to the day of the experiment. On the day of the experiment, they received identical portions of the same foods according to their needs, and they started the meal at the same time. For breakfast, all patients had 200 grams of a meal containing: bread, white cheese and milk with coffee sweetened with a sucralose-based sweetener. At lunch, each subject was offered a meal containing 500 grams of rice, beans, grilled chicken breast, lettuce, tomato and onion.

Each group participated in an experimental session (third visit) starting at 8:00 in the morning. Eating speed was quantified by dividing the amount of food ingested at breakfast and lunch (grams) by the amount of time spent to eat both meals (minutes). The amount of time spent consuming the meals (minutes) was evaluated when the participants ate breakfast (200 grams) and lunch (500 grams). Blood samples were collected during fasting and at the following times: -60 minutes (1 hour before lunch) and 15, 45 and 90 minutes after lunch. Vacuum tubes containing the anticoagulant Ethylenediaminetetraacetic Acid (EDTA) were used during blood collection to obtain plasma blood samples. Upon arrival at the laboratory, samples were immediately centrifuged at 3000 rpm for 10 minutes at 4°C. They were then divided into aliquots for blood glucose determination. The samples were stored at -70°C for later evaluation of hormone levels.

### Determining blood glucose and hormone levels

Fasting glucose levels were measured by colorimetric enzyme assay (Gold Analisa) using the glucose oxidase method. Serum leptin levels (sensitivity = 0.5ng/mL; intra-assay coefficient of variation (CV)=4.98, inter-assay CV=4.50), ghrelin (sensitivity = 93.0pg/mL; intra-assay CV=6.4, inter-assay CV=16.3), insulin (sensitivity = 4.20μU/mL; intra-assay CV=5.95, inter-assay CV=7.88) and PYY3-36 (sensitivity = 20.0pg/mL; intra-assay CV=8.7, inter-assay CV=11.0) hormones were

measured by Radioimmunoassay (RIA) using commercial kits (Linco Research, St Charles, MO). Homeostasis Model Assessment of Insulin Resistance Index (HOMA-IR) was obtained by fasting plasma glucose (mg/dL) and fasting insulin ( $\mu\text{U/mL}$ ) levels<sup>22</sup>. Fasting glucose levels were considered normal when glucose = 70-99mg/dL and HOMA-IR<sup>22</sup> was considered normal when <2.5.

## Data analysis

Statistical analysis were conducted using the Software Statistical Analysis System (SAS) version 9.1. Baseline differences were assessed using Analysis of Variance (ANOVA). Analysis of repeated measurements was conducted using mixed effects (procedure proc mixed in SAS), testing the differences between groups and over time. These models for analysis of mixed effects sought to find a pattern of behavior using repeated measures over time and included an estimation of effects common to individuals of the same group. Due to the differences in BMI (particularly between obese binge eaters and non-binge eaters), differences were also adjusted for BMI.

## RESULTS

The age of the participants ranged from 32 to 50 years; 52% were white, 28% had

completed higher education and all of them had completed four years of college. Group 3 had higher BMI values ( $p<0.0001$ ) than the other groups, as a consequence of higher weight values ( $p<0.0001$ ) and lower height values ( $p=0.04$ ) (Table 1).

The amount of food consumed (in grams) during breakfast (200g) and lunch (500g) on the experimental day was the same for all groups ( $p>0.05$ ), but the ratio between the amount of food ingested and the time taken to consume it (referred to as eating speed) was greater in groups 2 and 3 during breakfast than in group 1 (Table 2).

Fasting plasma glucose (mg/dL) and fasting insulin ( $\mu\text{U/mL}$ ) measurements obtained by HOMA-IR were expressed as Mean (M), Standard Deviation (SD). Fasting insulin level was higher in group 3 than in the other groups (group 1: M=63.4, SD=18.0; group 2: M=75.1, SD=13.3; group 3: M=100.7, SD=35.6;  $p=0.01$ ). Fasting plasma glucose did not vary among the groups before breakfast (group 1: M=97.6, SD=14.4; group 2: M=98.4, SD=20.3; group 3: M=102.6, SD=16.7;  $p>0.05$ ). A significant increase in HOMA-IR was observed in group 3 when compared with the other groups (group 1: M=1.5, SD=0.53; group 2: M=1.8, SD= 0.58; group 3: M=2.5, SD=1.04;  $p=0.04$ ).

In order to explore whether the differing levels of PYY3-36, insulin, ghrelin and leptin in

**Table 1.** Anthropometric characteristics and Binge Eating Scale scores of the *Piquet Carneiro* Policlinic participants in 2007. *Rio de Janeiro* (RJ), Brazil.

	Group 1 (n=9)		Group 2 (n=9)		Group 3 (n=7)		p value
	Means	SD	Means	SD	Means	SD	
Weight (kg)	57.70	5.00	84.90	4.70	88.60*	7.50	<0.0001
Height (m)	156.10	4.60	162.30*	4.50	159.40	4.80	0.0400
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	23.60	1.00	32.30	2.10	34.90*	3.90	<0.0001
Waist circumference (cm)	77.60	4.00	95.80	6.30	97.70*	7.60	<0.0001
Hip circumference (cm)	99.50	5.90	113.90	4.10	117.90*	7.70	<0.0001
Waist to hip ratio	0.77	0.10	0.82	0.10	0.83	0.05	0.0600
BES scores	5.80	3.30	25.60*	8.10	9.20	3.40	<0.0001

Notes: Group 1: normal weight women; Group 2: obese, female binge eaters; Group 3: obese, female non-binge eaters. One-way ANOVA followed by Bonferroni Test: \*p value<0.05, statistically different group. Reference values: BES  $\geq 17$  = normal; 18-26 = moderate;  $\leq 27$  = severe. SD: standard deviation; BES: binge eating scale; BMI: body mass index.

**Table 2.** Eating speed of the *Piquet Carneiro* Policlinic participants in 2007. *Rio de Janeiro* (RJ), Brazil.

	Group 1 (n=9)		Group 2 (n=9)		Group 3 (n=7)		<i>p</i> value
	Means	SD	Means	SD	Means	SD	
Breakfast (minutes)	19.00	10.40	8.10*	6.60*	9.10	2.00	0.01
Lunch (minutes)	38.80	11.60	33.70	9.10	31.60	10.90	0.38
Speed of eating breakfast (g/minutes)	10.52	6.61	24.69*	9.25*	21.97	7.74	0.01
Speed of eating lunch (g/minutes)	11.60	3.70	15.50	5.80	14.20	4.10	0.22

Notes: Group 1: normal weight women; Group 2: obese, female binge eaters; Group 3: obese, female non-binge eaters. One-way ANOVA followed by Bonferroni Test: \**p* value<0.05, statistically different group. SD: standard deviation; BES: binge eating scale; BMI: body mass index.

the participants from each group could be accounted for by differences in BMI values, the models were adjusted for BMI and treated as a continuous variable. Before adjustment for BMI, there were significantly higher levels of plasma insulin in group 3 than in the other groups over time ( $p < 0.0001$ ). Group 3 had higher insulin levels when compared with group 1 and group 2 ( $p = 0.01$ ) before adjustment for BMI. Plasma insulin levels of all groups increased soon after the ingestion of lunch and decreased thereafter; however, group 3 had higher insulin levels one hour before lunch ( $p = 0.002$ ) and 15 minutes after lunch ( $p = 0.01$ ) than the other groups before adjustment for BMI (Figure 1). When plasma insulin levels were adjusted for BMI, group 3 still had higher levels than the other groups over time ( $p < 0.0001$ ). However, there was no statistical difference in insulin levels among groups after adjustment for BMI.

Compared with the other groups before adjustment for BMI, plasma leptin levels were higher in group 3 over time ( $p < 0.0001$ ); however, levels over time were not significantly different ( $p = 0.90$ ) among the groups. Group 3 had higher leptin levels one hour before lunch ( $p = 0.002$ ) as well as 15 ( $p = 0.0005$ ), 45 ( $p = 0.0005$ ) and 90 minutes after lunch ( $p < 0.0001$ ) than the other groups before adjustment for BMI (Figure 1). When the values of leptin were adjusted for BMI, the statistical differences among the groups ( $p = 0.30$ ) and over time ( $p = 0.95$ ) disappeared.

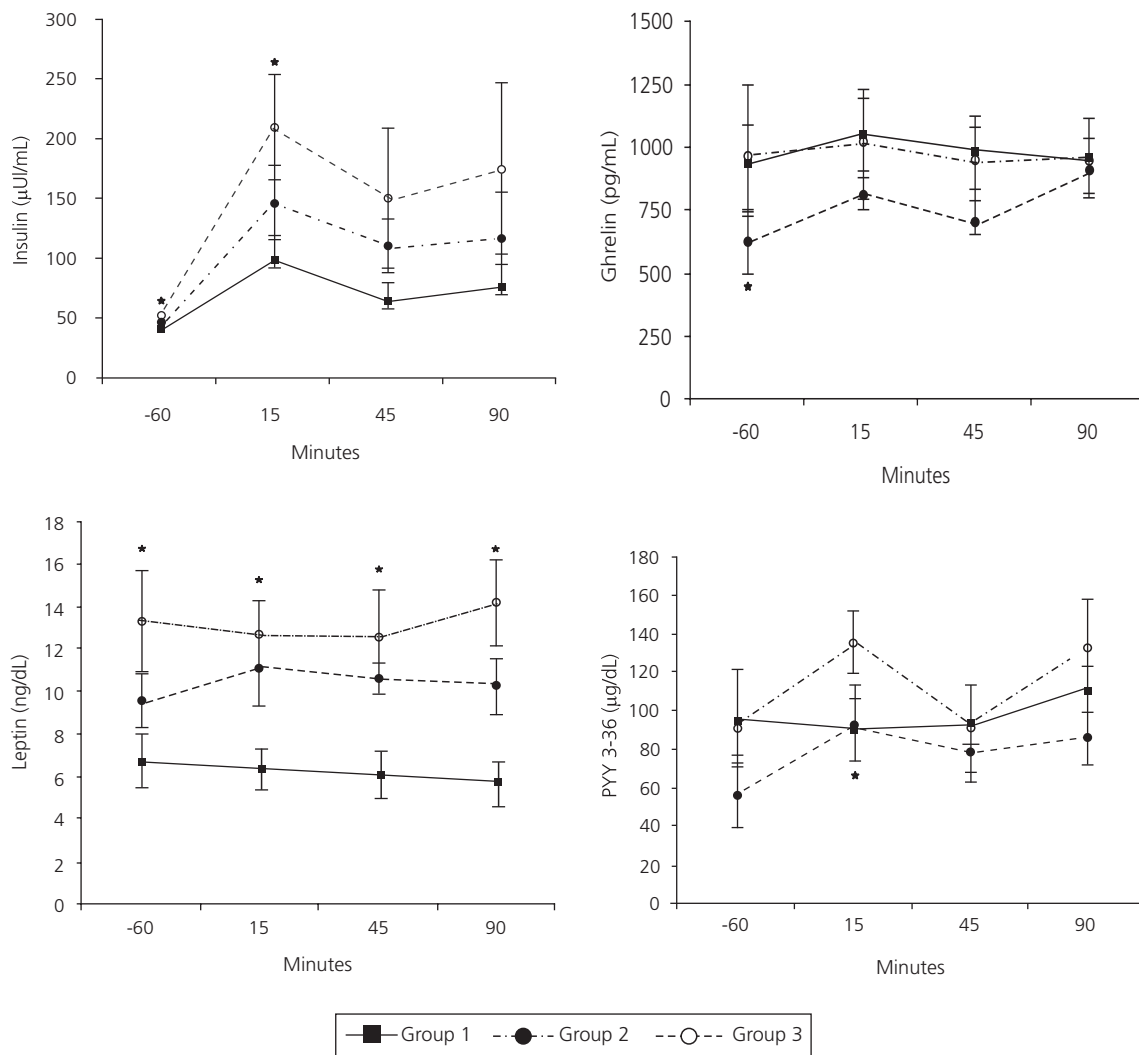
Total ghrelin levels were lower in group 2 after food intake ( $p = 0.003$ ) than in groups 1 and

3 before adjustment for BMI. After lunch, all groups had similar ghrelin behavior over time ( $p = 0.35$ ). After the post-hoc test, the statistical difference before adjustment for BMI was observed only one hour before food intake ( $p = 0.04$ ). After adjustment for BMI, the difference in ghrelin levels became insignificant ( $p = 0.30$ ) among the groups, and values over time remained similar ( $p = 0.35$ ).

PYY3-36 values before adjustment for BMI increased over time in all groups ( $p = 0.03$ ), and the PYY3-36 levels were lower in group 2 after lunch ( $p = 0.02$ ) than in groups 1 and 3. Before adjustment for BMI, after a post hoc test, PYY3-36 level in group 2 was lower only 15 minutes after lunch when compared with the other groups,  $p = 0.04$  (Figure 1). After adjustment for BMI, levels of PYY3-36 decreased in group 2. These differences remained statistically significant over time ( $p = 0.01$ ), and the difference increased among groups ( $p = 0.01$ ).

## DISCUSSION

The present study compared appetite-related hormones in obese women with and without BEE with normal weight women allowing hormonal differences related specifically to BE behavior to be evaluated. As previously described, BE is frequently associated with obesity in women<sup>19</sup>. The amount of food consumed during breakfast and lunch by the three groups was similar for both meals, but both obese groups (group 2 and group 3) spent less time eating. This comparison showed that the eating behavior of



**Figure 1.** Appetite-related hormone levels in group 1 (solid line, n=9, normal weight women) versus group 2 (black broken line, n=9, obese, female binge eaters) and group 3 (white broken line, n=7, obese, female non-binge eaters) before and after lunch. Participants visited the *Piquet Carneiro* Polyclinic in 2007. *Rio de Janeiro* (RJ), Brazil.

Note: Differences before adjustment for BMI in leptin (ng/dL) ( $p < 0.0001$ ) and insulin (µU/mL) ( $p = 0.01$ ) were higher in group 3; Total ghrelin (pg/mL) ( $p = 0.003$ ) and PYY3-36 (µg/dL) ( $p = 0.02$ ) levels were lower in group 2. Only PYY3-36 ( $p = 0.01$ ) levels remained statistically different between the groups after adjustment for body mass index. \*Statistical difference after *pos hoc* test in different times before and after the meal.

obese individuals may differ from that of normal weight individuals. Eating frequency and type of nutrients in the meal are associated with metabolic changes<sup>23,24</sup> and glycemic homeostasis<sup>25</sup>. Therefore, the same food was offered on the experimental day to the participants, and also the same quantity of food, in order to avoid acute release of any appetite-related hormone.

In our study, the mean height of the women in group 3 was smaller than that of group

2. Lower stature in obese women<sup>26</sup> has previously been associated with higher adiposity (as indicated by BMI values) and greater waist circumference. Because of the higher BMI of group 3, hormones that can be influenced by BMI and are associated with energy balance and adiposity, such as leptin, total ghrelin, PYY 3-36 and insulin, were adjusted for BMI.

For leptin and insulin, our data is in agreement with the findings of others where the

results indicate that serum leptin levels of groups 2 and 3 do not differ, and being overweight is significantly related to obesity-related insulin resistance<sup>7,27</sup>. After adjustment for BMI, there was no difference in leptin and insulin level among the groups. These data suggest that differences in insulin and leptin levels before adjustment may be influenced by differences in BMI and adiposity. The multiple effects of insulin and leptin on energy homeostasis depend upon interaction with key hypothalamic nuclei and peptides that regulate energy balance. In normal weight individuals, leptin and insulin increase the expression of the anorexic peptide  $\alpha$ -MSH and decrease the expression of AgRP, thereby inducing a decrease in food intake and an increase in energy expenditure<sup>13,28</sup>. On the other hand, the higher adiposity observed in groups 2 and 3 had greater leptin release, which may create a proinflammatory environment that decreases insulin sensitivity. In our study, group 2 did not present insulin resistance.

Gut-derived peptides, such as ghrelin and PYY3-36, that regulate the initiation and termination of meals could potentially play a role in the altered eating behavior of patients with eating disorders<sup>16,18</sup>. In normal weight individuals, ghrelin decreases the expression of the anorexic peptide  $\alpha$ -MSH and increases the expression of AgRP in the hypothalamus, thus inducing an increase in food intake and decrease in energy expenditure, unlike insulin, PYY3-36, and leptin<sup>29</sup>. The anti-satiety properties of ghrelin may be due to its biological effects of increasing gastrointestinal motility and decreasing insulin release<sup>30,31</sup>. In adults, plasma ghrelin levels increase before a meal and decrease within 1 hour of eating<sup>32</sup>.

In normal weight, non-binge eaters, studies have shown that ghrelin is associated with increased hunger and stimulation of food intake and low ghrelin levels during fasting. However, studies on eating disorders show that binge-eaters have low ghrelin levels and increased hunger during fasting and non-fasting states, and thus

these features could be associated with abnormal eating behavior<sup>30,31</sup>.

Ghrelin levels were also significantly lower in both normal weight and obese binge eaters as well as in obese non-binge female eaters in a study conducted in Italy<sup>10</sup>. In addition, our results were in accordance with Geliebter *et al.*<sup>18</sup>, whose findings showed that lower plasma ghrelin levels exist in obese binge eaters before and after a meal when compared with obese non-binge eaters. Low plasma ghrelin in obese binge eaters as well as in obese non-binge eaters when compared with normal weight participants may represent a secondary change that aims to counteract their positive energy imbalance<sup>18</sup>.

The data of the present study suggests that there is a hormonal change in a specific subgroup of the obese group. These participants may be characterized as experiencing less satiety than others within the obesity group. Thus, the reduced serum levels of PYY3-36 found specifically in group 2 may be a manifestation of a particular hormonal abnormality in these patients. Regardless of the existing controversies in the literature about the prominence of one hormone or the other, mainly surrounding the effect of ghrelin on PYY3-36 in this process, the data presented here is in agreement with the findings of other studies in which an association between PYY3-36 reduction and obesity was established<sup>18,33</sup>.

For instance, it has recently been shown that low serum levels of PYY3-36 stimulate food intake and adipogenesis, and that in obese non-binge eaters, the lower level of PYY3-36 leads to a higher energy intake and a feeling of hunger<sup>33</sup>. Even in normal and obese patients receiving PYY3-36 two hours before the intake of a meal and after a rest period of 120 minutes, those who received the peptide ate on average one-third less than those in the control group<sup>18</sup>.

Finally, another study has demonstrated that the occurrence of gastric distension caused by the ingestion of a liquid diet could change the levels<sup>34</sup> of PYY3-36. In the present study, there were no differences in the amount of food

consumed by each group. This may reduce the possible influence of different gastric distensions and PYY3-36 levels among the groups. A recent study indicated that significant differences in both pre- and selected postprandial levels of leptin, ghrelin, adiponectin and insulin exist between normal weight and severely obese women<sup>35</sup>.

Nevertheless, the present data did not allow ruling out the hypothesis that once individuals become binge eaters, the binge eating behavior may change the appetite-related hormones and contribute to new energy imbalance and weight gain patterns. Understanding the relationship between appetite-related hormones across obesity and eating disorders, such as binge eating, may provide insight for prospective trials, which might be instrumental in understanding the pathophysiology involved, and perhaps, in developing treatments for overweight and obese individuals. The most relevant finding of this study was the lower PYY3-36 levels before and after lunch of group 2 compared with group 3, in accordance with the initial hypothesis that obese individuals with and without eating disorders release different amounts of appetite-related hormones. Thus, the present data shows that, in binge eaters, the satiation process cannot be explained by the same pathway presented by normal weight individuals without eating disorders. More studies are needed for the development of future therapies and new dietary advice that prevents and treats obesity and eating disorders.

## CONCLUSION

In conclusion, the difference in food intake speed found by comparing groups 2 and 3 cannot be explained by the same mechanism. As hypothesized, there were significant differences in selected appetite hormones between normal weight and obese binge eaters and non-binge eaters in the preprandial and postprandial states, as indicated by lower PYY3-36 levels in group 2.

Improving our understanding of the biochemical mechanisms accounting for the different levels of appetite-related hormones in individuals with different weights and with or without eating disorders should aid in the development of future therapies to prevent and treat obesity.

## ACKNOWLEDGMENTS

The authors thank the Brazilian National Council of Research, Ministry of Science and Technology and Ministry of Health for sponsoring the study (MCT/CNPq/MS#402168/2005-4).

## CONTRIBUTIONS

P.P. BRANDÃO, R. SICHIERI and A.S. MOURA established the methods, including measurements, questionnaires and procedures. P.P. BRANDÃO, E.P. GARCIA-SOUZA, F.A. NEVES and M.J.S. PEREIRA were involved in blood collection and hormone measurements. P.P. BRANDÃO, E.P. GARCIA-SOUZA, R. SICHIERI and A.S. MOURA participated in the writing of the paper, provided comments on the drafts and approved the final version.

## REFERENCES

1. Gormally J, Black S, Daston S, Rardin D. The assessment of binge eating severity among obese persons. *Addict Behav.* 1982; 7(1):47-55. doi: 10.1016/0306-4603(82)90024-7.
2. Diagnostic and statistical manual of mental disorders. 4<sup>th</sup> ed. Washington (DC): American Psychiatric Association; 1994 [cited 2008 Apr. 23]. Available from: <<http://www.psych.org/MainMenu/Research/DSMIV/DSMIVTR.aspx>>.
3. Siqueira KS, Appolinario JC, Sichieri R. Relationship between binge-eating episodes and self-perception of body weight in a nonclinical sample of five Brazilian cities. *Rev Bras Psiquiatr.* 2005; 27(4): 290-294. doi: 10.1590/S1516-4446200500040007.
4. de Zwaan M. Binge eating disorder and obesity. *Int J Obes Relat Metab Disord.* 2001; 25(1):S51-S55. doi: 10.1038/sj.ijo.0801699.
5. Freitas SR, Appolinario JC, Souza Ade M, Sichieri R. Prevalence of binge eating and associated factors

- in a Brazilian probability sample of midlife women. *Int J Eat Disord.* 2008; 41(5):471-478. doi:10.1002/eat.20530.
6. Freitas SR, Lopes CS, Appolinario JC, Coutinho W. The assessment of binge eating disorder in obese women: a comparison of the binge eating scale with the structured clinical interview for the DSM-IV. *Eat Behav.* 2006; 7(3):282-89. doi: 10.1016/j.eatbeh.2005.09.002.
  7. Iacobellis G, Leonetti F. Epicardial adipose tissue and insulin resistance in obese subjects. *J Clin Endocrinol Metab.* 2005; 90(11):6300-2. doi:10.1210/jc.2005-1087.
  8. Pimentel GD, Mota JF, Oyama LM. Oxintomodulina e obesidade. *Rev Nutr.* 2009; 22(5): 121-9. doi: 10.1590/S1415-52732009000500013.
  9. Jimerson DC, Wolfe BE. Neuropeptides in eating disorders. *CNS Spectr [Internet].* 2004 [cited May 25]; 9(7):516-22. Available from: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15208511>>.
  10. Monteleone P, DiLieto A, Castaldo E, Maj M. Leptin functioning in eating disorders. *CNS Spectr [Internet].* 2004 [cited 2008 May 12]; 9(7):523-9. Available from: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15208512>>.
  11. Schwartz MW, Morton GJ. Obesity: keeping hunger at bay. *Nature.* 2002; 418(6898):595-7. doi:10.1038/418595a.
  12. Monteleone P, Di Lieto A, Tortorella A, Longobardi N, Maj M. Circulating leptin in patients with anorexia nervosa, bulimia nervosa or binge-eating disorder: relationship to body weight, eating patterns, psychopathology and endocrine changes. *Psychiatry Res.* 2000; 94(2):121-9. doi:10.1016/S0165-1781(00)00144-X.
  13. Barrios Ospino Y, Diaz N, Meertens L, Naddaf G, Solano L, Fernandez M, *et al.* Relation between leptin serum with weight and body fat distribution in postmenopausal women. *Nutr Hosp.* 2010; 25(1):80-84. doi:10.3305/nh.2010.25.1.4273.
  14. Magkos F, Fabbrini E, Mohammed BS, Patterson BW, Klein S. Increased whole-body adiposity without a concomitant increase in liver fat is not associated with augmented metabolic dysfunction. *Obesity.* 2010; 18(8):1510-5. doi: 10.1038/oby.2010.90.
  15. Cambuli VM, Musiu MC, Incani M, Paderi M, Serpe R, Marras V, *et al.* Assessment of adiponectin and leptin as biomarkers of positive metabolic outcomes after lifestyle intervention in overweight and obese children. *J Clin Endocrinol Metab.* 2008; 93(8): 3051-7. doi:10.1210/jc.2008-0476.
  16. Kojima S, Nakahara T, Nagai N, Muranaga T, Tanaka M, Yasuhara D, *et al.* Altered ghrelin and peptide YY responses to meals in bulimia nervosa. *Clin Endocrinol (Oxford).* 2005; 62(1):74-8. doi: 10.1111/j.1365-2265.2004.02176.x.
  17. Tschöp M, Wawarta R, Riepl RL, Friedrich S, Bidlingmaier M, Landgraf R, *et al.* Post-prandial decrease of circulating human ghrelin levels. *J Endocrinol Invest [Internet].* 2001 [cited 2008 May 27]; 24(6):RC19-21. Available from: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11434675>>.
  18. Geliebter A, Hashim SA, Gluck ME. Appetite-related gut peptides, ghrelin, PYY, and GLP-1 in obese women with and without binge eating disorder (BED). *Physiol Behav.* 2008; 94(5):696-9. doi:10.1016/j.physbeh.2008.04.013.
  19. Freitas SR, Lopes CS, Coutinho W, Appolinário JC. Translation and adaptation into Portuguese of the Binge-Eating Scale. *Rev Bras Psiquiatr.* 2001; 23(4): 215-20. doi: 10.1590/S1516-4446200100040008.
  20. National Academy of Sciences. Institute of Medicine. Food and Nutrition Board. Dietary references intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein and amino acids. Washington (DC): National Academic Press; 2005 [cited 2008 May 29]. Available from: <<http://www.nap.edu/openbook.php?isbn=0309085373>>.
  21. Organización Mundial de la Salud. Necesidades de energía y de proteínas: informe de una Reunión Consultiva Conjunta FAO/OMS/UNU de Expertos. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 1985. p.220. [cited 2008 May 15]. Available from: <[http://whqlibdoc.who.int/trs/WHO\\_TRS\\_724\\_%28part1%29\\_spa.pdf](http://whqlibdoc.who.int/trs/WHO_TRS_724_%28part1%29_spa.pdf)>.
  22. Matthews DR, Hosker JP, Rudenski AS, Naylor BA, Treacher DF, Turner RC. Homeostasis model assessment: insulin resistance and beta-cell function from fasting plasma glucose and insulin concentrations in man. *Diabetologia.* 1985; 28(7): 412-9. doi:10.1007/bf00280883.
  23. Boggiano MM, Artiga AI, Pritchett CE, Chandler-Laney PC, Smith ML, Eldridge AJ. High intake of palatable food predicts binge-eating independent of susceptibility to obesity: an animal model of normal weight vs obese binge-eating and obesity with and without binge-eating. *Int J Obesity.* 2007; 31(9):1357-67. doi:10.1038/sj.ijo.0803614.
  24. Kanno P, Rabelo M, Melo GF, Giavoni A. Discrepâncias na imagem corporal e na dieta de obesos. *Rev Nutr.* 2008; 21(4):423-30. doi:10.1590/S1415-52732008000400006.
  25. Oliveira MC, Sichieri R, Moura AS. Weight loss associated with a daily intake of three apples or three pears among overweight women. *Nutrition.*

- 2003; 19(3): 253-6. doi:10.1016/S0899-9007(02)00850-X.
26. Velasquez-Melendez G, Silveira EA, Allencastro-Souza P, Kac G. Relationship between sitting-height-to-stature ratio and adiposity in Brazilian women. *Am J Hum Biol.* 2005; 17(5):646-53. doi: 10.1002/ajhb.20423.
  27. Karhunen L, Haffner S, Lappalainen R, Turpeinen A, Miettinen H, Uusitupa M. Serum leptin and short-term regulation of eating in obese women. *Clin Sci (Lond) [Internet].* 1997 [ cited 2008 May 21]; 92(6): 573-578. Available from: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9205417>>.
  28. Stefanyk LE, Dyck DJ. The interaction between adipokines, diet and exercise on muscle insulin sensitivity. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care.* 2010; 13(3):255-9. doi: 10.1097/MCO.0b013e328338236e.
  29. Murphy KG, Bloom SR. Gut hormones in the control of appetite. *Exp Physiol.* 2004; 89(5): 507-16. doi: 10.1113/expphysiol.2004.027789
  30. Beckman LM, Beckman TR, Earthman CP. Changes in gastrointestinal hormones and leptin after Roux-en-Y gastric bypass procedure: a review. *J Am Diet Assoc.* 2009; 110(4):571-84. doi:10.1016/j.jada.2009.12.023.
  31. Poykko SM, Kellokoski E, Horkko S, Kauma H, Kesaniemi YA, Ukkola O. Low plasma ghrelin is associated with insulin resistance, hypertension, and the prevalence of type 2 diabetes. *Diabetes.* 2003; 52(10):2546-53. doi: 10.2337/diabetes.52.10.2546.
  32. Holdstock C, Engstrom BE, Ohrvall M, Lind L, Sundbom M, Karlsson FA. Ghrelin and adipose tissue regulatory peptides: effect of gastric bypass surgery in obese humans. *J Clin Endocrinol Metab.* 2003; 88(7):3177-3183. doi:10.1210/jc.2002-021734.
  33. Batterham RL, Cohen MA, Ellis SM, Le Roux CW, Withers DJ, Frost GS, *et al.* Inhibition of food intake in obese subjects by peptide YY3-36. *N Engl J Med.* 2003; 349 (10):941-8. doi: 10.1056/NEJMoa030204.
  34. Vazquez Roque MI, Camilleri M, Stephens DA, Jensen MD, Burton DD, Baxter KL, *et al.* Gastric sensorimotor functions and hormone profile in normal weight, overweight, and obese people. *Gastroenterology.* 2006; 131(6):1717-24. doi:10.1053/j.gastro.2006.10.025.
  35. Carlson JJ, Turpin AA, Wiebke G, Hunt SC, Adams TD. Pre and post-prandial appetite hormone levels in normal weight and severely obese women. *Nutr Metab (Lond).* 2009; 6(32):1-8. doi:10.1186/1743-7075-6-32.

Received on: 6/7/2010  
 Final version resubmitted on: 18/4/2011  
 Approved on: 11/7/2011

# Fortificação das farinhas com ferro e controle da anemia em gestantes de Teresina, Piauí, Brasil

## *Fortification of flours with iron and control of anemia in pregnant women in Teresina, Piauí, Brazil*

Manoel Dias de SOUZA FILHO<sup>1</sup>

Clênia Vanessa Ximenes DAMASCENO<sup>2</sup>

Sophia Cornbluth SZARFARC<sup>3</sup>

Elizabeth FUJIMORI<sup>4</sup>

Marcos Antônio de Mota ARAÚJO<sup>5</sup>

Regilda Saraiva dos Reis MOREIRA-ARAÚJO<sup>2</sup>

### **RESUMO**

#### **Objetivo**

Comparar níveis de hemoglobina e ocorrência de anemia em gestantes antes e depois da fortificação das farinhas e caracterizar a prática alimentar de gestantes usuárias atuais dos serviços.

#### **Métodos**

Estudo transversal que analisou dados de hemoglobina de gestantes atendidas em dois serviços públicos de maior demanda pré-natal do Município de Teresina, Piauí. Os dados foram obtidos de 854 prontuários de gestantes distribuídas em dois grupos: não fortificado (427 gestantes com parto anterior a junho/2004) e fortificado (427 gestantes com data da última menstruação posterior a junho/2005). Gestantes com nível de hemoglobina <11,0g/dL foram consideradas anêmicas. O consumo alimentar foi analisado por meio de questionário de frequência alimentar semiquantitativo.

#### **Resultados**

Níveis médios de hemoglobina aumentaram significativamente de 11,7g/dL, DP=1,2 para 12,4g/dL, DP=1,3 ( $p<0,001$ ) após a fortificação. A prevalência de anemia caiu de 27,2% no grupo não fortificado para 11,5% no grupo fortificado ( $p<0,001$ ).

<sup>1</sup> Universidade Federal do Piauí, Coordenação de Biomedicina. Parnaíba, PI, Brasil.

<sup>2</sup> Universidade Federal do Piauí, Departamento de Nutrição. Campus Ministro Petrônio Portela, SG 13, Ininga, 64049-550, Teresina, PI, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: R.S.R. MOREIRA ARAÚJO. E-mail: <regilda@ufpi.br>.

<sup>3</sup> Universidade de São Paulo, Faculdade de Saúde Pública, Departamento de Nutrição. São Paulo, SP, Brasil.

<sup>4</sup> Universidade de São Paulo, Departamento de Enfermagem em Saúde Coletiva. São Paulo, SP, Brasil.

<sup>5</sup> Fundação Municipal de Saúde, Gerência de Planejamento. Teresina, PI, Brasil.

## Conclusão

Houve melhora significativa no quadro de anemia após a fortificação das farinhas, o que sugere que a intervenção foi efetiva no controle da deficiência de ferro, porém o estudo não permite atribuir tal resultado apenas à implantação dessa medida, embora análise da prática alimentar tenha mostrado que as gestantes de Teresina (PI) apresentaram condição diferenciada de alimentação, com consumo frequente de fontes naturais de ferro e de facilitadores de sua absorção, além de alimentos fortificados.

**Termos de indexação:** Anemia. Cuidado pré-natal. Gravidez. Hemoglobina.

## ABSTRACT

### Objective

*This study compared the hemoglobin levels and the occurrence of anemia in pregnant women before and after the fortification of flours and characterized the eating habits of pregnant women who currently use the service.*

### Methods

*This cross-sectional study analyzed the hemoglobin data of pregnant women seen by two public services with greater prenatal demand in the city of Teresina, Piauí. The data were obtained from 854 medical records of the women distributed into two groups: not fortified (427 women who would deliver before June 2004) and fortified (427 women whose last menstruation was after June 2005). Women with a hemoglobin level <11.0g/dL were considered anemic. Food intake was analyzed by a semiquantitative food frequency questionnaire.*

### Results

*Mean hemoglobin levels increased significantly from 11.7g/dL, SD=1.2, to 12.4g/dL, SD=1.3 ( $p<0.001$ ) after fortification. The prevalence of anemia decreased from 27.2% in the non-fortified group to 11.5% in the fortified group ( $p<0,001$ ).*

### Conclusion

*Anemia improved significantly after fortification of the flours, suggesting that the intervention effectively controlled iron deficiency. However, it is not possible to attribute the improved iron levels on this measure alone, even though analysis of their eating habits showed that pregnant women from Teresina (PI) presented unusual food habits, with frequent consumption of natural iron sources and foods that facilitate its absorption, in addition to the fortified foods.*

**Indexing terms:** Anemia. Prenatal care. Pregnancy. Hemoglobin.

## INTRODUÇÃO

A anemia por deficiência de ferro é a desordem nutricional mais comum, de forma que se têm tornado repetitivas as estimativas da Organização Mundial de Saúde (OMS) de que mais de dois bilhões de pessoas no mundo são anêmicas<sup>1,2</sup>.

Dentre os grupos de risco, as gestantes merecem destaque especial, pois durante a gravidez há uma elevada demanda de ferro em um curto período de tempo<sup>1,3</sup>. Ademais, em um percentual elevado de mulheres em idade reprodutiva, a reserva do mineral é baixa ou inexistente, condição que dificulta o suprimento da elevada

demanda gestacional<sup>4,5</sup>. Justifica-se, assim, a denominação “grupo vulnerável indicador” atribuída às gestantes pela OMS, de forma que o conhecimento da prevalência de anemia nesse grupo permite identificar o risco dessa deficiência na população de gestantes.

Em termos de saúde pública, a relevância da prevenção da anemia na gestação decorre principalmente dos efeitos deletérios que ocasiona na saúde do binômio mãe e filho, uma vez que a anemia associa-se a maior risco de prematuridade, baixo peso ao nascer, mortalidade perinatal, além de maior risco de deficiência de ferro no recém-nascido<sup>6</sup>.

A alimentação pobre em ferro e/ou com baixo potencial de absorção do mineral é o principal determinante da anemia, de forma que todos os membros de uma comunidade que se alimentam com tal dieta são vítimas potenciais da deficiência. Assim, os programas de intervenção para o controle da deficiência de ferro que visam a aumentar o aporte do mineral devem ser abrangentes para atender toda a população<sup>1</sup>.

Por reconhecer que a deficiência de ferro não se restringe a grupos específicos e que a anemia ferropriva representa um problema nutricional importante, com severas consequências econômicas e sociais, o governo brasileiro tornou obrigatória, por decreto<sup>7</sup>, a adição de ferro e de ácido fólico nas farinhas de trigo e milho, a partir de junho de 2004. Essa medida governamental permite garantir uma fonte complementar permanente de ferro para toda a população brasileira e uma perspectiva altamente promissora para diminuir a prevalência da deficiência marcial e controlar a anemia ferropriva.

Nesse contexto, o objetivo do presente estudo foi comparar níveis de Hemoglobina (Hb) e ocorrência de anemia em gestantes antes e depois da fortificação das farinhas com ferro e ácido fólico e caracterizar a prática alimentar de gestantes usuárias atuais dos serviços estudados.

## MÉTODOS

Este estudo fez parte do projeto colaborativo "Impacto da Ingestão de Farinhas de Trigo e de Milho Fortificadas com Ferro e Ácido Fólico na Concentração de Hemoglobina de Gestantes na Rede Pública de Saúde do Brasil", financiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) (processo nº 402295/2005-6).

Foi desenvolvido como um estudo transversal que avaliou níveis de Hb de gestantes antes e após pelo menos um ano de efetiva implantação da fortificação das farinhas de trigo e milho com ferro e ácido fólico. Os dados foram coletados em dois serviços públicos de maior demanda de

atendimento pré-natal do município de Teresina (PI), que representam os dois principais serviços da rede pública do Estado e do Município no que se refere ao atendimento pré-natal e que assistem gestantes com características antropométricas e socioeconômicas semelhantes.

A escolha de gestantes para avaliar a fortificação das farinhas considerou dois aspectos. O primeiro, já mencionado, refere-se ao fato de as gestantes constituírem o grupo vulnerável indicador da anemia. O segundo, que tornou factível o desenvolvimento deste estudo, é o fato de a dosagem de Hb ser um dos exames laboratoriais que deve ser solicitado na primeira consulta pré-natal realizada em qualquer serviço público de saúde brasileiro<sup>8</sup>.

Foram analisados 854 prontuários de gestantes distribuídos em dois grupos: Não Fortificado (NF), formado por 427 gestantes que tiveram o parto antes de junho de 2004; e Fortificado (F), composto por 427 gestantes com Data da Última Menstruação (DUM) posterior a junho de 2005. A amostra incluiu somente gestantes de baixo risco obstétrico, cujo prontuário registrava pelo menos a DUM e a data e o resultado do exame de concentração de Hb. Gestantes com concentração de Hb inferior a 11,0g/dL foram consideradas anêmicas<sup>1,9</sup>.

Com vistas a identificar a prática alimentar, 30 gestantes não envolvidas na amostra, porém usuárias dos serviços de pré-natal estudados, à época da coleta de dados dos prontuários, foram entrevistadas. O consumo alimentar foi analisado por meio de um Questionário de Frequência Alimentar (QFA) semiquantitativo<sup>10</sup>, validado localmente. O QFA incluiu alimentos fontes de ferro naturais ou fortificados e facilitadores da absorção do mineral (frutas cítricas), com frequências categorizadas em: diariamente, 2 a 4 vezes/semana, 1 vez/semana, raramente ou nunca.

Para verificar se houve associações estatísticas, utilizou-se o teste do  $\chi^2$  entre os trimestres de gestação e os grupos fortificado e não fortificado. O teste *t* de Student foi aplicado entre os trimestres gestacionais e à média de Hb dos

grupos fortificado e não fortificado. Foi considerado um alfa menor que 0,05 como parâmetro de rejeição da hipótese de nulidade ( $p < 0,05$ ). Os dados foram processados no programa Epi Info, versão 6.04b<sup>11</sup>.

A pesquisa seguiu as determinações da Resolução nº 196/96 do Conselho Nacional de Saúde<sup>12</sup> e o prescrito na Convenção de Helsinki<sup>13</sup>. O estudo foi aprovado pelos Comitês de Ética em Pesquisa da Escola de Enfermagem da Universidade de São Paulo em 2006 (Parecer nº 521/06) e da Universidade Federal do Piauí em 2007 (Parecer nº 229/07). Todas as gestantes entrevistadas assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido antes de sua inclusão na amostra.

## RESULTADOS

As gestantes dos grupos estudados diferiram em relação à situação conjugal e escolaridade ( $p < 0,05$ ), com maior proporção de gestantes sem companheiro e com maior escolaridade no grupo fortificado (Tabela 1).

A distribuição dos valores médios de Hb segundo o trimestre gestacional e o grupo encontra-se na Tabela 2. Os níveis médios de Hb

aumentaram de 11,7g/dL, DP=1,2 para 12,4g/dL, DP=1,3 após a fortificação ( $p < 0,001$ ). No total, o incremento de 0,7g/dL, constatado no grupo fortificado, mostrou-se estatisticamente maior ( $p < 0,001$ ). Essa associação foi observada no 1º e 2º trimestres, mas não no 3º trimestre, possivelmente devido ao menor número de gestantes que iniciaram o pré-natal nesse período.

Apresenta-se na Tabela 3 a prevalência de anemia (Hb < 11,0g/dL) nos grupos não fortificado e fortificado segundo o trimestre gestacional. A prevalência de anemia diminuiu de 27,2% no grupo não fortificado para 11,5% no grupo fortificado, redução de 58,0%, que se mostrou estatisticamente significativa ( $p < 0,000$ ). O mesmo se verificou para o segundo e terceiro trimestres ( $p < 0,000$ ), com reduções de 20,5% para 5,1% e de 33,0% para 15,6%, respectivamente.

Considerando que a variação nos níveis de Hb se inicia no segundo trimestre da gestação, os dados de Hb das gestantes que se encontravam no primeiro trimestre foram analisados utilizando-se também o ponto de corte de 12,0g/dL, adotado pela OMS<sup>1</sup> para identificar anemia entre mulheres em idade reprodutiva. A prevalência de anemia passaria para 49% e 30,3% para os grupos não fortificado e fortificado, respectivamente (dados não apresentados em tabela).

**Tabela 1.** Características das gestantes estudadas segundo grupos não fortificado e fortificado. Teresina (PI), 2008.

Variáveis	Não fortificado		Fortificado		Total		Teste $\chi^2$ <i>p</i>
	n	%	n	%	n	%	
<i>Idade (anos)</i>							
<20	83	19,4	69	16,1	152	17,7	0,384
20-35	329	77,0	339	79,3	668	78,2	
≥35	15	3,6	19	4,6	34	4,1	
<i>Situação conjugal</i>							
Com companheiro	311	72,8	248	58,0	559	65,4	0,000
Sem companheiro	116	27,2	179	42,0	295	34,6	
<i>Escolaridade</i>							
Fundamental	212	49,7	171	40,0	383	44,8	0,017
Médio	191	44,7	225	52,7	416	48,7	
Superior	24	5,6	31	7,3	55	6,5	
<i>Ocupação fora do lar</i>							
Não	315	73,8	290	68,0	605	70,9	0,059
Sim	112	26,2	137	32,0	249	29,1	

Em relação ao consumo alimentar, verificou-se que as carnes faziam parte da prática alimentar da grande maioria das gestantes estudadas, sendo consumidas diariamente ou de uma a quatro vezes por semana por mais de 80,0% delas. Inclusive vísceras e miúdos eram consumidos por 50,0% das gestantes, de uma a quatro vezes por semana. Entretanto, quase dois terços

raramente ou nunca consumiam leguminosas (feijão, lentilha, ervilha, grão de bico, soja). Entre os alimentos fortificados, destacou-se o consumo frequente de macarrão (83,3%) e preparações com fubá ou farinha de milho (80,1%), além de pães, biscoitos e bolos (60,1%). O consumo de frutas cítricas (laranja, lima, limão, tangerina, goiaba, caju, cajá e acerola) também era frequente, da mesma forma que a presença de hortaliças de folha verde (couve, espinafre, brócolis, quiabo, repolho e alface) que, no entanto, foram referidos como nunca ou raramente consumidos por mais de um terço das gestantes (Tabela 4).

**Tabela 2.** Médias de Hb segundo trimestre gestacional e grupos não fortificado e fortificado. Teresina (PI), 2008.

Trimestre gestacional	Hemoglobina (Hb)						Teste <i>t</i> <i>p</i>
	Não fortificado			Fortificado			
	n	M	DP	n	M	DP	
1°	200	11,9	0,9 <sup>a</sup>	175	12,6	1,5 <sup>b</sup>	<0,001
2°	197	11,4	1,2 <sup>a</sup>	230	12,2	1,7 <sup>b</sup>	<0,001
3°	30	11,5	1,2 <sup>a</sup>	22	12,3	1,5 <sup>a</sup>	0,052
<b>Total</b>	<b>427</b>	<b>11,7</b>	<b>1,2<sup>a</sup></b>	<b>427</b>	<b>12,4</b>	<b>1,3<sup>b</sup></b>	<b>&lt;0,001</b>

Letras iguais não mostram diferença estatisticamente significativa, segundo teste *t* ( $p < 0,05$ ).

M: média; DP: desvio-padrão.

**Tabela 3.** Distribuição das gestantes anêmicas (Hb < 11,0g/dL) segundo trimestre gestacional e grupos não fortificado e fortificado. Teresina (PI), 2008.

Trimestre gestacional	Não fortificado		Fortificado		Teste $\chi^2$ <i>p</i>
	n	%	n	%	
1°	41	20,5 <sup>a</sup>	9	5,1 <sup>b</sup>	<0,001
2°	65	33,0 <sup>a</sup>	36	15,6 <sup>b</sup>	<0,001
3°	10	33,3 <sup>a</sup>	4	18,2 <sup>a</sup>	0,368
<b>Total</b>	<b>116</b>	<b>27,2</b>	<b>49</b>	<b>11,5</b>	<b>&lt;0,001</b>

Letras iguais não mostram diferença estatisticamente significativa, segundo teste  $\chi^2$  ( $p < 0,05$ ).

**Tabela 4.** Grupos de alimentos fontes naturais de ferro, facilitadores da absorção do mineral e preparados à base de farinhas fortificadas consumidos por gestantes segundo frequência. Teresina (PI), 2008.

Grupos	Diariamente	De 1 a 4 vezes por semana	Nunca e raramente
	%	%	%
Carne bovina	33,3	50,0	16,7
Carne de porco e frango	6,7	80,0	13,3
Vísceras e miúdo	3,3	50,0	46,7
Leguminosas	3,3	33,3	63,4
Macarrão	33,3	50,0	16,7
Farinha de milho ou fubá	26,6	53,4	20,0
Pães, doces e biscoitos	18,3	41,8	39,9
Frutas cítricas	56,7	29,3	14,0
Hortaliças de folha verde	30,0	33,4	36,6

## DISCUSSÃO

Os resultados evidenciaram que, no período anterior à fortificação das farinhas, a prevalência de anemia entre as gestantes atendidas nos serviços públicos de pré-natal estudados representava um problema de importância epidemiológica moderada (27,2%). Após a fortificação, o problema passou para a categoria leve (11,5%), segundo a classificação da OMS<sup>1</sup>. De acordo com tal classificação, que se baseia na prevalência de anemia em gestantes e pré-escolares, as categorias podem variar de normal a aceitável quando a prevalência de anemia nesses grupos for inferior a 5,0%; ser considerada leve se estiver entre 5 e 20,0%; moderada, de 20 a 40,0%, e grave se a prevalência for maior ou igual a 40,0%<sup>1</sup>.

Nos países desenvolvidos, a fortificação de alimentos é utilizada há muito tempo com resultados eficientes no controle das deficiências de micronutrientes, porém a efetivação das medidas tem sido obtida mediante decisões políticas que culminaram no caráter compulsório da fortificação<sup>14,15</sup>.

O Chile controlou a anemia por deficiência de ferro em pré-escolares, escolares e homens adultos. Entre os lactentes, a prevalência diminuiu sensivelmente para cerca de 8%, assim como entre as mulheres em idade fértil. Esse quadro favorável tem sido obtido com programas nacionais de fortificação de alimentos, como a farinha de trigo, fortificada com ferro desde a década de 1950, da mesma forma que o leite do Programa Nacional de Alimentação Complementar, desde 1999. Entretanto, a anemia ainda afeta cerca de 20% das mulheres no segundo e terceiro trimestres da gestação<sup>16</sup>.

Apesar do aparente sucesso da fortificação de alimentos com ferro, poucas avaliações formais do impacto dessa intervenção têm sido efetivamente desenvolvidas em nível populacional<sup>17</sup>. No Brasil, experimentos com crianças têm evidenciado resultados positivos<sup>18-23</sup>, porém, na perspectiva populacional, os resultados não são tão favoráveis. Estudo de série temporal desenvolvido no sul do Brasil, que avaliou o efeito da fortificação das farinhas anteriormente a essa medida, 12 e 24 meses após sua implantação, não observou efeito dessa intervenção nos níveis de Hb das crianças estudadas, o que para os autores poderia ser parcialmente explicado pelo baixo consumo de alimentos preparados à base de farinhas e/ou pela baixa biodisponibilidade do ferro adicionado<sup>24</sup>.

Em nosso meio, estudos que avaliaram o efeito da fortificação das farinhas com ferro no controle da anemia em gestantes mostraram resultados discordantes a respeito da efetividade da intervenção. Resultados positivos, como o verificado em Teresina (PI), também foram observados por Côrtes<sup>25</sup> e Santos<sup>26</sup>. Em Brasília, Côrtes<sup>25</sup> constatou redução significativa de anemia: de 29,0%

no período anterior à fortificação das farinhas para 8,0% apenas um ano após a implementação da medida ( $p < 0,001$ ). Em uma maternidade social da cidade de São Paulo, Santos<sup>26</sup> obteve redução menor na prevalência de anemia, de 29,5% para 20,9% nos períodos anterior e posterior à fortificação das farinhas, porém ainda assim estatisticamente significativa ( $p = 0,003$ )<sup>26</sup>.

Outros estudos, no entanto, não observaram mudança nas prevalências de anemia. Em Cuiabá (MT), estudo que avaliou gestantes atendidas em todas as unidades de saúde da família do município constatou prevalências elevadas de anemia tanto no período anterior quanto no posterior à fortificação das farinhas: 25,6% e 30,6%, respectivamente<sup>27</sup>. Da mesma forma, estudo que abrangeu todas as unidades básicas de saúde de Maringá (PR) não verificou alteração nas prevalências de anemia, que se mostraram baixas - 11,3% e 9,4%, respectivamente -, nos períodos anterior e posterior à fortificação das farinhas<sup>28</sup>. Outros dois estudos desenvolvidos em unidades básicas do estado de São Paulo também encontraram prevalências baixas de anemia (8,1% a 14,3%), tanto antes quanto depois da implementação da medida de fortificação das farinhas, ou seja, não houve alteração<sup>29,30</sup>.

A comparação dos resultados obtidos em Teresina (PI) com outros estudos parece indicar que nas localidades onde a prevalência de anemia era elevada, os resultados positivos da fortificação das farinhas puderam ser constatados em curto prazo<sup>14,15</sup>. Entretanto, esse padrão não foi observado em Cuiabá<sup>27</sup>.

Ao aumentar a sensibilidade do diagnóstico para mulheres no primeiro trimestre da gestação, com a utilização do valor crítico recomendado para identificar anemia em mulheres em idade reprodutiva (12,0g/dL), o quadro de anemia obtido foi bastante diverso, porém ainda assim com evidências de melhoria no quadro, que passou de importância epidemiológica grave no grupo não fortificado para moderada após a fortificação. Vale destacar que a prevalência de 30,3% verificada em gestantes do primeiro trimestre do grupo

fortificado foi similar ao obtido pela Pesquisa Nacional de Demografia e Saúde da Criança e da Mulher (PNDS) para a população brasileira de mulheres em idade reprodutiva (29,4%)<sup>8</sup>. É importante lembrar que os dados dessa pesquisa foram colhidos em 2006, quando a fortificação tinha um ano de implantação, e que essa é uma intervenção cujos resultados efetivos são esperados em longo prazo.

Dados da PNDS<sup>8</sup> indicaram que, no Nordeste, região onde se localiza Teresina (PI), a anemia entre as mulheres em idade reprodutiva atingia 39,1%. Esse resultado reitera a importância de medidas de intervenção para o controle dessa deficiência nutricional, tal como a obrigatoriedade da fortificação das farinhas de trigo e milho com ferro, que integra a Política Nacional de Alimentação e Nutrição<sup>31</sup>. Justifica-se também o desenvolvimento de investigações que avaliem o efeito de intervenções, como o presente estudo, que retratou a prevalência de anemia em um grupo vulnerável, antes e depois da fortificação das farinhas.

Apesar da importante queda na prevalência de anemia, decorrente da elevação significativa nos valores de Hb após a fortificação das farinhas, os resultados obtidos devem ser interpretados no contexto das potenciais limitações de um estudo transversal, mesmo que se tenha avaliado dois períodos: um anterior à fortificação e outro pelo menos um ano depois dela.

Considerando que a ocorrência da anemia é socialmente determinada, o fato de uma proporção significativamente maior de gestantes do grupo fortificado não ter companheiro poderia indicar pior situação social e conseqüentemente maior probabilidade de desenvolver anemia. Entretanto, proporção mais elevada de gestantes desse mesmo grupo apresentou maior escolaridade, o que pode ter compensado tal situação desfavorável<sup>32</sup>. Certamente, assim como essas variáveis analisadas podem ter interferido nos resultados, muitas outras variáveis não investigadas também podem ter contribuído para o aumento das médias de Hb e redução da anemia.

Há que se destacar, no entanto, que a avaliação da prática alimentar mostrou que, apesar da baixa renda, as gestantes atendidas nos serviços públicos de saúde de Teresina (PI) apresentavam consumo frequente de carnes, fonte de ferro de melhor biodisponibilidade, e de frutas cítricas, fonte de vitamina C, ativador da biodisponibilidade do mineral<sup>33</sup>.

Verificou-se, também, consumo frequente de alimentos preparados à base de farinha de trigo e milho. Em Brasília, no entanto, mais de 90% das gestantes estudadas referiram raramente consumir preparações com farinha de milho<sup>34</sup>.

Com vistas a um melhor entendimento da participação da farinha de trigo na alimentação dos brasileiros, analisou-se o gasto com farinhas, féculas e massas, a partir de dados da Pesquisa de Orçamento Familiar (POF)<sup>35</sup>, uma vez que os

**Quadro 1.** Estimativa de consumo de derivados de farinha de trigo (pão, massas e bolachas) no total da população brasileira e naquelas com renda <2 salários-mínimos, segundo região. Brasil, 2004.

Região	Consumo de farinha de trigo (g/dia)		Ferro biodisponível (mg)	
	População total	População com renda <2 salários-mínimos	População total	População com renda <2 salários-mínimos
Norte	51,0	13,2	1,73	0,35
Nordeste	66,0	16,3	2,24	0,55
Sudeste	72,3	18,2	2,46	0,61
Sul	70,4	17,4	2,39	0,60
Centro-Oeste	45,5	11,4	1,55	0,39
Brasil	66,8	16,2	2,27	0,54

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística<sup>35</sup>.

resultados dessa pesquisa fornecem dados indiretos do consumo alimentar, apesar de avaliarem o gasto com a compra de gêneros alimentícios.

O Quadro 1, que apresenta uma estimativa do consumo diário *per capita* de farinhas de trigo e do ferro biodisponível para a população geral e para aquelas com renda inferior a dois salários-mínimos, mostra que o consumo de farinha de trigo é menor entre a população de mais baixa renda.

Possivelmente as gestantes estudadas em Teresina (PI) apresentavam uma condição diferenciada de alimentação, com consumo bastante frequente de fontes naturais de ferro (carnes e vegetais de folha verde-escuro) e de facilitadores de sua absorção (frutas cítricas), além de alimentos fortificados.

## CONCLUSÃO

Os resultados evidenciaram aumento nos níveis de Hb, com incremento de 0,7g/dL no grupo fortificado e redução significativa de quase 60% na prevalência de anemia, pelo menos um ano após a efetiva implantação da fortificação das farinhas.

Observou-se também que a maioria das gestantes apresentava consumo frequente de alimentos fontes naturais de ferro e de facilitadores da absorção do mineral, além de alimentos fortificados à base de farinha de trigo e de milho, que podem ter contribuído para tal resultado favorável observado nos serviços públicos de saúde estudados.

Por fim, há que se considerar que, apesar dos resultados promissores encontrados em Teresina (PI), que sugerem efeito positivo da fortificação das farinhas no controle da anemia, o estudo não permite atribuir tal resultado apenas à implantação dessa estratégia. Entretanto, como se trata de uma medida permanente que beneficia toda a população, espera-se que, em longo prazo, os indivíduos sejam capazes de apresentar uma

reserva de ferro suficiente para o enfrentamento de processos fisiológicos normais de crescimento e de concepção, tornando-se livres dos riscos decorrentes da deficiência marcial do mineral.

## COLABORADORES

M.D. SOUZA FILHO participou da concepção, do planejamento, da coleta, da análise, da interpretação dos dados e da elaboração do artigo. C.V.X. DAMASCENO participou da coleta e da elaboração do banco de dados. S.C. SZARFARC e E. FUJIMORI participaram da concepção, do planejamento da investigação e da revisão crítica do manuscrito. M.A.M. ARAÚJO participou da concepção, do planejamento, da análise estatística e da interpretação dos dados do artigo. R.S.R. MOREIRA-ARAÚJO orientou a concepção, o planejamento, a análise e a interpretação dos dados e participou da elaboração e da revisão do manuscrito.

## REFERÊNCIAS

1. World Health Organization. Iron deficiency anaemia. Assessment, preventing, and control. A guide for programme managers. Geneva: WHO; 2001 [cited 2009 Nov 21]. Available from: <[http://whqlibdoc.who.int/hq/2001/WHO\\_NHD\\_01.3.pdf](http://whqlibdoc.who.int/hq/2001/WHO_NHD_01.3.pdf)>.
2. Batista Filho M, Souza AI, Bresani CC. Anemia como problema de saúde pública: uma realidade atual. *Ciênc Saúde Coletiva*. 2008; 13(6):1917-22. doi: 10.1590/S1413-81232008000600027.
3. Souza AI, Batista Filho M, Ferreira LOC. Alterações hematológicas e gravidez. *Rev Bras Hemat Hemoter* 2002; 24(1):29-36. doi: 10.1590/S1516-84842002000100006.
4. Fujimori E, Laurenti D, Nunez de Cassana LM, Oliveira IMV, Szarfarc SC. Anemia e deficiência de ferro em gestantes adolescentes. *Rev Nutr*. 2000; 13(3):177-84. doi: 10.1590/S1415-52732000000300004.
5. Barón MA, Solano L, Pena E, Sánchez A, Del Real S. Estado de las reservas de hierro al inicio del embarazo. *Invest Clín*. 2005; 46(2):121-30.
6. International Nutritional Anemia Consultative Group. Guidelines for eradication of iron deficiency. New York: INACG; 1977.
7. Brasil. Resolução RDC nº 344, de 13 de dezembro de 2002. Áreas de atuação. Alimentos. Legislação específica da área por assunto. Regulamentos

- técnicos por assunto. Farinhas de trigo e/ou milho fortificadas com ferro. [acesso 2010 jan 21]. Disponível em: <<http://e-legis.bvs.br>>.
8. Brasil. Ministério da Saúde. Pesquisa nacional de demografia e saúde da criança e da mulher PNDS 2006: dimensões do processo reprodutivo e da saúde da criança. Brasília: MS; 2009.
  9. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. Área Técnica de Saúde da Mulher. Pré-natal e puerpério: atenção qualificada e humanizada. Brasília: MS; 2006. Manual Técnico. Série A. Normas e Manuais Técnicos.
  10. Ribeiro AC, Sávio KEO, Rodrigues MLCF, Costa THM, Schmitz BAS. Validação de um questionário de frequência de consumo alimentar para população adulta. *Rev Nutr.* 2006; 19(5): 553-62. doi: 10.1590/S1415-52732006000500003.
  11. Dean AG, Dean JA, Coulombier D, Brendel KA, Smith DC, Burton AH, *et al.* Epi Info, version 6: a word processing, database, and statistics program for epidemiology on microcomputers. Atlanta, Georgia: Centers for Disease Control and Prevention; 1994.
  12. Brasil. Ministério da Saúde. Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde sobre Diretrizes e Normas Regulamentadoras de Pesquisa envolvendo seres humanos. *Diário Oficial de União.* 1996 10 out.
  13. World Medical Association. Declaration of Helsinki. Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects. Proceedings of the 59<sup>th</sup> WMA General Assembly, Seoul, Korea, 2008.
  14. Backstrand JR. The history and future of food fortification in the United States: a public health perspective. *Nutr Rev.* 2002; 60(1):15-26. doi: 10.1301/002966402760240390.
  15. Baltussen R, Knai C, Sharan M. Iron fortification and iron supplementation are cost-effective interventions to reduce iron deficiency in four subregions of the world. *J Nutr.* 2004; 134(10): 2678-84.
  16. Olivares M, Pizarro F, Hertrampf E, Walter T, Arredondo M, Letelier A. Fortificación de alimentos con hierro en Chile. *Rev Chil Nutr.* 2000; 27(3): 340-4.
  17. Allen L, Benoist B, Dary O, Hurrell R, editors. Guidelines on food fortification with micronutrients. Geneva: Organization of the United Nations; 2006.
  18. Moreira-Araújo RSR, Araújo MAM, Silva AMS, Carvalho CMR, Arêas JAG. Impacto de salgadinho de alto valor nutritivo na situação nutricional de crianças de creches municipais de Teresina-PI. *Nutrire Rev Soc Bras Aliment Nutr.* 2002; 23(1): 7-21.
  19. Silva MR, Castro TG, Costa NMB, Ferreira CLLF, Franceschini SCC, Leal PFG, *et al.* Efeito de uma bebida láctea fermentada e fortificada com ferro sobre o estado nutricional de ferro em pré-escolares. Viçosa-MG. *Nutrire: Rev Soc Bras Aliment Nutr.* 2002; 23(1):23-32.
  20. Tuma RB, Yuyama LKO, Aguiar JPL, Marques HO. Impacto da farinha de mandioca fortificada com ferro aminoácido quelato no nível de hemoglobina de pré-escolares. *Rev Nutr.* 2003; 16(1):29-39. doi: 10.1590/S1415-52732003000100004.
  21. Marchi RP, Szarfarc SC, Rodrigues JEG. Consumo de arroz fortificado com ferro na profilaxia da deficiência do mineral. *Nutrire: Rev Soc Bras Aliment Nutr.* 2004; 28(1): 53-64.
  22. Moreira-Araujo RSR, Araújo MAM, Arêas JAG. Fortified food made by extrusion of a mixture of chickpea, corn and bovine lung controls iron-deficiency anaemia in preschool children. *Food Chemistry.* 2008; 107(1):158-64.
  23. Costa CA, Machado EH, Colli C, Latorre WC, Szarfarc SC. Anemia em pré-escolares atendidos em creches de São Paulo (SP): perspectivas decorrentes da fortificação das farinhas de trigo e de milho. *Nutrire: Rev Soc Bras Aliment Nutr.* 2009; 34(1):59-74.
  24. Assunção MCF, Santos IS, Barros AJD, Gigante DP, Victora CG. Efeito da fortificação de farinhas com ferro sobre anemia em pré-escolares, Pelotas, RS. *Rev Saúde Pública.* 2007; 41(4):539-48. doi: 10.1590/S0034-89102006005000031.
  25. Côrtes MH. Impacto da fortificação das farinhas com ferro nos níveis de hemoglobina das gestantes atendidas pelo pré-natal do Hospital Universitário de Brasília [dissertação]. Brasília: Universidade de Brasília; 2006 [acesso 2010 jan 21]. Disponível em: <[http://bdt.d.bce.unb.br/tesesimplificado/tde\\_busca/arquivo.php?codArquivo=146](http://bdt.d.bce.unb.br/tesesimplificado/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=146)>.
  26. Santos AU. Prevalência de anemia em gestantes atendidas em uma maternidade social: antes e após a fortificação das farinhas com ferro [dissertação]. São Paulo: Universidade de São Paulo; 2009 [acesso 2010 jan 21]. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/7/7132/tde-22062009-124452/>>.
  27. Porto ES. Impacto da fortificação das farinhas de trigo e de milho com ferro e ácido fólico na concentração de hemoglobina de gestantes [dissertação]. Cuiabá: Universidade Federal de Mato Grosso; 2007.
  28. Araújo CRMA. Concentração de hemoglobina em gestantes atendidas em serviços de saúde do sul do Brasil, antes e após a ingestão de ferro em ali-

- mentos fortificados [dissertação]. Maringá: Universidade Estadual de Maringá; 2007 [acesso 2010 jan 21]. Disponível em: <[http://www.pse.uem.br/index\\_arquivos/dissert-claudia.pdf](http://www.pse.uem.br/index_arquivos/dissert-claudia.pdf)>.
29. Sato APS, Fujimori E, Szarfarc SC, Sato JR, Bonadio IC. Prevalência de anemia em gestantes e a fortificação de farinhas com ferro. *Texto Contexto Enferm.* 2008;17(3):481-9. doi: 10.1590/S0104-07072008000300008.
30. Abreu LC. Impacto da fortificação das farinhas com ferro no controle da anemia em gestantes: estudo em um serviço público de saúde do município de São Bernardo do Campo [dissertação]. São Paulo: Universidade de São Paulo; 2009 [acesso 2010 jan 21]. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/6/6138/tde-28082009-173919/>>.
31. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Política nacional de alimentação e nutrição. 2ª ed. Brasília: MS; 2003.
32. Vitolo MR, Boscaini C, Bortolini GA. Baixa escolaridade como fator limitante para o combate à anemia entre gestantes. *Rev Bras Ginecol Obstet.* 2006; 28(6):331-9. doi: 10.1590/S0100-72032006000600003.
33. Pereira RC, Diniz AS, Ferreira LOC. New findings on iron absorption conditioning factors. *Rev Bras Saúde Mater Infant.* 2004; 4(3): 241-8. doi: 10.1590/S1519-38292004000300003.
34. Vasconcelos IAL, Cortes MH, Coitinho DC. Alimentos sujeitos à fortificação compulsória com ferro: um estudo com gestantes. *Rev Nutr.* 2008; 21(2):149-60. doi: 10.1590/S1415-52732008000200003.
35. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa de orçamentos familiares 2002-2003. Primeiros resultados. Brasil e Grandes Regiões. Rio de Janeiro: IBGE; 2004 [acesso 2008 nov 21]. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pof/2002/pof200220032aed.pdf>>.

Recebido em: 6/5/2010  
Versão final reapresentada em: 22/3/2011  
Aprovado em: 8/7/2011

# Percepção materna do estado nutricional de crianças de creches de cidade do Sul do Brasil

## *Maternal perception of the nutritional status of preschool children in day-care centers of a Southern Brazilian city*

Maiara Cristina GIACOMOSSI<sup>1</sup>

Tamyris ZANELLA<sup>1</sup>

Doroteia Aparecida HÖFELMANN<sup>1</sup>

### RESUMO

#### Objetivo

Avaliar a prevalência e os fatores associados ao erro na percepção do estado nutricional das crianças de creches públicas e privadas de Balneário Camboriú (SC) por parte das mães ou responsáveis.

#### Métodos

Estudo transversal com a seleção de amostra em duplo estágio (n=589). A coleta de dados incluiu medidas antropométricas e questionário com variáveis infantis e maternas. Foram calculadas as razões de prevalência e intervalos de confiança de 95% (IC 95%), por meio da Regressão de Poisson, ajustada para delineamentos complexos.

#### Resultados

Foram avaliadas 493 crianças (83,7%). A distribuição em relação ao sexo infantil mostrou-se homogênea. As mães foram as principais respondentes dos questionários (95,7%), apresentaram em geral cor de pele branca e escolaridade média. A prevalência de erro na classificação do estado nutricional infantil foi de 18,9% (IC 95% 15,5-22,4%). Após análise ajustada, sobrepeso (RP 4,8 IC 95% 3,8-7,1) ou desnutrição infantil (RP 4,6 IC 95% 2,8-7,7) e cor da pele do responsável não branca (RP 1,7 IC 95% 1,1-2,6) foram variáveis associadas à maior prevalência do desfecho, enquanto idade do responsável entre 24 e 35 anos (RP 0,5 IC 95% 0,3-0,8), maior renda (RP 0,6 IC 95% 0,4-0,9) e obesidade do responsável (RP 0,3 IC 95% 0,1-1,0) atuaram em direção oposta.

<sup>1</sup> Universidade do Vale do Itajaí, Centro de Ciências da Saúde, Curso de Nutrição. R. Uruguai, 458, 88302-202, Itajaí, SC, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: D.A. HÖFELMANN. E-mail: <doroaph@yahoo.com.br>.

## Conclusão

A prevalência de erro foi similar àquela observada em outros estudos e esteve associada a variáveis composicionais maternas e ao estado nutricional infantil.

**Termos de indexação:** Estado nutricional. Mães. Obesidade. Pré-Escolar. Sobrepeso.

## ABSTRACT

### Objective

*This study assessed the prevalence and factors associated with mother's or guardian's perception error of the nutritional status of children in public and private kindergartens of Balneário Camboriu, Santa Catarina, Brazil.*

### Methods

*This cross-sectional study had a two stage sample (n=589). Data collection included anthropometric measurements and administration of a questionnaire with infant and maternal variables. The prevalence ratios (PR) and confidence intervals 95% (CI 95%) were calculated using the Poisson regression, adjusted for complex sampling.*

### Results

*Four hundred and ninety-three children were evaluated (83.7%). Gender distribution was homogeneous. Most of the questionnaires were answered by the mothers (95.7%) who were mostly Caucasian with average education level. The prevalence of error in the classification of nutritional status was 18.9% (IC 95% 15.5-22.4%). After adjusted analysis, overweight (RP 4.8 IC 95% 3.8-7.1) or childhood malnutrition (RP 4.6 IC 95% 2.8-7.7) and non-Caucasian caregiver (RP 1.7 IC 95% 1.1-2.6) were associated with greater outcome prevalence, while caregiver aged 24 to 35 years (RP 0.5 IC 95% 0.3-0.8), with higher income (RP 0.6 IC 95% 0.4-0.9) and obesity (RP 0.3 IC 95% 0.1-1.0) had an opposite effect.*

### Conclusion

*Prevalence of error was similar to that observed in other studies, and was associated with maternal compositional variables and child's nutritional status.*

**Indexing terms:** Nutritional status. Mothers. Obesity. Preschool child. Overweight.

## INTRODUÇÃO

Ao mesmo tempo em que declina a ocorrência da desnutrição em crianças e adultos em ritmo acelerado, aumenta a prevalência de sobrepeso e obesidade na população brasileira. A projeção dos resultados de estudos efetuados nas últimas três décadas é indicativa de um comportamento claramente epidêmico do problema. Estabelece-se, portanto, um antagonismo de tendências temporais entre desnutrição e obesidade, definindo uma das características marcantes do processo de transição nutricional do país<sup>1</sup>.

Na população infanto-juvenil, a prevalência de excesso de peso triplicou nas últimas três décadas, ao mesmo tempo em que houve a redução pela metade dos casos de desnutrição no Brasil<sup>2</sup>. Os mecanismos responsáveis pelo aumento

da taxa não são completamente compreendidos, mas o aumento de peso resulta da interação de vários fatores, inclusive genéticos, metabólicos, comportamentais e ambientais<sup>3,4</sup>.

O excesso de peso na infância tende a persistir e contribuir significativamente para a morbimortalidade ao longo dos anos. Crianças e adolescentes com excesso de peso podem ser isolados do convívio social, sofrer discriminação, problemas nas articulações, doenças crônicas, entre outros<sup>5</sup>. Na idade adulta, estão relacionados ao peso excessivo: maior incidência de diabetes, hipertensão, dislipidemia, doenças cardiovasculares, dentre outras, com grande impacto na qualidade de vida. Além disso, geralmente, a obesidade está associada a problemas psicológicos e à depressão<sup>1</sup>.

No período da infância, além de exercer pouco controle sobre o ambiente em que vive,

como sobre a disponibilidade domiciliar de alimentos, a criança pode ainda sofrer forte influência dos hábitos alimentares e de prática de atividade física de seus pais e familiares, e estar sujeita às mudanças nos padrões ambientais e de comportamento por causa da sua inserção no ambiente escolar<sup>6</sup>. O excesso de peso é mais comum entre filhos de pais obesos<sup>7,8</sup>. Além disso, extremos de peso ao nascer (baixo ou excessivo), maior ganho de peso nos primeiros cinco meses de vida e pertencer à família com renda média ou baixa podem interferir no risco de se tornar obeso, ainda na idade pré-escolar<sup>7</sup>.

A dificuldade dos pais em reconhecer o sobrepeso de seus filhos tem sido citada como uma das razões que contribuem para o aumento do excesso de peso entre as crianças<sup>9,10</sup>. Entre os fatores apontados pela literatura para tal problema, destacam-se as variáveis socioeconômicas, como a reduzida escolaridade dos pais e/ou responsáveis, e outros ligados à própria criança, como sexo, idade e estado nutricional<sup>11,12</sup>. Estudos têm demonstrado que os pais frequentemente subestimam o excesso de peso em crianças com sobrepeso ou obesidade<sup>9,8</sup>. A informação sobre o peso de crianças mais jovens é menos acurada, enquanto para crianças mais velhas é mais adequada, especialmente quando fornecida por mulheres com maior nível de escolaridade<sup>8</sup>, embora a associação entre escolaridade dos pais e percepção do estado nutricional infantil não tenha sido observada em todos os estudos<sup>13</sup>.

Em revisão sistemática da literatura, Chuproski & Mello<sup>13</sup> observaram que os artigos que tentaram explicar a distorção da percepção materna do peso da criança apontaram a existência de diferenças na forma como os pais e os profissionais de saúde percebiam a definição, a etiologia e o tratamento do excesso de peso em crianças. Além disso, mães e pediatras não tinham o mesmo ponto de vista com relação ao problema da obesidade na infância. Adicionalmente, os autores destacaram que as mães apresentavam dificuldade de entender os gráficos de crescimento, e não achavam significativo seu uso para definir a criança como tendo excesso de peso<sup>13</sup>.

Embora, nos últimos anos, estudos realizados no Brasil sobre a percepção dos pais sobre o estado nutricional tenham se tornado mais frequentes<sup>11,13,14</sup>, em nenhum dos estudos mencionados os autores utilizaram como padrão de referência a Organização Mundial de Saúde (OMS). Além disso, diferenças socioeconômicas, culturais e composicionais dos grupamentos humanos de diferentes locais podem atuar de forma importante nas prevalências e nos fatores associados ao erro na classificação do estado nutricional infantil. A adequada percepção da família em relação ao excesso de peso pode ser um fator importante para a procura de ajuda especializada e para o sucesso do tratamento proposto<sup>11</sup>.

Dessa forma, o presente estudo objetivou identificar a prevalência e os fatores associados à discordância entre a opinião dos pais e/ou responsáveis por crianças de creches de uma cidade do litoral catarinense sobre o estado nutricional infantil e a referência da OMS.

## MÉTODOS

Estudo transversal realizado com os responsáveis por pré-escolares de ambos os sexos, matriculados em creches públicas e privadas do município de Balneário Camboriú (SC). O município tinha uma população estimada em 94 344 residentes<sup>15</sup>; aproximadamente 10% (n=9 969) dos habitantes tinham idade entre zero e seis anos de idade. O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) do município era de 0,867<sup>16</sup>.

Segundo dados fornecidos pelos dirigentes da Secretaria Municipal de Educação de Balneário Camboriú, no ano de 2007, a instituição contava com 2 987 crianças matriculadas em 20 centros de educação infantil municipal (62,2%) e 1 814 matriculadas em 25 centros de educação infantil particular (37,8%), totalizando 4 801, isto é, 48,1% das crianças na faixa etária de zero a seis anos de idade.

O número médio de mães e/ou responsáveis para participar do estudo foi estimado a partir da divisão do número de crianças matri-

culadas nas creches públicas e particulares pela taxa de fecundidade calculada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), para as mulheres da Região Sul do Brasil, no censo do ano 2000, que foi de 2,2 filhos por mulher<sup>17</sup>, o que totalizou 2 182 mães.

Para o cálculo da amostra, foi considerada uma prevalência de aproximadamente 20% de discordância entre a classificação materna do estado nutricional infantil<sup>18</sup> e a referência da OMS<sup>19</sup>, um nível de confiança de 95% e uma margem de erro de 4%, o que permitiu estimar uma amostra de 327 mães. Como o processo de amostragem foi realizado em duplo estágio, estimou-se o efeito do delineamento como o de 1,5, perfazendo uma amostra de 491 mães. Ao resultado foi acrescido 20% para considerar perdas e recusas na participação da pesquisa (n=589).

A seleção da amostra foi realizada em dois estágios: no primeiro, foram sorteadas aleatoriamente 20 creches<sup>20</sup>, dentre as 45 existentes; no segundo, foram selecionadas as crianças a serem incluídas no estudo dentre as matriculadas nas instituições sorteadas. As crianças foram numeradas e, em seguida, procedeu-se à seleção sistemática através de uma fração da amostra (k) obtida pela divisão do número total de crianças matriculadas pelo tamanho da amostra. Foram consideradas perdas aquelas crianças que após três visitas à creche não estiveram presentes ou que por alguma razão não tiveram seus dados antropométricos coletados.

A coleta de dados ocorreu durante o período de outubro de 2007 a setembro de 2008 e incluiu um questionário criado pelos autores com base na revisão da literatura e a tomada de medidas antropométricas. Previamente ao trabalho de campo, foram realizados o pré-teste do questionário e o treinamento de quatro alunas do curso de nutrição para obtenção de medidas de peso e estatura. Foram avaliadas no pré-teste 15 crianças, que foram pesadas e medidas por todas as alunas para treinamento e padronização dos procedimentos antropométricos.

O questionário foi enviado aos pais e/ou responsáveis pelas crianças avaliadas, com orientação para ser preferencialmente preenchido pela mãe da criança e devolvido no prazo de três dias, para reduzir perdas por esquecimento. A partir do recebimento dos questionários, a coleta de dados antropométricos era realizada no máximo uma semana depois. O instrumento incluiu os dados da criança e do responsável. Foram coletadas informações de identificação da criança investigada: sexo, idade (até dois anos ou maiores de dois anos), tipo de centros de educação infantil (público ou privado), estado nutricional (baixo peso: risco de desnutrição e desnutrição; eutrofia; excesso de peso: risco de sobrepeso e sobrepeso), cor da pele (branca ou não branca), avaliação materna quanto à saúde infantil (positiva: muito boa, boa; negativa: regular, ruim, muito ruim), avaliação materna quanto ao peso da criança (abaixo do peso, dentro do peso ou acima do peso); avaliação materna sobre o consumo alimentar quantitativo da criança (pouco, normal ou muito).

Também foram incluídas variáveis sobre o responsável pela criança, como: tipo de vínculo com a criança (mãe, pai, parente ou outros), sexo do respondente (masculino ou feminino), situação conjugal (com relação estável ou sem relação estável), idade (até 24 anos, de 24 a 35 anos e maior do que 35 anos), cor da pele autclasificada: branca ou não branca (negra/mulata, amarela - origem asiática - ou indígena), escolaridade (até 8 anos, de 8 a 11 anos e mais que 11 anos de estudo), número de filhos (um, dois, três ou mais), peso atual e altura referidos, estado nutricional (desnutrição, eutrofia, sobrepeso e obesidade)<sup>21</sup>, renda *per capita* em salários-mínimos (SM), categorizada em tercís (baixa (0,04-0,65), média (0,68-0,97) e alta (1,00-15,58); saúde materna comparativa a pessoas da mesma idade: boa (melhor ou igual) ou ruim; se possui doença crônica: nenhuma, uma e duas ou mais.

As crianças menores de dois anos de idade foram pesadas pela balança pediátrica de 15kg (Toledo, São Bernardo do Campo, São Paulo), com o mínimo de roupa possível e descalças. O compri-

mento foi obtido por meio de um antropômetro artesanal de madeira: colocou-se a criança deitada em decúbito dorsal, a cabeça fixada por um auxiliar, os joelhos estendidos e os pés formando um ângulo de 90°C, apoiados pela base de madeira da régua. Com as crianças maiores de dois anos foi utilizada balança digital modelo Plenna (São Paulo), com capacidade máxima de 150kg e com escala de 100g. As crianças foram pesadas sem calçados e com poucas roupas. Para aferir a estatura, foi utilizado um estadiômetro digital da marca Soehnle® (Alemanha). As crianças estavam descalças, em posição ereta, encostadas numa superfície plana vertical, com os braços para baixo e as mãos encostadas sobre as coxas.

A classificação do estado nutricional infantil foi baseada na distribuição do escore-Z do Índice de Massa Corporal (IMC)<sup>19</sup>. Foram consideradas desnutridas<sup>22</sup>, crianças com escore-Z igual ou inferior a -2 desvios-padrão da população de referência; e com sobrepeso, aquelas com escore igual ou superior a +2. Os escore-Z individuais das crianças menores de cinco anos foram calculados com auxílio do aplicativo Anthro (WHO, Geneva), e para as maiores foram calculados manualmente.

Os dados foram tabulados no aplicativo Epidata (*Epidata Association*, Odense, Dinamarca), no qual foram desenvolvidas proteções para a entrada de dados. Além disso, os questionários foram revisados e codificados pelos pesquisadores; para garantir a confiabilidade da digitação, foram duplamente digitados, e então conferidos no programa Epi Info. A análise descritiva das variáveis permitiu a verificação de valores extremos e/ou aberrantes.

A concordância entre a opinião da mãe e/ou responsável pela criança quanto ao estado nutricional infantil foi comparada à classificação utilizada pelos pesquisadores, por meio do teste kappa ponderado. Foi criada uma variável dicotômica de desfecho, que classificou o diagnóstico do responsável como correto ou incorreto. Para análise bivariada da associação entre as variáveis dicotômicas e o desfecho, foi aplicado o teste de

Wald; para as variáveis ordinais, adicionou-se o teste para tendência linear. Para análise bruta e ajustada, foram calculadas as Razões de Prevalências (RP) e os respectivos intervalos de confiança de 95% (IC 95%), por meio da Regressão de Poisson, considerando a distorção nas medidas de associação usualmente geradas, pelo uso da razão de chances, em desfechos com prevalência aumentada<sup>23</sup>. As RP foram ajustadas para delimitamentos complexos. Ao se considerar a natureza do desfecho, optou-se por incluir primeiramente as variáveis maternas nas análises, seguidas pelas infantis. Variáveis com valor de  $p \leq 0,25$  foram adicionadas na análise multivariada, e permaneceram quando o valor de  $p \leq 0,10$ .

Preliminarmente à coleta de dados, o projeto de pesquisa foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade do Vale do Itajaí, sob cadastro de número 403/07. Participaram da pesquisa apenas as crianças cujos pais ou responsáveis assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

## RESULTADOS

Dentre os 589 questionários distribuídos entre os responsáveis pelas crianças sorteadas, foram devolvidos preenchidos 531 (90,2%). Dados de 38 crianças (6,5%) foram excluídos pela ausência de variáveis antropométricas, o que inviabilizou a avaliação do seu estado nutricional. A taxa de resposta final foi de 83,7%.

A análise dos dados de crianças excluídas pela ausência de dados antropométricos indicou diferenças estatisticamente significantes apenas em relação à idade da criança: 19,1% das crianças com menos de dois anos não tiveram seu comprimento aferido (entre as maiores, a frequência foi de 5,2%,  $p < 0,001$ ). Em relação ao sexo e tipo de creche, não foram observadas diferenças (meninos 6,5%, meninas 7,8%,  $p = 0,778$ ; pública 7,4%, privada 6,3%,  $p = 0,841$ ).

A maioria das crianças era proveniente de creches públicas (75,7%), e a distribuição em relação à variável sexo mostrou-se homogênea.

Observou-se frequência mais elevada de crianças com faixa etária maior de dois anos (idade mínima: 1,5 meses, mediana 49,5 meses e idade máxima: 92,9 meses). A cor da pele predominante foi branca, tanto para as crianças analisadas quanto para suas mães e/ou responsáveis (Tabelas 1 e 2).

Do grupo de entrevistados, 95,7% era constituído por mães, e o restante representado por pais, parentes e outros. Observou-se que 43,8% da amostra tinham o segundo grau completo; o curso superior foi menos frequente (25,5%) (Tabela 2).

Dentre as variáveis analisadas, aquela com maior taxa de não resposta foi a renda (9,8%). A comparação de dados das crianças com não respondidas para a variável não indicou diferenças estatisticamente significantes em relação ao desfecho

( $p=0,420$ ), bem como com o estado nutricional infantil ( $p=0,509$ ), ou o escore-Z médio do IMC ( $p=0,680$ ).

A eutrofia foi o estado nutricional predominante (87,8%), seguida pelo excesso de peso (risco de sobrepeso e sobrepeso) (9,5%), enquanto apenas 2,6% das crianças apresentaram baixo peso. A maior parte dos responsáveis classificou a criança como dentro do peso (84,7%), e o restante como abaixo (10,4%) ou acima do peso (4,9%). Quando os respondentes foram questionados a respeito da saúde e da alimentação das crianças, a classificação dominante foi de normalidade (Tabela 1).

A prevalência de opinião discordante entre mães e/ou responsáveis pelas crianças e a refe-

**Tabela 1.** Distribuição das características demográficas, socioeconômicas e características individuais de crianças de creches de Balneário Camboriú (SC), 2008.

Variáveis	n	%	IC 95%
<i>Sexo (n=493)</i>			
Masculino	249	50,5	46,0 - 55,0
Feminino	244	49,5	45,0 - 54,0
<i>Tipo de creche (n=493)</i>			
Pública	373	75,7	71,6 - 79,3
Particular	120	24,3	20,7 - 28,4
<i>Estado nutricional (n=493)</i>			
Baixo peso	13	2,6	1,5 - 4,6
Eutrofia	433	87,8	84,5 - 90,5
Excesso de peso	47	9,5	7,2-12,6
<i>Cor da pele (n=488)</i>			
Branca	443	90,8	87,8 - 93,1
Não branca	45	9,2	6,9 - 12,2
<i>Avaliação materna saúde da criança (n=492)</i>			
Boa	249	50,6	46,1 - 55,1
Regular	201	40,9	36,5 - 45,4
Ruim	42	8,5	6,3 - 11,5
<i>Avaliação materna peso da criança (n=491)</i>			
Abaixo do peso	51	10,4	7,9 - 13,5
Dentro do peso	416	84,7	81,2 - 87,7
Acima do peso	24	4,9	3,2 - 7,3
<i>Avaliação materna consumo alimentar da criança (n=481)</i>			
Pouco	95	19,8	16,3 - 23,7
Normal	360	74,8	70,7 - 78,6
Muito	26	5,4	3,6 - 7,9

n: frequência absoluta; %: frequência relativa; IC95%: intervalo de confiança.

rência utilizada pelos pesquisadores quanto ao estado nutricional infantil foi de 18,9% (IC 95% 15,5 - 22,4%). A concordância entre a opinião materna sobre o estado nutricional do filho e o diagnóstico da OMS, medida pelo teste Kappa, foi de 0,26 ( $p < 0,001$ ), com valores inferiores para o sexo masculino (Tabela 3).

Mães de crianças desnutridas ou com sobrepeso apresentaram prevalência cinco vezes

maior de erro ao classificarem o estado nutricional infantil. A maioria das crianças com baixo peso (69,2%) foi considerada eutrófica pelos pais, enquanto 63,0% daquelas acima do peso também o foram. Meninos e crianças maiores de dois anos também tiveram prevalências aumentadas de erro no diagnóstico do responsável, sem, contudo, alcançar o nível de significância estatística adotado. Apenas 17,4% dos meninos com exc-

**Tabela 2.** Distribuição das características demográficas, socioeconômicas e características individuais das mães e/ou responsáveis por crianças de creches de Balneário Camboriú (SC), 2008.

Variáveis	n	%	IC 95%
<i>Tipo de vínculo com a criança (n=491)</i>			
Mãe	470	95,7	93,4 - 97,3
Pai	11	2,2	1,2 - 4,1
Outro parente	8	1,6	0,8 - 3,3
Não sou parente	2	0,4	0,1 - 1,6
<i>Situação conjugal (n=485)</i>			
Com relação estável	361	74,4	70,3 - 78,2
Sem relação estável	124	25,6	21,8 - 29,7
<i>Faixa etária (n=454)</i>			
Até 24 anos	103	22,7	19,0 - 26,9
24 - 35 anos	116	25,6	21,7 - 29,9
>35 anos	235	51,8	47,1 - 56,4
<i>Cor da pele (n=484)</i>			
Branca	413	85,3	81,8 - 88,3
Não branca	71	14,7	11,7 - 18,2
<i>Escolaridade (n=482)</i>			
Até 8 anos	148	30,7	26,7 - 35,1
8 - 11 anos	211	43,8	39,3 - 48,3
>11 anos	123	25,5	21,7 - 29,7
<i>Renda (n=442)</i>			
Baixa	148	33,5	29,1 - 37,9
Média	152	34,4	29,9 - 38,8
Alta	142	32,1	27,8 - 36,5
<i>Número de filhos (n=441)</i>			
1	202	45,8	41,1 - 50,6
2	200	45,4	40,7 - 50,1
3 ou mais	39	8,8	6,4 - 12,0
<i>Primogênito (n=474)</i>			
Não	214	45,1	40,6 - 49,8
Sim	260	54,9	50,2 - 59,4
<i>Estado nutricional (n=462)</i>			
Desnutrição	25	5,4	3,6 - 8,0
Eutrofia	308	66,7	62,1 - 70,9
Sobrepeso	92	19,9	16,4 - 23,9
Obesidade	37	8,0	5,8 - 11,0

n: frequência absoluta; %: frequência relativa; IC95%: intervalo de confiança.

**Tabela 3.** Comparação entre o estado nutricional diagnosticado pelas mães e/ou responsáveis por meninos e meninas de creches e a referência da Organização Mundial de Saúde (OMS). Balneário Camboriú (SC), 2008.

Avaliação do responsável	Classificação da Organização Mundial da Saúde													
	Meninos						Kappa	Meninas						
	Desnutrição		Eutrofia		Sobrepeso			Desnutrição		Eutrofia		Sobrepeso		
n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	Kappa		
Desnutrição	2	7,4	24	88,9	2	8,3	0,139	2	8,3	22	91,7	0	0,0	0,376
Eutrofia	6	2,9	184	88,5	3	1,4	$p<0,001$	3	1,4	194	93,3	11	5,3	$p<0,001$
Sobrepeso	0	0,0	4	50,0	4	50,0	$p<0,001$	0	0,0	4	25,0	12	75,0	$p<0,001$

so de peso tiveram seu estado nutricional corretamente identificado pelas mães e/ou responsáveis, enquanto entre as meninas a prevalência de acerto foi de 52,2%. Apesar da associação entre o diagnóstico do responsável e a referência da OMS ter sido significativa para ambos os sexos, observou-se que a concordância entre as duas medidas pode ser considerada regular entre as meninas e pobre entre os meninos (Tabela 3).

As crianças que tiveram seu consumo alimentar considerado como dentro da normalidade ou excessivo pelos responsáveis foram aquelas que apresentaram seus estados nutricionais diagnosticados com maior adequação (Tabela 4).

Mães com cor de pele não-branca apresentaram praticamente o dobro da prevalência de erro ao classificarem o estado nutricional infantil, quando comparadas às mães com cor de pele branca. A relação entre faixa etária do responsável e o desfecho não foi linear: mães classificadas na faixa etária intermediária foram aquelas com menor prevalência de erro. Observou-se uma tendência linear ( $p=0,10$ ) a menor erro na classificação do estado nutricional infantil, com o aumento da escolaridade materna. Em relação à renda, observou-se uma relação curvilínea, o tercil de maior renda apresentou uma tendência à menor prevalência de erro. Mães desnutridas ou com sobrepeso apresentaram maior prevalência de erro quando comparadas às eutróficas e às obesas (Tabela 4).

Após o ajuste para variáveis maternas, mães com idade entre 24 e 35 anos, com cor de pele branca, obesas e pertencentes ao terço supe-

rior de renda apresentaram menores prevalências do desfecho. Dentre as variáveis infantis, a única que permaneceu associada ao erro do responsável foi o estado nutricional, enquanto sexo, idade, avaliação quantitativa do consumo alimentar pela mãe, e a própria cor da pele tiveram suas associações perdidas ou enfraquecidas. Mães de crianças desnutridas ou com sobrepeso apresentaram prevalência de erro praticamente cinco vezes maior do que as de crianças eutróficas.

## DISCUSSÃO

A prevalência de discordância entre a opinião da mãe e/ou responsável e a referência da OMS (2006/2007) quanto ao estado nutricional infantil observada na população avaliada foi de 18,9%, o que significa dizer que uma em cada cinco crianças teve seu diagnóstico nutricional distorcido pelos pais. Huang *et al.*<sup>12</sup>, ao realizarem uma pesquisa na Califórnia, com crianças de idade maior ou igual a sete anos, constataram que apenas 61,0% dos pais entrevistados identificaram corretamente o peso do filho.

A associação de alguns fatores com o erro na percepção dos genitores acerca do estado nutricional infantil tem sido demonstrada na literatura. Intuitivamente, estados nutricionais extremos, como sobrepeso e desnutrição, deveriam ser diagnosticados com maior facilidade pelos responsáveis pelas crianças, ao se considerar que, em tais situações, sinais clínicos se tornam mais perceptíveis visualmente. Contudo, mães de crianças com sobrepeso e desnutrição apresentaram

**Tabela 4.** Prevalência (%) e Razões de Prevalência (RP) brutas e ajustadas e Intervalos de Confiança de 95% (IC 95%) de erro na percepção da mãe e/ou responsável na avaliação do estado nutricional infantil, de acordo com dados socioeconômicos, demográficos e características individuais de pré-escolares e seus responsáveis em creches de Balneário Camboriú (SC), 2008.

Variáveis	%	RP bruta (IC 95%)	$p^*$	RP ajustada (IC 95%)	$p^*$
<b>1º Nível - Maternas</b>					
<i>Tipo de vínculo</i>					
Mãe	18,8	1,00			
Outros	23,8	1,27 (0,50 - 3,25)	0,600		
<i>Sexo</i>					
Feminino	18,6	1,00		1,00	
Masculino	28,6	0,65 (0,33 - 1,28)	0,199	0,82 (0,11 - 6,01)	0,838 <sup>a</sup>
<i>Idade</i>					
Até 24 anos	26,2	1,00		1,00	
24 - 35 anos	12,3	0,47 (0,29 - 0,76)	0,007	0,51 (0,31 - 0,82)	0,008 <sup>a</sup>
>35 anos	21,1	0,81 (0,50 - 1,29)	0,212	0,96 (0,67 - 1,38)	0,836 <sup>a</sup>
<i>Cor da pele</i>					
Branca	16,8	1,00		1,00	
Não branca	32,4	1,93 (1,30 - 2,88)	0,001	1,69 (1,08 - 2,64)	0,025 <sup>a</sup>
<i>Escolaridade</i>					
Até 8 anos	23,0	1,00		1,00	
8-11 anos	18,0	0,78 (0,51 - 1,19)	0,235	0,77 (0,54 - 1,10)	0,139 <sup>a</sup>
>11 anos	15,6	0,68 (0,38 - 1,22)	0,182	0,77 (0,38 - 1,57)	0,445 <sup>a</sup>
<i>Renda</i>					
Baixa	19,7	1,00		1,00	
Média	23,6	1,17 (0,80 - 1,70)	0,399	0,90 (0,57 - 1,41)	0,615
Alta	13,4	0,68 (0,43 - 1,08)	0,097	0,61 (0,39 - 0,94)	0,028
<i>Estado nutricional</i>					
Desnutrição	17,9	1,00		1,00	
Eutrofia	36,0	0,49 (0,21 - 1,17)	0,104	0,54 (0,20 - 1,46)	0,207
Sobrepeso	26,4	0,73 (0,37 - 1,47)	0,358	0,77 (0,33 - 1,76)	0,507
Obesidade	8,3	0,23 (0,06 - 0,87)	0,032	0,29 (0,08 - 1,04)	0,058
<b>2º Nível - Infantis</b>					
<i>Sexo</i>					
Feminino	16,1	1,00		1,00	
Masculino	21,8	1,35 (0,93 - 1,96)	0,105	1,12 (0,69 - 1,80)	0,627 <sup>b</sup>
<i>Idade</i>					
Até 2 anos	17,9	1,00		1,00	
> 2 anos	27,3	1,52 (0,94 - 2,46)	0,083	1,07 (0,64 - 1,79)	0,798 <sup>b</sup>
<i>Cor pele criança</i>					
Branca	17,7	1,00		1,00	
Não branca	31,1	1,76 (1,09 - 2,85)	0,021	0,96 (0,62 - 1,49)	0,862 <sup>b</sup>
<i>Tipo de creche</i>					
Pública	19,6	1,00			
Privada	16,8	0,86 (0,60 - 1,22)	0,369		
<i>Estado nutricional</i>					
Eutrofia	12,5	1,00		1,00	
Baixo peso	69,2	5,54 (3,88 - 7,91)	<0,001	4,63 (2,78 - 7,70)	<0,001 <sup>b</sup>
Excesso de peso	65,2	5,22 (3,37 - 8,07)	<0,001	4,81 (3,25 - 7,12)	<0,001 <sup>b</sup>
<i>Avaliação materna sobre alimentação da criança</i>					
Pouco	36,8	1,00		1,00	
Normal	15,0	0,41 (0,27 - 0,62)	<0,001	1,12 (0,71 - 1,79)	0,601 <sup>b</sup>
Muito	7,7	0,21 (0,27 - 1,57)	0,120	1,19 (0,72 - 1,96)	0,465 <sup>b</sup>

\* Teste de Wald; <sup>a</sup> Ajustada para variáveis maternas (sexo, idade, cor da pele, renda, escolaridade, estado nutricional); <sup>b</sup> Ajustada para variáveis maternas significativas (sexo, idade, cor da pele, renda, escolaridade, estado nutricional), e infantis (sexo, idade, cor da pele, estado nutricional e avaliação materna sobre alimentação da criança).

prevalência praticamente cinco vezes maior de classificar erroneamente o estado nutricional infantil, e a associação persistiu mesmo após análise ajustada. A maioria das crianças com baixo peso (69,2%) foi considerada eutrófica pelos pais, enquanto 63,0% daquelas acima do peso também o foram. Achado similar foi descrito por Boa-Sorte *et al.*<sup>11</sup>: 55,3% das genitoras das crianças com excesso de peso não reconheceram seus filhos como apresentando peso excessivo.

A tendência a subestimar o peso dos filhos com sobrepeso ou obesidade foi descrita em um estudo realizado com crianças afro-americanas entre cinco e dez anos: 54% dos genitores tiveram percepção inadequada em relação ao peso dos filhos<sup>24</sup>. A habilidade materna de discriminar o excesso de peso em seus filhos está ligada à capacidade das crianças de desempenhar atividades físicas, apresentarem uma dieta saudável ou bom apetite. Crianças com sobrepeso foram descritas por suas mães com termos ligados à resistência e à força<sup>25</sup>.

Além disso, o aumento na prevalência de sobrepeso infantil pode ter “normalizado” essa condição e contribuído para a dificuldade das mães de reconhecer quando seu próprio filho está com excesso de peso. Estereótipos de criança com sobrepeso retratadas nos meios de comunicação tendem a ser, no extremo espectro, graves como também podem distorcer a percepção dos leigos<sup>9</sup>.

Observou-se uma habilidade diferencial dos pais ao identificar corretamente o sobrepeso infantil, em relação ao sexo da criança, visto que o sobrepeso entre as meninas foi diagnosticado pelos responsáveis com maior frequência (52,17%) em relação aos meninos (17,39%). Outros autores têm demonstrado resultados similares<sup>26</sup>. As mães parecem ser mais sensíveis ao peso e à imagem corporal das meninas, enquanto para os meninos o excesso de peso é considerado uma espécie de vantagem física<sup>9</sup>. Estudos também apontam que a utilização de estratégias para controlar o consumo alimentar é mais comum entre mães de meninas<sup>27</sup>.

Apesar do excesso de peso da genitora ser apontado pela literatura como um fator de risco para o sobrepeso infantil<sup>28,29</sup>, as mães e/ou responsáveis de obesos apresentaram maior capacidade de discriminar o estado nutricional infantil. Provavelmente, a vivência com a própria obesidade e comorbidades tenha aumentado a preocupação dos responsáveis com a situação nutricional da criança.

Notou-se tendência, embora não estatisticamente significativa, ao menor erro na classificação do estado nutricional infantil pela mãe e/ou responsável, com o aumento da escolaridade. Esse meio formal de aquisição de conhecimentos da mãe poderia atuar, talvez, nas práticas de cuidado com a criança, aproximando a relação com os serviços de saúde ou outras formas de ajuda comunitária e, mesmo, articulando-se com outros fatores do meio social, como trabalho, renda, condições de ambiente físico, propiciando a melhoria socioambiental da família<sup>29,30</sup>.

Em relação à renda, a associação observada no presente estudo não pode ser considerada linear, já que a maior prevalência de erro foi observada no terço intermediário da variável. No entanto, deve-se ter cautela ao analisar a renda declarada, pois essa informação está sujeita a muitos erros: em cidades turísticas, os familiares frequentemente pertencem ao mercado de trabalho informal, e podem fornecer essa informação de forma pouco precisa, ou acabar super ou subestimando o valor da renda. Outras variáveis socioeconômicas, como o consumo médio de energia elétrica *per capita*, foram adicionalmente investigadas pelos autores (dados não apresentados), contudo os resultados foram muito similares àqueles observados para a variável renda. Como a taxa de completude da questão foi mais reduzida, e havia a possibilidade de colinearidade entre as variáveis na análise ajustadas, os autores optaram por utilizar a renda nas análises.

Observa-se um interesse crescente acerca das disparidades étnico-raciais, particularmente na área de saúde coletiva: estudos apontam sistemática condição de desvantagem e exclusão para

negros e pardos em relação aos brancos, inclusive em relação à saúde materno infantil<sup>31,32</sup>. No presente estudo, a cor de pele branca representou um fator de proteção, visto que mães com cor de pele não branca foram mais susceptíveis a errar o diagnóstico do estado nutricional da criança. A cor de pele da criança também esteve associada ao desfecho, contudo, após ajuste para variáveis maternas, a associação se perdeu.

A raça/etnia indica exposições diferenciais a riscos e benefícios ao longo da vida que persistem em muitos casos após o ajuste para variáveis socioeconômicas. Em importante discussão teórica sobre o tema, Laguardia<sup>33</sup> sugere que a persistência de tais diferenças ao avaliar distintos desfechos de saúde entre brancos e negros não deva ser considerada como algo biológico, ao invés disso, pode estar ligada a dificuldades dos instrumentos de pesquisa utilizados de apreender diferentes dimensões socioeconômicas. Dessa forma, outros fatores podem ser importantes, como, por exemplo, raça dos antepassados, herança sociocultural, aquisições e oportunidades educacionais ou ocupacionais, experiência de discriminação e injustiça, história de fumo, exposição a estressores sociais ou toxinas ambientais, acesso a cuidados médicos, dentre outros<sup>34</sup>.

A associação entre as variáveis analisadas no presente estudo e o desfecho nem sempre é de fácil interpretação; particularmente em relação à temporalidade, parte da dificuldade pode ser atribuída ao delineamento transversal do estudo. Dessa forma, não é possível precisar se a associação entre a percepção dos pais e as variáveis analisadas se constitui uma relação de causa ou efeito. Estudos seccionais com procedimentos amostrais complexos têm sido amplamente utilizados na área da saúde pública, principalmente para estimar a prevalência de diferentes desfechos, e auxiliar no planejamento de políticas públicas e intervenções<sup>35</sup>.

Ao final da coleta de dados, houve uma perda maior do que a esperada, que pode ser explicada pela irregularidade de fluxo das crianças aos centros de educação infantil. Essa limitação

por evasão pode ser devida parcialmente às características de emprego e renda, apresentadas na região litorânea do estado. Problemas relacionados ao antropômetro de madeira, instrumento utilizado para a mensuração do comprimento entre as crianças que não podiam manter a posição ortostática, reduziram a representatividade de crianças menores de dois anos no estudo. No entanto, cuidados tomados pelos autores no delineamento do estudo e na análise dos dados, como o aumento do tamanho da amostra, a utilização de comandos específicos nas análises que consideraram o efeito do delineamento, entre outros, indicam que os resultados observados podem ser extrapolados com cautela, para crianças das creches de Balneário Camboriú.

Para classificar o estado nutricional infantil, no presente estudo optou-se por utilizar a população de referência das novas curvas de crescimento da OMS. Entretanto, os respondentes podem ter baseado suas opiniões nos padrões antigos, visto que a carteira de saúde oferecida pelos serviços de saúde ao público era baseada nas curvas do *National Center for Health Statistics* (NCHS)<sup>36</sup>. As antigas curvas de crescimento conhecidas como "referência NCHS" foram delineadas a partir de dados coletados de crianças que predominantemente recebiam leites artificiais, residiam em uma única área geográfica, pertenciam a famílias de descendência norte-europeia e de nível socioeconômico alto. A nova curva foi construída com métodos criteriosos, com uso de uma amostra internacional e multiétnica. Além disso, foi baseada em crianças amamentadas, o que permite o reconhecimento mais precoce de crianças com excesso de peso, e incluiu crianças brasileiras<sup>37</sup>.

Acredita-se que a iniciativa do Ministério da Saúde do Brasil de substituir as curvas do NCHS pelas novas curvas da OMS na carteira de saúde da criança seja uma medida efetiva na melhora da avaliação materna do estado nutricional infantil. Mas isso não é o suficiente, principalmente pela dificuldade dos pais de interpretar os gráficos

para avaliação do estado nutricional<sup>25</sup>. É importante que os profissionais da saúde responsáveis pelo monitoramento do estado nutricional infantil sejam habilitados para informar corretamente os responsáveis pela criança acerca dos resultados da avaliação nutricional infantil e dos riscos associados à obesidade.

A correta identificação do estado nutricional é de extrema importância, uma vez que a obesidade na infância e adolescência deve ser vista como uma doença com um impacto importante na saúde pública. Além disso, diversos estudos demonstraram que crianças com obesidade têm mais probabilidades de se tornarem adultos obesos e com maior pré-disposição para o desenvolvimento de doenças crônicas não transmissíveis<sup>11,29</sup>.

O monitoramento do padrão de crescimento infantil é essencial para assegurar que a criança alcance seu potencial físico, social e intelectual. Dessa forma, intervenções que visem a aumentar o reconhecimento dos pais acerca da correta identificação, causas e consequências da desnutrição e do excesso de peso da criança devem ser incentivadas.

## CONCLUSÃO

Conclui-se que a prevalência de discordância entre a classificação do estado nutricional infantil dos pais e/ou responsáveis por crianças de creches públicas e privadas de Balneário Camboriú e a referência da OMS foi ligeiramente inferior àquela observada em outros estudos. Crianças com excesso de peso ou desnutrição, filhas de mães com mais de 35 anos de idade, e com cor da pele não branca, apresentaram maior probabilidade de terem seu estado nutricional avaliado de forma incorreta pelos responsáveis.

## AGRADECIMENTOS

Às crianças e aos seus responsáveis por participarem da pesquisa. À Secretaria de Educação de Balneário Camboriú e aos responsáveis pelos Centros

de Educação Infantil por permitirem a realização da pesquisa. À Coordenação do Curso de Nutrição pelo auxílio com as cópias e materiais para antropometria. Às acadêmicas do Curso de Nutrição da Universidade do Vale do Itajaí, Ayama Dallabona e Simone Chaves Cabrall, pelo auxílio na coleta de dados.

## COLABORADORES

M.C. GIACOMOSSI e T. ZANELLA foram responsáveis pela concepção do estudo, coleta e análise dos dados e redação do artigo. D.A. HÖFELMANN foi responsável pela concepção e delineamento do estudo, orientação do trabalho de campo, análise dos dados e redação do artigo.

## REFERÊNCIAS

1. Batista Filho M, Rissin A. Transição nutricional no Brasil: tendências regionais e temporais. *Cad Saúde Pública*. 2003; 19 (Supl 1):S181-91. doi: 10.1590/S0102-311X2008001400010.
2. Abrantes MM, Lamounier JA, Colosimo EA. Prevalência de sobrepeso e obesidade em crianças e adolescentes das regiões Sudeste e Nordeste. *J Pediatr*. 2002; 78(4):335-40. doi: 10.1590/S0021-7572002000400014.
3. Stein CJ, Colditz GA. The epidemic of obesity. *J Clin Endocrinol Metab*. 2004; 89(6):2522-25.
4. Butte NF, Cai G, Cole SA, Comuzzie AG. Viva la familia study: genetic and environmental contributions to childhood obesity and its comorbidities in the Hispanic population. *Am J Clin Nutr*. 2006; 84(3): 646-54.
5. Whitlock EP, William SB, Gold R, Smith PR, Shipman SA. Screening and interventions for childhood overweight: a summary of evidence for the US Preventive Services Task Force. *Pediatrics*. 2005; 116(1):e125-44. doi: 10.1542/peds.2005-0242.
6. NSW Centre for Public Health Nutrition. Best options for promoting healthy weight and preventing weight gain in NSW. New South Wales: University of Sidney; 2005.
7. Dubois L, Girard M. Early determinants of overweight at 4.5 years in a population-based longitudinal study. *Int J Obes*. 2006; 30:610-7. doi: 10.1038/sj.ijo.0803141.
8. Baughcum AE, Chamberlin LA, Deeks CM, Powers SW, Withaker RC. Maternal perceptions of

- overweight preschool children. *Pediatrics*. 2000; 106(6):1380-6.
9. Campbell MW, Williams J, Hampton A, Wake M. Maternal concern and perceptions of overweight in Australian preschool-aged children. *Med J Aust*. 2006; 184(6):274-7.
  10. Carnell S, Edwards C, Croker H, Boniface D, Wardle J. Parental perceptions of overweight in 3–5 y olds. *Int J Obes*. 2005; 29(4):353–5. doi: 10.1038/sj.ijo.0802889.
  11. Boa-Sorte N, Néri LA, Leite MEQ, Brito SM, Meirelles AR, Luduvic FBS, *et al*. Percepção materna e auto-percepção do estado nutricional de crianças e adolescentes de escolas privadas. *J Pediatr*. 2007; 83(4): 349-56. doi: 10.1590/S0021-75572007000500011.
  12. Huang JS, Becerra K, Oda T, Walker E, Xu R, Donohue M, *et al*. Parental ability to discriminate the weight status of children: results of a survey. *Pediatrics*. 2007; 120(1):112-9. doi: 10.1542/peds.2006-2143.
  13. Chuproski P, Mello DF. Percepção materna do estado nutricional de seus filhos. *Rev Nutr*. 2009; 22(6):929-36. doi: 10.1590/S0021-75572007000500011.
  14. Molina MCB, Faria CP, Montero P, Cade NV. Correspondence between children's nutritional status and mothers' perceptions: a population-based study. *Cad Saúde Pública*. 2009; 25(10): 2285-90. doi:10.1590/S0102-311X200900100018.
  15. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. O Brasil município por município [acesso 2008 out.13]. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>>.
  16. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. Índice de desenvolvimento humano: municipal, 1991 e 2000. [acesso 2008 out. 13]. Disponível em: <[http://www.pnud.org.br/atlas/ranking/IDH-M%2091%2000%20Ranking%20de%20crescente%20\(pelos%20dados%20de%202000\).htm](http://www.pnud.org.br/atlas/ranking/IDH-M%2091%2000%20Ranking%20de%20crescente%20(pelos%20dados%20de%202000).htm)>.
  17. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Taxas de fecundidade total Brasil e grandes regiões: 1940-2000. [acesso 2008 set. 9]. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/08052002fecundidade.shtm>>.
  18. Bossink-Tuna HN, L'hoir MP, Beltman M, Boere-Boonekamp MM. Parental perception of weight and weight-related behaviour in 2-to 4-year-old children in the eastern part of the Netherlands. *Eur J Pediatr*. 2008; 168(3):333-9. doi: 10.1007/s00431-008-0787-x.
  19. World Health Organization. The WHO child growth standards. Geneva: WHO; 2006, 2007.
  20. Victora CG, Barros FC. *Epidemiologia da saúde infantil*. São Paulo: Hucitec; 1991.
  21. World Health Organization. *Obesity: preventing and managing the global epidemic*. Geneva: WHO; 1997.
  22. World Health Organization. *Physical status: the use and interpretation of anthropometry*. Geneva: WHO; 1995.
  23. Barros AJD, Hiraakata VN. Alternatives for logistic regression in cross-sectional studies: an empirical comparison of models that directly estimate the prevalence ratio. *BMC Med Res Methodol*. 2003; 3:1-13. doi: 10.1186/1471-2288-3-21.
  24. Young-Hyman D, Herman LJ, Scott DL, Schlundt DG. Care giver perception of children's obesity-related health risk: a study of African American families. *Obes Res*. 2000; 8(3):241-8. doi: 10.1038/oby.2000.28.
  25. Jain A, Sherman SN, Chamberlin LA, Carter Y, Power SW, Whitaker RC. Why don't low-income mothers worry about their preschoolers being overweight? *Pediatrics*. 2001; 107(5):1138-46.
  26. Jeffery AN, Voss LD, Metcalf BS, Alba S, Wilkin TJ. Parents' awareness of overweight in themselves and their children: cross sectional study within a cohort (*EarlyBird 21*). *BMJ*. 2005; 330(7481):23-24. doi: 10.1136/bmj.38315.451539.F7.
  27. Tiggemann M, Lowes J. Predictors of maternal control over children's eating behaviour. *Appetite*. 2002; 39(1):1-7. doi: 10.1006/appe.2002.0487.
  28. Engstrom EM, Anjos LA. Relação entre o estado nutricional materno e sobrepeso nas crianças brasileiras. *Rev Saúde Pública*. 1996; 30(3):233-9. doi: 10.1590/S0034-89101996000300005.
  29. Kitsantas P, Gaffney KF. Risk profiles for overweight/obesity among preschoolers. *Early Hum Dev*. 2010; 86(9):563-8. doi: 10.1016/j.earlhumdev.2010.07.006.
  30. Engstrom EM, Anjos LA. Déficit estatural nas crianças brasileiras: relação com condições sócio-ambientais e estado nutricional materno. *Cad Saúde Pública*. 1999; 15(3):559-67. doi: 10.1590/S0102-311X1999000300013.
  31. Matijasevich A, Victora CG, Barros AJD, Santos IS, Marco PL, Albernaz EP, *et al*. Widening ethnic disparities in infant mortality in Southern Brazil: comparison of 3 birth cohorts. *Am J Public Health*. 2008; 98(4):692-98. doi: 10.2105/ajph.2006.093492.

32. Bastos JL, Peres MA, Peres KG, Dumith SC, Gigante DP. Diferenças socioeconômicas entre autoclassificação e heteroclassificação de cor/raça. *Rev Saúde Pública*. 2008; 42(2):324-34. doi: 10.1590/S0034-89102008005000005.
33. Laguardia J. Raça e epidemiologia: as estratégias para construção de diferenças biológicas. *Ciênc Saúde Coletiva*. 2007; 12(1):253-61. doi: 10.1590/S1413-81232007000100029.
34. Morgenstern H. Defining and explaining race effects. *Epidemiology*. 1997; 8(6):609-11.
35. Sousa MH, Silva NN. Estimativas obtidas de um levantamento complexo. *Rev Saúde Pública*. 2003; 37(5):622-70. doi: 10.1590/S0034-89102003000500018.
36. National Center for Health Statistics. Centers for Disease Control and Prevention. Atlanta, GA: Department of Health and Human Services, 2000 [cited 2008 Oct 13]. Available from: <<http://www.cdc.gov/growthcharts>>.
37. Onis M, Onyango AW, Borghi E, Siyam A, Nishida C, Siekmanna J. Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. *Bull World Health Organ*. 2007; 85(9):660-7. doi: 10.2471/BLT.07.043497.

Recebido em: 1/7/2010  
Versão final reapresentada em: 12/1/2011  
Aprovado em: 22/2/2011

# Padrões alimentares de adolescentes na cidade de São Paulo<sup>1</sup>

## *Eating patterns of eutrophic and overweight adolescents in the city of São Paulo, Brazil*

Aline Giacomelli SALVATTI<sup>2</sup>

Maria Arlete Meil Schimith ESCRIVÃO<sup>2</sup>

José Augusto de Aguiar Carrazedo TADDEI<sup>2</sup>

Mario Maia BRACCO<sup>3</sup>

### RESUMO

---

#### Objetivo

Identificar os padrões alimentares de adolescentes eutróficos e com excesso de peso.

#### Métodos

Estudo transversal envolvendo 239 adolescentes de ambos os sexos, na faixa etária de 14 a 19 anos, alunos de uma escola pública da cidade de São Paulo, Brasil. Foram coletados dados antropométricos e registro alimentar de 4 dias. O estado nutricional foi avaliado pelo índice de massa corporal de acordo com os critérios de Must *et al.*, e foi aplicada análise fatorial para a identificação dos padrões alimentares.

#### Resultados

Foram identificados quatro padrões alimentares: tradicional, urbano, saudável e *junk food*. O estado nutricional de eutrofia teve associação positiva com os padrões tradicional e urbano, o sobrepeso com os padrões saudável e *junk food*, e a obesidade associou-se negativamente com os padrões urbano, saudável e *junk food*.

#### Conclusão

O padrão saudável foi encontrado entre os adolescentes com sobrepeso, evidenciando preocupação com o controle do peso e tentativa de mudança do hábito alimentar. Entre os obesos, a ocorrência do sub-relato provavelmente tenha influenciado o resultado das associações.

**Termos de indexação:** Adolescente. Análise fatorial. Comportamento alimentar. Estado nutricional.

<sup>1</sup> Artigo elaborado a partir da dissertação de mestrado de A. G. SALVATTI, intitulada “Comparação dos padrões de consumo alimentar entre adolescentes eutróficos e com excesso de peso”. Universidade Federal de São Paulo; 2010. Apoio: o presente estudo faz parte de um projeto financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), protocolo nº 03/00415-4.

<sup>2</sup> Universidade Federal de São Paulo, Departamento de Pediatria. R. Loefgreen, 1647, 04040-032, São Paulo, Brasil. SP. Correspondência para/Correspondence to: J.A.A.C. TADDEI. E-mails: <taddei.dped@epm.br>; <nutsec@yahoo.com.br>.

<sup>3</sup> Centro Assistencial Cruz de Malta. São Paulo, SP, Brasil.

## ABSTRACT

### Objective

*This study identified the dietary patterns of normal weight and overweight adolescents.*

### Methods

*This was a cross-sectional study of 239 adolescents from a public school in São Paulo, Brazil; of both sexes, aged 14 to 19 years. Anthropometric data and 4-day dietary records were collected. Nutritional status was assessed by body mass index, according to the criteria established by Must et al. Factor analysis was used to identify dietary patterns.*

### Results

*This assessment resulted in the identification of four dietary patterns: Traditional, Urban, Healthy, and Junk Food. Normal weight was positively associated with the Traditional and Urban patterns, and overweight was positively associated with the Healthy and Junk Food patterns. Lastly, obesity was negatively associated with the Urban, Healthy and Junk Food patterns.*

### Conclusion

*The Healthy pattern was found among overweight adolescents who were concerned with weight control and trying to change eating habits. Among the obese, the occurrence of underreporting probably influenced the outcome of the associations.*

**Indexing terms:** Adolescent. Factor analysis, statistical. Feeding behavior. Nutritional status.

## INTRODUÇÃO

Sobrepeso e obesidade na infância e na adolescência são importantes problemas de saúde pública, com aumento crescente da incidência e da prevalência em todo o mundo. Dados da Organização Mundial da Saúde (OMS) indicam que, na população mundial, 10,0% das crianças e dos adolescentes entre cinco e 17 anos apresentam excesso de peso<sup>1</sup>. Entre os adolescentes brasileiros de 10 a 19 anos, 19,4% das meninas e 21,7% dos meninos encontram-se nessas mesmas condições<sup>2</sup>.

A obesidade iniciada na infância e na adolescência pode permanecer na fase adulta e levar ao desenvolvimento das doenças crônicas não transmissíveis, como o diabetes tipo 2 e as doenças cardiovasculares, reduzindo a qualidade e a expectativa de vida<sup>1,3</sup>. As doenças crônicas não transmissíveis são as principais causas de morte em todo o mundo, inclusive nos países de baixa e média renda, ultrapassando em mortalidade as doenças infecciosas<sup>4</sup>.

As crianças e os adolescentes já podem apresentar as consequências da obesidade, como problemas osteoarticulares, apneia do sono, disli-

pidemias, hipertensão arterial, alterações do metabolismo da glicose, além dos prejuízos psicossociais provocados pelo estigma dessa doença<sup>1,3,4</sup>.

O aumento da prevalência de obesidade na infância e na adolescência é influenciado por mudanças no estilo de vida e nos hábitos alimentares. Entre as mudanças ocorridas na alimentação da população brasileira, destaca-se o aumento do consumo de alimentos e bebidas industrializados, ricos em açúcar e gorduras, que apresentam, em geral, alto teor energético. Paralelamente ao aumento do consumo desses alimentos, observa-se a diminuição da ingestão de frutas, verduras e legumes<sup>5</sup>. O tamanho das porções dos alimentos industrializados também tem aumentado de maneira expressiva ao longo do tempo<sup>6</sup>.

Estudos realizados com a população brasileira revelam mudanças nos hábitos alimentares<sup>7,8</sup>. Entre os adolescentes, vem ocorrendo substituição de alimentos tradicionais, como o arroz e o feijão, por alimentos de baixo conteúdo nutricional e alta concentração energética, como os *fast foods* e as guloseimas<sup>6</sup>.

Sanchez-Villegas *et al.*<sup>9</sup>, analisando padrões alimentares em população espanhola,

verificaram que adolescentes mais velhos apresentam uma maior tendência de adotar o padrão de consumo *junk food*. Isso pode ser atribuído ao fato de o adolescente estar em fase de contestação e busca por independência, o que propicia o rompimento com os hábitos alimentares tradicionais da família. O maior número de compromissos e a necessidade de identificação com seus pares também costumam afetar a escolha alimentar do adolescente<sup>10</sup>.

O hábito alimentar é determinado pela acessibilidade e pela disponibilidade dos alimentos, pelo nível socioeconômico, entre outros fatores<sup>10</sup>. Dificilmente variáveis associadas apenas ao indivíduo explicam as escolhas alimentares<sup>8</sup>.

Os hábitos alimentares inadequados, adquiridos na infância e na adolescência, podem exercer grande influência no desenvolvimento das doenças crônicas não transmissíveis<sup>11</sup>, mas a relação entre dieta e doença nem sempre é detectada nos estudos epidemiológicos devido às dificuldades de se avaliar com precisão a ingestão alimentar<sup>6</sup>.

As avaliações do consumo alimentar geralmente são baseadas no cálculo da ingestão energética total, dos macro e micronutrientes, ou na análise de um único nutriente<sup>12</sup>. Porém, os indivíduos não consomem nutrientes isoladamente e sim refeições compostas por grande variedade de nutrientes, que sofrem interações - facilitando ou dificultando sua absorção - que dificultam a detecção dos efeitos de cada nutriente separadamente. As preparações e o cozimento também influenciam o valor nutricional dos alimentos. Somando-se a isso, existe a dificuldade de se mensurar a dieta habitual de forma acurada e precisa, devido às limitações dos instrumentos disponíveis e ao viés do informante<sup>6,13</sup>.

O estudo de conjuntos ou grupos de alimentos tem a vantagem de superar parte dessas limitações e expressar melhor a dieta consumida por uma dada população<sup>6</sup>. A identificação desses conjuntos ou grupos de alimentos é feita por meio de métodos estatísticos de redução e/ou agregação de componentes, formando os padrões ali-

mentares<sup>14</sup>. Os padrões alimentares podem ser detectados pela análise fatorial, que utiliza as correlações entre os vários alimentos consumidos para descrever o padrão alimentar geral<sup>6</sup>. Essa análise costuma ser realizada para avaliar o efeito positivo ou negativo de múltiplos fatores alimentares na saúde dos indivíduos<sup>15</sup>.

Um dos primeiros estudos que trabalharam com padrões alimentares foi o de Schwerin *et al.*<sup>16</sup>, que avaliou a ingestão alimentar da população americana, usando a análise fatorial para converter o consumo alimentar em algo mais significativo do que componentes isolados da dieta. A partir daí, outros estudos associaram padrões alimentares com fatores de risco à saúde<sup>15,17-19</sup>.

A OMS recomenda o estudo de grupos de alimentos ao invés de nutrientes isoladamente<sup>20</sup>. A avaliação de padrões de consumo alimentar, mais do que a ausência ou a presença específica de nutrientes, indica a capacidade da dieta em promover saúde ou desenvolver doenças na população estudada<sup>15</sup>, podendo gerar conhecimentos para subsidiar o planejamento de medidas de promoção da saúde<sup>21</sup>. O estudo dos padrões de consumo alimentar também permite avaliar a disponibilidade de alimentos e a inserção da população nos diferentes cenários socioeconômicos<sup>8</sup>.

Considerando as modificações dos hábitos alimentares das últimas décadas, a dificuldade de se analisarem nutrientes isoladamente e a escassez de estudos na literatura relacionando padrões de consumo alimentar e estado nutricional em adolescentes, o presente estudo teve como objetivos identificar os padrões de consumo alimentar de uma população de adolescentes e verificar possíveis associações com o estado nutricional.

## MÉTODOS

---

Este estudo faz parte do Projeto Estudos Clínicos sobre Crescimento, Comportamento, Hipertensão Arterial, Obesidade e Saúde Bucal (ECCCHOS)<sup>13</sup>, que teve como objetivo detectar fatores de risco e morbidades associados ao

excesso de peso em adolescentes matriculados em uma escola pública, na cidade de São Paulo, por meio de avaliações clínicas, antropométricas, laboratoriais, de hábitos alimentares e de estilo de vida. O delineamento do Projeto ECCCHOS foi do tipo caso-controle, em que os casos foram representados pelos adolescentes com sobrepeso ou obesidade, e os controles, pelos adolescentes eutróficos. Para cálculo da amostra, considerou-se a prevalência de obesidade familiar entre os controles de 25%. Assumindo poder de 80% e erro tipo 1 de 5%, a amostra resultou em 65 casos e 65 controles, com acréscimos de 10% para as eventuais perdas e 10% para a análise estratificada, chegando-se ao total de 78 casos e 78 controles.

Foram pesados e medidos 1 420 adolescentes (98,68% do total de alunos) de uma escola pública. A seleção dos adolescentes para o estudo seguiu a ordem da lista de chamada. Adolescentes gestantes e lactantes não foram incluídas na amostra. Os eutróficos foram escolhidos a partir da seleção de obesos ou sobrepesos para o pareamento, segundo sexo, idade e série, e constituíram o grupo-controle. Foram elegíveis para o estudo 340 adolescentes; destes, 77 se recusaram a participar. Dos 263 adolescentes que aceitaram participar do projeto, 13 foram excluídos por apresentarem doenças agudas ou outras doenças crônicas além da obesidade, totalizando 250.

No presente estudo, 11 adolescentes foram excluídos por não terem preenchido o registro alimentar de quatro dias corretamente. Dessa forma, foram analisados os dados antropométricos e nutricionais de 239 adolescentes de 14 a 19 anos, sendo 128 meninas (53,56%) e 111 meninos (46,44%), em estágio de desenvolvimento puberal 4 ou 5, segundo os critérios de Tanner<sup>22</sup>. A amostra foi dividida em 3 grupos de acordo com o estado nutricional: eutróficos, com sobrepeso e obesos.

Para determinação do peso corporal, foi utilizada uma balança eletrônica tipo plataforma, da marca Kratos®, modelo "Linea", com capacidade mínima de 1,25kg e máxima de 150kg, e

com precisão de 50 gramas, disposta em superfície firme e plana. A balança era aferida antes de cada pesagem. Os adolescentes foram pesados descalços e trajando roupas leves. Na determinação da estatura foi utilizado um estadiômetro portátil da marca Altuxata®, com escala em milímetros, fixado em superfície perpendicular ao solo. Os adolescentes ficavam descalços, com os pés unidos, joelhos esticados, cabeça orientada no plano horizontal de Frankfurt, sendo as medidas realizadas duas vezes, utilizando-se a média como valor final. Os valores do peso corporal foram expressos em quilogramas e os da altura em metros, e utilizados para calcular o Índice de Massa Corporal (IMC) = peso, em quilos, dividido pela estatura, em metros, ao quadrado.

Para a classificação do estado nutricional dos adolescentes, foram utilizados os critérios de Must *et al.*<sup>23</sup>, considerando como eutrofia, os valores de IMC acima do percentil 5 e abaixo do percentil 85; como sobrepeso, os valores de IMC entre os percentis 85 e abaixo de 95, e como obesidade, os valores a partir do percentil 95<sup>23</sup>.

O consumo alimentar foi estimado por meio do registro alimentar de 4 dias, sendo 3 dias durante a semana e um no final de semana. A avaliação do consumo energético (em quilocalorias) e a distribuição dos macronutrientes (em gramas) foram obtidas utilizando-se o *Nutwin* (Programa de Apoio à Nutrição, versão 1.5, Universidade Federal de São Paulo, São Paulo; 2002). Foram inseridos os alimentos que não apresentavam informações nutricionais registradas no programa, utilizando-se tabelas de composição centesimal que contemplavam seus nutrientes; para os alimentos industrializados, foram utilizadas as informações nutricionais contidas em seus rótulos.

Para a análise dos padrões de consumo alimentar, os itens encontrados nos registros foram agrupados de acordo com a semelhança do conteúdo nutritivo ou composição botânica<sup>14</sup>, resultando em 30 grupos de alimentos (Tabela 1). As análises foram focadas no consumo dos alimentos relatados e na sua identificação nos grupos de alimentos.

**Tabela 1.** Grupos de alimentos de acordo com o conteúdo nutritivo ou a composição botânica, em adolescentes de uma Escola Pública, na cidade de São Paulo (SP), 2010.

Alimento ou grupo de alimentos	Alimentos encontrados nos registros alimentares
1. Arroz	Arroz branco e integral.
2. Feijões	Feijão, ervilha, lentilha, grão-de-bico e soja.
3. Farinhas	Farinha de mandioca, milho e farofas.
4. Tubérculos	Batata, batata-doce, mandioca, inhame, cará.
5. Carne vermelha	Carne bovina, suína, miúdos.
6. Óleos	Óleos e azeite.
7. Leite e derivados	Leite integral, semi-desnatado, queijos amarelos, requeijão, iogurtes com frutas e leite fermentado.
8. Pães	Pão francês, de forma, sovado, integral, biscoito salgado, torradas
9. Leite desnatado	Leite desnatado.
10. Iogurte desnatado	Iogurte desnatado.
11. Bolachas, bolos e tortas doces	Bolachas recheadas, bolos e tortas doces.
12. Embutidos	Salsicha e linguiça.
13. Manteiga e margarina	Manteiga e margarinas.
14. Achromatados	Achromatados em pó, achocolatado diet, leite achocolatado
15. Condimentos	Maionese, catchup, mostarda.
16. Refrigerantes	Refrigerante normal e diet e chás industrializados.
17. Macarrão instantâneo	Macarrão instantâneo.
18. Verduras	Alface, repolho, rúcula, agrião, escarola, almeirão, acelga, couve e espinafre.
19. Legumes	Tomate, cenoura, cebola, berinjela, beterraba, vagem, chuchu, pepino, abobrinha,
20. Frutas	Maçã, banana, pêra, mamão, morango, uva, mexerica, laranja, melancia, kiwi, ameixa, abacaxi, abacate, goiaba, figo, manga.
21. Suco natural	Sucos naturais, sem adição de açúcar.
22. Carnes brancas	Carne de aves e peixes, cozidas ou grelhadas.
23. Açúcar	Açúcar de adição.
24. Bebidas alcoólicas	Cerveja, uísque, vinho, vodka, cachaça e licor.
25. Sobremesa láctea	Flans e pudins industrializados.
26. Café e capuccino	Café e capuccino.
27. Doces	Bala, chiclete, gelatina, geleia, leite condensado.
28. Chocolate e sorvete cremoso	Chocolates e sorvetes cremosos.
29. Picolé	Picolés à base de frutas.
30. Frituras	Salgados fritos, pipoca, frango empanado industrializado, hambúrguer, batata frita, bacon.

Para a denominação dos padrões foi utilizada nomenclatura idêntica ou semelhante à de outros estudos realizados, com a mesma metodologia, na população brasileira<sup>17,19</sup>.

### Análise estatística

Os questionários foram previamente avaliados quanto à sua consistência, e as questões

abertas foram codificadas e posteriormente os dados foram digitados no *software* "Epi Info" (Epi Info, versão 6.0, *Centers for Disease Control and Prevention*, Atlanta, GA, USA;1994). Os dados foram duplamente digitados e validados com vistas à correção de eventuais erros.

Os padrões alimentares foram identificados pela Análise Fatorial por Componentes Principais (ACP), utilizando-se o programa *Statistical*

*Package for the Social Science* (SPSS, versão 13.0, Chicago, IL, USA; 1999). Essa técnica foi utilizada com o objetivo de identificar padrões alimentares a partir de medidas-resumo (grupos de alimentos apresentados na Tabela 1), considerando-se a média da quantidade consumida nos 4 dias de cada alimento/preparação. A ingestão alimentar foi ajustada pelo consumo total de energia, usando-se o método residual<sup>24</sup>.

Esta análise foi dividida em etapas: preparação da matriz de correlação, extração de um conjunto de fatores da matriz de correlação, deter-

minação do número de fatores e a rotação dos fatores para aumentar sua interpretabilidade<sup>14</sup>. As combinações de variáveis observadas em cada fator, em especial os itens que apresentavam carga fatorial maior, foram importantes para a interpretação e denominação dos fatores.

O primeiro passo da análise foi verificar se as variáveis eram métricas e se o tamanho da amostra era igual ou maior do que 150<sup>12,14</sup>. Para cada variável estudada, deve-se ter, no mínimo, 5 indivíduos<sup>14</sup>. No presente estudo, o número total da amostra foi de 239 indivíduos, com 30 variáveis

**Tabela 2.** Distribuição da carga fatorial dos alimentos nos quatro padrões de consumo alimentar, em adolescentes de uma Escola Pública, na cidade de São Paulo (SP), 2010.

Alimento ou grupo de alimentos	Padrões			
	Tradicional	Urbano	Saudável	<i>Junk food</i>
1. Arroz	<b>0,717</b>	0,058	0,041	0,168
2. Feijões	<b>0,559</b>	0,038	0,068	0,153
3. Farinhas	<b>0,258</b>	0,051	0,002	0,115
4. Tubérculos	0,326	<b>0,399</b>	0,117	0,048
5. Carne vermelha	<b>0,464</b>	0,019	0,230	0,125
6. Óleos	<b>0,735</b>	0,040	0,239	0,072
7. Leite integral e derivados	0,260	<b>0,401</b>	0,190	0,351
8. Pães	0,099	<b>0,572</b>	0,084	0,184
9. Leite desnatado	0,149	0,104	0,607	0,204
10. Iogurte desnatado	0,116	0,039	0,515	0,191
11. Bolachas, bolos e tortas doces	0,032	<b>0,281</b>	0,123	0,013
12. Embutidos	0,152	<b>0,642</b>	0,047	0,77
13. Manteiga e margarina	0,121	<b>0,501</b>	0,082	0,244
14. Açoalados	0,149	<b>0,464</b>	0,150	0,165
15. Condimentos	0,140	<b>0,498</b>	0,195	0,338
16. Refrigerantes	0,136	0,244	0,093	<b>0,362</b>
17. Macarrão instantâneo	0,131	<b>0,294</b>	0,049	0,015
18. Verduras	0,232	0,133	<b>0,468</b>	0,057
19. Legumes	0,133	0,187	<b>0,422</b>	0,201
20. Frutas	0,232	0,000	<b>0,425</b>	0,171
21. Suco natural	0,086	0,124	<b>0,254</b>	0,105
22. Carnes brancas	0,015	0,010	<b>0,581</b>	0,094
23. Açúcar	0,031	0,108	0,012	<b>0,408</b>
24. Bebidas alcoólicas	0,022	0,097	0,105	<b>0,298</b>
25. Sobremesa láctea	0,220	0,028	0,131	<b>0,310</b>
26. Café e capuccino	0,006	0,047	0,107	<b>0,342</b>
27. Doces	0,207	0,076	0,091	<b>0,360</b>
28. Chocolate e sorvete	0,195	0,037	0,065	<b>0,372</b>
29. Picolé	0,105	0,058	0,109	<b>0,342</b>
30. Frituras	0,039	0,058	0,125	<b>0,496</b>

\* Método de Extração: Análise por componentes principais.

\* Método de Rotação: Varimax com normalização Kaiser.

Nota: os valores em negrito indicam o padrão alimentar que encontra predomínio de cada grupo de alimentos.

(grupos de alimentos); portanto, a razão encontrada entre o número de casos e o número da amostra foi igual a 7,96, excedendo o número mínimo requerido.

A matriz de correlação de variáveis deve conter duas ou mais correlações iguais ou maiores do que 0,3. Nesse estudo, 25 variáveis apresentaram correlação acima desse valor.

A adequação dos dados para a análise fatorial foi confirmada pelos testes *Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy* (KMO) e *Bartlett Test of Sphericity* (BTS)<sup>12,14</sup>. O valor encontrado para o KMO foi de 0,703, indicando bom ajuste da análise fatorial; a significância para o BTS foi menor que 0,001, permitindo novamente confirmar a possibilidade e a adequação do método de análise fatorial para o tratamento dos dados.

Também foi verificada a adequação de cada variável à análise fatorial, utilizando-se a matriz de correlação anti-imagem, em cuja diagonal as medidas de adequação das variáveis são alocadas. A medida de adequação deve ser maior do que 0,50 para cada variável do estudo.

Após essas verificações, foi selecionada a rotação Varimax para a obtenção de fatores não correlacionados entre si. O número de fatores a serem extraídos na análise foi definido pelo método de análise paralela, com o objetivo de se obter um número de fatores que possibilitasse a identificação de padrões interpretáveis<sup>25</sup>. Utilizando-se a matriz fatorial rotacionada, foram gerados 4 fatores (padrões alimentares), represen-

tando o consumo alimentar da população em estudo (Tabela 2).

A última etapa consistiu no cálculo dos escores fatoriais para cada indivíduo, possibilitando que cada um tivesse um escore fatorial em todos os padrões identificados e posicionando-o segundo o grau de participação em cada padrão<sup>12,14</sup>. As associações entre os escores fatoriais dos diferentes padrões alimentares e as três condições nutricionais (eutrofia, sobrepeso e obesidade) foram avaliadas pela análise de variância, sem estratificação por sexo, adotando-se o nível de significância de 5%.

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de São Paulo - processo número 0028/10, e todos os participantes assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido antes de sua inclusão na amostra.

## RESULTADOS

### Características gerais da amostra

A Tabela 3 descreve características da amostra - idade, dados antropométricos e consumo alimentar - de acordo com a condição nutricional. O consumo energético foi semelhante nos três grupos (eutróficos, sobrepesos e obesos). O consumo de carboidratos e lipídeos foi significativamente menor nos dois grupos com excesso de peso e o de proteínas foi maior no grupo de obesos (Tabela 3).

**Tabela 3.** Ingestão energética e de macronutrientes, de acordo com a condição nutricional, em adolescentes de uma Escola Pública, na cidade de São Paulo (SP), 2010.

	Eutróficos (n=157)		Sobrepesos (n=38)		Obesos (n=44)		p
	M	DP	M	DP	M	DP	
Idade (anos)	16,25	0,97	16,11	0,89	15,93	1,04	0,234
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	20,45	2,10	27,33	1,26	32,01	2,56	0,000*
VET (kcal)	2086,51	601,94	1878,00	789,44	1966,35	547,65	0,534
Carboidrato (g)	281,68	117,31	240,86	99,7	252,73	88,12	0,000*
Proteína (g)	75,91	27,98	74,43	39,48	78,56	22,01	0,000*
Lipídeos (g)	73,74	39,50	59,31	37,35	64,64	27,18	0,000*

\*Valor de  $p < 0,05$ ; VET: valor energético total diário; M: média; DP: desvio-padrão.

## Padrões alimentares da amostra estudada

Foram identificados quatro padrões alimentares, representando o consumo da população em estudo, explicando 33,56% da variabilidade total dos dados.

As características de cada fator, como a denominação, a variância total correspondente e os alimentos que contribuíram de forma mais relevante, estão descritas abaixo:

Padrão 1 (tradicional): explicou 10,95% da variância total. Nesse fator, os alimentos que contribuíram de forma significativa foram: arroz, feijão e outras leguminosas, farinhas, carne bovina e óleos.

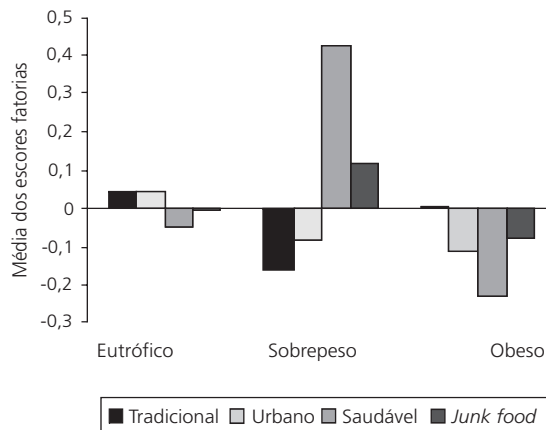
Padrão 2 (urbano): correspondeu a 9,11% da variância total. Os alimentos incorporados a esse fator foram: tubérculos, leite (integral e semi-desnatado) e derivados, pães, bolachas, bolos e tortas doces, embutidos, manteiga e margarina, achocolatados, condimentos e macarrão instantâneo.

Padrão 3 (saudável): representou 8,02% da variância total. Os alimentos que mais contribuíram para esse fator foram: leite e iogurte desnatados, verduras, legumes, frutas, sucos naturais, carnes de aves e peixes.

Padrão 4 (*junk food*): representou 5,51% da variância total. Os alimentos que compõem esse fator são: refrigerantes, açúcar, bebida alcoólica, sobremesa láctea, cafés, doces, sorvete, chocolate, picolé de frutas e frituras.

## Padrões alimentares e estado nutricional

Verificou-se que os adolescentes com estado nutricional de eutrofia apresentavam associação significativa e positiva com os padrões tradicional e urbano, e negativa com os padrões saudável e *junk food*. Os adolescentes com sobrepeso tiveram associação significativa e positiva com os padrões saudável e *junk food*; os obesos, associação positiva apenas com o padrão tradicional e inversa com os outros padrões (Figura 1).



**Figura 1.** Distribuição das médias dos escores fatoriais para os quatro padrões alimentares, segundo os grupos de condição nutricional, em adolescentes de uma escola pública, na cidade de São Paulo (SP), 2010.

## DISCUSSÃO

O presente estudo permitiu caracterizar quatro padrões alimentares, que representam o consumo da população em análise e explicam 33,56% da variabilidade total dos dados, o que corrobora outros estudos encontrados na literatura com o mesmo número de padrões<sup>15,26</sup>.

O padrão tradicional, caracterizado por alimentos presentes na alimentação dos brasileiros, como arroz, feijão, carne e farinha, apresenta semelhanças com o padrão de nomenclatura idêntica de outros estudos<sup>8,15,17</sup>. O grupo que apresentou maior aderência a esse padrão foi o de eutróficos, e a menor aderência foi verificada entre os adolescentes com sobrepeso. Estudos semelhantes realizados com adultos revelaram que a dieta tradicional brasileira, baseada em arroz e feijão, protege contra o excesso de peso<sup>8,19,27</sup>.

O padrão urbano foi constituído por leite e derivados, pães, embutidos, bolachas, achocolatados, macarrão instantâneo, que são alimentos de fácil preparo e bastante consumidos pelos adolescentes em substituição aos alimentos presentes no padrão tradicional. Esse padrão também obteve média de escores fatoriais individuais maiores

no grupo de adolescentes eutróficos. Nos grupos com sobrepeso e obesidade, o padrão urbano apresentou baixa aderência, talvez pela omissão do consumo dos alimentos desse padrão pelos adolescentes com excesso de peso. Resultado diferente foi encontrado por Shin *et al.*<sup>28</sup>, que verificaram que o alto consumo de macarrão instantâneo e embutidos era determinante para o excesso de peso em crianças coreanas.

O padrão alimentar saudável recebeu essa denominação por ser composto por alimentos ricos em vitaminas, minerais, fibras, gorduras mono e poli-insaturadas e com baixos teores de açúcares, gorduras trans e saturadas. O padrão saudável foi mais consumido pelo grupo que apresentava sobrepeso. Uma hipótese para explicar esse achado seria a tentativa de controle do peso corporal pela mudança do hábito alimentar com o consumo de alimentos saudáveis.

Okubo *et al.*<sup>29</sup>, estudando padrões alimentares de mulheres japonesas de 18 a 20 anos, encontraram correlações positivas entre padrão saudável e maiores consumos de vitamina C, potássio, magnésio, cálcio e fibra dietética, e correlações negativas com carga e índice glicêmicos.

O padrão denominado *junk food* foi caracterizado pela alta ingestão de guloseimas como chocolates, sorvetes, açúcar de adição, frituras (batata frita, hambúrguer, empanados, pipoca, bacon), refrigerantes e bebidas alcoólicas. Esse padrão foi menos consumido pelos adolescentes eutróficos e mais por aqueles que apresentavam sobrepeso. Os alimentos desse padrão têm alta densidade energética, são ricos em açúcares, gorduras saturadas e trans e sódio e são considerados de risco para o desenvolvimento das doenças crônicas não transmissíveis, como o diabetes tipo 2 e as doenças cardiovasculares<sup>17</sup>.

Um estudo semelhante realizado com crianças e adolescentes coreanos encontrou associação entre o padrão "pizza e drinks" e maior percentual de gordura corporal entre as meninas<sup>26</sup>. O padrão *junk food* pode estar relacionado à alimentação fora de casa e às outras características da escolha alimentar do adolescente, como

boa palatabilidade, aceitação, *status* e praticidade na preparação, além da influência da mídia, que anuncia mais as guloseimas e os alimentos e bebidas presentes nos restaurantes do tipo *fast-food*<sup>17,30</sup>.

O grupo de indivíduos obesos apresentou pouca aderência a todos os padrões identificados. Foi observada associação positiva apenas com o padrão tradicional, embora com menor média de escore fatorial em comparação com o grupo de eutróficos. Isso pode ser explicado pelo sub-relato, que é o não relato de alimentos de fato consumidos no registro alimentar, ou pela redução e/ou modificação do consumo habitual nos dias da coleta de dados, comportamentos frequentemente observados entre obesos.

A relação entre consumo alimentar e obesidade nem sempre é evidenciada em estudos transversais. Alguns autores verificaram que indivíduos obesos consumiam quantidades iguais ou menores do que as consumidas pelos eutróficos, revelando tendência dos obesos ao sub-relato<sup>8,31</sup>. No presente estudo, também não foram observadas diferenças no consumo energético entre os três estados nutricionais, e o consumo de carboidratos e lipídeos foi menor nos grupos com excesso de peso. Summerbell *et al.*<sup>32</sup> analisaram a relação entre estado nutricional e padrões de consumo alimentar, observando subestimação do consumo de lanches e da ingestão calórica total no grupo de adolescentes obesos, principalmente entre as meninas. Da mesma forma, Craig *et al.*<sup>33</sup> observaram, em crianças escocesas, menor consumo dos alimentos do padrão *snacks*, que equivale ao padrão *junk food* encontrado neste estudo entre os meninos obesos.

Uma limitação do estudo, comum a todos que avaliam consumo alimentar, foi a utilização de inquéritos dietéticos, considerados de baixa acurácia. Entretanto, tais instrumentos são habitualmente utilizados em estudos populacionais. Uma alternativa seria o uso de marcadores bioquímicos, porém as técnicas são extremamente dispendiosas e avaliam um nutriente de cada vez<sup>34</sup>. Considerando que não existe um método ideal

para avaliação do consumo alimentar, neste tipo de estudo, o registro alimentar foi escolhido por não recorrer à memória do indivíduo e ser um formulário aberto, que acomoda número ilimitado de alimentos<sup>12</sup>. O registro alimentar pode ser feito em período de 1 a 7 dias, mas recomenda-se não ultrapassar 3 a 4 dias para evitar a fadiga do entrevistado<sup>35</sup>. Além disso, há evidências de que exista menor sub-relato no registro alimentar quando comparado ao questionário de frequência alimentar, que avalia o consumo retrospectivo<sup>36</sup>.

## CONCLUSÃO

Entre os adolescentes eutróficos foi encontrado maior consumo de alimentos tradicionais da alimentação brasileira e menor ingestão de guloseimas e bebidas industrializadas, evidenciando que esse hábito alimentar pode ser protetor contra o excesso de peso.

Nos indivíduos com sobrepeso, apesar do consumo de alimentos do padrão *junk food*, houve predomínio de ingestão dos alimentos do padrão saudável, sugerindo preocupação com o controle de peso e tentativa de mudança do hábito alimentar nesse grupo.

Nos adolescentes obesos, a presença do sub-relato provavelmente tenha influenciado as associações entre os padrões alimentares e o estado nutricional.

## COLABORADORES

A.G. SALVATTI participou da concepção do trabalho, da coleta, da análise e da interpretação dos resultados e da redação do artigo. M.A.M.S. ESCRIVÃO participou da concepção do trabalho, da interpretação dos resultados e da redação do artigo. J.A.A.C. TADDEI participou da concepção do trabalho, interpretação dos resultados e revisão crítica do artigo. M.M. BRACCO participou da revisão crítica do artigo.

## REFERÊNCIAS

1. World Health Organization. Fight childhood obesity to help prevent diabetes, say WHO & IDF. 2004.

[cited 2010 Mar 30]. Available from: <<http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2004/pr81/en/index.html>>.

2. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009: antropometria e estado nutricional de crianças, adolescentes e adultos no Brasil. Rio de Janeiro: IBGE; 2010.
3. Cimadon HMS, Geremia R, Pellanda LC. Dietary habits and risk factors for atherosclerosis in students from Bento Gonçalves (state of Rio Grande do Sul). *Arq Bras Cardiol.* 2010; 95(2):166-72. doi: 10.1590/S0066-782X2010005000088.
4. Organização Mundial de Saúde. Prevenção de doenças crônicas: um investimento vital. 2005 [acesso 2010 mar 29]. Disponível em: <[http://www.who.int/chp/chronic\\_disease\\_report/part1\\_port.pdf](http://www.who.int/chp/chronic_disease_report/part1_port.pdf)>.
5. Toral N, Slater B, Silva MV. Consumo alimentar e excesso de peso de adolescentes de Piracicaba, São Paulo. *Rev Nutr.* 2007; 20(5):449-59. doi: 10.1590/S1415-52732007000500001.
6. Kac G, Sichieri R, Gigante DP, organizadores. *Epidemiologia nutricional.* Rio de Janeiro: Fiocruz; 2007. p.347-57.
7. Monteiro CA, Mondini L, Costa RBL. Mudanças na composição e adequação nutricional da dieta familiar nas áreas metropolitanas do Brasil. *Rev Saúde Pública.* 2000; 34(3):251-8.
8. Sichieri R, Castro JFG, Moura AS. Fatores associados ao padrão de consumo alimentar da população brasileira urbana. *Cad Saúde Pública.* 2003; 19(Supl 1):S47-53. doi: 10.1590/S0102-311X200300070006.
9. Sanchez-Villegas A, Delgado-Rodriguez M, Martinez-Gonzalez MA, De Irala-Esteviz J. Gender, age, socio demographic and lifestyle factors associated with major dietary patterns in the Spanish Project SUN (Seguimiento Universidad de Navarra). *Eur J Clin Nutr.* 2003; 57(2):285-92. doi: 10.1038/sj.ejcn.1601528.
10. Story M, Neumark-Sztainer D, French S. Individual and environmental influences on adolescent eating behaviors. *J Am Diet Assoc.* 2002; 102(3 Suppl): S40-S51.
11. Willet WC. Overview and perspective in human nutrition. *Asia Pac J Clin Nutr.* 2008; 17(S1):1-4.
12. Fisberg RM, Slater B, Martini LA. Métodos de inquéritos alimentares. In: Fisberg RM, Slater B, Marchioni DML, Martini LA. *Inquéritos alimentares: métodos e bases científicas.* Barueri: Manole; 2005. p. 1-31.
13. Silveira D, Taddei JAAC, Escrivão MAMS, Oliveira FLCO, Ancona-Lopez F. Risk factors for overweight

- among Brazilian adolescents of low-income families: a case-control study. *Public Health Nutr.* 2006; 9(4):421-28. doi: 10.1079/PHN2005875.
14. Hu FB. Dietary pattern analysis: a new direction in nutritional epidemiology. *Curr Opin Lipidol.* 2002; 13(1):3-9.
  15. Neumann AICP, Martins IS, Marcopito LF, Araujo EAC. Padrões alimentares associados a fatores de risco para doenças cardiovasculares entre residentes de um município brasileiro. *Rev Panam Salud Publica.* 2007; 22(5):329-39. doi: 10.1590/S1020-49892007001000006.
  16. Schwerin HS, Stanton JL, Smith JL, Riley AM, Brett BE. Food, eating habits, and health: a further examination of the relationship between food eating patterns and nutritional health. *Am J Clin Nutr.* 1982; 35(5 Suppl):1319-25.
  17. Dishchekienian VRM. Padrões alimentares de adolescentes obesos e suas repercussões metabólicas [dissertação]. São Paulo: Universidade Federal de São Paulo; 2009.
  18. McNaughton SA, Ball K, Mishra GD, Crawford DA. Dietary patterns of adolescents and risk of obesity and hypertension. *J Nutr.* 2008; 138(2):364-70.
  19. Sichieri R. Dietary patterns and their associations with obesity in the Brazilian city of Rio de Janeiro. *Obes Res.* 2002; 10(1):42-49. doi: 10.1590/S0102-311X2010000100014.
  20. World Health Organization. Preparation and use of food-based dietary guidelines. Geneva: WHO; 1998. Report of a Joint FAO/WHO Consultation. [cited 2010 Mar 31]. Available from: <<http://www.fao.org/docrep/X0243E/x0243e00.htm>>.
  21. Newby PK, Muller D, Hallfrisch D, Andres R, Tucker KL. Food patterns measured by factor analysis and anthropometric changes in adults. *Am J Clin Nutr.* 2004; 80(2):504-13.
  22. Tanner JM. Growth at adolescence. Oxford: Blackwell; 1962.
  23. Must A, Dallal GE, Dietz WH. Reference data for obesity: 85<sup>th</sup> and 95<sup>th</sup> percentiles of body mass index (wt/ht<sup>2</sup>) and triceps skinfold thickness. *Am J Clin Nutr.* 1991; 53(4):839-46.
  24. Willett WC, Howe GR, Kushi LH. Adjustments for total energy intake in epidemiologic studies. *Am J Clin Nutr.* 1997; 65(4 Suppl):1220S-8S.
  25. O'Connor BP. SPSS and SAS programs for determining the number of components using parallel analysis and Velicer's MAP test. *Behav Res Methods, Instr Comput.* 2000; 32:396-402.
  26. Li SJ, Paik HY, Joung H. Dietary patterns are associated with sexual maturation in Korean children. *Br J Nutr.* 2006; 95(4):817-23. doi: 10.1079/BJN20051675.
  27. Silva SA, Santos PNS, Moura EC. Associação entre excesso de peso e consumo de feijão em adultos. *Rev Nutr.* 2010; 23 (2): 239-50. doi: 10.1590/S1415-52732010000200007.
  28. Shin KO, Oh SY, Park HS. Empirically derived major dietary patterns and their associations with overweight in Korean preschool children. *Br J Nutr.* 2007; 98(2):416-21.
  29. Okubo H, Sasaki S, Murakami K, Kim MK, Takahashi Y, Hosoi Y, *et al.* Three major dietary patterns are all independently related to the risk of obesity among 3760 Japanese women aged 18-20 years. *Int J Obes.* 2008; 32(3):541-9. doi: 10.1038/sj.ijo.0803737.
  30. Kourlaba G, Panagiotakos DB, Mihos K, Alevizos A, Marayannis K, Mariolis A, *et al.* Dietary patterns in relation to socio-economic and lifestyle characteristics among Greek adolescents: a multivariate analysis. *Public Health Nutr.* 2009; 12(9):1366-72. doi: 10.1017/S13689800080004060.
  31. Berg C, Lappas G, Wolk A, Strandhagen E, Torén K, Rosengren A, *et al.* Eating patterns and portion size associated with obesity in a Swedish population. *Appetite.* 2009; 52(1):21-6. doi: 10.1016/j.appet.2008.07.008.
  32. Summerbell CD, Moody RC, Shanks J, Stock MJ, Geissler C. Relationship between feeding pattern and body mass index in 220 free-living people in four age groups. *Eur J Clin Nutr.* 1996; 50(8):513-9.
  33. Craig LCA, McNeill G, MacDiarmid JI, Masson LF, Holmes BA. Dietary patterns of school-age children in Scotland: association with socio-economic indicators, physical activity and obesity. *Br J Nutr.* 2010; 10(3):319-34.
  34. Willett WC. Nutritional epidemiology. 2<sup>nd</sup> ed. Oxford: Oxford University Press; 1998.
  35. Majem LS, Bartrina JA. Introducción a la epidemiología nutricional. In: Majem LS, Bartrina JA, Mataix-Verdú J. Nutrición y salud pública. Barcelona: Masson; 1995. p.59-65.
  36. Freedman LS, Potischman N, Kipnis V, Midthune D, Schatzkin A, Thompson FE, *et al.* A comparison of two dietary instruments for evaluating the fat-breast cancer relationship. *Int J Epidemiol.* 2006; 35(4):1011-21. doi: 10.1093/ije/dyl085.

Recebido em: 3/8/2010

Versão final reapresentada em: 10/11/2010

Aprovado em: 31/5/2011

# Densidade energética de refeições oferecidas em empresas inscritas no Programa de Alimentação do Trabalhador no município de São Paulo<sup>1</sup>

## *Energy density of the meals provided at companies registered in the Worker's Food Program in the city of São Paulo, Brazil*

Daniela Silva CANELLA<sup>2</sup>  
Daniel Henrique BANDONI<sup>3</sup>  
Patrícia Constante JAIME<sup>3</sup>

### RESUMO

---

#### **Objetivo**

Estimar a densidade energética de refeições ofertadas em amostra de empresas inscritas no Programa de Alimentação do Trabalhador e os fatores a ela associados e avaliar a relação entre densidade energética e oferta de nutrientes.

#### **Métodos**

Estudo transversal envolvendo 21 empresas na cidade de São Paulo. A densidade energética das refeições foi calculada por dois métodos: inclusão dos alimentos sólidos e bebidas (densidade energética 1); e inclusão dos alimentos sólidos e exclusão das bebidas (densidade energética 2). Os valores médios para energia (kcal) e para o peso dos alimentos e bebidas (g) foram obtidos pela avaliação do cardápio do almoço em três dias consecutivos. As análises estatísticas foram realizadas por meio de testes não paramétricos.

#### **Resultados**

A mediana para densidade energética 1 foi 1,10kcal/g e para densidade energética 2 foi 1,43kcal/g. Das empresas estudadas, 76,2% eram do setor industrial; em 57,9%, a maioria dos funcionários recebia até cinco

---

<sup>1</sup> Artigo elaborado a partir da dissertação de D.S. CANELLA, intitulada "Densidade energética da alimentação oferecida em ambiente de trabalho e da dieta de trabalhadores". Universidade de São Paulo; 2011. Apoio: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, Processo nº 402034/2005-8 e Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior.

<sup>2</sup> Universidade de São Paulo, Faculdade de Saúde Pública, Departamento de Nutrição. Av. Dr. Arnaldo, 715, 01246-904, São Paulo, SP, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: D.S. CANELLA. E-mail: <dcanella@usp.br>.

<sup>3</sup> Universidade Federal de São Paulo, Departamento de Ciências da Saúde. Campus Baixada Santista, Santos, SP, Brasil.

salários-mínimos; 85,7% das unidades de alimentação e nutrição das empresas eram terceirizadas; 71,4% contavam com nutricionista e 61,9% realizam planejamento de cardápio, sendo essa a única diferença significativa observada entre a densidade energética 2 e os setores de atividade econômica ( $p=0,039$ ). Em relação ao aporte de nutrientes das refeições, observou-se correlação positiva entre densidade energética 1 e oferta de proteína, gordura total e fibra, e entre densidade energética 2 e oferta de gordura total e gordura saturada.

### Conclusão

É necessário que as empresas cadastradas no Programa de Alimentação do Trabalhador melhorem a qualidade das refeições oferecidas aos trabalhadores, atentando para a redução da oferta de gordura total, nutriente bastante correlacionado à alta densidade energética.

**Termos de indexação:** Alimentação coletiva. Ambiente de trabalho. Ingestão de energia. Programas e políticas de nutrição e alimentação. Serviços de alimentação.

---

## ABSTRACT

### Objective

*This study estimated the energy density of meals served at a sample of companies registered in the Worker's Food Program and its associated factors, and assessed the relationship between energy density and nutrient supply.*

### Methods

*This cross-sectional study encompassed 21 companies in the city of São Paulo. The energy density of the meals was calculated in two ways: inclusion of solid foods and drinks (energy density 1); inclusion of solid foods and exclusion of beverages (energy density 2). The mean energy (kcal) and food and beverage weights (g) were obtained by assessing the lunchtime menu during three consecutive days. The statistical analyses used non-parametric tests.*

### Results

*The median energy density 1 was 1.10 kcal/g and for energy density 2 was 1.43 kcal/g. Some of the companies' characteristics were: 76.2% manufactured goods, the salary of the majority of the workers of 57.9% of the companies did not exceed 1562 USD per month; 85.7% of the food services were outsourced, 71.4% were supervised by a dietician and 61.9% planned the menu. The only significant difference observed was between energy density 2 and economic sector ( $p=0.039$ ). Regarding macronutrient content of the meals, a positive correlation was seen between energy density 1 and the supply of protein, total fat and fibers, and between energy density 2 and the supply of total fat and saturated fat.*

### Conclusion

*The companies registered in the work's food program need to improve the quality of their meals. Total fat needs to be reduced. This nutrient correlates highly with high energy density.*

**Indexing terms:** *Collective feeding. Working environment. Energy intake. Nutrition programmes and policies. Food services.*

---

## INTRODUÇÃO

A alimentação fora do domicílio tem importante participação na dieta do brasileiro, representando 21% do total de gastos com alimentação<sup>1</sup>. Habitualmente, a refeição realizada fora do domicílio fornece maior quantidade de energia, com maior participação de gorduras total e saturada em relação à preparada no lar<sup>2</sup>. Além disso,

um maior consumo de refeições fora do domicílio está positivamente associado com excesso de peso e obesidade entre os homens adultos no Brasil<sup>3</sup>.

No contexto da alimentação fora do domicílio, destaca-se a realizada em ambiente de trabalho, que é importante no cenário brasileiro em virtude da existência de uma política pública de alimentação e nutrição direcionada ao trabalhador. O Programa de Alimentação do Trabalhador

(PAT), criado, em 1976, com o intuito de melhorar as condições nutricionais de trabalhadores de baixa renda, atendia, em fevereiro de 2011, mais de 13 milhões de trabalhadores<sup>4</sup>. Porém, em cerca de 30 anos de sua existência, estudos têm apontado a oferta de refeições inadequadas do ponto de vista nutricional<sup>5,6</sup> e a manutenção e/ou ganho de peso excessivo por parte dos beneficiados<sup>5,7-9</sup>.

A Densidade Energética (DE) é um indicador de qualidade da alimentação ainda não explorado para a avaliação de refeições oferecidas em empresas cadastradas no PAT. A DE é definida como a quantidade de energia disponível por unidade de peso (kcal/g) de alimentos, refeições e dietas; fortemente influenciada pelo conteúdo de água e de gordura<sup>10</sup>, exerce importante papel na saciedade, no consumo energético e, em longo prazo, no peso corporal dos indivíduos<sup>11,12</sup>. Ainda que sejam necessários mais estudos relacionados aos mecanismos fisiológicos da saciedade e às formas de intervenção, a recomendação de dietas com baixa DE pode ser estratégica no controle da obesidade<sup>13</sup>.

Diante do avanço da alimentação fora do domicílio - tendo o ambiente de trabalho como importante cenário - e do reconhecimento da DE como fator de risco relevante para a epidemia de obesidade, o presente estudo teve como objetivos estimar a DE de refeições ofertadas em amostra de empresas inscritas no PAT na cidade de São Paulo, avaliar os fatores associados à DE a partir de características das empresas e, finalmente, avaliar a relação entre a DE das refeições e a oferta de nutrientes.

## MÉTODOS

### Desenho do estudo e amostra de empresas

Trata-se de um recorte transversal que utiliza dados da linha de base do estudo matriz "Impacto de intervenção para promoção do consumo de frutas e hortaliças em empresas cadastradas no Programa de Alimentação do Traba-

lhador"<sup>14</sup>. Para a inclusão das empresas no estudo, considerou-se como critério: o cadastro no PAT, a localização no município de São Paulo, o preparo e a distribuição de refeições no próprio ambiente de trabalho e a presença de mais de 200 funcionários.

As empresas foram selecionadas aleatoriamente a partir do cadastro no PAT, no município de São Paulo. A amostra do estudo matriz envolvia 30 empresas, porém no presente estudo nove foram excluídas das análises devido ao fato de não oferecerem bebidas junto às refeições, o que inviabilizaria o cálculo da DE. Dessa forma, estudou-se a DE de refeições ofertadas em amostra de 21 empresas.

Este estudo foi feito de acordo com a resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde e aprovado pelo Comitê de Ética da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo (Pro-tocolo nº 1996). A participação das empresas foi condicionada à aceitação e à assinatura de um termo de consentimento livre e esclarecido pelo responsável pelo PAT na empresa ou por seu substituto legal.

### Avaliação da densidade energética

Para avaliar a DE das refeições, foram utilizados dois métodos, ambos descritos na literatura por Cox & Mela<sup>11</sup> e Ledikwe *et al.*<sup>15</sup>: a inclusão de todos os alimentos sólidos e das bebidas, excluindo apenas água (DE1); e a inclusão de todos os alimentos sólidos e exclusão de todas as bebidas (DE2). A escolha de tais métodos se deu em função das características das refeições oferecidas pelas empresas, nas quais o grupo de bebidas era composto basicamente por sucos artificiais e refrigerantes.

A coleta de dados foi realizada, no período de outubro de 2006 a abril de 2007, por entrevistadores treinados, que utilizaram questionários padronizados.

As refeições foram analisadas por meio do cardápio do almoço de três dias anteriores à visita

do pesquisador à empresa. Optou-se por avaliar apenas o almoço por ser a refeição oferecida por todas as empresas estudadas.

As quantidades *per capita* de alimentos e preparações foram estimadas com base no receituário padrão da Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN) de cada empresa. Para aquelas que não possuíam receituário, calculou-se o *per capita* dividindo a quantidade de alimento utilizada, obtida nos registros da saída de gêneros alimentícios do estoque, pelo número total de refeições servidas no dia. O peso dos alimentos foi corrigido pelo indicador de partes não comestíveis<sup>16</sup>. A oferta de água nos refeitórios não foi questionada.

Para o cálculo do valor nutricional dos cardápios foi utilizada, inicialmente, a Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TACO)<sup>17</sup>, e adicionalmente foram utilizados dados da tabela de composição do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA)<sup>18</sup>, versão 17, para aqueles alimentos não disponíveis na tabela brasileira. Para obtenção do peso das preparações tal como consumidas, foi aplicado, aos alimentos que necessitam de cocção, o índice de cocção ou rendimento [peso do alimento pronto (porção)/peso do alimento cru e limpo (*per capita*)], e para os sucos artificiais, o índice de diluição<sup>19-22</sup>. Os itens dos cardápios foram classificados em “alimentos” e “bebidas”.

Considerou-se a média aritmética dos três dias para a determinação do peso das refeições e das quantidades de energia e de nutrientes ofertadas pelas empresas.

### Caracterização das empresas e das refeições oferecidas

As empresas foram caracterizadas de acordo com o setor de atividade econômica (indústria, serviços e comércio), perfil salarial dos funcionários beneficiados pelo PAT (a maioria dos trabalhadores recebia até cinco salários-mínimos ou a maioria recebia mais de cinco salários-mínimos),

modalidade de adesão ao programa (autogestão e terceirizada), supervisão técnica de nutricionista (sim e não) e realização de planejamento de cardápio na UAN (sim e não).

Na descrição da composição das refeições, avaliou-se a oferta de macronutrientes (carboidrato, proteína e gorduras totais), gordura saturada, fibra e ferro.

### Análise dos dados

A caracterização das empresas foi descrita por meio de frequência absoluta e porcentagem, e as variáveis relacionadas às refeições oferecidas, por medidas de tendência central (mediana), de posição (tercis) e de dispersão (valores mínimos e máximos).

Para as análises estatísticas foram utilizados testes não paramétricos, pois as variáveis estudadas não apresentavam aderência à distribuição normal, segundo teste de Kolmogorov-Smirnov. As associações entre a DE das refeições e as características das empresas foram testadas por meio do teste de Mann-Whitney para comparação de amostras independentes.

As variáveis distribuição de energia, volume das refeições e das bebidas oferecidas, bem como a participação calórica dos macronutrientes e a densidade de ferro e de fibras, em cada tercil de DE, foram comparadas pelo teste de Kruskal-Wallis. O cálculo da correlação entre a DE e a composição das refeições foi realizado por meio do coeficiente de correlação de Spearman.

Para a análise dos dados, utilizou-se o pacote estatístico SPSS (versão 13.0), considerando intervalo de confiança de 95% e nível de significância de 5%.

## RESULTADOS

Pela análise dos cardápios, o valor de mediana obtido para o DE1 foi 1,10kcal/g e para o DE2 foi 1,43kcal/g. A oferta *per capita* de bebidas durante a refeição variou de 22,44mL a

1572,25mL, com mediana de 312,77mL. Comparando-se os dois métodos de cálculo de DE, a redução mediana do valor energético foi de 8,2% e do peso da refeição, de 31,6%, para o método que considera todos os alimentos e todas as bebidas em relação ao que exclui todas as bebidas (Tabela 1).

A variação da DE das refeições oferecidas pelas empresas estudadas foi de 0,64kcal/g a

1,49kcal/g para o método DE1; para DE2, os valores foram de 1,23kcal/g a 1,71kcal/g (Tabela 1). É importante destacar que apenas uma empresa ofereceu refeições que apresentavam o valor mínimo de DE observado nos métodos DE1 e DE2 (dado não apresentado).

Das 21 empresas do município de São Paulo estudadas, 76,2% eram do setor industrial; em 57,9%, a maioria dos funcionários recebia até

**Tabela 1.** Caracterização das refeições oferecidas pelas empresas estudadas. São Paulo (SP), 2007.

Variáveis	DE 1 <sup>a</sup>			DE 2 <sup>b</sup>		
	Mediana	Mínimo	Máximo	Mediana	Mínimo	Máximo
Densidade energética (kcal/g)	1,10	0,64	1,49	1,43	1,23	1,71
Energia (kcal)	1 296,30	807,78	1 865,76	1 189,87	667,84	1 846,31
Peso da refeição (g)	1 226,92	778,72	2 294,67	838,61	501,97	1 250,03
Bebidas (mL)	312,77	22,44	1 572,25	-	-	-
Carboidrato (%)	50,34	35,72	62,59	47,11	31,57	60,50
Proteína (%)	16,48	12,72	27,75	17,52	12,84	30,27
Gorduras totais (%)	32,31	22,63	47,32	34,02	23,89	49,28
Gordura saturada (%)	9,20	7,33	13,06	10,00	7,74	13,98
Ferro (mg/1000kcal)	6,07	4,59	9,64	6,41	4,90	10,41
Fibras (g/1000kcal)	9,79	6,79	13,19	9,99	7,77	14,31

<sup>a</sup> Densidade energética da refeição considerando todos os alimentos e todas as bebidas; <sup>b</sup> Densidade energética da refeição considerando todos os alimentos e excluindo todas as bebidas.

**Tabela 2.** Valor mediano da densidade energética (DE 1 e DE2), segundo variáveis de caracterização das empresas estudadas. São Paulo (SP), 2007.

Variáveis	n	(%)	DE 1 <sup>a</sup>	p <sup>c</sup>	DE 2 <sup>b</sup>	p <sup>c</sup>
<i>Sector de atividade econômica</i>				0,620 <sup>d</sup>		<b>0,039<sup>d</sup></b>
Industrial	16	76,2	1,11		1,39	
Serviços e comércio	5	23,8	1,10		1,58	
<i>Perfil salarial dos trabalhadores*</i>				0,409 <sup>d</sup>		0,409 <sup>d</sup>
Maioria até 5 SM	11	57,9	1,16		1,53	
Maioria mais de 5 SM	8	42,1	1,06		1,40	
<i>Modalidade de adesão ao PAT</i>				0,920 <sup>d</sup>		0,269 <sup>d</sup>
Autogestão	3	14,3	1,11		1,50	
Gestão terceirizada	18	85,7	1,11		1,40	
<i>Supervisão técnica (nutricionista)</i>				0,586 <sup>d</sup>		0,484 <sup>d</sup>
Não	6	28,6	1,11		1,39	
Sim	15	71,4	1,11		1,48	
<i>Planejamento de cardápio</i>				1,000 <sup>d</sup>		0,885 <sup>d</sup>
Não	8	38,1	1,09		1,42	
Sim	13	61,9	1,11		1,47	

<sup>a</sup> Densidade energética da refeição considerando todos os alimentos e todas as bebidas; <sup>b</sup> Densidade energética da refeição considerando todos os alimentos e excluindo todas as bebidas; <sup>c</sup> Nível de significância  $p < 0,05$ ; <sup>d</sup> Teste de Mann-Whitney; \* Duas empresas não forneceram estes dados.

Nota: Os valores em negrito apontam diferenças significante no teste de Mann Whitney ( $p < 0,05$ ).

**Tabela 3.** Oferta de energia e nutrientes nas refeições, em valores medianos, segundo tercís de densidade energética. São Paulo (SP), 2007.

Variáveis	DE1 <sup>a</sup>			p <sup>c</sup>	DE2 <sup>b</sup>			p <sup>c</sup>
	1º Terço	2º Terço	3º Terço		1º Terço	2º Terço	3º Terço	
	(0,86kcal/g)	(1,10kcal/g)	(1,36kcal/g)		(1,28kcal/g)	(1,43kcal/g)	(1,60kcal/g)	
Energia (kcal)	1 384,37	1 372,36	1 602,62	0,183	1 095,46	1 316,48	1 359,80	0,174
Peso (g)	1 302,37	1 226,92	1 072,94	0,074	781,25	857,09	838,61	0,363
Bebidas (mL)	571,50	307,94	137,65	<b>0,002</b>	-	-	-	-
Carboidrato (%)	54,44	49,26	43,95	0,163	47,70	47,18	42,68	0,219
Proteína (%)	16,03	17,43	16,48	0,660	18,58	16,78	17,47	0,393
Gorduras totais (%)	30,34	33,13	37,01	0,175	32,27	34,02	41,38	0,062
Gordura saturada (%)	8,61	9,68	9,20	0,210	9,53	9,66	11,59	0,130
Ferro (mg/1000kcal)	6,20	6,07	5,43	0,925	6,60	6,22	5,51	<b>0,046</b>
Fibras (g/1000kcal)	10,30	9,90	9,40	0,780	11,24	9,99	8,72	<b>0,020</b>

<sup>a</sup> Densidade energética da refeição considerando todos os alimentos e todas as bebidas; <sup>b</sup> Densidade energética da refeição considerando todos os alimentos e excluindo todas as bebidas; <sup>c</sup> Valor de p, segundo teste de Kruskal-Wallis

Nota: Os valores em negrito apontam diferenças significante no teste Kruskal-Wallis ( $p < 0,05$ ).

**Tabela 4.** Correlação entre o aporte de nutrientes das refeições oferecidas pelas empresas estudadas e a densidade energética (DE1 e DE2). São Paulo (SP), 2007.

Variáveis	DE 1 <sup>a</sup>		DE 2 <sup>a</sup>	
	r <sup>c</sup>	p <sup>d</sup>	r <sup>c</sup>	p <sup>d</sup>
Carboidrato (g)	0,03	0,889	0,04	0,871
Proteína (g)	0,53	<b>0,013</b>	0,18	0,437
Gorduras totais (g)	0,45	<b>0,040</b>	0,63	<b>0,002</b>
Gordura saturada (g)	0,35	0,121	0,61	<b>0,003</b>
Ferro (mg)	0,25	0,278	-0,01	0,969
Fibras (g)	0,48	<b>0,026</b>	-0,03	0,884

<sup>a</sup> Densidade energética da refeição considerando todos os alimentos e todas as bebidas; <sup>b</sup> Densidade energética da refeição considerando todos os alimentos e excluindo todas as bebidas; <sup>c</sup> Coeficiente de correlação de Spearmann; <sup>d</sup> Nível de significância  $p < 0,05$ .

Nota: Os valores em negrito apontam diferenças significante no coeficiente de correlação de Spearmann ( $p < 0,05$ ).

cinco Salários-Mínimos (SM), conforme priorizado no PAT. Em 85,7% das empresas, as unidades de alimentação e nutrição eram terceirizadas; 71,4% delas contavam com a supervisão de nutricionista, e em 61,9% era realizado planejamento de cardápio (Tabela 2).

Para o DE 1, o menor valor de mediana foi observado para as empresas com a maioria de trabalhadores recebendo cinco ou mais SM (1,06kcal/g) e a maior mediana para aquelas em que a maioria dos trabalhadores recebe até cinco SM (1,16kcal/g).

g). Quanto ao DE 2, a menor mediana foi vista para o setor industrial e para as empresas que não contavam com a supervisão de nutricionista (1,39kcal/g) e o maior valor para os setores de serviços e comércio (1,58kcal/g). No entanto, a única diferença significativa foi observada em relação ao DE 2 para os setores de atividade econômica das empresas estudadas (Tabela 2).

Na Tabela 3, é apresentada a composição das refeições oferecidas pelas empresas (distribuição de energia e volume, participação calórica de nutrientes e densidade de fibras e ferro), segundo tercís DE (DE1 e DE2). Não foram observadas variações significativas na composição das refeições entre os tercís de DE1, exceto para a oferta de bebidas, que apresentou redução entre os tercís. No entanto, para o DE2, o aumento da DE foi acompanhado pela redução no aporte de ferro e de fibras da refeição. Ainda para o DE2, observou-se aumento para gorduras totais, que, embora não seja significativo, encontra-se no limite da significância ( $p = 0,062$ ).

Ainda em relação à composição das refeições, correlação positiva estatisticamente significativa ( $p < 0,05$ ) para o DE 1 foi observada na oferta de proteína, gordura total e fibras; para o DE 2, oferta de gorduras totais e gordura saturada apresentaram tal correlação (Tabela 4).

## DISCUSSÃO

O presente trabalho observou que as refeições oferecidas pelas empresas cadastradas no PAT apresentavam alta DE, independentemente do método de cálculo utilizado. Além disso, a DE se correlacionou positivamente com a oferta de gorduras totais.

Há consistente evidência na literatura que associa o elevado consumo de alimentos de alta DE e pobres em micronutrientes ao risco de obesidade<sup>23-25</sup>, assim como o alto consumo de bebidas adoçadas, como refrigerantes e sucos de frutas.

O cálculo da DE, aparentemente simples, torna-se complexo pela falta de consenso sobre a inclusão de água e outras bebidas nas análises<sup>11,15</sup>, devido ao fato de bebidas, inclusive as calóricas, como refrigerantes, reduzirem o valor da DE, por diluírem a energia total consumida. Ainda que se conheça a relação entre a DE da dieta e o excesso de peso, também não há consenso sobre o parâmetro de referência a ser utilizado<sup>13</sup>, existindo apenas uma recomendação do *World Cancer Research Fund*, de que, como meta de saúde pública, a dieta deve ter 1,25kcal/g (incluindo no cálculo apenas alimentos)<sup>26</sup>. Dessa forma, considerando esse valor indicado, apenas uma empresa estaria oferecendo refeições adequadas.

Vale mencionar que este estudo se propôs a avaliar a DE de refeições fornecidas por empresas ligadas ao PAT na perspectiva da oferta e não do consumo de trabalhadores. Nesse sentido, a ausência de outros estudos que tenham avaliado a DE de refeições em unidades de alimentação e nutrição limita as comparações de nossos achados com a literatura. Os estudos identificados avaliaram a DE da dieta consumida por determinados grupos populacionais. Dentro da temática de alimentação do trabalhador, porém na perspectiva do consumo alimentar, Lipi<sup>27</sup> analisou a dieta de funcionários de uma empresa da região metropolitana de São Paulo, por meio de indicadores de DE comparáveis ao nosso estudo, e observou valo-

res medianos de 0,80kcal/g e 1,94kcal/g, considerando a inclusão de alimentos e bebidas e a inclusão apenas de alimentos, respectivamente.

Considerando a população adulta em geral, Stella<sup>28</sup> identificou, em uma amostra representativa de adultos residentes no município de São Paulo, que a DE da dieta foi, em média, 1,32kcal/g, quando incluídos no cálculo da DE todos os alimentos e bebidas, e de 1,95kcal/g na inclusão de alimentos apenas. Estudo envolvendo adultos norte-americanos encontrou valores médios de 0,92kcal/g, considerando todos os alimentos e bebidas, e 1,92kcal/g, para o método que utiliza apenas os sólidos<sup>24</sup>. Resultados bastante diferentes foram vistos por Cox & Mela<sup>11</sup>, que observaram, para a dieta de adultos eutróficos da Inglaterra, valores médios de 0,76kcal/g e 1,36kcal/g, quando incluídos no cálculo todos os alimentos e bebidas e quando incluídos apenas alimentos, respectivamente. Assim, as maiores diferenças entre os resultados do presente estudo e os estudos citados são observadas para o método que considera a inclusão de bebidas (DE1).

Observou-se que o aporte de gordura das refeições foi responsável pela alta DE. Estudo avaliando as refeições de 72 empresas cadastradas no PAT no município de São Paulo observou que muitos dos cardápios ofereciam excesso de gordura total (47,2%) e de gordura saturada (31,9%)<sup>6</sup>. Outros estudos que avaliaram as refeições oferecidas a trabalhadores beneficiados pelo PAT nos estados de São Paulo e Rio de Janeiro constataram que em vários cardápios analisados o percentual de gorduras totais ultrapassava o valor máximo recomendado pelo Programa<sup>29,30</sup>. Ainda que não tenha sido feito o cálculo específico, esses resultados sugerem refeições com alta DE, corroborando com os achados do presente estudo.

Segundo Levy-Costa *et al.*<sup>31</sup>, no Brasil observa-se uma tendência preocupante de aumento na aquisição de refrigerantes (superior a 400% em cerca de 30 anos). Análise do padrão de consumo de bebidas por adultos norte-americanos nos últimos 30 anos aponta que a

energia proveniente de bebidas continua sendo um importante componente do consumo energético total<sup>32</sup>. No presente trabalho, verificou-se a elevada oferta de bebida em algumas empresas. Os valores de energia e carboidratos foram os mais afetados pela retirada dos líquidos, visto que as bebidas disponíveis para consumo nas empresas estudadas oferecem basicamente açúcar.

As características das empresas estudadas e de suas unidades de alimentação e nutrição pouco interferiram na DE das refeições. Diferença significativa para a DE foi observada apenas para o setor de atividade econômica no método DE2, sendo a maior mediana para empresas dos setores de serviços e comércio. Esse resultado difere de estudo, também realizado em São Paulo, que apontou o perfil da empresa como um determinante da qualidade das refeições oferecidas aos trabalhadores<sup>6</sup>.

A análise da correlação da DE com a composição da refeição mostrou-se positiva para gorduras totais nos dois métodos de cálculo estudados. Estudos que avaliaram tal correlação para a dieta encontraram o mesmo para ambos os métodos<sup>11,27,28</sup>. Considerando o método de cálculo que inclui alimentos e bebidas (aqui chamado DE1), observou-se correlação positiva com proteína e fibras, correlação também verificada por Lipi<sup>27</sup>. Como Stella<sup>28</sup>, para o método que inclui apenas os alimentos (DE2), verificou-se correlação positiva com gorduras saturadas.

É interessante ressaltar que a composição das refeições segundo tercís de DE indicou que, para o método DE2, o aumento da DE é seguido de redução na densidade de ferro e de fibras da refeição, não acontecendo o mesmo para os demais nutrientes, bem como para o método DE1. Além disso, o aumento no aporte de gorduras totais entre os tercís de DE2, ainda que não significativo, é um dado consistente com a literatura disponível. Estudos que avaliaram a DE de dietas apontam o aumento de gorduras totais e gordura saturada nos tercís superiores para os dois métodos, além de decrescente consumo de fibras<sup>24,28</sup>.

No que se refere ao ferro da refeição, considerando que na alimentação do brasileiro os alimentos ricos em proteínas, como carne e feijão, constituem importantes fontes desse micronutriente<sup>33</sup>, à medida que a participação relativa de proteína se mantém praticamente estável e a de gorduras totais aumenta, a densidade de ferro tende a ser reduzida com o aumento da DE. Assim, tais resultados sugerem que com o aumento da DE, a qualidade da refeição diminui devido à redução de ferro e de fibras, e a quantidade de gorduras totais aumenta.

A DE das refeições ofertadas nas empresas estudadas correlacionou-se fortemente à oferta de gordura total, mas também de gordura saturada, proteína e fibra. A ausência de um ponto de corte estabelecido limita a avaliação da adequação da DE das refeições oferecidas, porém há indícios de que ela seja alta devido à recomendação estabelecida para a dieta e aos nossos achados que reforçam que a gordura é um dos principais determinantes da DE das refeições estudadas. Ainda, o método que exclui todas as bebidas do cálculo parece ser um indicador mais sensível da qualidade da dieta, em vista das diferenças encontradas na oferta de fibra, ferro e gordura total, segundo tercís de DE, e da alta correlação desse indicador com gordura total e saturada.

A utilização de dois métodos para a obtenção das quantidades *per capita* de alimentos (receituário ou registros da saída de gêneros alimentícios do estoque) é uma das limitações do estudo, uma vez que não foi possível padronizar o método de coleta de dados. Porém, muitas empresas apenas dispunham de uma dessas informações, e definir um único método tornaria a coleta inviável, aumentando o número de perdas da amostra. Assim, optou-se por coletar a informação das duas maneiras, prioritariamente por meio do receituário padrão, e, na sua ausência, por meio das quantidades *per capita*.

Conclui-se, portanto, que os resultados são relevantes na medida em que apontam uma possível exposição de trabalhadores a uma alimentação não saudável em ambiente de trabalho.

Dessa forma, visto que as características das empresas estudadas pouco interferiram na DE das refeições, os achados reforçam a necessidade de melhora da qualidade das refeições oferecidas por empresas cadastradas no PAT, com atenção para o aporte de gordura total, a fim de que esse programa se fortaleça e seja verdadeiramente um programa de promoção da alimentação saudável. Com base nos achados sobre a distribuição dos nutrientes em tercis e a correlação entre a DE e o aporte de nutrientes, pode-se observar que o método de cálculo que exclui as bebidas, aqui chamado DE2, é o mais adequado para a avaliação da qualidade das refeições.

#### COLABORADORES

D.S. CANELLA participou da análise e da interpretação dos dados e foi responsável pela redação do artigo. D.H. BANDONI e P.C. JAIME participaram da concepção do estudo, da coleta dos dados, da revisão da análise dos dados e da redação do artigo.

#### REFERÊNCIAS

1. Claro RM, Levy RB, Bandoni DH. Influência da renda sobre as despesas com alimentação fora do domicílio, no Brasil, 2002-2003. *Cad Saúde Pública*. 2009; 25(11):2489-96.
2. Guthrie JF, Lin BH, Frazao E. Role of food prepared away from home in the American diet 1977-78 versus 1994-96: changes and consequences. *J Nutr Educ Behav*. 2002; 34(3):140-50.
3. Bezerra IN, Sichieri R. Eating out of home and obesity: a Brazilian nationwide survey. *Public Health Nutr*. 2009; 12(11):2037-43.
4. Ministério do Trabalho e Emprego. Inspeção do Trabalho. Programa de Alimentação do Trabalhador. Relatórios e gráficos do PAT [acesso em 2011 fev 16]. Disponível em: <<http://www.mte.gov.br/sistemas/pat/relatorios2008/RelTotalPAT.asp>>.
5. Savio KEO, Costa THM, Miazakib E, Schmitz BAS. Avaliação do almoço servido a participantes do programa de alimentação do trabalhador. *Rev Saúde Pública*. 2005; 39(2):148-55.
6. Geraldo APG, Bandoni DH, Jaime PC. Aspectos dietéticos das refeições oferecidas por empresas participantes do Programa de Alimentação do Trabalhador na Cidade de São Paulo, Brasil. *Rev Panam Salud Publica*. 2008; 23(1):19-25.
7. Veloso IS, Santana VS. Impacto nutricional do programa de alimentação do trabalhador no Brasil. *Rev Panam Salud Pública*. 2002; 11(1):24-31.
8. Veloso IS, Santana VS, Oliveira NF. Programas de alimentação para o trabalhador e seu impacto sobre ganho de peso e sobrepeso. *Rev Saúde Pública*. 2007; 41(5):769-76.
9. Sarno F, Bandoni DH, Jaime PC. Excesso de peso e hipertensão arterial em trabalhadores de empresas beneficiadas pelo PAT. *Rev Bras Epidemiol*. 2008; 11(3):453-62.
10. Crowe TC, La Fontaine HA, Gibbons CJ, Cameron-Smith D, Swinburn BA. Energy density of foods and beverages in the Australian food supply: influence of macronutrients and comparison to dietary intake. *Eur J Clin Nutr*. 2004; 58(11):1485-91.
11. Cox DN, Mela DJ. Determination of energy density of freely selected diets: methodological issues and implications. *Int J Obes*. 2000; 24(1):49-54.
12. Drewnowski A. The role of energy density. *Lipids*. 2003; 38(2):109-15.
13. Rolls BJ. The relationship between dietary energy density and energy intake. *Physiol Behav*. 2009; 97(5):609-15.
14. Bandoni DH, Sarno F, Jaime PC. Impact of an environmental intervention on the availability and consumption of fruits and vegetables in workplace cafeterias. *Public Health Nutr*. 2011; 14(6):975-81.
15. Ledikwe JH, Blanck HM, Khan LK, Serdula MK, Seymour JD, Tohill BC, *et al*. Dietary energy density determined by eight calculation methods in a nationally representative United States population. *J Nutr*. 2005; 135:273-8.
16. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Estudo Nacional de Despesas Familiares - ENDEF, 1974-1975. Rio de Janeiro: IBGE; 1978.
17. Universidade de Campinas. Núcleo de Estudos e Pesquisas em Alimentação. Tabela brasileira de composição de alimentos: versão II. 2ª ed. Campinas: Unicamp; 2006.
18. United States Department of Agriculture. Nutrient Data Laboratory [cited 2006 Nov]. Available from: <<http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp/>>.
19. Araújo MOD, Guerra TMM. Alimentos "per capita". 2ª ed. Natal: UFRN; 1995.
20. Fisberg RM, Villar BS. Manual de receitas e medidas caseiras para cálculo de inquéritos alimentares. São Paulo: Signus; 2002.
21. Ornellas LH. Preparo de alimentos na cozinha e/ou laboratório dietético. In: Ornellas LH. Técnica dieté-

- tica: seleção e preparo de alimentos. 8ª ed. São Paulo: Atheneu; 2007. p.41-57.
22. Paulino EGF. Controle de custos. In: Silva SMCS, Martinez S. Cardápio: guia prático para a elaboração. 2ª ed. São Paulo: Roca; 2008. p.113-32.
23. World Health Organization. Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. Report. Geneva: WHO; 2003. WHO - Technical Report Series, 916.
24. Kant AK, Graubard BI. Energy density of diets reported by American adults: association with food group intake, nutrient intake, and body weight. *Int J Obes.* 2005; 29:950-6.
25. Howarth NC, Murphy SP, Wilkens LR, Hankin JH, Kolonel LN. Dietary energy density is associated with overweight status among 5 ethnic groups in the Multiethnic Cohort Study. *J Nutr.* 2006; 136: 2243-8.
26. World Cancer Research Fund. American Institute for Cancer Research. Food, nutrition, physical activity, and the prevention of cancer: a global perspective. Washington (DC):AICR; 2007.
27. Lipi M. Densidade energética da dieta de trabalhadores de uma indústria da região metropolitana de São Paulo [dissertação]. São Paulo: USP; 2008.
28. Stella, RH. Densidade energética: relação com variáveis demográficas, de estilo de vida, nutricionais e socioeconômicas em amostra representativa da população adulta do Município de São Paulo [dissertação]. São Paulo: USP; 2008.
29. Maranhão PA, Vasconcelos RM. Análise do cardápio servido no almoço de uma UAN de acordo com o Programa de Alimentação do Trabalhador (PAT). *Nutr Pauta.* 2008; 88(1):56-61.
30. Salas CKTS, Spinelli MGN, Kawashima LM, Ueda AM. Teores de sódio e lipídios em refeições almoço consumidas por trabalhadores de uma empresa do município de Suzano, SP. *Rev Nutr.* 2009; 22(3): 331-339. doi: 10.1590/S1415-5273200900030003.
31. Levy-Costa RB, Sichieri R, Pontes NS, Monteiro CA. Disponibilidade domiciliar de alimentos no Brasil: distribuição e evolução (1974-2003). *Rev Saúde Pública.* 2005; 39(4):530-40.
32. Popkin BM. Patterns of beverage use across the lifecycle. *Physiol Behav.* 2010; 100(1):4-9.
33. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Coordenação-Geral da Política de Alimentação e Nutrição. Guia alimentar para a população brasileira: promovendo a alimentação saudável. Brasília: MS; 2006. Série A: Normas e Manuais Técnicos.

Recebido em: 29/6/2010

Versão final reapresentada em: 3/3/2011

Aprovado em: 13/5/2011

# Segurança e qualidade higiênico-sanitária em unidades produtoras de refeições comerciais<sup>1</sup>

## *Safety and sanitary quality of food services*

Michele Vieira EBONE<sup>2</sup>

Suzi Barletto CAVALLI<sup>3</sup>

Sidinei José LOPES<sup>4</sup>

### **RESUMO**

#### **Objetivo**

O objetivo da pesquisa foi analisar as estratégias utilizadas para a gestão da qualidade higiênico-sanitária em unidades produtoras de refeições comerciais de Florianópolis (SC).

#### **Métodos**

A amostra foi formada por 105 unidades produtoras de refeições comerciais. Para a coleta de dados, foi realizada entrevista com os gerentes por meio de um instrumento adaptado que contempla a caracterização dos locais, porte, forma jurídica, capacidade ocupacional, número de refeições servidas e descrição dos sistemas e atividades de gestão de qualidade. Utilizaram-se para as análises o teste qui-quadrado pelo *software* NTIA 4.2.2 e o teste de G para tabelas de contingência pelo BioEstat 5.0. Para as questões abertas, foram feitas a transcrição dos dados e a análise de informações categorizadas em temas mais frequentes referidos pelos gerentes.

#### **Resultados**

A maioria dos locais (78,8%) utilizava algum método operacional e/ou de qualidade higiênico-sanitária; 58,9% utilizavam as boas práticas e 18,6% o sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle. Dos locais que não utilizavam nenhuma prática, 51,1% dos gerentes desconheciam os métodos. Quanto aos investimentos, foi apontada a necessidade de melhorar a estrutura física, os equipamentos e a capacitação dos funcionários.

<sup>1</sup> Artigo elaborado a partir da dissertação de M.V. EBONE, intitulada "Qualidade higiênico-sanitária em unidades produtoras de refeições comerciais de Florianópolis. Universidade Federal de Santa Catarina; 2010. Apoio: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, Programa de Pós-Graduação em Nutrição da Universidade Federal de Santa Catarina e Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior.

<sup>2</sup> Universidade Federal de Santa Catarina, Programa de Pós-Graduação em Nutrição, Núcleo de Pesquisa de Nutrição em Produção de Refeições. *Campus* Universitário, Trindade, 88040-900, Florianópolis, SC, Brasil. Correspondência para/ *Correspondence to*: M.V. EBONE. *E-mail*: <michele.ebone@gmail.com>.

<sup>3</sup> Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências da Saúde, Departamento de Nutrição. Florianópolis, SC, Brasil.

<sup>4</sup> Universidade Federal de Santa Maria, Departamento de Fitotecnia. Santa Maria, RS, Brasil.

## Conclusão

O estudo mostrou que as unidades produtoras de refeições comerciais necessitam de melhorias para servirem alimentos mais seguros, sendo imprescindível a conscientização dos proprietários e dos gerentes sobre a importância de servir alimentos de qualidade que não causem danos à saúde do comensal.

**Termos de indexação:** Controle de qualidade. Higiene dos alimentos. Restaurantes.

---

## ABSTRACT

### Objective

*The objective of this study was to analyze the hygiene and sanitation strategies employed by food services of Florianópolis (SC), Brazil.*

### Methods

*The sample consisted of 105 food services. Managers were interviewed using an adapted instrument that covers the characterization of the places, their size, their legal form, number of seats, number of meals served and description of the systems and activities related to quality management. The analyses were done by the software NTIA 4.2.2 using the chi-square test and by the software BioEstat 5.0 using the G-test for the contingency tables. The open questions were transcribed and the information was categorized into the most common themes mentioned by the managers for analysis.*

### Results

*Most establishments (78.8%) used some quality system or activity, mainly the good practices (58.9%) and Hazard Analysis and Critical Control Points (HACCP) (18.6%). More than half (51.1%) the managers of establishments that had no quality systems or activities reported not being aware of them. Managers believed it was necessary to improve the facilities, their equipment and utensils, and personnel training.*

### Conclusion

*Food services need improvements to provide safer foods. Owners and managers have to be made aware of the importance of serving foods that do not jeopardize the health of their customers.*

**Indexing terms:** Quality control. Food hygiene. Restaurants.

---

## INTRODUÇÃO

As Unidades Produtoras de Refeições (UPR) são essenciais e cada vez mais importantes no sistema alimentar em quase todos os países. Mas, na ausência de um controle rigoroso no processamento, no armazenamento e na distribuição, os alimentos têm potencial para se tornarem fonte importante de doenças. As Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA)<sup>1</sup> são consideradas um problema de saúde pública pela possível abrangência de disseminação devido ao número de refeições realizadas fora de casa atualmente<sup>2,3</sup>.

Assim, as UPR devem seguir diversas regras em função do nível de exposição dos alimentos, variedade de preparações servidas, complexidade das operações efetuadas e armazenamento<sup>4</sup>.

De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS)<sup>5</sup>, nas UPR, as DTA ligadas à qualidade higiênico-sanitária podem ser ocasionadas por contaminação cruzada, manipuladores, equipamentos e ambiente contaminados, resfriamento e/ou refrigeração e armazenamento inadequados, entre outras causas. Cabe salientar que, no Brasil, entre 1999 e 2008, houve 6 062 surtos de DTA, tendo os restaurantes ocupado o segundo lugar das ocorrências, com 19,7% dos casos<sup>6</sup>.

Para evitar esses surtos e obter alimentos seguros, é imprescindível a adoção de medidas que controlem o alimento desde sua origem até o consumo. Assim, a manipulação dos alimentos a partir das Boas Práticas (BP) e o uso do Sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) são fundamentais para a redução dos perigos de origem alimentar<sup>4,7</sup>.

Assim, o objetivo desse estudo foi caracterizar as UPR em bufê por peso, *fast-food* e churrascaria, com o intuito de analisar as estratégias utilizadas para a gestão da qualidade higiênico-sanitária.

## MÉTODOS

Desenvolvido em Florianópolis (SC), o estudo adotou os procedimentos previstos para a pesquisa de natureza descritiva<sup>8,9</sup>. A determinação da amostra foi baseada nas listas das Páginas Amarelas *online*, Listel e *site* Hagah. Quanto à representatividade numérica, para os tipos *fast-food* e churrascarias, utilizaram-se como amostra 100% dos estabelecimentos localizados por meio de contato telefônico e que aceitaram participar da entrevista.

A amostra de bufês por peso contemplou o percentual de 50% da população dessa classificação, apresentando um número maior de estabelecimentos, sendo considerada uma proporção representativa. Assim, as comparações entre as UPR ficaram mais adequadas a partir da utilização de um número semelhante de locais. A escolha dos bufês por peso foi aleatória, de acordo com a amostra previamente definida; esses estabelecimentos foram localizados por meio de contato telefônico e foram selecionados os que aceitaram participar da entrevista.

Por fim, considerou-se o tamanho total da amostra (*n*) igual a 105 UPR comerciais: 48 bufês por peso, 16 churrascarias e 41 *fast-food*.

Para a coleta de dados, entrevistaram-se os gerentes dos locais e utilizaram-se as questões sobre sistemas de qualidade do instrumento de pesquisa de Cavalli<sup>10</sup>, aplicadas entre novembro de 2006 e julho de 2007 por entrevistadores capacitados.

O questionário continha questões sobre o porte da empresa (micro, pequena, média ou grande), o número de refeições servidas (movimentação do público) e a descrição dos sistemas e/ou atividades de gestão de qualidade: Qualidade Total (TQM ou TQC), Série ISO 9000, Programa 5S, Sistema APPCC, BP, *check list*. O questionário

contemplava também as seguintes questões abertas: “o que é servir alimento seguro”, “quais investimentos necessários para melhorar a qualidade do alimento servido” e “o que a empresa espera de apoio governamental para o setor”. Questionou-se, ainda, a razão da não implantação das BP e/ou sistema APPCC.

O tratamento estatístico utilizado foi a análise de associação pelo teste qui-quadrado, em nível de 5% de significância. Utilizou-se para a análise estatística o *software* NTIA versão 4.2.2 (<http://www.embrapa.br/english/portfolio/information%20science/>), produzido pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) de Campinas (SP). Para os casos que não atenderam às pressuposições do qui-quadrado, foi utilizado o Teste de G em nível de 5% de significância para tabelas de contingência no BioEstat 5.0.

Para as questões abertas, utilizou-se a análise de informações por meio da transcrição dos dados obtidos dos questionários, que foram posteriormente categorizados em temas mais frequentes referidos pelos gerentes<sup>9</sup>.

A pesquisa foi submetida ao Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Santa Catarina. O comitê emitiu parecer da não necessidade de submissão ao Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos do projeto de estudo, considerando as questões formuladas para as empresas.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em relação ao tipo da UPR, 46% eram bufês por peso, 39% *fast-food* e 15% churrascarias. Quanto ao porte, 95% enquadravam-se em micro e pequenas empresas, 3% em médias e 2% em grandes empresas.

Observou-se que 78,85% das UPR adotavam métodos de controle de qualidade operacional e/ou higiênico-sanitário e que não houve relação significativa entre a existência de atividades e/ou sistemas de qualidade, o tipo (Teste-G: 2,99;  $\alpha$ : 5%) e o porte da UPR (Teste-G: 1,90;  $\alpha$ : 5%).

Estudo realizado em UPR na Turquia sobre as dificuldades e as barreiras enfrentadas na aplicação de sistemas para a segurança alimentar apontou que apenas 33% delas tinham sistemas, mesmo com a legislação do país estando de acordo com a União Europeia<sup>11</sup>.

Na presente pesquisa, foi evidenciada a predominância do uso de um tipo de método (62,6%). Pode-se destacar a baixa adesão às BP (58,9%), que apareceram como sistema único e/ou associadas a outras atividades, como *check list*, Programa Alimentos Seguros, Sistema 5S, sistema próprio, cursos de manipulação, recebimento dos alimentos em temperatura e local adequados, acompanhamento de profissional da área de alimentos, análise microbiológica da água, dos alimentos, dos utensílios e funcionários, cardápio padrão, Qualidade de Serviço e Limpeza (QSE), Comunicação, Cooperação e Coordenação (3C), ISO 9000 e qualidade total (Tabela 1).

Para alguns autores, as atividades citadas (Tabela 1) formam um conjunto de métodos que se complementam: para a qualidade dos alimentos, por exemplo, usam-se as normas ISO e qualidade total; já para a segurança alimentar, as BP e o sistema APPCC<sup>12,13</sup>.

Observou-se uma relação não significativa (Teste-G: 16,54;  $\alpha$ : 5%) entre o número de refeições e o uso de sistemas e/ou atividades de qualidade. Em estudo semelhante realizado em UPR de outras regiões do Brasil, foi encontrada

uma relação significativa entre o número de refeições servidas e o uso de sistemas e/ou atividades de qualidade<sup>14</sup>. Contudo, cabe destacar que os sistemas de qualidade higiênico-sanitária, como as BP e o sistema APPCC, são obrigatórios para as empresas do setor, independentemente do tipo, do porte ou do número de refeições servidas<sup>15,16</sup>, sendo essencial a fiscalização pela vigilância sanitária.

Observou-se também uma relação não significativa (Teste-G: 3,4510;  $\alpha$ : 5%) entre o porte das empresas e o uso de sistemas/atividades de qualidade.

De acordo com o Guia Alimentar para a População Brasileira<sup>7</sup>, para atingir a qualidade sanitária dos alimentos, devem ser adotadas medidas preventivas e de controle desde a origem até o consumo do alimento, sendo a manipulação adequada essencial para redução dos riscos de DTA.

Nos locais investigados, o sistema APPCC era implantado quando utilizado mais de um método para o controle de qualidade, evidenciando-se sua aplicação em conjunto com as BP (18,6%) (Tabela 1). Pode-se destacar que, mesmo não havendo adesão por todos os locais, sua presença em conjunto com as BP é considerada positiva, uma vez que, antes da implantação do APPCC, é necessário a empresa preencher os pré-requisitos, como as BP<sup>17-19</sup>, tornando a aplicação do sistema constante e com menos problemas<sup>20-22</sup>.

**Tabela 1.** Percentual das atividades e/ou sistemas de qualidade adotados pelas unidades produtoras de refeições comerciais. Florianópolis (SC), 2007.

Tipos de atividades e sistemas de qualidade utilizados					
Somente um	%	Dois	%	Mais de dois	%
BP	28,9	APPCC e BP	4,8	APPCC/BP/outros <sup>3</sup>	13,2
Sistema próprio	18,1	BP e <i>Check list</i>	3,6	BP/ <i>Check list</i> /outros <sup>4</sup>	8,4
<i>Check list</i>	12,0	Outros <sup>2</sup>	4,8	<i>Check list</i> /reuniões mensais/listagem de rotinas	1,2
Outros <sup>1</sup>	3,6			5S/ <i>Check list</i> /acompanhamento da produção	1,2
<b>Total</b>	<b>62,6</b>		<b>13,2</b>		<b>24,0</b>

Outros: soma do percentual de métodos citados com frequência menor ou igual a 2,5%; Outros<sup>1</sup>: Acompanhamento da produção e Produtos de qualidade; Outros<sup>2</sup>: 5S e PAS, APPCC e PAS, *Check list* e rotação de atividades e Acompanhamento da produção/controle dos funcionários; Outros<sup>3</sup>: *Check list*, PAS, 5S, sistema próprio, cursos de manipulação, recebimento dos alimentos em temperatura e local adequados, acompanhamento de profissional da área, qualidade total; Outros<sup>4</sup>: análise microbiológica da água, dos alimentos, dos utensílios e funcionários, cardápio padrão, cursos de manipulação, QSE (qualidade de serviço e limpeza), 3C (comunicação, cooperação e coordenação), ISO 9000, Qualidade total, 5S, PAS; Total de serviços de alimentação que adotam os sistemas: 83.

A adesão ao sistema APPCC pode ser considerada baixa, comparando-a com uma pesquisa realizada no Reino Unido, que indicou que 60% dos serviços de alimentação de porte pequeno e médio implementavam esse sistema<sup>23</sup>.

Deve-se salientar sua obrigatoriedade, visto que o sistema APPCC pode ser usado para controlar o comportamento dos funcionários nas operações que são essenciais para a segurança dos alimentos<sup>24</sup>, ajudando a identificação dos perigos, reduzindo os riscos de DTA<sup>25</sup>, tornando as inspeções mais fáceis e completas, aumentando o cumprimento da legislação<sup>22</sup> e a confiança dos consumidores e diminuindo os custos<sup>20</sup>.

Entretanto, as UPR possuem dificuldades de implementar o sistema APPCC em seu formato original<sup>26</sup>, e o governo e o setor produtivo reconhecem que pode haver obstáculos na aplicação desse sistema, principalmente nas empresas de pequeno porte<sup>27</sup>.

### Razões citadas para a não adoção das boas práticas e do sistema APPCC

Em relação às razões apontadas pelos gerentes para a não adoção das BP e do sistema APPCC (Tabela 2), pode-se destacar que 51,1% dos gerentes desconheciam as ferramentas. Verificou-se, ainda, não haver relação significativa entre os tipos de UPR e as respostas ( $\chi^2=23,81$ ;  $\alpha=5,0\%$ ), e entre o porte e as respostas ( $\chi^2=14,06$ ;  $\alpha=5,0\%$ ).

Estudo realizado no Brasil por Cavalli & Salay<sup>14</sup> identificou que as razões para os gerentes não utilizarem o sistema APPCC e as BP eram: desconhecimento dos sistemas (22%), o fato de o controle ser feito pelo próprio gerente e/ou funcionários (14%), o fato de a empresa ser considerada pequena (12%) e os elevados custos de implantação (10%).

Na Irlanda, 78,0% dos gerentes de um estudo feito em UPR declararam desconhecer as exigências da legislação para o setor<sup>3</sup>. Já na Turquia, pouco menos da metade (43,0%) dos gerentes desconhecia o sistema APPCC, e 92,2% concordaram que havia a necessidade de aumentar a fiscalização<sup>11</sup>.

Na presente pesquisa, 17,8% dos gerentes alegaram possuir método próprio para o controle da qualidade (Tabela 2), como provar gosto dos alimentos. Contudo, esse método é considerado insuficiente por alguns autores<sup>5,28</sup> e incompatível com a legislação sanitária brasileira<sup>15,16</sup>.

A falta de recursos financeiros é uma limitação também assinalada em outros estudos<sup>19,22</sup>. No entanto, os gerentes devem considerar benefícios como economia em longo prazo; redução dos processos contra os locais; menor desperdício devido ao melhor transporte, armazenagem e processamento; maior empenho dos funcionários<sup>24</sup>; maior confiança dos clientes; cumprimento da legislação e melhor administração<sup>11</sup>.

Em relação à resposta “falta de cobrança pelo cliente” (Tabela 2), a World Health

**Tabela 2.** Percentual das razões citadas pelos gerentes para a não-adoção das boas práticas e do sistema APPCC nas unidades produtoras de refeições comerciais. Florianópolis (SC), 2007<sup>1</sup>.

Respostas	%
Desconhece os métodos	51,1
A empresa dispõe de método próprio	17,8
Fatores econômicos/financeiros	11,1
Não há cobrança pela vigilância sanitária	4,4
Não há cobrança pela vigilância sanitária e não há cobrança pelo cliente	4,4
Desconhece o(s) método(s), e a empresa dispõe de método próprio ou não há cobrança pela vigilância sanitária	4,4
Outros <sup>2</sup>	6,7
<b>Total</b>	<b>100,0</b>

<sup>1</sup> Responderam a esta questão os 45 serviços de alimentação que não adotavam sistemas de qualidade operacional e/ou sanitário; <sup>2</sup>Outros: A empresa é pequena; a empresa é nova, está implantando; método próprio e acha que não é necessário. Soma do percentual de métodos citados com frequência menor ou igual a 2,5%.

Organization<sup>20</sup> confirma que a exigência do consumidor é importante, pois estimula os gerentes dos locais a melhorarem seus serviços com a implantação do sistema APPCC.

Quanto à resposta dos gerentes de que as BP e o sistema APPCC não eram necessários (Tabela 2), foram encontrados dados semelhantes em estudo realizado em UPR da Espanha. Contudo, os autores espanhóis reforçaram a importância dos sistemas, concluindo, por meio de testes microbiológicos, que o treinamento dos manipuladores em BP e APPCC contribuiu para que fossem servidos alimentos mais seguros<sup>13</sup>.

Pode-se considerar de suma importância a valorização dos sistemas pelos gerentes do setor, pois estudo feito na Inglaterra identificou que os gerentes de UPR acreditam que suas atitudes em relação aos sistemas afetam o comportamento dos funcionários<sup>22</sup>. Desse modo, se o gerente não acredita ser necessário o APPCC, o funcionário também agirá assim, sendo imprescindível rever essa postura<sup>2</sup>.

## Significados de servir alimento seguro para os gerentes

Os relatos dos gerentes sobre o significado de servir alimento seguro foram categorizados em temas e indicaram o conhecimento de uma variedade de ações a serem desenvolvidas (Quadro 1).

Houve, nas respostas dos gerentes (Quadro 1), coerência nos temas referidos: de acordo com a OMS<sup>29</sup>, alimento seguro significa que a água e os alimentos servidos não estarão contaminados com microrganismos ou elementos químicos tóxicos em quantidades que possam causar DTA.

Pode-se afirmar que alguns gerentes têm clareza do que deve ser controlado durante a produção das refeições quando comparadas as respostas (Quadro 1) com as diretrizes preconizadas no manual "Cinco chaves para uma alimentação mais segura"<sup>29</sup> da OMS, que traz a importância de manter a limpeza, de separar os alimen-

**Quadro 1.** Temas recorrentes referidos pelos gerentes das unidades produtoras de refeições comerciais sobre o significado de servir alimento seguro. Florianópolis (SC), 2007.

Categorias	Descrição dos temas
Qualidade	Utilizar produtos de qualidade adquiridos de bons fornecedores, respeitando o prazo de validade, armazenados adequadamente e manipulados, seguindo as normas de higiene e da vigilância sanitária.
Higiene	Usar uniformes adequados e luvas. Manter a higiene das áreas em geral e em todas as etapas de produção, com correta limpeza e higienização da área física, das mãos dos manipuladores e dos alimentos. Garantir ao cliente que os alimentos não vão prejudicá-lo quando consumidos, servindo alimentos livres de contaminações, fazendo controle de pragas.
Sistemas de qualidade	Ter as boas práticas e o Programa de Alimentos Seguros. Fazer o controle da temperatura das preparações.
Gestão do fluxo produtivo	Conhecer a origem da matéria-prima, com a escolha adequada do fornecedor; cuidados com a recepção, tempo de preparo, manipulação, manutenção pós-preparo e distribuição.
Produção supervisionada	Ter a produção supervisionada por nutricionista que oriente os manipuladores sobre higiene e armazenamento dos alimentos.
Recursos humanos	Poder dispor de funcionários responsáveis, em bom estado de saúde e com exames médicos em dia, que seguem as regras de higiene pessoal, capacitados e treinados para seguirem as regras de segurança na manipulação dos alimentos.
Satisfação do cliente/marketing	Preparar os alimentos no dia do seu consumo com amor, carinho, respeito e compromisso, sem pressa; servindo uma alimentação de qualidade, saborosa e com boa aparência, com alimentos variados, orgânicos, frescos, da época; comida caseira; preparações vegetarianas, que saciem e proporcionem bem-estar. Valorização do prato principal, não havendo reaproveitamento, mas apenas armazenagem de amostras; tendo bom atendimento para satisfação, fidelização e retorno do cliente.

tos crus dos cozidos, de cozinhar bem os alimentos, de mantê-los em temperaturas seguras e de usar água potável e matérias-primas confiáveis.

Já sobre os sistemas, os gerentes citaram as BP, mas não o sistema APPCC, diferindo dos resultados encontrados em estudo realizado em UPR na Turquia, no qual os gerentes acreditam que o sistema APPCC melhora a segurança dos alimentos<sup>11</sup>.

### Investimentos em controle de qualidade

Quando questionados sobre a necessidade de investimentos em controle de qualidade e segurança dos alimentos, verificaram-se diversas respostas, que foram separadas pelos tipos dos locais e tipos de investimento (Quadro 2).

Pode-se observar que os gerentes concordaram haver necessidade de investimentos em recursos humanos, em capacitação e nas atividades e/ou sistemas para a segurança do alimento (Quadro 2). A concretização dessas ações é impor-

tante para o setor, pois as BP, o sistema APPCC e a capacitação dos manipuladores são preconizados pela legislação brasileira<sup>15,16</sup>, devendo os gerentes e os proprietários das UPR investir em medidas preventivas e de controle da produção<sup>7,20</sup>.

Quanto à resposta “Ter um bom relacionamento com os funcionários” (Quadro 2), de acordo com Ko<sup>30</sup>, um ambiente positivo de trabalho e o reconhecimento individual são fatores motivacionais que contribuem para a lealdade, para uma melhor atitude e para a produtividade. Frequentemente, os funcionários estão desmotivados, com atitudes negativas no que diz respeito à segurança dos alimentos<sup>19</sup>.

Os equipamentos, que são essenciais para a realização do trabalho e que podem causar impacto na segurança dos alimentos<sup>26</sup>, também foram apontados pelos gerentes dos bufês e dos *fast-food* como carentes de melhoria (Quadro 2) e estão entre os primeiros fatores a serem considerados antes da implementação do sistema APPCC<sup>19</sup>, em conjunto com o tamanho da co-

**Quadro 2.** Necessidades de investimentos citados pelos gerentes das unidades produtoras de refeições comerciais. Florianópolis (SC), 2007.

Tipologias/tipos de investimentos	Bufês por peso	Churrascarias	Fast-food
Estrutural	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reformar a estrutura física.</li> <li>- Comprar equipamentos (como câmara fria, <i>Pass through</i>, forno combinado, boiler, máquina de lavar louça, ar-condicionado).</li> <li>- Comprar utensílios.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Investir na área física.</li> <li>- Investir em equipamentos.</li> </ul>
Recursos humanos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Investir em treinamento sobre os controles de qualidade.</li> <li>- Contratar um nutricionista.</li> <li>- Ter um bom relacionamento com os funcionários.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Investir em cursos.</li> <li>- Investir em um profissional qualificado para realizar os treinamentos.</li> <li>- Contratar profissionais capacitados.</li> <li>- Selecionar e treinar melhor os funcionários.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ter supervisão constante de um responsável técnico/nutricionista.</li> <li>- Proporcionar cursos de manipulação e capacitação dos funcionários, de 6 em 6 meses.</li> <li>- Contratar profissionais mais qualificados, com cursos profissionalizantes.</li> </ul>
Processos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Investir em boas práticas.</li> <li>- Controlar os fornecedores.</li> <li>- Acompanhar a produção do alimento desde a sua origem.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Implantar sistemas de controle de qualidade.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Investir em sistemas para segurança dos alimentos, como o Programa de Alimentos Seguros.</li> <li>- Comprar produtos adequados para a higienização.</li> </ul>
Geral		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Investir mais na empresa.</li> </ul>	

zinha<sup>31</sup>, o leiaute e o fluxo da produção<sup>32</sup>. Portanto, a área deve ser projetada com os equipamentos apropriados para facilitar a higienização e para evitar a contaminação cruzada<sup>20</sup>.

### Expectativas de apoio governamental

No que se refere às expectativas dos gerentes de apoio governamental para a qualidade e segurança dos alimentos, a resposta mais frequente foi que eles não esperavam nenhum apoio (49%) (Tabela 3).

Pode-se destacar que o apoio do governo é muito importante para a implementação de programas para a segurança dos alimentos, devendo as metas para o setor das autoridades reguladoras ser claras, uniformes e amplamente divulgadas<sup>19</sup>. Na Turquia, os gerentes das empresas de alimentação também acreditam que o governo deveria dar mais apoio ao setor para a implementação de sistemas<sup>11</sup>.

Quanto à resposta sobre a necessidade de melhorias nas leis e no sistema de fiscalização com auxílio da vigilância sanitária (Tabela 3), a World Health Organization<sup>33</sup> destaca que o governo precisa ter leis e padrões atualizados para a inspeção, que deve ser feita por pessoas honestas, eficientes, treinadas e qualificadas. A inspeção é essencial, pois é parte integrante dos sistemas para controle dos alimentos<sup>34</sup>. Contudo, além da fiscalização, é fundamental que se estabeleçam parcerias com setores de apoio ao setor de alimentos com objetivo de dar suporte à imple-

mentação da legislação por meio de capacitações, orientações técnicas e assessorias aos estabelecimentos<sup>7</sup>.

As agências reguladoras, indústrias, instituições educacionais e consultores devem ser encorajados pelo governo para assistirem as pequenas empresas<sup>24</sup>, pois um papel importante dos sistemas de controle de alimentos é a divulgação de informações e a educação dos clientes, colaboradores, proprietários e fornecedores, atingindo, assim, toda a cadeia produtiva, do campo à mesa<sup>33</sup>.

### CONCLUSÃO

A pesquisa mostrou que, embora a maioria (78,8%) das UPR pesquisadas trabalhasse com atividades e sistemas de qualidade operacional e/ou higiênico-sanitária, elas ainda necessitavam de melhorias, pois apesar de os gerentes saberem o que é necessário para ofertar alimentos seguros, apenas 58,9% dos locais tinham as BP, e 18,6% o sistema APPCC. Isso pode ser explicado pelo desconhecimento desses sistemas, alegado por mais da metade dos gerentes (51,1%). Esses dados e os relatos sobre os investimentos necessários demonstraram que deve haver um maior envolvimento por parte dos gerentes e dos proprietários para uma adequação às exigências regulatórias para o setor.

Ainda que os gerentes não esperem apoio do governo, é essencial a colaboração dos órgãos competentes responsáveis pelo setor para uma

**Tabela 3.** Expectativas dos gerentes das unidades produtoras de refeições comerciais quanto ao apoio governamental para contribuir com a qualidade e segurança dos alimentos. Florianópolis (SC), 2007.

Respostas	n <sup>1</sup>	%
- Não esperam nada.	50	49,0
- Cursos de manipulação, profissionalizantes e programas de capacitação gratuitos.	18	17,6
- Redução de impostos e encargos trabalhistas.	17	16,6
- Melhoria das leis e do sistema de fiscalização com auxílio da vigilância sanitária.	13	12,7
- Melhor fiscalização das matérias-primas, com incentivo para agricultura e pecuária.	6	5,8
- Apoio financeiro.	6	5,8
- Campanhas para o setor e apoio de instituições, como o Programa de Alimentos Seguros.	3	2,9
- Apoio geral, permanente; não soube informar.	2	1,9

n<sup>1</sup>: Cada gerente declarou mais de uma expectativa.

correta fiscalização e desenvolvimento de programas de conscientização dos gerentes e dos manipuladores quanto à importância e à obrigatoriedade da implementação dos sistemas para a gestão da qualidade higiênico-sanitária.

Por fim, sugere-se que esta pesquisa com os gerentes/proprietários seja realizada também com os funcionários e em diferentes tipos de UPR, como hotéis, restaurantes *à la carte* e ambulantes, para melhor compreensão das especificidades na área de produção de refeições.

#### AGRADECIMENTOS

A participação dos gerentes das unidades produtoras de refeições, ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, pelo financiamento feito por meio do Edital MCT-CNPq/MS-DAB/SAS - nº 51/2005, sob o número de processo 402094/2005-0, ao Programa de Pós-Graduação em Nutrição da Universidade Federal de Santa Catarina e ao Programa de Fomento à Pós-Graduação da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior.

#### COLABORADORES

M.V. EBONE participou da concepção e estrutura dos dados, da coleta, da análise, da interpretação dos dados e da elaboração do artigo. S.B. CAVALLI participou da concepção e estrutura dos dados e da revisão crítica do artigo. S.J. LOPES participou da definição da amostra, da análise estatística dos dados e da revisão crítica do artigo.

#### REFERÊNCIAS

1. Organização Mundial de Saúde. Implementation of initiatives to manage food safety. 2000 [cited 2009 May 19]. Available from: <[http://www.searo.who.int/LinkFiles/RC\\_53\\_rc53-6\\_r1\\_con.pdf](http://www.searo.who.int/LinkFiles/RC_53_rc53-6_r1_con.pdf)>.
2. Motarjemi Y, Kaferstein F. Food safety, hazard analysis and critical control point and the increase in foodborne diseases: a paradox? *Food Control*. 1999; 10(4-5):325-33. doi: 10.1016/S0956-7135(99)00008-0.
3. Bolton DJ, Meally A, Blair IS, McDowell DA, Cowan C. Food safety knowledge of head chefs and catering managers in Ireland. *Food Control*. 2008; 19(3):291-300. doi: 10.1016/j.foodcont.2007.04.006.
4. Organização Mundial de Saúde. Exposure assessment of microbiological hazards in food - guidelines. 2008. Microbiological risk assessment series [cited 2009 Jan 21]. Available from: <<http://www.codexalimentarius.net/search/advancedsearch.do>>.
5. Organização Mundial de Saúde. Foodborne disease outbreaks: guidelines for investigation and control. 2009 [cited 2009 May 21]. Available from: <[http://www.who.int/foodsafety/publications/foodborne\\_disease/fdbmanual/en/index.html](http://www.who.int/foodsafety/publications/foodborne_disease/fdbmanual/en/index.html)>.
6. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Análise epidemiológica dos surtos de doenças transmitidas por alimentos no Brasil. Brasília: MS; 2008 [acesso 2009 dez 3]. Disponível em: <[http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/surtos\\_dta\\_15.pdf94](http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/surtos_dta_15.pdf94)>.
7. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Guia alimentar para a população brasileira: promovendo a alimentação saudável [Edição Especial]. Brasília: MS; 2005. Série A. Normas e Manuais Técnicos.
8. Contandriopoulos AP, Champagne F, Potvin L, Denis JL, Boyle P. Saber preparar uma pesquisa: definição estrutura financiamento. São Paulo: Hucitec; 1997.
9. Richardson RJ. Pesquisa social: métodos e técnicas. São Paulo: Atlas; 1999.
10. Cavalli SB. Sistemas de controle de qualidade e segurança do alimento, processo produtivo e recursos humanos em unidades de alimentação comercial de Campinas (SP) e Porto Alegre (RS) [tese]. Campinas: Unicamp; 2010.
11. Bas M, Yüksel M, Çavuooflu T. Difficulties and barriers for the implementing of HACCP and food safety systems in food businesses in Turkey. *Food Control*. 2007; 18(2):124-130. doi: 10.1016/j.foodcont.2005.09.002.
12. Raspor P. Total food chain safety: how good practices can contribute? *Trends Food Sci Technol*. 2008; 19: 405-12. doi: 10.1016/j.tifs.2007.08.009.
13. Soriano JM, Font G, Moltó JC, Mañes J. Enterotoxigenic staphylococci and their toxins in restaurant foods. *Trends Food Sci Technol*. 2002; 13(2):60-7. doi: 10.1016/S0924-2244(02)00030-4.
14. Cavalli SB, Salay E. Food quality and safety control activities in commercial foodservices in the cities of Campinas (SP) and Porto Alegre (RS), Brazil.

- Wiley. 2004. [cited 2010 Jan 18]. Available from: <<http://www3.interscience.wiley.com/journal/118816638/abstract?CRETRY=1&SRETRY=0>>.
15. Brasil. Ministério da Saúde. Portaria nº 1428 de 26 de novembro de 1993. Regulamento Técnico para Inspeção Sanitária de Alimentos. Diretrizes para o estabelecimento de Boas Práticas de Produção e Prestação de Serviços na área de Alimentos. Regulamento Técnico para o Estabelecimento de Padrão de Identidade e Qualidade (PIQ's) para serviços e produtos na área de Alimentos. Brasília: MS; 1993 [acesso 2010 ago 30]. Disponível em: <[http://www.anvisa.gov.br/legis/portarias/1428\\_93.htm](http://www.anvisa.gov.br/legis/portarias/1428_93.htm)>.
  16. Brasil. Ministério da Saúde. Resolução RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004. Dispõe sobre Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação. Brasília: MS; 2004 [acesso 2010 ago 30]. Disponível em: <<http://e-legis.anvisa.gov.br/leisref/public/showAct.php?id=12546>>.
  17. Sperber WH. Auditing and verification of food safety and HACCP. *Food Control*. 1998; 9(2-3): 157-62. doi: 10.1016/S0956-7135(97)00068-6.
  18. Jeng H-YJ, Fang TJ. Food safety control system in Taiwan: the example of food service sector. *Food Control*. 2003; 14(5):317-22. doi: 10.1016/S0956-7135(02)00096-8.
  19. Bas M, Ersun AS, Kivanç G. Implementation of HACCP and prerequisite programs in food businesses in Turkey. *Food Control*. 2006; 17(2):118-26. doi: 10.1016/j.foodcont.2004.09.010.
  20. World Health Organization. Strategies for Implementing HACCP in Small and/or Less Developed Businesses. Food Safety Programme WHO/SDE/PHE/FOS/99.7. 1999 [cited 2009 Jan 21]. Available from: <<http://www.who.int/fsf>>.
  21. Mortimore S. How to make HACCP really worn in practice. *Food Control*. 2001; 12(4):209-15. doi: 10.1016/S0956-7135(01)00017-2.
  22. Eves A, Dervisi P. Experiences of the implementation and operation of hazard analysis critical control points in the food service sector. *Int J Hosp Manag*. 2005; 24(1):3-19. doi: 10.1016/j.ijhm.2004.04.005.
  23. Walker E, Pritchard C, Forsythe S. Hazard analysis critical control point and prerequisite programme implementation in small and medium size food business. *Food Control*. 2003; 14(3):169-174. doi: 10.1016/S0956-7135(02)00061-0.
  24. World Health Organization. The role of health workers in food safety. 1999 [cited 2009 May 19]. Available from: <[www.who.int/entity/foodsafety/publications/capacity/en/toc.pdf](http://www.who.int/entity/foodsafety/publications/capacity/en/toc.pdf)>.
  25. American Dietetic Association. Position of the American Dietetic Association: food and water safety. *J Am Dietetic Assoc*. 2009; 109(8):1449-60.
  26. Taylor E. A new method of HACCP for the catering and food service industry. *Food Control*. 2008; 19: 126-34. doi: 10.1016/j.foodcont.2007.02.013.
  27. Codex Alimentarius Commission. Recommended international code of practice general principles of food hygiene. 2003 [cited 2008 May 15]. Available from: <[http://www.codexalimentarius.net/web/standard\\_list.jsp](http://www.codexalimentarius.net/web/standard_list.jsp)>.
  28. Walker E, Pritchard C, Forsythe S. Food handlers' hygiene knowledge in small food businesses. *Food Control*. 2003; 14(5):339-43. doi: 10.1016/S0956-7135(02)00101-9.
  29. Organização Mundial de Saúde. Departamento de Segurança Alimentar. Zoonoses e Doenças de Origem Alimentar. Cinco chaves para uma alimentação mais segura: manual. Geneva: WHO; 2006 [acesso 2008 maio 15]. Disponível em: <<http://www.who.int/foodsafety/consumer/5keysmanual/en/index.html>>.
  30. Ko W-H. Evaluating food safety perceptions and practices for agricultural food handler. *Food Control*. 2010; 21(4):450-55 doi: 10.1016/j.foodcont.2009.07.005.
  31. Soriano JM, Rico H, Moltó JC, Mañes J. Effect of introduction of HACCP on the microbiological quality of some restaurant meals. *Food Control*. 2002; 13(4):253-61. doi: 10.1016/S0956-7135(02)00023-3.
  32. Sun Y-M, Ockerman HW. A review of the needs and current applications of hazard analysis and critical control point (HACCP) system in foodservice areas. *Food Control*. 2005; 16(4):325-32. doi: 10.1016/j.foodcont.2004.03.012.
  33. World Health Organization. Assuring food safety and quality: guidelines for strengthening national food control systems. 2009 [cited 2009 Nov 19]. Available from: <[http://www.who.int/foodsafety/publications/capacity/en/Englsih\\_Guidelines\\_Food\\_control.pdf](http://www.who.int/foodsafety/publications/capacity/en/Englsih_Guidelines_Food_control.pdf)>.
  34. World Health Organization. WHO global strategy for food safety: safer food for better health. Geneva: WHO; 2002.

Recebido em: 5/1/2011

Versão final reapresentada em: 1/4/2011

Aprovado em: 13/5/2011

# Utilização de redes neurais artificiais para a determinação do número de refeições diárias de um restaurante universitário

## *Use of artificial neural networks to determine the daily number of meals served by a university cafeteria*

José Celso ROCHA<sup>1</sup>  
Felipe Delestro MATOS<sup>1</sup>  
Fernando FREI<sup>1</sup>

### RESUMO

---

#### **Objetivo**

Construir uma rede neural artificial para auxiliar os gestores de restaurantes universitários na previsão de refeições diárias.

#### **Métodos**

O estudo foi desenvolvido a partir do levantamento de oito variáveis que influenciam o número de refeições diárias servidas no restaurante universitário. Utiliza-se o algoritmo de treinamento *Backpropagation*. Os resultados por meio da rede são comparados com os da série estudada e com resultados da estimação por média aritmética simples.

#### **Resultados**

A rede proposta acompanha as inúmeras alterações que ocorrem no número de refeições diárias do restaurante universitário. Em 73% dos dias analisados, o método das redes neurais artificiais apresenta uma taxa de acerto maior do que o método da média aritmética simples.

#### **Conclusão**

A rede neural artificial mostrou-se mais adequada para a previsão do número de refeições do que a metodologia de média simples ou quando a decisão do número de refeições é feita de forma subjetiva, sem critérios científicos.

**Termos de indexação:** Desperdícios de alimentos. Redes neurais artificiais. Serviços de alimentação.

---

<sup>1</sup> Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Faculdade de Ciências e Letras, Curso de Engenharia Biotecnológica, Departamento de Ciências Biológicas. Av. Dom Antônio, 2100, 19806-900, Assis, SP, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: J.C. ROCHA. E-mail: <jcelso@assis.unesp.br>.

## ABSTRACT

### Objective

*This study aimed to build an artificial neural network to help the managers of university cafeterias to predict the number of daily meals.*

### Methods

*This study was based on a survey of eight variables that influence the number of daily meals served by a university cafeteria. Backpropagation training algorithm was used and the results obtained by the network are compared with results of the studied series and the results estimated by simple arithmetic average.*

### Results

*The proposed network follows the numerous changes that occur in the number of daily meals of the university cafeteria. In 73% of the analyzed days, the artificial neural networks method presented a greater success rate than the simple arithmetic average method.*

### Conclusion

*Artificial neural network predicted the number of meals better than the simple average method or than decisions made subjectively.*

**Indexing terms:** Food wastefulness. Artificial neural networks. Food services.

## INTRODUÇÃO

As Unidades de Alimentação e Nutrição (UAN) são espaços destinados a oferecer alimentação adequada às necessidades nutricionais da clientela<sup>1</sup>. O desperdício de alimentos nas UAN é uma das preocupações de administradores e de nutricionistas e tem causas econômicas, culturais e tecnológicas. Para que o desperdício possa ser minimizado ou mesmo eliminado, já que não existe um percentual ideal de sobras<sup>2</sup>, deve-se buscar métodos para planejar a produção diária de tal forma que não existam excessos na produção<sup>3</sup>.

No que concerne especificamente às UAN universitárias, tanto o desperdício quanto a elevação dos preços dos alimentos têm um impacto direto no valor das compras e é uma das maiores preocupações dos gestores desse tipo de UAN, visto que o maior aproveitamento dos alimentos evita repasses financeiros frequentes aos clientes, nesse caso estudantes<sup>3</sup>.

A Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP) tem 32 unidades universitárias distribuídas pelo estado de São Paulo, entre as quais o *campus* da Faculdade de Ciências e Letras de Assis (FCL/Assis), cidade situada no oeste do estado, com cinco cursos de graduação

e cinco cursos de pós-graduação, totalizando 2 175 alunos matriculados nos diversos cursos nos períodos matutino, vespertino e noturno, sendo a sua maioria no período vespertino e noturno. O número médio diário de refeições servidas no almoço no período de 2008/2009 foi de 366 refeições ao dia. No entanto, a amplitude de atendimento varia entre 100 e 500 refeições.

Essa situação representa um desafio para a equipe que gerencia o restaurante, que necessita planejar diariamente o número de refeições. No entanto, por se tratar de um Restaurante Universitário (RU), em que o custo é fator primordial, não há qualquer sistema que permita a previsão de refeições a serem servidas, sendo elas determinadas pela intuição e pela experiência da nutricionista responsável. Dessa forma, as estimativas para o número de refeições podem ocasionar desde sobras excessivas até a sobrecarga da equipe no preparo urgente de refeições, o que pode comprometer sua qualidade. Assim, um sistema computacional que possa prever com maior precisão o número de refeições a serem servidas no RU seria de grande apoio para a equipe de gestores.

Entre as diversas metodologias que podem ser empregadas para previsão do número de

refeições em restaurantes universitários, destacam-se as Redes Neurais Artificiais (RNA).

Inspiradas no funcionamento do neurônio biológico típico, as RNA são técnicas computacionais que utilizam modelos matemáticos para a classificação de padrões, simulação de atividades humanas, agrupamento de dados, previsões temporais, entre outras aplicações<sup>4,5</sup>. Uma importante característica das RNA é a habilidade de aprender a partir de casos reais conhecidos, o que proporciona o aprimoramento de seu desempenho. Esse aprendizado é feito por um processo iterativo e ocorre quando a RNA atinge uma solução generalizada para uma classe de problemas previamente apresentados a ela<sup>6</sup>.

A capacidade das RNA de aprender com exemplos reais e de reconhecer situações semelhantes àquelas utilizadas no seu aprendizado/treinamento despertou o interesse de pesquisadores em várias áreas do conhecimento, como no processamento e na interpretação de imagens<sup>7-10</sup>, automação e controle<sup>11-13</sup>, séries temporais<sup>14,15</sup>, tratamento de efluentes<sup>16</sup>, auxílio a diagnóstico médico<sup>17-20</sup>, nutrição e alimentos<sup>21-26</sup>, entre muitos outros.

O presente estudo tem como objetivo implementar um sistema de RNA que auxilie os gestores do RU na previsão diária de refeições.

## MÉTODOS

O restaurante universitário, alvo da pesquisa, está alocado na FCL/Assis/Unesp. Os dados para a composição da amostra do número de refeições diárias fornecidos pela administração do restaurante universitário compreendem o período de maio de 2008 a dezembro de 2009, perfazendo um total de 254 dias. No presente estudo foi utilizada a metodologia de redes neurais artificiais multicamadas, tendo como método de treinamento o *Backpropagation*.

Para atender aos requisitos da metodologia de RNA, as variáveis preditivas a serem estudadas foram selecionadas pelos pesquisadores

e nutricionista responsável pelo RU, e são apresentadas a seguir: nível de aceitação das refeições; média dos últimos 30 dias; dia da semana; número de refeições do dia anterior; mês; existência de feriado no dia anterior; média dos últimos 5 dias e existência de feriado no dia posterior.

Para obtenção da variável "nível de aceitação das refeições", foi desenvolvido um questionário que foi aplicado a 350 usuários para avaliar a aceitação dos pratos principais de todos os cardápios servidos pelo RU. Os usuários do restaurante universitário foram informados sobre os objetivos da pesquisa, tendo sido voluntária a participação. Foi esclarecido que as informações obtidas poderiam ser divulgadas em meios científicos e as análises seriam realizadas em conjunto com as de outros voluntários, não sendo divulgada a identificação de nenhum participante, e que eventuais dúvidas poderiam ser esclarecidas em qualquer etapa do estudo. Analisando a preferência dos indivíduos pelos pratos principais dos cardápios do restaurante universitário, foram constatados os seguintes níveis de aceitação: filé de frango à milanesa (0,9212), espeto de frango à milanesa (0,9147), estrogonofe (0,9016), rondelli (0,8849), frango grelhado (0,8694), filé de frango à pizzaiolo (0,8550), bife à milanesa (0,8505), fricassê (0,8002), bife à pizzaiolo (0,7935), bife grelhado (0,7922), rolê de frango (0,7793), frango assado (0,7785), frango xadrez (0,7710), carne assada (0,7698), pernil acebolado (0,7608), bife acebolado (0,7497), bife à role (0,7327), peixe (0,7239), carne com batatas (0,6993), frango com legumes (0,6905), frango ao molho (0,6587), carne com legumes (0,6565), kibe assado (0,6541), almôndegas (0,6171), carne de panela (0,5724), picadinho de carne com legumes (0,5492), *steak* (0,5295), picadinho misto (0,5266), carne moída (0,5261) e hambúrguer (0,5046).

As demais variáveis foram disponibilizadas pelos gestores do RU e pela seção de graduação da unidade para o período de pesquisa em foco.

A RNA utilizada para este estudo é denominada de rede multicamadas, tendo como méto-

do de treinamento o *Backpropagation*. As redes neurais multicamadas são assim chamadas por serem formadas por camadas de neurônios interconectados entre si (Figura 1). O método de treinamento escolhido proporciona uma maior eficiência na manipulação das informações e na otimização do processo<sup>6,27</sup>.

Por neurônio, entende-se uma função matemática que processa as informações provenientes das variáveis preditivas com suas respectivas ponderações.

O método *backpropagation* consiste em duas fases, conhecidas como *feedforward* e *feedbackward*<sup>27</sup>. Na fase *feedforward*, as variáveis preditivas são processadas pela RNA, que apresenta como resposta o número de refeições preditas pela própria rede à qual é, posteriormente, comparada, com o respectivo valor real. Caso a diferença entre o valor predito e o real for maior que determinado erro, a rede utiliza a fase *feedbackward*, que consiste no recálculo do processo mediante a alteração da ponderação para cada variável e cada neurônio. Esse procedimento, chamado treinamento, é feito até que se obtenha um número de refeições para um determinado dia, dentro de um erro previamente estabelecido.

No presente estudo, a RNA teve sua estrutura formada por duas camadas, sendo a primeira com 20 neurônios e a camada de saída com um neurônio (Figura 1), que deve fornecer o número de refeições a serem servidas. O número de neurônios e de camadas ideal foi definido a partir de estudos prévios com estruturas diversas.

Para obtenção da melhor resposta foi realizado o treinamento da RNA por meio do *software* Matlab<sup>®</sup><sup>28</sup>. Após o treinamento, a rede neural estará apta a ser utilizada na projeção futura do número de refeições a serem oferecidas.

De forma a facilitar a utilização da RNA por parte dos gestores do RU, foi desenvolvido um programa que pode ser instalado em qualquer computador, de maneira a permitir uma fácil obtenção do número de refeições diárias mediante a inserção dos valores das oito variáveis de entrada (número de refeições, dias da semana, mês etc.) (Figura 2).

Com o objetivo de comparar a RNA com outro processo usual de estimação, foi utilizada a metodologia da média aritmética simples, baseada em séries estatísticas que determinam o número de refeições para cada dia da semana.

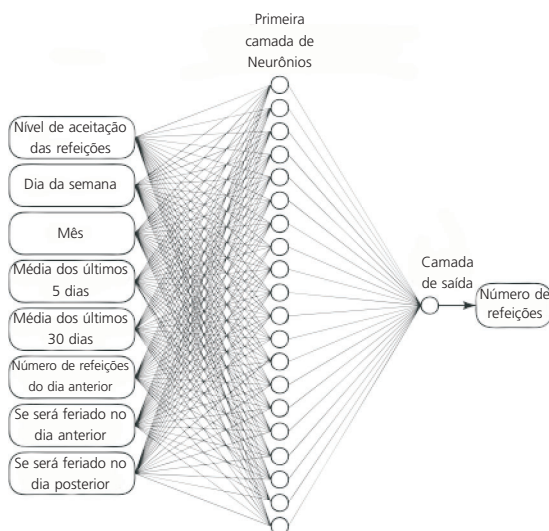


Figura 1. Arquitetura da rede neural artificial.

Figura 2. Programa computacional (simulador) para obtenção do número de refeições diárias.

## RESULTADOS

O conjunto de métodos utilizados para a determinação do número de refeições diárias a serem servidas no RU permite observar se os critérios adotados na construção da RNA para as variáveis de entrada, estrutura da rede e treinamento proposto estão adequados.

A Figura 3 apresenta a comparação dos resultados simulados pela RNA em relação aos valores reais fornecidos pelos gestores do RU no decorrer do tempo. Pode-se observar também que os resultados simulados pela RNA acompanham satisfatoriamente as variações reais do número de refeições.

A Figura 4 mostra capacidade preditiva da RNA, indicada pela preponderância dos valores acima de zero.

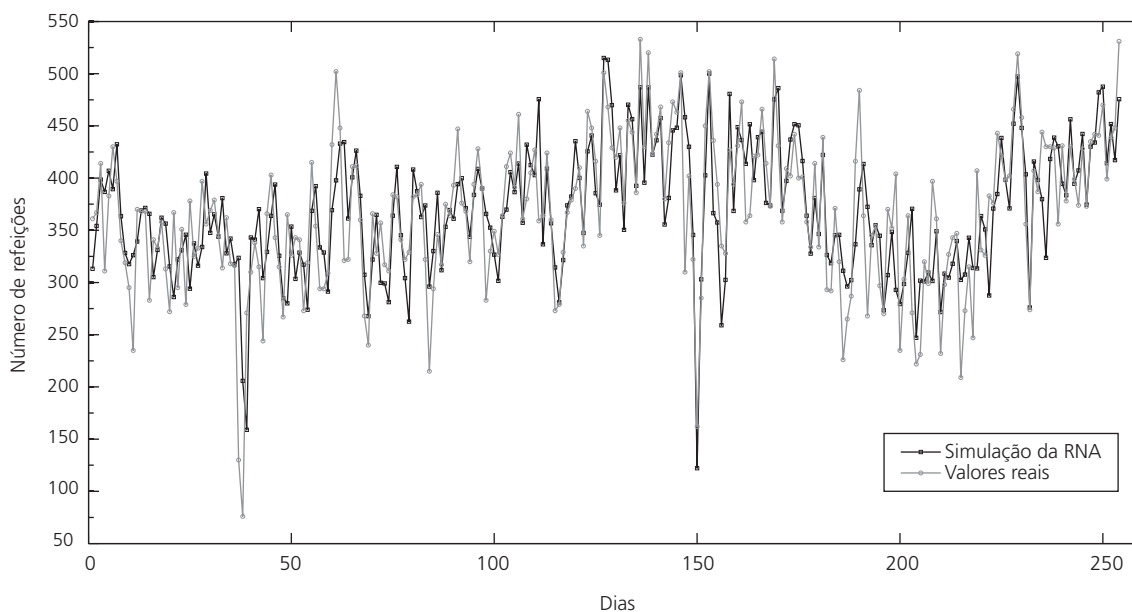
a responsabilidade de definir o número de refeições a serem servidas em determinado dia cabe à nutricionista responsável pelo RU, que o faz de forma subjetiva.

Uma solução computacional para estimar o número de refeições diárias do RU, com precisão acurada, apresenta alta complexidade em função das diversas variáveis componentes do processo. Para o estudo em pauta, o erro geral obtido pela metodologia da RNA foi de 9,5%. Para outras áreas, o percentual de erro quando da utilização das RNA é variável, no entanto elas apresentam, em geral, melhores resultados em comparação a outros métodos<sup>29</sup>.

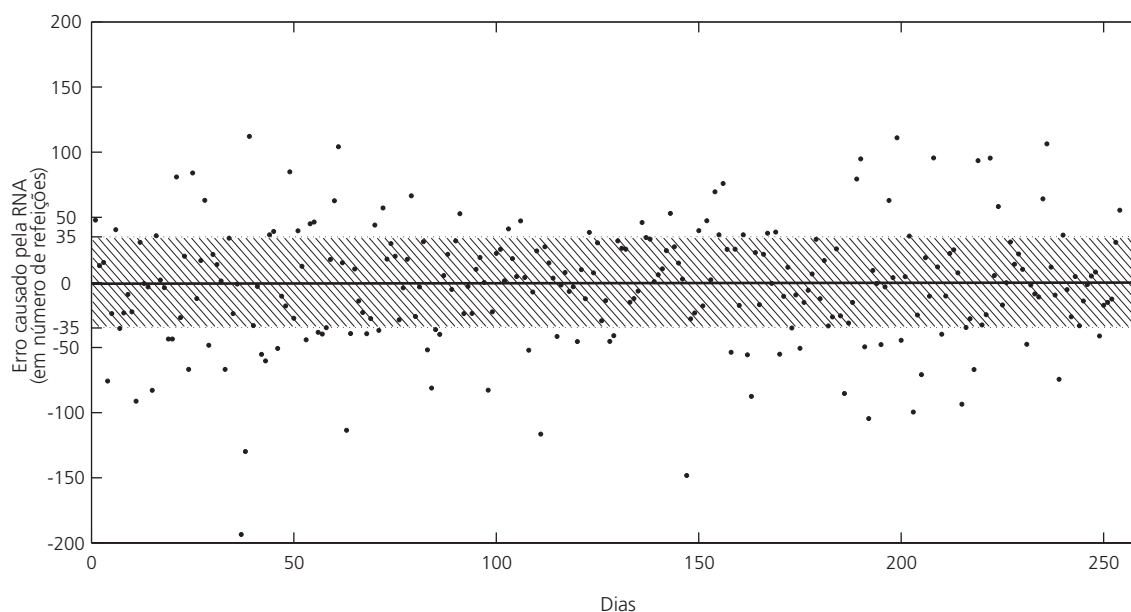
No Brasil, a aplicação de RNA para estimação do número de refeições nas UAN ainda é incipiente e, portanto, carece de estudos comparativos. Para redução de erro, pode-se incluir variáveis que se mostraram importantes no processo mas que ficaram ausentes deste estudo por serem de difícil acesso. Outros trabalhos eliminam situações atípicas em que as RNA apresentam dificuldades em acompanhar os valores reais, ou ainda situações de sazonalidade e ciclos<sup>30</sup>. Entre as situações atípicas, para o presente estudo, destaca-se a variável denominada "eventos", que consiste nos dias em que ocorrem congressos, se-

## DISCUSSÃO

Por se tratar de um restaurante universitário, muitas vezes a otimização do processo é deixada de lado por ser considerada onerosa e trazer custos adicionais às refeições, o que nunca é bem visto pelos usuários. No caso em questão,



**Figura 3.** Desempenho da rede neural artificial em comparação ao número de refeições reais.



**Figura 4.** Erro do número de refeições após treinamento da rede neural artificial.

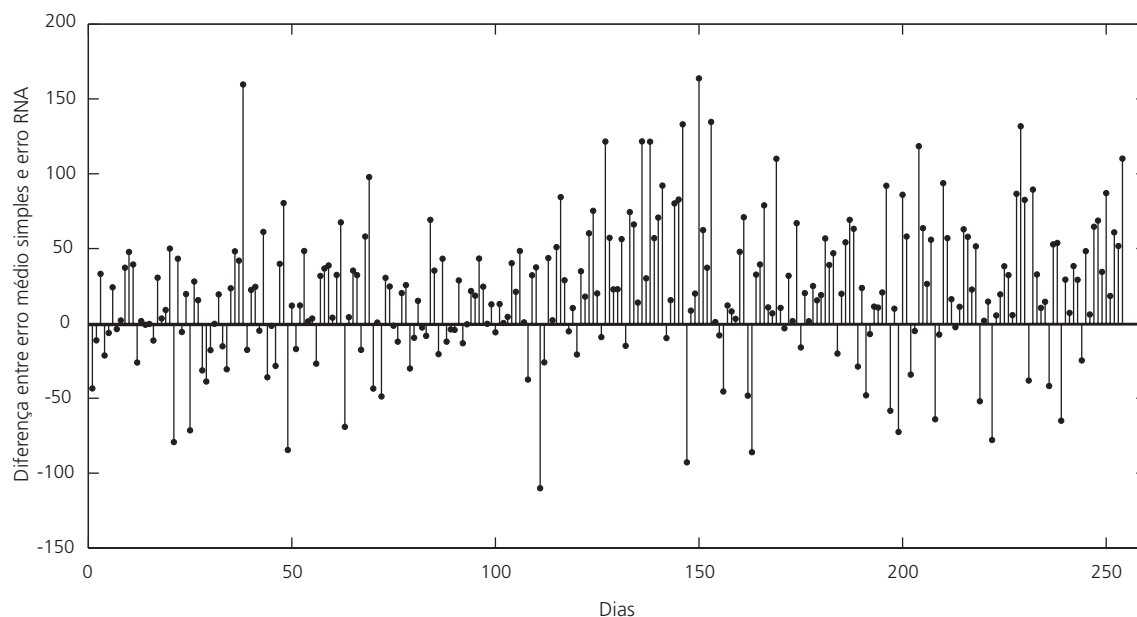
minários, e outros eventos que ocasionam um fluxo de indivíduos fora do padrão atendido pelo RU. Essa situação pode ser verificada na Figura 3, quando se observa o 62º dia, em que o número de refeições foi igual a 500 e a estimativa fornecida pela RNA foi de 400. Por outro lado, a RNA apresenta alta precisão na maioria dos dias. Pode-se observar também que a RNA acompanha as várias oscilações no número de refeições diárias servidas pelo RU, característica também observada nos estudos realizados por Calôba *et al.*<sup>30</sup>.

De forma geral, a dispersão dos erros obtidos pela RNA pode ser considerada altamente aceitável, uma vez que, em sua maioria (62,2%), eles encontram-se na faixa de 35 refeições, para mais ou para menos, em um universo médio de 366 refeições ao dia, que pode inclusive chegar a 500 refeições diárias. Na faixa de erros mencionada, 24,0% deles são referentes à estimativa do número de refeições abaixo dos valores reais (de 5 a 35 refeições), o que poderia trazer dificuldade no pleno atendimento dos usuários. Por outro lado, a RNA apresenta 25,0% de erro na estimativa acima dos valores reais (de 5 a 35 refeições), o que ocasionaria total atendimento aos usuários, mas com um pequeno desperdício de material e de mão de obra. Os restantes 13,0%

de erro encontram-se próximos a zero, situação ideal (Figura 4).

Em relação à tomada de decisão para o número de refeições a serem servidas no RU, a técnica das RNA se mostra mais eficaz em comparação com o método da média simples, como se pode observar na Figura 5, que apresenta a diferença entre o erro causado pela média simples e o erro causado pela RNA: os valores positivos informam o quanto a média simples errou a mais do que a RNA, e os valores negativos o quanto a RNA errou a mais que o método da média simples.

Do total de dias analisados, verifica-se que em 73% (187 dias), o método de média simples propiciou um maior erro em relação à RNA, que por sua vez ocasionou um erro maior nos 23% (69 dias) restantes. Em se tratando de menor desperdício, observa-se que a RNA apresenta erros maiores que 50 refeições em 13 dias, enquanto o método da média simples apresenta erros maiores que 50 refeições em 58 dias (Figura 5). Dessa forma, considerando a complexidade e não linearidade do problema em estudo, pode-se verificar que há uma melhora considerável quando se compara o sistema de RNA com uma abordagem de média aritmética simples.



**Figura 5.** Diferença entre o erro causado pela média simples e o erro causado pela rede neural artificial.

## CONCLUSÃO

A definição do número de refeições a serem servidas no restaurante universitário pode ser realizada por meio de uma rede neural artificial em substituição a uma forma subjetiva, pouco adequada, ou em substituição ao método de média aritmética simples.

Havendo um maior comprometimento dos diversos setores do *campus* universitário, no sentido de prever seus eventos e número de participantes durante o período de aula, novas variáveis de entrada poderiam ser criadas para a rede neural artificial, de modo que taxas ainda menores de erro poderiam ser obtidas, possibilitando melhores condições para a tomada de decisões pelos gestores do restaurante universitário.

O sistema computacional desenvolvido pode, inclusive, ser adaptado para funcionar em outros tipos de restaurantes, levando em consideração suas particularidades. Essa flexibilidade é inerente às redes neurais artificiais, sendo necessária apenas uma base de dados referente à nova situação, de modo que seja possível realizar novo treinamento. Caso a nova situação se caracterize por condições mais específicas, outras

variáveis de entrada podem ser adicionadas à rede.

Pelo exposto, as redes neurais artificiais podem contribuir para o melhor funcionamento dos restaurantes, de forma a reduzir custos, desperdícios alimentares e mão de obra.

## COLABORADORES

Todos os autores participaram de todas as fases do artigo.

## REFERÊNCIAS

1. Antunes MA, Andrade NJ, Silva CAB, Azeredo RMC, Lopes FA. Sistema multimídia de apoio à decisão em procedimentos de higiene para unidades de alimentação e nutrição. *Rev Nutr.* 2006; 19(1): 93-101. doi: 10.1590/S1415-52732006000100010.
2. Abreu ES, Spinelli MGN, Zanardi AMP. Gestão de unidades de alimentação e nutrição: um modo de fazer. 2ª ed. São Paulo: Metha; 2007.
3. Ricarte MPR, Moura Fé MAB, Santos IHVS, Lopes AKM. Avaliação do desperdício de alimentos em uma unidade de alimentação e nutrição institucional em Fortaleza-CE. *Saber Científico.* 2008; 1(1):158-75.

4. Zuben FJV. Uma caricatura funcional de redes neurais artificiais. *Rev SBRN*. 2003; 1(2):66-76.
5. Kovács ZL. *Redes neurais artificiais: fundamentos e aplicações*. 3ª ed. São Paulo: Livraria da Física Editora; 2002.
6. Braga AP, Carvalho APLF, Ludemir TB. *Redes neurais artificiais: teoria e aplicações*. 2ª ed. Rio de Janeiro: Livro Técnico e Científico; 2007.
7. Chagas CS, Vieira CAO, Fernandes Filho EI, Waldir Júnior C. Utilização de redes neurais artificiais na classificação de níveis de degradação de pastagens. *Rev Bras Eng Agric Ambient*. 2008; 13(3):319-27.
8. Pérez A, Mas JF, Velázquez A, Vázquez L. Modeling vegetation diversity types in Mexico based upon topographic features. *Interciência*. 2008; 33(2):88-95.
9. Gleriani JM. *Redes neurais artificiais para classificação espectro-temporal de culturas agrícolas [doutorado]*. São José dos Campos: INPE; 2004.
10. Cruz NC, Galo MLBT. Mapeamento das infestações por plantas aquáticas em reservatórios utilizando imagens multiescala e redes neurais artificiais. *RBC*. 2005; 57(2):103-12.
11. Arruda EF, Carneiro AAFM, Coury DV, Delmont OF, Souza SA, Oleskovicz M. Estudo comparativo de ferramentas modernas de análise aplicadas à qualidade da energia elétrica. *Rev Contr Autom*. 2006; 17(3):331-41.
12. Coury DV, Segatto EC. Inteligência aplicada à proteção de transformadores de potência. *Rev SBRN*. 2006; 4(2):70-8.
13. Chávez G, Muniz C, Figueiredo K, Pacheco M, Vellasco M. Indicação de suspeitos de irregularidades em instalações elétricas de baixa tensão. *Rev SBRN*. 2008; 6(1):16-28.
14. Zanetti SS, Sousa EF, Carvalho DF, Bernardo S. Estimção da evapotranspiração de referência no estado do Rio de Janeiro usando redes neurais artificiais. *Rev Bras Eng Agric Ambient*. 2007; 12(2):174-80.
15. Moreira MC, Pruski FF, Oliveira TECO, Pinto FAC, Silva DD. Neterosividade MG: erosividade da chuva em Minas Gerais. *Rev Bras Cienc Solo*. 2008; 32: 1349-53.
16. Silveira DD. *Modelo para seleção de sistemas de tratamento de efluentes de indústrias de carnes [doutorado]*. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina; 1999.
17. Santos WP, Souza RE, Silva AFD, Santos Filho PB. Avaliação da doença de Alzheimer pela análise multiespectral de imagens DW-MR por redes RBF como alternativa aos mapas ADC. *Rev SBRN*. 2006; 4(1):41-53.
18. Argoud FIM, Azevedo FM. Sistema de detecção automática de paroxismos epileptogênicos em sinais de eletroencefalograma. *Rev Contr Autom*. 2004; 15(4):467-75.
19. Gandia CP, Facchinetti A, Sparacino G, Cobelli C, Gómez EJ, Rigia MMD, *et al.* Artificial neural network algorithm for online glucose prediction from continuous glucose monitoring. *Diabetes Technol Ther*. 2010; 12(1):81-8.
20. Goular DA, Tacla MA, Marback PMF, Solé D, Paranhos Junior A, Perez HB, *et al.* Redes neurais artificiais aplicadas no estudo de questionário de varredura para conjuntivite alérgica em escolares. *Arq Bras Oftalmol*. 2006; 69(5):707-13.
21. Sousa EA, Teixeira LCV, Mello MRPA, Torres EAFS, Moita Neto JM. Aplicação de redes neurais para avaliação do teor de carne mecanicamente separada em salsicha de frango. *Ciênc Tecol Aliment*. 2003; 23(3):307-11.
22. Gabuti L, Burnier M, Mombelli G, Malé F, Pelledrini L, Marone C. Usefulness of artificial networks to predict follow-up dietary protein intake in hemodialysis patients. *Kidney Int*. 2004; 66:399-407. doi: 10.1111/J.1523-1755.2004.00744.x.
23. Argyri AA, Panagou EZ, Tarantilis PA, Polysiou M, Nychas GJE. Rapid qualitative and quantitative detection of beef fillets spoilage based on Fourier transform infrared spectroscopy data and artificial neural networks. *Sens Actuators B*. 2010; 145: 146-54.
24. Salle CTP, Guahyba AS, Wald VB, Silva AB, Salle FO, Fallavena LCB. Uso de redes neurais artificiais para estimar parâmetros de produção de galinhas reprodutoras pesadas em recria. *Rev Bras Cienc*. 2001; 3(3):257-64.
25. Khatchatourian O, Padilha FRR. Reconhecimento de variedades de soja por meio do processamento de imagens digitais usando redes neurais artificiais. *Eng Agric Jaboticabal*. 2008; 28(4):759-69.
26. Vale CM, Zambiasi RC. Previsão de estabilidade de óleos vegetais através da rede de inteligência artificial. *Ciênc Tecol*. 2000; 20(3):342-8.
27. Haykin S. *Redes neurais: princípios e prática*. 2ª ed. Porto Alegre: Bookman; 2001.
28. The MathWorks [Internet]. *Neural Network Toolbox™ 7 User's Guide 1992/2010* [cited 2010 Sept 23]. Available from: <[http://www.mathworks.com/help/pdf\\_doc/nnet/nnet.pdf](http://www.mathworks.com/help/pdf_doc/nnet/nnet.pdf)>.
29. Oliveira ACS, Souza AA, Lacerda WS, Gonçalves LR. Aplicação de redes neurais artificiais na previsão da produção de álcool. *Ciênc Agrotec*. 2010; 34(2): 279-84.
30. Calôba GM, Calôba LP, Saliby E. Cooperação entre redes neurais artificiais e técnicas 'clássicas' para previsão de demanda de uma série de vendas de cervejaria na Austrália. *Pesq Oper*. 2002; 22(3):345-58.

Recebido em: 8/10/2010  
 Versão final reapresentada em: 10/5/2011  
 Aprovado em: 21/7/2011

## Uso de imagens de alimentos na avaliação do consumo alimentar<sup>1</sup>

### *Use of food images for evaluating food intake*

Alline Gouvea Martins RODRIGUES<sup>2</sup>  
Rossana Pacheco da Costa PROENÇA<sup>3</sup>

#### RESUMO

Discutem-se, neste estudo, abordagens metodológicas que utilizam tecnologias de informação e comunicação para a avaliação do consumo alimentar por meio de fotografias ou filmagem dos alimentos. Foram pesquisados artigos nas bases de dados *ScienceDirect*, *Scopus*, *SciELO* e *MedLine/PubMed*, utilizando-se, sem limitação temporal, em português e inglês, as palavras-chave: "foto/fotografia" ou "filmagem" conjugadas a "digital", "alimento", "tamanho da porção", "refeição" e/ou "ingestão alimentar", bem como a associação desses termos com: "precisão", "validade" e "validação". Das referências consultadas, foram analisados 21 artigos que atenderam ao critério estabelecido. Pelo resultado da pesquisa, é possível afirmar que o método fotográfico pode ser aplicado mediante registro das porções de referência, servidas e rejeitadas, com posterior transmissão ao computador. Assim, os observadores treinados não precisam, necessariamente, acompanhar o momento da refeição. Tal método apresenta validação e acurácia aceitáveis para a estimativa do tamanho das porções quando comparado ao método de estimativa visual direta e de pesagem de alimentos. Outra abordagem emprega computador portátil com câmera fotográfica e celular integrados, contendo programa dietético projetado para registro e automonitoração da ingestão alimentar. Esse instrumento possibilita a transmissão de informações diárias sobre a ingestão de alimentos e bebidas em locais variados, auxiliando a coleta de dados em estudos populacionais. A abordagem em desenvolvimento inclui a utilização de dispositivo de computação móvel para registro fotográfico das refeições, com determinação automática dos alimentos consumidos. Também se discutem tentativas para investigar o comportamento espontâneo de comensais por meio de filmagem, reconhecimento facial e informações obtidas nas caixas registradoras em um restaurante modelo.

**Termos de indexação:** Comportamento de escolha. Consumo alimentar. Fotografia. Inquéritos nutricionais.

<sup>1</sup> Artigo elaborado a partir da dissertação de A.G.M. RODRIGUES, intitulada "Estado nutricional, indicadores sociodemográficos, comportamentais e de escolha alimentar de comensais em restaurante de bufê por peso". Universidade Federal de Santa Catarina; 2011. Apoio: Programa de Pós-Graduação em Nutrição da Universidade Federal de Santa Catarina, Programa de Fomento à Pós-Graduação, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior.

<sup>2</sup> Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências da Saúde, Núcleo de Pesquisa de Nutrição em Produções de Refeições, Departamento de Nutrição. Santa Catarina, SC, Brasil.

<sup>3</sup> Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências da Saúde, Programa de Pós-Graduação em Nutrição. *Campus* Universitário, Trindade, 88040-900, Florianópolis, SC, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: R.P.C. PROENÇA. E-mail: <rossana@mbox1.ufsc.br>.

## ABSTRACT

*Information and communication technologies as methodological approaches for dietary assessment, using photos or videos of food consumption, are discussed in this study. Articles in ScienceDirect, Scopus, SciELO and MedLine/PubMed databases were searched in Portuguese and English, with no date limitation, using the following keywords: "picture/photo" or "video recording" in addition to "digital", "food", "serving size", "meal" and/or "food intake" and the association of these terms with: "precision", "validity" and "validation". The search was also extended to books that focus on this topic. From the total publications reviewed, 21 articles met the inclusion criteria and were analyzed in the article. The results showed that photographs can be used to reference portions, food selection and food waste, with subsequent transfer to the computer. Therefore, trained observers do not necessarily need to follow food intake. This method has acceptable accuracy and validity to estimate portion sizes when it is compared with the direct visual estimation and weighed inventory methods. Another approach uses a hand-held personal digital assistant with camera and mobile telephone card with a dietary software that is designed for recording and self-monitoring food intake. This instrument enables the transfer of daily information on food and drink intakes to various sites, which helps data collection in surveys. An approach, still in development, includes a novel food recording method using a mobile device, with automatic determination of the food consumed. An attempt to investigate the spontaneous behavior of diners by video recording, facial recognition and cash register data at a model restaurant is also discussed.*

**Indexing terms:** Choice behavior. Food consumption. Photography. Nutrition surveys.

## INTRODUÇÃO

Os inquéritos dietéticos habituais, como a anamnese dietética, o recordatório de 24 horas, o registro alimentar, o questionário de frequência de consumo alimentar e a aferição de pesos e medidas alimentares, são amplamente aplicados em estudos populacionais visando à obtenção de informações sobre consumo alimentar. No entanto, esses métodos apresentam limitações específicas a cada modalidade, que, em geral, compreendem o nível de confiabilidade da informação de quantificação ou qualificação do consumo alimentar, sendo comuns erros por supra ou sub-relato de consumo bem como omissão de informações. Simultaneamente, restrições no processo de coleta, registro e análise das informações, embora de caráter técnico e superáveis com treinamento dos entrevistadores, ainda são frequentes, podendo prejudicar a interpretação e a extrapolação dos dados obtidos<sup>1</sup>.

Sob essa perspectiva, somados à necessidade de aperfeiçoamento desses instrumentos metodológicos, métodos que utilizam tecnologias de informação e comunicação visando à melhoria da qualidade e à precisão dos relatos<sup>2</sup> têm sido desenvolvidos. Dentre eles, cita-se o uso da imagem na avaliação do consumo alimentar.

Registros fotográficos de medidas caseiras de alimentos adequados tanto às características nacionais e regionais quanto aos hábitos de vida da população vêm sendo aplicados em inquéritos dietéticos como um estímulo visual para que o entrevistado possa fornecer informações mais acuradas sobre seus hábitos alimentares. Assim, as fotos e sua relação com medidas caseiras, utensílios e peso em gramas auxiliam a análise de dados de estudos dietéticos<sup>3</sup>.

Na França, um manual de fotos de estimativas de tamanho de porção para diversos alimentos<sup>4</sup> foi especialmente desenvolvido e validado<sup>5</sup> para o estudo *Supplementation en Vitamines et Minéraux Antioxydants* (SU.VI.MAX). Trata-se de um estudo de coorte, randomizado, duplo-cego e controlado sobre o impacto de vitaminas e minerais antioxidantes na prevenção de doenças coronárias. No SU.VI.MAX foram acompanhados 12 741 indivíduos entre os anos de 1994 e 2003. Cada participante recebeu um exemplar desse manual, e as informações sobre seus hábitos alimentares eram obtidas mediante a comparação que o indivíduo realizava entre o tamanho da porção consumida e um dos três tamanhos de porções apresentadas no manual<sup>6-8</sup>.

No Brasil, metodologia semelhante foi utilizada no Estudo Multicêntrico Sobre Consumo

Alimentar, no qual um registro fotográfico para inquéritos dietéticos foi elaborado contendo medidas caseiras, tamanhos de porções de alimentos e tamanhos de utensílios em três unidades (pequena, média e grande). Tal estudo avaliou o consumo alimentar individual por meio de questionário semiquantitativo de frequência de consumo de alimentos. Os alimentos incluídos no questionário foram baseados nos dados do Estudo Nacional de Despesa Familiar (ENDEF), as medidas caseiras foram baseadas no registro fotográfico citado e o procedimento fora validado previamente.

Esse estudo sobre nutrição, consumo alimentar, atividade física e orçamento familiar foi realizado em nove regiões metropolitanas do país, e avaliou indivíduos de 7 972 domicílios<sup>3,9</sup>. Posteriormente, esse registro fotográfico foi aplicado em diversos estudos que buscavam obter maior fidelidade nos relatos dos entrevistados<sup>10-15</sup>.

Embora imagens na avaliação do consumo alimentar sejam utilizadas há anos, inovações tecnológicas estão sendo introduzidas por meio de fotografias ou filmagem dos alimentos a serem consumidos. Este texto objetiva discutir características de abordagens que utilizam fotografia ou filmagem dos alimentos e suas diferentes formas de aplicação mediante uso de *softwares* ou equipamentos especificamente projetados para análises sobre escolha e consumo alimentares.

## MÉTODOS

A busca de informações foi realizada mediante revisão não sistemática de artigos presentes nas bases de dados ScienceDirect, Scopus, SciELO e MedLine/PubMed, sem limitação temporal. Os termos “foto/fotografia” ou “filmagem” foram pesquisados nas línguas portuguesa e inglesa e conjugados a “digital”, “alimento”, “tamanho da porção”, “refeição” e/ou “ingestão alimentar”, termos que, por sua vez, foram associados a “precisão”, “validade” e “validação”.

Na análise das publicações, agruparam-se as informações de modo a identificar as formas

de aplicação da fotografia ou filmagem dos alimentos na avaliação do consumo alimentar e a respectiva validação dessa forma de abordagem perante outros métodos de avaliação, conforme disponibilidade de estudos de validação. A pesquisa não se pautou na preocupação numérica de garantir a representatividade proporcional dos achados para análise quantitativa. Privilegiou-se a apresentação de estudos relacionados ao tema, portanto foram desconsiderados artigos semelhantes em termos de objetivos, data de publicação, métodos de uso da imagem dos alimentos e faixa etária da população estudada, assim como artigos não disponíveis *online* em texto integral, e alguns livros foram consultados. Do total de referências consultadas, 21 artigos atenderam aos critérios descritos e foram analisados no artigo.

## RESULTADOS

As referências incluídas neste estudo se encontram ordenadas alfabeticamente e resumidas no Quadro 1.

### Fotografia dos alimentos na avaliação do consumo alimentar

A fotografia dos alimentos pode ser aplicada de forma semelhante à observação direta do consumo alimentar<sup>2</sup>, que é um método muitas vezes considerado padrão de referência para a validação de outros instrumentos para inquéritos dietéticos<sup>2,16</sup> por ser prático, econômico, independente da memória do entrevistado e capaz de prover informações imparciais sobre o consumo real do indivíduo<sup>17</sup>. Além disso, estimativas por observação direta apresentam validação quando comparadas com o método de pesos e medidas em estudos de campo<sup>17</sup>.

Na observação direta, o consumo de alimentos de um indivíduo é estimado fundamentando-se no tamanho da porção servida, subtraindo-se as sobras alimentares do prato, como um percentual da porção de referência. Observadores treinados assistem aos sujeitos ao longo da

**Quadro 1.** Estudos sobre abordagens utilizando fotografias ou filmagem dos alimentos e suas diferentes formas de aplicação.*continua*

Autores	Descrição do estudo e resultados relevantes para o presente estudo
Baglio <i>et al.</i> <sup>17</sup>	Estudo de revisão e descrição de métodos sobre a confiabilidade interobservador para itens e quantidades de alimentos consumidos durante as refeições escolares para uma série de estudos sobre recordatórios alimentares para crianças da quarta série validados pelo método de observação direta.
Boushey <i>et al.</i> <sup>31</sup>	Avaliaram-se as preferências de adolescentes por métodos qualitativos e/ou quantitativos de aquisição de informações dietéticas. Concluiu-se que métodos que incorporam tecnologias, por exemplo, assistente digital pessoal ou câmera fotográfica foram preferidos sobre o uso de caneta e papel para registro alimentar.
Foster <i>et al.</i> <sup>22</sup>	Avaliou-se a precisão com que 135 adultos entre 18-90 anos e 210 crianças entre 4-11 anos são capazes de estimar os tamanhos das porções usando fotografias alimentares apropriadas para adultos ou para crianças. Concluiu-se que as estimativas das crianças utilizando-se fotografias apropriadas à idade foram significativamente mais precisas (subestimação de 1%) do que usando fotografias projetadas para adultos (superestimativa de 45%). A precisão das estimativas das crianças e dos adultos utilizando fotografias apropriadas à idade não foram significativamente diferentes.
Foster <i>et al.</i> <sup>26</sup>	Desenvolveu-se ferramentas de avaliação do tamanho da porção e avaliou-se sua acurácia entre 201 indivíduos entre 4-16 anos. As ferramentas avaliadas foram fotografias de alimentos, moldes alimentares e um sistema de avaliação do tamanho da porção interativo (IPSAS). Houve acurácia e precisão aceitáveis quando utilizando fotografias dos alimentos ou IPSAS e baixo desempenho quando utilizado moldes alimentares.
Kikunaga <i>et al.</i> <sup>31</sup>	Estudo de validação do método de avaliação dietética composto por um assistente pessoal digital portátil com câmera e um cartão de telefone móvel (Wellnavi) em comparação com um registro de pesagem da dieta em 75 indivíduos entre 30-67 anos. Encontraram-se correlações significativas (0,32-0,75) entre a ingestão diária de alimentos aferida pelo método Wellnavi e por pesagem dos alimentos para todos os macronutrientes e a maioria dos micronutrientes avaliados.
Le Moullec <i>et al.</i> <sup>5</sup>	Estudo de validação de um material iconográfico do tamanho da porção de alimentos prontos para o consumo, em três fases, com 687 voluntários. O percentual de alimentos para os quais a correlação entre as fotografias e os montantes reais foi satisfatória foi de 60% após a primeira, 80% após a segunda e 87% após a terceira fase.
Martin <i>et al.</i> <sup>24</sup>	Avaliaram-se a confiabilidade e validade de medir a ingestão alimentar com fotografia digital e o efeito de repetir a porção sobre a ingestão alimentar durante cinco dias. Estimativas do consumo de alimentos foram altamente confiáveis entre dois nutricionistas que avaliaram as fotografias independentemente. Quando uma segunda porção esteve disponível, mais comida foi selecionada e descartada, mas não houve aumento significativo na ingestão alimentar média.
Martin <i>et al.</i> <sup>28</sup>	Estudo de validade e confiabilidade do método utilizando câmera embutida em telefones celulares com capacidade de transferência de dados (RFPM). O RFPM produziu estimativas confiáveis de ingestão energética de indivíduos durante três dias em laboratório ( $r=.62, p<0,01$ ) e em vida livre ( $r=.68, p<0,01$ ). Os autores concluem que o erro associado ao método é pequeno se comparado aos métodos de autorrelato.
Nelson <i>et al.</i> <sup>20</sup>	Indivíduos de ambos os sexos, entre 18-90 anos e variada posição social e atividade profissional ( $n=51$ ) avaliaram o tamanho da porção em fotografias de alimentos (8 fotos de porção em tamanhos crescentes ou foto única de porção média) em comparação com um tamanho de porção apresentado. Concluiu-se que a diferença média entre a porção apresentada e a estimada variou de -8 a +6g para a série de fotos e de -34 a -1g para a fotografia da porção média.
Nelson <i>et al.</i> <sup>21</sup>	Estudo sobre erros na conceituação do tamanho da porção por fotografias. Indivíduos de ambos os sexos, entre 18-90 anos e variada posição social e atividade profissional ( $n=146$ ) serviram-se de uma refeição e, dentro de 5 minutos após o final da refeição escolheram em uma escala visual analógica a fotografia que retratasse a quantidade consumida entre oito fotografias em tamanhos de porção crescentes. Houve variações na estimativa: manteiga, margarina e porções grandes tenderam a ser superestimadas, porções pequenas tenderam a ser superestimadas. A correlação dos nutrientes das porções reais ou estimadas variou de 0,84 a 0,96.
Ngo <i>et al.</i> <sup>2</sup>	Revisão sistemática sobre métodos de avaliação dietética que incluem tecnologias de informação e comunicação, publicados entre janeiro de 1995 e fevereiro de 2008.
Schepers <i>et al.</i> <sup>35</sup>	Descrição de abordagem metodológica alternativa que depende de observação direta não-invasiva do comportamento real de indivíduos, em ambiente natural, durante longo período de tempo, desenvolvido no Centro de Estudos Inovadores sobre Consumidores da Universidade de Wageningen, Holanda.

**Quadro 1.** Estudos sobre abordagens utilizando fotografias ou filmagem dos alimentos e suas diferentes formas de aplicação.

Autores	Descrição do estudo e resultados relevantes para o presente estudo	conclusão
Small <i>et al.</i> <sup>27</sup>	Estudo de validade, confiabilidade e aceitabilidade da adição de fotografias à diários alimentares tradicionais de crianças. Pais de 22 crianças pré-escolares preencheram um diário alimentar fotográfico de 2 dias para seu filho. Os autores concluíram que a adição de fotografias aumentou a validade, confiabilidade e aceitabilidade do registro alimentar prospectivo. Pais e filhos indicaram que a atividade foi divertida.	
Swanson <i>et al.</i> <sup>25</sup>	Estudo sobre a utilização de fotografias digitais para medir o consumo de alimentos de alunos do ensino fundamental na cantina escolar. Os autores concluíram que a coleta de dados fotográficos foi rápida e não perturbou a rotina da cantina. As estimativas dos componentes da refeição entre diferentes analistas apresentaram variações inferiores a 10% em 92% dos casos. Apenas 0,2% dos itens não puderam ser analisados devido à obstrução da imagem nas fotografias.	
Wang <i>et al.</i> <sup>29</sup>	Estudo de validação do assistente pessoal digital portátil com câmera e cartão de telefone celular, chamado Wellnavi em relação a pesagem dos alimentos de um dia. Vinte estudantes do curso de alimentação e nutrição participaram deste estudo. A mediana de ingestão de nutrientes estimada pelos dois métodos foi comparável. Os coeficientes de correlação entre os métodos variaram de 0,46 para ácidos graxos monoinsaturados e 0,93 de vitamina B <sub>12</sub> e cobre ( <i>r</i> médio = 0,77).	
Wang <i>et al.</i> <sup>30</sup>	Estudo sobre a opinião de participantes e a correlação entre a utilização do assistente pessoal digital portátil com câmera e cartão de telefone celular (Wellnavi), pesagem de alimentos e recordatório de 24 horas. Não foram encontradas diferenças significativas entre o método Wellnavi e o método de pesagem para a maioria dos nutrientes, com exceção do zinco, manganês, vitamina E, gordura saturada, poli-insaturada e fibras. 57,1% dos indivíduos consideraram o método Wellnavi o menos oneroso dos três métodos e menos demorado (16 minutos ao dia). Cerca de metade dos participantes indicaram disponibilidade em usar o Wellnavi por até um mês.	
Williamson <i>et al.</i> <sup>19</sup>	Avaliou-se as modificações na seleção de alimentos, ingestão alimentar e peso corporal durante 8 semanas de Treinamento Básico de Combate (BCT), utilizando-se método de fotografia digital para avaliar a seleção e descarte dos alimentos.	
Williamson <i>et al.</i> <sup>18</sup>	Estudo de validação do uso de fotografia digital para medir o tamanho das porções alimentares em comparação com pesagem dos alimentos e estimativa visual direta. Para cada método, três observadores independentes avaliaram 60 refeições compostas por 10 diferentes porções. Os resultados para a fotografia digital e observação visual direta para a estimativa da seleção, ingestão e descarte de alimentos foram altamente correlacionadas com alimentos pesados. Ambos os métodos tendem a superestimar ou subestimar o tamanho da porção em pequena escala (viés inferior a 1,5g).	
Williamson <i>et al.</i> <sup>23</sup>	Estudo visando testar a comparabilidade da fotografia digital e observação direta para estimar a ingestão de alimentos em uma amostra de 71 refeições de café da manhã e 59 refeições de almoço. Os dois métodos forneceram estimativas comparáveis de seleções de alimentos, de consumo alimentar total e de rejeitos no prato para a maioria dos alimentos (78%). Os dois métodos também apresentaram variabilidade semelhantes.	
Winter <i>et al.</i> <sup>34</sup>	Workshop sobre o uso de tecnologias visuais para melhorar a precisão de estimativas sobre a dieta dos indivíduos em estudos populacionais.	
Zhu <i>et al.</i> <sup>33</sup>	Descrição dos resultados iniciais e indicação do potencial de um sistema constituído por uma abordagem metodológica que inclui o uso de ferramentas de análise de imagem para identificação e quantificação do consumo de alimentos.	

refeição e documentam seu comportamento, estimando quantidades consumidas mediante observação visual dos alimentos selecionados e dos rejeitos alimentares no prato<sup>17</sup>.

Quando da utilização da fotografia, em vez de observação e análise imediata, a porção servida e os rejeitos são fotografados. Desse mo-

do, observadores treinados não precisam necessariamente acompanhar o momento da refeição<sup>2</sup>. Nesse método, geralmente, porções de referência são previamente determinadas, pesadas e fotografadas para posterior comparação com as fotos dos pratos antes e após o consumo da refeição. A fim de estimar com precisão o tamanho

da porção servida e do rejeito no prato para comparação com as porções de referência, todas as fotos devem ser registradas do mesmo ângulo e distância. Posteriormente, as fotos das porções de referência, da porção servida e dos rejeitos no prato são armazenadas em um computador e podem ser vistas simultaneamente por pesquisadores com auxílio de um programa específico<sup>2,18</sup>.

Williamson *et al.*<sup>19</sup> aplicaram a fotografia digital para avaliar o consumo alimentar em refeitórios de soldados durante treinamento básico de combate. Para tanto, câmeras fotográficas digitais foram posicionadas 62cm acima da bandeja, com um ângulo de aproximadamente 45°, no ponto em que os soldados saíam da linha de distribuição com a bandeja completa e no ponto antes de entrarem na estação de descarte de rejeitos. Posteriormente, as câmeras fotográficas foram conectadas a um computador e as imagens das bandejas foram transferidas. Por último, três pesquisadores previamente treinados para usar o método de estimativa visual classificaram e estimaram a quantidade selecionada e a rejeitada de cada alimento, permitindo avaliar a seleção e a ingestão de alimentos de forma relativamente rápida e discreta, com o mínimo de interrupção na rotina normal dos refeitórios.

Nesse processo, a estimativa do tamanho da porção por meio de fotografia constitui um procedimento criterioso, que tem como elementos-base a percepção, a conceituação e a memória. A percepção aplica-se à capacidade do observador de relativizar a quantidade retratada em uma fotografia com a quantidade real do alimento, enquanto a conceituação envolve sua aptidão de construir mentalmente uma quantidade de comida que não está presente na realidade e relacioná-la com uma fotografia. Já a memória influenciará a precisão da conceituação<sup>20,21</sup>.

As fotografias também podem ser aplicadas como alternativa a análises por pesos e medidas para estimar tamanho de porções, uma vez que a tarefa de pesagem, embora considerada

um método preciso para medir a ingestão de alimentos, é demorada e criteriosa<sup>18</sup>, aumentando a necessidade de motivação e comprometimento do entrevistado. Sabe-se que, de maneira geral, quanto mais trabalhoso para o entrevistado for o método, mais facilmente ele promoverá mudanças no registro da ingestão alimentar, reduzindo, assim, a fidelidade dos relatos<sup>22</sup>.

Além disso, o método de fotografia para avaliação do consumo alimentar apresenta validação e acurácia para estimativa do tamanho das porções quando comparado ao método de estimativa visual direta e de pesagem de alimentos<sup>18,23,24</sup>. Estudos de validação demonstraram que as estimativas de tamanhos de porção por intermédio de fotografias referentes à seleção de alimentos, ao rejeito no prato e à ingestão de alimentos correlacionaram-se altamente com as medidas obtidas por pesagem<sup>18,24</sup>. No que concerne ao total de alimentos, entrada, prato principal, frutas/vegetais, sobremesa e bebidas, a correlação variou de 0,87 a 0,94 para seleção de alimentos, 0,86 a 0,96 para rejeito no prato, e 0,82 a 0,94 para consumo alimentar<sup>24</sup>.

Nos testes do viés geral (média de gramas entre todos os alimentos) do método de fotografia digital comparado com o de pesagem de alimentos, encontrou-se uma variação Média (M) de 5,1g e Desvio-Padrão (DP) de 0,71 para seleção de alimentos, M=1,2g, DP=0,35 para rejeitos no prato e M=3,9g, DP=0,76 para consumo alimentar. Ou seja, a média das diferenças entre os alimentos pesados diretamente e aqueles fotografados é considerada pequena (<6g). Portanto, em virtude das altas correlações encontradas, sustenta-se a validade do método de fotografia digital para medir a seleção de alimentos, rejeitos do prato e consumo alimentar<sup>18</sup>.

Concomitantemente, estudos demonstram que a concordância entre observadores capacitados para a estimativa de porções por meio do uso da fotografia digital é alta<sup>18,19,24</sup>. Aplicando-se correlações intraclasse, Williamson *et al.*<sup>18</sup> observaram que a concordância entre três obser-

vadores para o peso de cada alimento foi elevada, com correlações de 0,94 para estimativas de seleção de alimentos, 0,80 para estimativas de rejeitos no prato e 0,92 para as de consumo alimentar.

Por meio de alguns estudos foi possível, ainda, observar validade e acurácia do uso de fotografia digital para medir seleção, rejeito e consumo de alimentos por crianças em cantinas escolares<sup>24,25</sup>. Em outro estudo percebeu-se que, quando empregadas fotografias de alimentos adequadas à idade, a estimativa do tamanho da porção pôde ser autoferida por crianças em idade escolar com precisão e acurácia aceitáveis<sup>26</sup>. O uso da fotografia pode ser aplicado até mesmo em diários alimentares<sup>27</sup>, ficando demonstrado, assim, que a utilização de fotografias de alimentos tem potencial para aprimorar a qualidade de dados dietéticos coletados em diversas populações<sup>26</sup>.

### **Uso de telefone celular ou assistente digital pessoal (PDA) equipado com câmera fotográfica e telefone celular na avaliação do consumo alimentar**

O progresso das tecnologias de informação e comunicação possibilita acesso à informação com maior agilidade. Assim, celulares ou assistentes pessoais digitais *Personal Digital Assistant* (PDA) equipados com câmera fotográfica e celular<sup>4</sup> vêm sendo empregados como uma abordagem metodológica promissora para avaliação do consumo alimentar.

Uma forma de aplicação dá-se por intermédio do método remoto de fotografia de alimentos, que consiste na utilização de telefones celulares equipados com câmera fotográfica e capacidade de transferência de dados. Em estudo de validação, foi observado que esse método produziu estimativas confiáveis da ingestão calórica em três dias de análise de indivíduos em condições controladas em laboratório (correlação de 0,62) e em condições de vida livre (correlação de 0,68) quando comparadas a estimativas por pesagem de alimentos. Os autores concluíram que o méto-

do remoto de fotografia de alimentos pode proporcionar a medição precisa do consumo alimentar, apresentando baixo erro quando comparado a métodos de autorrelato da ingestão<sup>28</sup>.

Outro método, denominado Wellnavi (Matsushita Electric Works, Ltd, Osaka, Japan.), utiliza um computador portátil com câmera fotográfica e celular integrados a um programa dietético especialmente projetado para registro e auto-monitoração da ingestão alimentar. Possibilita, assim, a obtenção de informações diárias sobre o consumo de alimentos e bebidas, auxiliando a coleta de dados em estudos populacionais<sup>2,29,30</sup>.

Nesse método, para melhorar a capacidade dos nutricionistas habilitados a estimarem quantidades de alimentos e de bebidas consumidas, os participantes são instruídos a seguirem protocolos específicos. Em primeiro lugar, um instrumento de proporção conhecida deve ser colocado em frente ao prato; no caso, é utilizada a caneta que vem anexa ao aparelho. O prato deve ser fotografado com o instrumento a 45°. Com o auxílio desses procedimentos, nutricionistas habilitados podem compreender as três dimensões dos alimentos e, a partir da fotografia digital, estimar os tamanhos das porções por meio de sua comparação com um prato padrão<sup>29,30</sup>.

Para a análise nutricional, solicita-se, também, que os participantes anotem na tela do aparelho, utilizando a caneta específica, informações sobre ingredientes de preparações e sobre alimentos que não podem ser identificados por intermédio da foto, tais como o açúcar em bebidas ou o tempero em saladas. Em seguida, os rejeitos no prato também são fotografados. Por último, as fotos e os dados dietéticos são enviados imediatamente pelo telefone celular integrado para a análise de nutricionistas habilitados<sup>29,30</sup>.

O registro da fotografia e das informações pertinentes deve ser realizado a cada refeição. As fotografias podem ser facilmente obtidas, inclusive na alimentação fora de casa<sup>30</sup>, devido à utilização de um aparelho leve, compacto e que exige menos de cinco minutos para o registro das informações.

A validade e a reprodutibilidade do Wellnavi foram analisadas mediante comparação entre as estimativas de ingestão diária de nutrientes obtidas por esse instrumento e aquelas obtidas por registros de alimentos pesados<sup>29,30,31</sup>. Não foram encontradas diferenças significantes para energia, carboidrato, proteína, lipídeos totais e outros vinte e um nutrientes. Os pesquisadores ressaltaram a não ocorrência da mesma correlação somente no que diz respeito aos nutrientes potássio, magnésio, ferro, cobre, manganês, vitamina E, vitamina K, folacina, vitamina C e fibras<sup>29</sup>.

No estudo citado acima, Wang *et al.*<sup>29</sup> encontraram não só uma validade aceitável (mediana de correlação de 0,77) na ingestão de alimentos estimada pelo Wellnavi, mas também uma reprodutibilidade relativamente elevada (mediana de correlação de 0,78) dos resultados obtidos por esse método quando comparados com os resultados das análises obtidas por nutricionistas distintos. Resultados de validade e reprodutibilidade semelhantes foram encontrados para universitários estudantes de nutrição<sup>30</sup> e indivíduos entre 30 e 67 anos<sup>32</sup>.

Uma das razões para o uso da imagem do alimento na avaliação do consumo alimentar é a facilidade e a rapidez na obtenção das informações, o que torna a tarefa pouco trabalhosa para os participantes. Para avaliar essa premissa, Wang *et al.*<sup>30</sup> analisaram a praticidade do método Wellnavi em relação ao trabalho despendido com sua utilização, ao tempo diário para concluir a gravação da imagem e ao período de tempo pelo qual os participantes estariam dispostos a utilizá-lo em comparação com o recordatório de 24 horas e o registro de alimentos pesados.

O método Wellnavi foi considerado, por 57,1% dos participantes, o menos cansativo e consumiu, em média, 16 minutos por dia em oposição a 22 minutos do recordatório de 24 horas e 37 minutos do registro de alimentos pesados. Quando questionados por quanto tempo eles estariam dispostos a continuar a registrar sua dieta, 42,9% dos participantes responderam que poderiam continuar a utilização do método Wellnavi

por até um mês. A resposta sugere, portanto, que o método pode ser um instrumento válido e conveniente para avaliar a ingestão alimentar por períodos mais longos<sup>30</sup>.

Em estudo semelhante, Boushey *et al.*<sup>31</sup> avaliaram as preferências dos adolescentes para relatar sua ingestão alimentar entre seis métodos: (1) recordatório de 24 horas; (2) registro alimentar; (3) PDA com interface de usuário projetada para que os alimentos consumidos fossem gravados mediante seleção, a partir de uma estrutura de árvore hierárquica baseada nos grupos alimentares da pirâmide alimentar; (4) PDA com interface igual à anterior, acrescida de recurso de pesquisa para que os alimentos pudessem ser encontrados a partir da digitação parcial do nome do alimento; (5) PDA com câmera fotográfica integrada; e (6) câmera fotográfica mais computador portátil. Os autores verificaram que os adolescentes consideraram os métodos que utilizam câmera fotográfica mais fáceis, rápidos, divertidos e menos trabalhosos que os outros, demonstrando a preferência pela adoção de métodos que incorporam novas tecnologias. A preferência pelo uso desses dispositivos de computação indicou uma mudança de paradigma, evidenciando como as pessoas vivem e interagem na era digital, podendo-se, dessa forma, resolver muitos dos problemas apontados como barreiras para registro da ingestão alimentar.

Segundo esses achados, esse método parece ser o mais adequado quando se trata de indivíduos habituados ao uso dessas tecnologias de informação e comunicação. Tal utilização pode não ser a mais adequada para estratos populacionais menos favorecidos ou indivíduos de idades mais avançadas que não estejam habituados ao uso dessas tecnologias. Assim, recomenda-se que o uso de tecnologias de informação e comunicação em tais populações seja precedido de treinamento e estudo de validação específico. Outra limitação que pode ser citada é o custo dos aparelhos a serem utilizados para a realização das pesquisas. Salienta-se que os autores dos textos analisados não citam esse quesito como

uma limitação por considerarem que as metodologias aqui avaliadas permitem economia em outros quesitos, por exemplo, papel, caneta, número de pesquisadores, bem como tempo de coleta e de análise de dados. Eles destacam ainda que, embora a aquisição de equipamentos, tais como máquinas fotográficas ou filmadoras para registro da imagem do alimento, represente um custo inicial maior que outros métodos de inquéritos dietéticos, sua reutilização em pesquisas posteriores dilui o investimento.

Ultrapassada a questão da validade, reprodutibilidade e praticidade do uso de métodos que aplicam a fotografia digital, pesquisas buscam aprimorar a forma de análise de dados fotográficos. Boushey *et al.*<sup>31</sup> e Zhu *et al.*<sup>33</sup> vêm trabalhando no desenvolvimento, implementação e avaliação de um dispositivo de computação móvel com câmera integrada para registro do consumo alimentar. Eles buscam, com esse instrumento, a obtenção de um relato preciso do consumo diário de alimentos e nutrientes, capaz de determinar automaticamente o alimento ou produto alimentício consumido e sua quantidade.

Esse dispositivo, quando concluído, irá identificar e quantificar automaticamente o volume dos alimentos consumidos a partir das fotografias, utilizando aquisição, calibração e segmentação de imagem. Assim, energia e nutrientes consumidos serão determinados por meio de um banco de dados de informações nutricionais instalado no aparelho. Essas etapas requerem a identificação do alimento mediante técnicas de reconhecimento estatístico de padrões e um processo calibrado de segmentação de imagem, possivelmente em três dimensões, para determinar o volume de alimentos consumidos em centímetros cúbicos. Em várias fases, as informações coletadas serão retransmitidas para um servidor central, que permitirá aos pesquisadores acesso imediato à informação<sup>31,33</sup>.

Testes e estudos-piloto mostram que há, ainda, desafios a serem superados, tais como as refeições compostas de muitos alimentos e a ma-

neira como eles são misturados no prato, a diversidade cultural de produtos alimentares, bem como a identificação de alimentos com teor reduzido de gorduras ou carboidratos. Outras questões importantes envolvem os copos opacos - que dificultam a identificação do volume das bebidas - e produtos não alimentícios que, eventualmente, apareçam nas fotografias e podem vir a ser confundidos com alimento. Contudo, apesar das dificuldades, os autores acreditam que o aprimoramento desse método pode representar um avanço para os estudos dietéticos<sup>34</sup>.

Ressalta-se que o uso da imagem do alimento na avaliação do consumo alimentar pode permitir a rápida aquisição de informações detalhadas e de dados precisos também para pesquisas em unidades produtoras de refeições comerciais e coletivas. Acredita-se que a utilização dessas técnicas propicie a superação de dificuldades decorrentes de problemas de memória do entrevistado, custo da observação direta e restrição de tempo, ocasionando poucas alterações nas operações e rotinas do local onde o estudo for realizado. Além disso, proporciona maior comodidade tanto para os entrevistados - porque a fotografia é rapidamente registrada - quanto para os pesquisadores, que podem realizar uma avaliação mais cuidadosa dos alimentos fotografados ou filmados, quando comparada à análise imediata no ambiente da refeição<sup>2,18-20,25</sup>.

Desse modo, a fotografia digital pode ser uma alternativa efetiva para estudos em unidades produtoras de refeições, como restaurantes e lanchonetes comerciais e refeitórios coletivos, tornando viável a avaliação da preparação e da oferta de alimentos<sup>18,19</sup>. Tais informações podem ser úteis para diversos propósitos, dentre eles a análise do tamanho da porção, de grupos alimentares ou outras análises mais detalhadas da composição nutricional<sup>25</sup>. Serão úteis, também, em estudos de padrões de consumo alimentar em diversas realidades (setor comercial, coletivo, lanchonetes em universidades ou escolas); para a determinação de aceitabilidade de preparações do cardá-

pio, mediante análise dos rejeitos do prato, que pode apontar tendências de aceitabilidade e falhas no controle de qualidade; e para a checagem do controle de qualidade e de aparência de porções servidas<sup>18</sup>.

### **Filmagem do alimento na avaliação do consumo alimentar**

Outra abordagem metodológica com o uso de imagem na avaliação do consumo alimentar vem sendo desenvolvida no Centro de Estudos Inovadores sobre Consumidores da Universidade de Wageningen, Holanda, onde 26 câmeras estão investigando, desde 2008, o comportamento espontâneo de comensais em um restaurante localizado na universidade<sup>35</sup>. Nessa instalação, são monitorados comportamentos relacionados à entrada do comensal, à procura e à escolha dos itens alimentares, à seleção da mesa, ao consumo da refeição, às sobras alimentares e às embalagens. As gravações também são codificadas para comportamentos específicos por intermédio de um programa de reconhecimento facial especialmente projetado para avaliar expressões faciais, orientação da cabeça, direção do olhar, tempos de permanência total e parcial, bem como as dinâmicas sociais (comer sozinho ou em grupo, por exemplo). Concomitantemente à filmagem, são mantidos registros das informações obtidas nas caixas registradoras do ponto de venda, gerando um conjunto significativo de dados sobre preço dos produtos adquiridos e escolhas alimentares. Mesmo quando vários produtos têm preço idêntico, eles recebem códigos distintos a fim de distinguir diferenças nas preparações. Por exemplo, em sopas com mesmo preço é possível diferenciar se são sopas vegetarianas, grossas ou ralas, picantes ou cremosas, dentre outras características. A correlação dessas informações pode, no futuro, revelar como as pressões do tempo, o contexto social, as estações do ano e os padrões climáticos, entre outros fatores, afetam o consumo alimentar<sup>35</sup>.

## **CONCLUSÃO**

Segundo a literatura científica, percebe-se que o método de obtenção de imagem do alimento para avaliação da escolha e do consumo alimentar é uma técnica de coleta de dados que tem apresentado resultados positivos quando comparada aos métodos tradicionais. Além de facilitar o momento da coleta de informações, minimizando tempo e recursos necessários, também ocasiona menor incômodo ao entrevistado. Registrar os dados por meio de imagens permite também que a análise seja realizada em menos tempo e com detalhamento macrovisual dos dados coletados.

Além disso, a condição de armazenamento digital diminui a possibilidade de deterioração ou perda do material coletado, bem como viabiliza sua consulta quantas vezes forem necessárias. Além disso, o banco de dados estruturado pode ser utilizado para investigar outras relações em análises futuras, dependendo apenas do rigor metodológico no momento da coleta.

Outra técnica de coleta de dados que vem sendo testada é a filmagem do ambiente alimentar. O aprimoramento dessa técnica permitirá um aprofundamento no estudo de determinantes do consumo e do comportamento alimentar.

Destaca-se, todavia, que maior ou menor adequação do instrumento para coletar os dados dietéticos sempre dependerá dos objetivos do estudo e do grupo-alvo. Portanto, para a escolha de uma determinada ferramenta, é importante considerar as vantagens e as limitações de cada método.

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

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, pelo apoio financeiro mediante bolsa de estudos.

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

A.G.M. RODRIGUES participou da elaboração do projeto de pesquisa, da coleta e da análise dos da-

dos, da discussão dos resultados e da elaboração do artigo. R.P.C. PROENÇA participou da elaboração do projeto de pesquisa, da análise dos dados, da discussão dos resultados e da elaboração do artigo.

## REFERÊNCIAS

1. Vasconcelos FAG. Avaliação nutricional de coletividades. 4ª ed. Florianópolis: UFSC; 2008. Série Nutrição.
2. Ngo J, Engelen A, Molag ML, Roesle J, Serra ML. A review of the use of information and communication technologies for dietary assessment. *Br J Nutr.* 2009; 101(Suppl 2):S102-12. doi: 10.1017/S0007114509990638.
3. Galeazzi MAM, Meireles AJA, Viana RPT, Zabotto CB, Domene SAM, Cunha DTO, *et al.* Registro fotográfico para inquéritos dietéticos: utensílios e porções. Goiânia: RTN; 1996.
4. Hercberg S, Deheeger M, Preziosi P. SU-VI-MAX. Portions Alimentaires. Manuel photos pour l'estimation des quantités. Paris: Poly Technica; 1994.
5. Le Moullec N, Deheeger M, Preziosi P, Monteiro P, Valeix P, Rolland-Cachera M-F, *et al.* Validation du manuel-photos utilisé pour l'enquête alimentaire de l'étude SU. VI-MAX. *Cah Nutr Diet.* 1996; 31(3):158-64.
6. Hercberg S, Czernichow S, Galan P. Antioxidant vitamins and minerals in prevention of cancers: lessons from the SU.VI.MAX study. *Br J Nutr.* 2006; 96(Suppl 1):S28-30. doi: 10.1079/BJN20061695.
7. Hercberg S. The SU.VI.MAX study, a randomized, placebo-controlled trial on the effects of antioxidant vitamins and minerals on health. *Ann Pharm Fr.* 2006; 64(6):397-401.
8. Lioret S, Volatier J-L, Lafay L, Touvier M, Maire B. Is food portion size a risk factor of childhood overweight? *Eur J Clin Nutr.* 2009; 63(3):382-91. doi: 10.1038/sj.ejcn.1602958.
9. Galeazzi MAM, Domene SM, Sichieri R. Estudo multicêntrico sobre consumo de alimentos. *Cad Deb.* 1997; (nº especial):1-62.
10. Albano RD, Souza SB. Ingestão de energia e nutrientes por adolescentes de uma escola pública. *J Pediatr.* 2001; 77(6):512-6. doi: 10.1590/S0021-75572001000600015.
11. Garcia RWD. Representações sobre consumo alimentar e suas implicações em inquéritos alimentares: estudo qualitativo em sujeitos submetidos à prescrição dietética. *Rev Nutr.* 2004; 17(1):15-28. doi: 10.1590/S1415-52732004000100002.
12. 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. doi: 10.1590/S1415-52732003000100005.
13. Pereira AF, Santos MDB, Cicogna AC, Padovani CR, Soares EA, Burini RC. Detecção de fatores de risco alterados em pacientes coronariopatas hospitalizados. *Arq Bras Cardiol.* 2002; 79(3):256-62. doi: 10.1590/S0066-782X2002001200006.
14. Sales RL, Silva MMS, Costa NMB, Euclides MP, Eckhardt VF, Rodrigues CMA, *et al.* Desenvolvimento de um inquérito para avaliação da ingestão alimentar de grupos populacionais. *Rev Nutr.* 2006; 19(5):539-52. doi: 10.1590/S1415-52732006000500002.
15. Tuma RCFB, Costa THM, Schmitz BAS. Avaliação antropométrica e dietética de pré-escolares em três creches de Brasília, Distrito Federal. *Rev Bras Saúde Mater Infant.* 2005; 5(4):419-28. doi: 10.1590/S1519-38292005000400005.
16. Economos CD, Sacheck JM, Kwan Ho Chui K, Irizarry L, Guillemont J, Collins JJ, *et al.* School-based behavioral assessment tools are reliable and valid for measurement of fruit and vegetable intake, physical activity, and television viewing in young children. *J Am Diet Assoc.* 2008; 108(4):695-701. doi: 10.1016/j.jada.2008.01.001.
17. Baglio ML, Baxter SD, Guinn CH, Thompson WO, Shaffer NM, Frye FHA. Assessment of interobserver reliability in nutrition studies that use direct observation of school meals. *J Am Diet Assoc.* 2004; 104(9):1385-92. doi: 10.1016/j.jada.2004.06.019.
18. Williamson DA, Allen HR, Martin PD, Alfonso AJ, Gerald B, Hunt A. Comparison of digital photography to weighed and visual estimation of portion sizes. *J Am Diet Assoc.* 2003; 103(9):1139-45. doi: 10.1016/S0002-8223(03)00974-X.
19. Williamson DA, Martin PD, Allen HR, Most MM, Alfonso AJ, Thomas V, *et al.* Changes in food intake and body weight associated with basic combat training. *Mil Med.* 2002; 167(3):248-53.
20. Nelson M, Atkinson M, Darbyshire S. Food photography I: the perception of food portion size from photographs. *Br J Nutr.* 1994; 72(5):649-63. doi: 10.1079/BJN19940069.
21. Nelson M, Atkinson M, Darbyshire S. Food photography II: use of food photographs for estimating portion size and the nutrient content of meals. *Br J Nutr.* 1996; 76(1):31-49. doi: 10.1079/BJN19960007.
22. Foster E, Matthews JN, Nelson M, Harris JM, Mathers JC, Damson AJ. Accuracy of estimates of food portion size using food photographs - the importance of using age-appropriate tools. *Public*

- Health Nutr. 2006; 9(4):509-14. doi: 10.1079/PHN2005872.
23. Williamson DA, Allen HR, Martin PD, Alfonso AJ, Gerald B, Hunt A. Digital photography: a new method for estimating food intake in cafeteria settings. *Eat Weight Disord.* 2004; 9(1):24-8.
  24. Martin CK, Newton RL Jr, Anton SD, Allen HR, Alfonso A, Han H, *et al.* Measurement of children's food intake with digital photography and the effects of second servings upon food intake. *Eat Behav.* 2007; 8(2):148-56. doi: 10.1016/j.eatbeh.2006.03.003.
  25. Swanson M. Digital photography as a tool to measure school cafeteria consumption. *J Sch Health.* 2008; 78(8):432-7. doi: 10.1111/j.1746-1561.2008.00326.x.
  26. Foster E, Matthews JN, Lloyd J, Marshall L, Mathers JC, Nelson M, *et al.* Children's estimates of food portion size: the development and evaluation of three portion size assessment tools for use with children. *Br J Nutr.* 2008; 99(1):175-84. doi: 10.1017/S000711450779390X.
  27. Small L, Sidora-Arcoleo K, Vaughan L, Creed-Capsel J, Chung K-Y, Stevens C. Validity and reliability of photographic diet diaries for assessing dietary intake among young children. *Infant Child Adolesc Nutr.* 2009; 1(1):27-36. doi: 10.1177/1941406408330360.
  28. Martin CK, Han H, Coulon SM, Allen HR, Champagne CM, Anton SD. A novel method to remotely measure food intake of free-living people in real-time: the remote food photography method (RFPM). *Br J Nutr.* 2009; 101(3):446-56. doi: 10.1017/S0007114508027438.
  29. Wang D-H, Kogashiwa M, Ohta S, Kira S. Validity and reliability of a dietary assessment method: the application of a digital camera with a mobile phone card attachment. *J Nutr Sci Vitaminol.* 2002; 48(6):498-504.
  30. Wang D-H, Kogashiwa M, Kira S. Development of a new instrument for evaluating individuals' dietary intakes. *J Am Diet Assoc.* 2006; 106(10):1588-93. doi: 10.1016/j.jada.2006.07.004.
  31. Boushey CJ, Kerr DA, Wright J, Lutes KD, Ebert DS, Delp EJ. Use of technology in children's dietary assessment. *Eur J Clin Nutr.* 2009; 63(Suppl 1):S50-7. doi: 10.1038/ejcn.2008.65.
  32. Kikunaga S, Tin T, Ishibashi G, Wang DH, Kira S. The application of a handheld personal digital assistant with camera and mobile phone card (Wellnavi) to the general population in a dietary survey. *J Nutr Sci Vitaminol.* 2007; 53(2):109-16. doi: 10.3177/jnsv.53.109.
  33. Zhu F, Mariappan A, Boushey CJ, Kerr D, Lutes KD, Ebert DS, *et al.* Technology-assisted dietary assessment. *Proc SPIE.* 2008; 6814:681411. doi: 10.1117/12.778616.
  34. Winter J, Boushey CJ. Workshop 1: use of technology in dietary assessment. *Eur J Clin Nutr.* 2009; 63(Suppl 1):S75-7. doi: 10.1038/ejcn.2008.69.
  35. Schepers HE, Wijk R, Mojet J, Koster AC. Innovative consumer studies at the Restaurant of the Future. Proceedings of the 6<sup>th</sup> International Conference on Methods and Techniques in Behavioral Research; 2008 Aug 26-29; Maastricht, Netherlands: Proceedings of Measuring Behavior; 2008.

Recebido em: 14/9/2010  
 Versão final reapresentada em: 4/4/2011  
 Aprovado em: 11/7/2011

Pode o peso ao nascer influenciar o estado nutricional, os níveis de atividade física e a aptidão física relacionada à saúde de crianças e jovens?

*Can birth weight influence nutritional status, physical activity levels and health-related physical fitness levels of children and adolescents?*

João Wellington Oliveira BARROS<sup>1</sup>  
Marcelus Brito de ALMEIDA<sup>1</sup>  
Marcos André Moura dos SANTOS<sup>2</sup>  
Paulo Roberto de SANTANA<sup>1</sup>  
Florisbela de Arruda Câmara e Siqueira CAMPOS<sup>1</sup>  
Carol Góis LEANDRO<sup>1</sup>

## RESUMO

A aptidão física relacionada à saúde é definida como um conjunto de atributos fisiológicos que o indivíduo apresenta para o desempenho de atividades físicas diárias sem fadiga excessiva. Sabe-se que fatores como atividade física e estado nutricional influenciam diretamente os níveis de aptidão física. Entretanto, o aporte adequado de nutrientes nos períodos iniciais da vida é determinante para o crescimento e o desenvolvimento de órgãos e de sistemas. O peso ao nascer está relacionado ao desenvolvimento intrauterino bem como à prevalência de doenças cardiovasculares e metabólicas. Recentemente o peso ao nascer tem sido associado aos níveis de aptidão física relacionada à saúde. O mecanismo subjacente pode estar relacionado aos efeitos decorrentes de insultos ocorridos no período crítico do desenvolvimento, com alterações no padrão de eventos celulares. As consequências estão na aquisição de padrões fisiológicos maduros do organismo e na ocorrência de eventos metabólicos, com prejuízo na aptidão física. O presente estudo propõe uma análise sobre a aptidão física relacionada à saúde e sua relação com a atividade física, o estado nutricional e com o peso ao nascer do indivíduo. Os termos de indexação utilizados foram: *physical fitness, programming, physical activity, nutritional*

<sup>1</sup> Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico de Vitória, Núcleo de Educação Física e Ciências do Esporte. R. Alto do Reservatório, s/n., Bela Vista, 55608-680, Vitória de Santo Antão, PE, Brasil. Correspondência para/ Correspondence to: J.W.O. BARROS. E-mail: <jwobarros@yahoo.com.br>.

<sup>2</sup> Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Ciências da Saúde, Departamento de Nutrição. Recife, PE, Brasil.

*status e low birth weight.* Concluiu-se que indivíduos nascidos com baixo peso apresentam alterações no estado nutricional com consequências negativas para a atividade física e aptidão física relacionada à saúde.

**Termos de indexação:** Atividade física. Baixo peso ao nascer. Estado nutricional. Programação.

## ABSTRACT

*Health-related physical fitness is defined as a set of physiological attributes that are necessary for performing daily physical activities without excessive fatigue. Physical activity and nutritional status can influence the individual's physical fitness levels directly. However, the appropriate supply of nutrients in early life is crucial for the growth and development of organs and systems. Birth weight is associated with intrauterine development and to the incidence of cardiovascular and metabolic diseases. Recently, birth weight has been associated with health-related physical fitness levels. The underlying mechanism may be related to the effects of insults that occur during a critical period of human development, with changes in the standard cellular events. The acquisition of mature physiological body patterns and the occurrence of metabolic events are affected, resulting in impaired physical fitness. The present study proposes an analysis on physical fitness, nutritional status and birth weight. The keywords used were: physical fitness, programming, physical activity, nutritional status and low birth weight. In conclusion, low-birth weight individuals present changes in the nutritional status which have a negative impact on physical activity and health-related physical fitness.*

**Indexing terms:** Motor activity. Infant, low birth weight. Nutritional status. Programming.

## INTRODUÇÃO

A aptidão física é definida como a capacidade para desempenhar atividades físicas diárias sem fadiga excessiva e está associada com o baixo risco de desenvolvimento de doenças hipocinéticas<sup>1</sup>. Os componentes da aptidão física são a aptidão cardiorrespiratória, a força muscular, a resistência muscular, a flexibilidade e a composição corporal<sup>2</sup>.

Estudos sobre aptidão física têm procurado analisar sua relação com os riscos para o desenvolvimento de doenças crônicas<sup>3,4</sup>. A aptidão cardiorrespiratória, por exemplo, tem sido associada à menor predisposição a doenças cardiovasculares<sup>3,5</sup> e metabólicas<sup>6</sup>. A associação entre aptidão cardiorrespiratória e mortalidade é comparável a outros fatores de risco à saúde, como excesso de peso corporal, pressão sanguínea, colesterol e fumo<sup>7-9</sup>. Nessa perspectiva, um estudo realizado com adolescentes (12-19 anos de idade) e adultos (20-49 anos de idade) revelou que altos níveis de aptidão cardiorrespiratória estão relacionados à redução de riscos de doenças cardiovasculares<sup>10</sup>. Neste estudo, a aptidão cardiorrespiratória foi determinada em teste de esteira rolante por 6 minutos (caminhada ou corrida) por meio da medida

direta de  $VO_{2\text{ Máx}}$ , que é comumente empregada como critério de medida para aferição da aptidão cardiorrespiratória e consiste no volume máximo de oxigênio que um indivíduo pode consumir e utilizar durante uma atividade física de intensidade progressiva<sup>1</sup>.

Outro estudo procurou investigar a relação entre aptidão cardiorrespiratória e composição corporal em crianças dos 7 aos 10 anos de idade. Foram coletados o peso, a altura, a circunferência da cintura e o Índice de Massa Corporal (IMC). A aptidão cardiorrespiratória foi realizada pelo teste de corrida de 20 metros. Os resultados obtidos apontaram que a composição corporal é inversamente relacionada à aptidão cardiorrespiratória<sup>11</sup>. Outros benefícios, como o aumento da sensibilidade à insulina, também foram observados com a melhora da aptidão cardiorrespiratória<sup>12</sup>.

No âmbito da força e da resistência musculares, pesquisas mostram que o desenvolvimento desses componentes, além de proteger contra doenças cardíacas, proporciona uma maior formação óssea<sup>5,13</sup>. Dessa forma, maiores níveis de força e resistência podem evitar ou retardar problemas como a osteopenia e a osteoporose, além de diminuir os riscos de fraturas<sup>13,14</sup>. Ademais, essa

ação poderia ser complementada com a flexibilidade, visto que um maior grau de flexibilidade é fator importante para a saúde, pois está associado à melhora na mobilidade articular, prevenção de lesões e dores por esforço físico<sup>15</sup>.

Em contrapartida, os riscos à saúde podem ser percebidos na medida em que níveis inferiores de força e resistência musculares potencializam o desenvolvimento de doenças cardíacas<sup>5</sup>. Gale *et al.*<sup>16</sup> verificaram que em adultos a diminuição da força e da resistência musculares estava associada à predisposição de doenças cardiovasculares. As medidas de força foram obtidas utilizando-se o método da dinamometria manual. Concluiu-se que a perda de massa muscular que ocorre com o avanço da idade reduz os níveis de força e resistência musculares e torna os indivíduos mais suscetíveis a problemas cardiovasculares<sup>16</sup>.

Estudos recentes têm analisado de forma direta a ligação entre aptidão física relacionada à saúde e fatores como a atividade física e o estado nutricional<sup>4,17,18</sup> e revelaram que indivíduos com sobrepeso, obesidade ou desnutridos apresentam níveis inferiores de atividade física e aptidão física quando comparados a indivíduos com peso normal. Diante do exposto, esta revisão tem como objetivos: 1) abordar a relação entre atividade física, estado nutricional e nível de aptidão física relacionada à saúde; 2) analisar a influência do peso ao nascer no nível de aptidão física relacionada à saúde de crianças e jovens.

## MÉTODOS

Para a realização deste artigo, foram utilizadas as bases de dados *PubMed*, *MedLine*, *Lilacs* e *Bireme*. Os termos de indexação utilizados foram: *physical fitness*, *programming*, *physical activity*, *nutritional status* e *low birth weight*. A partir da obtenção e leitura dos artigos, suas referências foram rastreadas à procura de outros estudos potencialmente utilizáveis. Num total de 72 artigos pesquisados, houve a inclusão de 50 artigos de acordo com a relevância do estudo para os tópicos abordados. Esta revisão incluiu estudos

clássicos sobre programação fetal e aptidão física relacionada à saúde bem como pesquisas mais recentes sobre os temas abordados.

### Fatores que influenciam o nível de aptidão física relacionada à saúde: atividade física e estado nutricional

A prática de atividade física habitual está associada à melhora nos níveis de aptidão física relacionada à saúde<sup>19-21</sup>. Por atividade física compreende-se qualquer movimento do músculo esquelético que demande gasto energético<sup>22</sup>. Quanto ao nível de atividade física, o indivíduo pode ser classificado como ativo ou inativo de acordo com o dispêndio energético em atividades físicas<sup>5</sup>. A medida mais usada para determinar o gasto energético num esforço físico é o Equivalente Metabólico (MET)<sup>23</sup>, embora possa ser utilizada também Kcal<sup>5,23</sup>. Um MET representa o gasto energético de um indivíduo em repouso<sup>23</sup>. Dessa forma, um indivíduo é considerado ativo quando realiza atividades físicas diárias com um dispêndio energético em torno de 450-750 METs/min/semana<sup>5</sup>. Por exemplo, se um indivíduo realiza caminhadas, que correspondem a aproximadamente 3.3 MET, por 30 minutos, 5 vezes por semana, terá um dispêndio energético de 495 METs/min/semana (3.3 x 30 x 5)<sup>5</sup>.

De acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS)<sup>24</sup>, crianças e jovens podem ser beneficiados pela prática de atividades físicas, com a melhora da aptidão física e a diminuição dos riscos de aparecimento de doenças cardiovasculares e diabetes tipo II. Entretanto, para que sejam alcançados tais objetivos, o guia canadense de atividade física recomenda um mínimo de 90 minutos de atividades físicas diárias, que podem ser acumuladas em períodos de 5 a 10 minutos ao longo do dia<sup>25</sup>. Sobre esse aspecto, Huang & Malina<sup>19</sup> verificaram a relação entre atividade física e aptidão física em 282 adolescentes de Taiwan entre 12 e 14 anos de idade. A aptidão física foi mensurada com testes de força e resistência abdominal (*curl up*), flexibilidade (*sit and reach*) e aptidão cardior-

respiratória (*one mile test*). O nível de atividade física foi determinado usando o recordatório de atividades físicas desenvolvido por Bouchard e colaboradores. Os resultados comprovaram que os adolescentes fisicamente mais ativos apresentavam melhores níveis de aptidão cardiorrespiratória, resistência muscular e flexibilidade.

Ademais, a atividade física quando associada à nutrição, além de melhorar os níveis de aptidão física, também diminui os riscos de doenças crônico-degenerativas e metabólicas, como a obesidade<sup>20,26,27</sup>. Percebe-se, dessa forma, que há uma relação entre nível de atividade física, aptidão física e estado nutricional do indivíduo<sup>17,28</sup>.

### Estado nutricional atual

O estado nutricional está diretamente ligado à aptidão física<sup>21,28</sup>, e indivíduos que estão abaixo do peso demonstram níveis inferiores de aptidão física relacionada à saúde<sup>17</sup>. Pesquisa desenvolvida com participantes de Moçambique entre 6 e 18 anos de idade verificou a relação entre estado nutricional e aptidão física. O estado nutricional foi avaliado de acordo com os índices antropométricos peso/altura, altura/idade e peso/idade<sup>29</sup>. Os componentes da aptidão física foram avaliados de acordo com uma bateria de 8 testes físicos: flexibilidade (*sit and reach*), força e resistência musculares (*trunk lift, handgrip, curl up*, salto horizontal e flexão de braço) e aptidão cardiorrespiratória (*one mile test*). Foi relatado que crianças e adolescentes desnutridos apresentam níveis inferiores de atividade física e aptidão física quando comparados a indivíduos com peso normal<sup>17</sup>.

Nessa perspectiva, estudos realizados a fim de avaliar a força muscular por meio da preensão manual indicaram que esse método pode ser um importante indicador da aptidão física e do estado nutricional, visto que a perda de massa muscular mostra baixos níveis de força<sup>16,30,31</sup>, particularmente em indivíduos com desnutrição crônica ou que estão abaixo do peso<sup>30</sup>. Estudo biomecânico realizado no nordeste brasileiro por Paiva *et al.*<sup>32</sup>

relatou que crianças desnutridas apresentam atrofia muscular e maior rigidez muscular quando comparadas a crianças eutróficas. Na avaliação biomecânica, foi utilizado um ergômetro de tornozelo, e o estado nutricional foi determinado de acordo com as diretrizes da OMS<sup>29</sup>.

Por outro lado, indivíduos com excesso de gordura corporal também apresentam níveis inferiores de aptidão física<sup>28,33</sup>. Um estudo longitudinal avaliou a relação entre excesso de peso e aptidão física em 6 287 crianças e adolescentes americanos entre 5 e 14 anos de idade no período de 2001 a 2003. O estado nutricional foi determinado por meio do índice de massa corporal e a aptidão física por meio de testes de flexibilidade (*sit and reach*), força e resistência musculares (flexão de braço), e aptidão cardiorrespiratória (*shuttle run test*). Nesse estudo, os resultados apontaram que indivíduos obesos têm níveis inferiores de aptidão física relacionada à saúde<sup>33</sup>. Deforche *et al.*<sup>34</sup> também mostraram essa relação ao relatar que indivíduos obesos entre 12 e 18 anos de idade apresentam menores níveis de resistência muscular e aptidão cardiorrespiratória quando comparados aos não obesos.

Outro estudo realizado na China com 6 929 crianças entre 6 e 12 anos de idade investigou a associação entre o peso corporal e a aptidão física. O estado nutricional foi determinado por meio do IMC e dos índices antropométricos da OMS<sup>29</sup>. Foram avaliadas a aptidão cardiorrespiratória, a força muscular de membros inferiores e a velocidade por meio dos testes *shuttle run*, salto horizontal e corrida de 50m, respectivamente. Os resultados mostraram que crianças obesas apresentam menores valores de força muscular, de aptidão cardiorrespiratória e de velocidade quando comparadas a crianças com sobrepeso e com peso normal<sup>18</sup>.

No entanto, o período fetal também tem sido reconhecido como fator determinante para o nível de aptidão física<sup>35</sup>. Estudos recentes têm relatado que uma nutrição inadequada, com carência ou excesso de nutrientes em períodos críticos do desenvolvimento, pode levar ao baixo peso

ao nascer e está atrelada a modificações no desenvolvimento ao longo da vida pós-natal<sup>36</sup>.

### **Influência do peso ao nascer sobre os níveis de aptidão física relacionada à saúde**

O peso ao nascer tem sido associado ao desenvolvimento intrauterino bem como à prevalência de doenças cardiovasculares e metabólicas na idade adulta<sup>37</sup>. O baixo peso ao nascer é classificado de duas formas: *baixo peso* - entre 1500g e 2499g<sup>29</sup> e  *muito baixo peso* - inferior a 1500g<sup>29</sup>. Ele pode ser resultado de uma curta gestação e/ou retardo no crescimento intrauterino<sup>38</sup> proveniente de insultos como hormônios, drogas ou desnutrição, ocorridos no período crítico do desenvolvimento fetal<sup>39,40</sup>. O mecanismo parece estar associado aos efeitos decorrentes de insultos ocorridos no período crítico do desenvolvimento, alterando o padrão de eventos celulares, com consequências nocivas tanto na aquisição de padrões fisiológicos maduros do organismo quanto para a ocorrência de eventos metabólicos<sup>41</sup>. O fenômeno biológico subjacente a esses processos é denominado de *programação*<sup>39</sup>.

O termo programação é utilizado para descrever o processo pelo qual um estímulo ou insulto, quando aplicado em períodos críticos do desenvolvimento, tem efeitos permanentes sobre a estrutura e as funções do organismo<sup>39</sup>. Os estudos que envolvem programação fetal com humanos geralmente associam a carência nutricional como estímulo indutor de programação<sup>37,41</sup>. Recentemente tem sido estudadas as consequências do baixo peso ao nascer sobre o nível de aptidão física relacionada à saúde<sup>35,42,43</sup>.

Baixos níveis de aptidão física que apresentam potencial para afetar a saúde, a aprendizagem e o comportamento estão associados a crianças que nasceram com muito baixo peso<sup>35,42</sup>. Estudo realizado com crianças que nasceram com muito baixo peso revelou níveis inferiores da aptidão cardiorrespiratória e da força muscular dessas crianças<sup>44</sup>.

Com relação à aptidão cardiorrespiratória, Smith *et al.*<sup>43</sup> mostraram por meio de testes de função pulmonar, como a espirometria, e de aptidão física, como a caminhada de 6 minutos, que a capacidade aeróbia de crianças de 10 anos de idade que nasceram com muito baixo peso é a metade da de crianças nascidas com peso normal. Esses resultados podem ser explicados pelas possíveis disfunções pulmonares em crianças nascidas com muito baixo peso<sup>42,43</sup>, com redução do consumo de oxigênio<sup>35</sup>. Sobre esse aspecto, Kriemler *et al.*<sup>45</sup> avaliaram a capacidade aeróbia de crianças e adolescentes entre 9 e 15 anos de idade - que apresentavam ou não doença pulmonar crônica - nascidos com muito baixo peso. Os dados revelaram que, com ou sem doença pulmonar crônica, indivíduos nascidos com muito baixo peso apresentam algum tipo de disfunção pulmonar e, conseqüentemente, reduzida capacidade aeróbia. Soma-se a isso o fato de crianças nascidas com baixo peso possuírem níveis inferiores de atividade física<sup>35</sup>, o que também confere níveis inferiores de aptidão cardiorrespiratória<sup>19</sup>. Problemas na capacidade aeróbia também confirmam outros achados de aumentada fadigabilidade em indivíduos que nasceram com muito baixo peso<sup>45</sup>.

Indivíduos nascidos com muito baixo peso também apresentam níveis reduzidos de força, resistência<sup>46</sup> e flexibilidade quando comparados a indivíduos nascidos com peso normal<sup>42,46</sup>. Estudo realizado por Rogers *et al.*<sup>42</sup> relatou que crianças nascidas com muito baixo peso apresentavam aos 17 anos de idade níveis inferiores de força, resistência e flexibilidade quando comparadas a crianças nascidas com peso normal. Foram realizados testes de força superior de tronco (*push up*), de resistência abdominal (*curl up*) e de flexibilidade do tronco (flexômetro), além de questionários para aferição do nível de atividade física habitual. O estudo apontou que os baixos níveis de força, resistência muscular e flexibilidade podem ser resultado de uma reduzida participação em atividades físicas. O menor grau de flexibilidade foi relacionado a uma menor participação em atividades físicas, rigidez muscular e anormalidades no tônus muscular.

Com relação à força, bons níveis de força muscular tendem a estar associados a uma nutrição adequada nos primeiros anos de vida, e, a partir desse entendimento, o período fetal parece ser um dos fatores determinantes para o desenvolvimento da força muscular<sup>16</sup>, o que poderia explicar os achados de melhores resultados de força muscular em crianças nascidas com peso normal<sup>47</sup>.

O ambiente pré-natal exerce influência no desenvolvimento do organismo, e eventos estressantes durante a gravidez podem induzir alterações no ambiente fetal<sup>48</sup>. Tais alterações podem resultar em consequências estruturais e funcionais a curto e a longo prazo<sup>49</sup>. As consequências podem ser disfunções pulmonares<sup>43</sup>, cardiovasculares<sup>41</sup> e alterações na estrutura e funções no músculo esquelético<sup>50</sup>, levando a um prejuízo no nível de aptidão física relacionada à saúde<sup>42,43</sup>.

## CONCLUSÃO

Indivíduos que nasceram com baixo peso apresentam níveis inferiores de aptidão física relacionada à saúde quando comparados aos nascidos com peso normal. O fato aponta possíveis alterações fisiológicas ocorridas no ambiente fetal que influenciaram a aptidão física. Outro fator agravante para esse resultado é a reduzida prática de atividades físicas por esse grupo de indivíduos<sup>35,42,45</sup>. Soma-se ainda a esses aspectos a influência do estado nutricional: indivíduos que estão desnutridos ou com excesso de peso apresentam *deficits* de desempenho quando comparados a indivíduos eutróficos, com prejuízo direto no nível de aptidão física relacionada à saúde.

## COLABORADORES

J.W.O. BARROS realizou a pesquisa de todos os blocos de conteúdos, a estruturação, a redação e a edição final do manuscrito. M.B. ALMEIDA e M.A.M. SANTOS participaram da pesquisa, da análise e da seleção de artigos sobre o conteúdo relacionado à atividade física. P.R. SANTANA participou da pesquisa, da análise

e da seleção de artigos sobre o conteúdo relacionado aos aspectos nutricionais e ao peso ao nascer. F.A.C.S. CAMPOS participou da pesquisa, da análise e da seleção de artigos sobre o conteúdo relacionado aos aspectos nutricionais. C.G. LEANDRO participou da orientação, da estruturação e da edição final do artigo.

## REFERÊNCIAS

1. Wilder RP, Greene JA, Winters KL, Long WB, Gubler K, Edlich RF. Physical fitness assessment: an update. *J Long Term Eff Med Implants*. 2006; 16(2):193-204. doi: 5411b78b6ac8ee0f,21dd375d517fa227.
2. Douris P, Chinan A, Gomez M, Aw A, Steffens D, Weiss S. Fitness levels of middle aged martial art practitioners. *Br J Sports Med*. 2004; 38(2):143-7. doi: 10.1136/bjsm.2002.001768.
3. Church TS, LaMonte MJ, Barlow CE, Blair SN. Cardiorespiratory fitness and body mass index as predictors of cardiovascular disease mortality among men with diabetes. *Arch Intern Med*. 2005; 165(18):2114-20. doi: 165/18/211410.1001/archinte.165.18.2114.
4. Lohman TG, Ring K, Pfeiffer K, Camhi S, Arredondo E, Pratt C, *et al.* Relationships among fitness, body composition, and physical activity. *Med Sci Sports Exerc*. 2008; 40(6):1163-70. doi: 10.1249/MSS.0b013e318165c86b.
5. Nelson ME, Rejeski WJ, Blair SN, Duncan PW, Judge JO, King AC, *et al.* Physical activity and public health in older adults: recommendation from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Circulation*. 2007; 116(9):1094-105. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.107.185649.
6. Carnethon MR, Sternfeld B, Schreiner PJ, Jacobs Jr DR, Lewis CE, Liu K, *et al.* Association of 20-year changes in cardiorespiratory fitness with incident type 2 diabetes: the coronary artery risk development in young adults (CARDIA) fitness study. *Diabetes Care*. 2009; 32(7):1284-8. doi: 10.2337/dc08-1971.
7. Wei M, Kampert JB, Barlow CE, Nichaman MZ, Gibbons LW, Paffenbarger Jr RSP, *et al.* Relationship between low cardiorespiratory fitness and mortality in normal-weight, overweight, and obese men. *JAMA*. 1999; 282(16):1547-53. doi: 10.1001/jama.282.16.1547.
8. Laukkanen JA, Kurla S, Salonen R, Rauramaa R, Salonen JT. The predictive value of cardiorespiratory fitness for cardiovascular events in men with various risk profiles: a prospective population-based cohort study. *Eur Heart J*. 2004; 25(16):1428-37. doi: 10.1016/j.ehj.2004.06.021.

9. Jurca R, Jackson AS, LaMonte MJ, Morrow Jr. JR, Blair SN, Wareham NJ, *et al.* Assessing cardiorespiratory fitness without performing exercise testing. *Am J Prev Med.* 2005; 29(3):185-93. doi: 10.1016/j.amepre.2005.06.004.
10. Carnethon MR, Gulati M, Greenland P. Prevalence and cardiovascular disease correlates of low cardiorespiratory fitness in adolescents and adults. *JAMA.* 2005; 294(23):2981-8. doi: 10.1001/jama.294.23.2981.
11. Hussey J, Bell C, Bennett K, O'Dwyer J, Gormley J. Relationship between the intensity of physical activity, inactivity, cardiorespiratory fitness and body composition in 7-10-year-old Dublin children. *Br J Sports Med.* 2007; 41(5):311-6. doi: 10.1136/bjism.2006.032045.
12. Bell LM, Watts K, Siafarikas A, Thompson A, Ratnam N, Bulsara M, *et al.* Exercise alone reduces insulin resistance in obese children independently of changes in body composition. *J Clin Endocrinol Metab.* 2007; 92(11):4230-5. doi: 10.1210/jc.2007-0779.
13. Vuori IM. Dose-response of physical activity and low back pain, osteoarthritis, and osteoporosis. *Med Sci Sports Exerc.* 2001; 33(6 Suppl):S551-86; discussion 609-10. doi: 0195-9131/01/3306-0551.
14. FitzGerald SJ, Barlow CE, Kampert JB, Morrow Jr JR, Jackson AW, Blair SN. Muscular fitness and all-cause mortality: prospective observations. *J Phys Activ Health.* 2004; 1(1):7-18.
15. Hopper D, Deacon S, Das S, Jain A, Riddell D, Hall T, *et al.* Dynamic soft tissue mobilisation increases hamstring flexibility in healthy male subjects. *Br J Sports Med.* 2005; 39:594-8. doi: 10.1136/bjism.2004.011981.
16. Gale CR, Martyn CN, Cooper C, Sayer AA. Grip strength, body composition, and mortality. *Int J Epidemiol.* 2007; 36(1):228-35. doi: 10.1093/ije/dyl224.
17. Prista A, Maia JA, Damasceno A, Beunen G. Anthropometric indicators of nutritional status: implications for fitness, activity, and health in school-age children and adolescents from Maputo, Mozambique. *Am J Clin Nutr.* 2003; 77(4):952-9.
18. Shang X, Liu A, Li Y, Hu X, Du L, Ma J, *et al.* The association of weight status with physical fitness among Chinese children. *Int J Pediatrics.* 2010; 2010(2010):1-6. doi: 10.1155/2010/515414.
19. Huang YC, Malina RM. Physical activity and health-related physical fitness in Taiwanese adolescents. *J Physiol Anthropol Appl Human Sci.* 2002; 21(1):11-9.
20. Vuori I. Health benefits of physical activity with special reference to interaction with diet. *Public Health Nutr.* 2001; 4(2):517-28. doi: 10.1079/PHN2001137.
21. Bovet P, Auguste R, Burdette H. Strong inverse association between physical fitness and overweight in adolescents: a large school-based survey. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2007; 4(24):1-8. doi: 10.1186/1479-5868-4-24.
22. Caspersen CJ, Powell KE, Christenson GM. Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Rep.* 1985; 100(2):126-31.
23. Ainsworth BE, Haskell WL, Whitt MC, Irwin ML, Swartz AM, Strath SJ, *et al.* Compendium of physical activities: an update of activity codes and MET intensities. *Med Sci Sports Exerc.* 2000; 32(9 Suppl):S498-504. doi: 0195-9131/00/3209-0498/0.
24. World Health Organization. Exercise for health. *Bull World Health Organ.* 1995; 73(2):135-6. doi: cgi-bin/wxislind.exe/iah1995/73.
25. Canadian Society for Exercise Physiology Canada's physical activity guideline for children. Minister of Public Works and Government Services Canada. Canada: Health Canada; 2002.
26. Volek JS, Gomez AL, Love DM, Weyers AM, Hesslink R, Jr., Wise JA, *et al.* Effects of an 8-week weight-loss program on cardiovascular disease risk factors and regional body composition. *Eur J Clin Nutr.* 2002; 56(7):585-92. doi: 10.1038/sj.ejcn.1601362.
27. Lakka TA, Laaksonen DE. Physical activity in prevention and treatment of the metabolic syndrome. *Appl Physiol Nutr Metab.* 2007; 32(1):76-88. doi: 10.1139/H06-113.
28. Hanley AJ, Harris SB, Gittelsohn J, Wolever TM, 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.
29. World Health Organization. Physical status: the use and interpretation of anthropometry. Geneva: WHO; 1995. Technical Report Series, 854.
30. Vaz M, Thangam S, Prabhu A, Shetty PS. Maximal voluntary contraction as a functional indicator of adult chronic undernutrition. *Br J Nutr.* 1996; 76(1):9-15. doi: 10.1079/BJN19960005.
31. Serrano M, Collazos JFR, Romero SM, Santurino M, Armesilla C, Cerrod JLPd, *et al.* Handgrip strength in children and teenagers aged from 6 to 18 years: Reference values and relationship with size and body composition. *An Pediatr.* 2009; 70(4):340-8. doi: 10.1016/j.anpedi.2008.11.025.
32. Paiva MG, Marinho S, Amaral P, Canon F, Barros K, Magalhães de Castro R, *et al.* Mechanical properties

- of the plantar flexor muscles in malnourished prepubertal children. *Comp Method Biomechanics Biomed Eng.* 2008; 11(suppl001):179-80. doi: 10.1080/10255 840802298737.
33. Kim J, Must A, Fitzmaurice GM, Gillman MW, Chomitz V, Kramer E, *et al.* Relationship of physical fitness to prevalence and incidence of overweight among schoolchildren. *Obes Res.* 2005; 13(7): 1246-54. doi: 10.1038/oby.2005.148.
  34. Deforche B, Lefevre J, Bourdeaudhuij ID, Hills AP, Duquet W, Bouckaert J. Physical fitness and physical activity in obese and nonobese Flemish youth. *Obes Res.* 2003; 11(3):434-41. doi: 10.1038/oby.2003.59.
  35. Kilbride HW, Gelatt MC, Sabath RJ. Pulmonary function and exercise capacity for ELBW survivors in preadolescence: effect of neonatal chronic lung disease. *J Pediatr.* 2003; 143(4):488-93. doi: 10.1067/S0022-3476(03)00413-X.
  36. Jensen CB, Storgaard H, Madsbad S, Richter EA, Vaag AA. Altered skeletal muscle fiber composition and size precede whole-body insulin resistance in young men with low birth weight. *J Clin Endocrinol Metab.* 2007; 92(4):1530-4. doi: 10.1210/jc.2006-2360.
  37. Hales CN, Barker DJ. The thrifty phenotype hypothesis. *Br Med Bull.* 2001; 60(1):5-20. doi: 10.1093/bmb/60.1.5.
  38. Kramer MS. Determinants of low birth weight: methodological assessment and meta-analysis. *Bull World Health Organ.* 1987; 65(5):663-737.
  39. Lucas A. Programming by early nutrition in man. *Ciba Found Symp.* 1991; 156(4):38-50; discussion-5. doi: 10.1002/9780470514047.ch4.
  40. Lucas A. Long-term programming effects of early nutrition-implications for the preterm infant. *J Perinatol.* 2005; 25(Suppl 2):S2-6. doi: 10.1038/sj.jp.7211308.
  41. Barker DJ. Early growth and cardiovascular disease. *Arch Dis Child.* 1999; 80(4):305-7. doi: 10.1136/a dc.80.4.305.
  42. Rogers M, Fay TB, Whitfield MF, Tomlinson J, Grunau RE. Aerobic capacity, strength, flexibility, and activity level in unimpaired extremely low birth weight (<800 g) survivors at 17 years of age compared with term-born control subjects. *Pediatrics.* 2005; 116(1):58-65. doi: 10.1542/peds.2004-1603.
  43. Smith LJ, van Asperen PP, McKay KO, Selvadurai H, Fitzgerald DA. Reduced exercise capacity in children born very preterm. *Pediatrics.* 2008; 122(2): 287-93. doi: 10.1542/peds.2007-3657.
  44. Burns YR, Danks M, O'Callaghan MJ, Gray PH, Cooper D, Poulsen L, *et al.* Motor coordination difficulties and physical fitness of extremely-low-birthweight children. *Dev Med Child Neurol.* 2008; 51(2):136-42. doi: 10.1111/j.1469-8749.2008.03118.x.
  45. Kriemler S, Keller H, Saigal S, Bar-Or O. Aerobic and lung performance in premature children with and without chronic lung disease of prematurity. *Clin J Sport Med.* 2005; 15(5):349-55. doi: 10.1007/s200509000-00011.
  46. Whitfield MF, Grunau RE. Teenagers born at extremely low birth weight. *Paediatr Child Health.* 2006; 11(5):275-7.
  47. Bass S, Eser P, Daly R. The effect of exercise and nutrition on the mechanostat. *J Musculoskeletal Neuronal Interact.* 2005; 5(3):239-54.
  48. Maccari S, Darnaudery M, Morley-Fletcher S, Zuena AR, Cinque C, van Reeth O. Prenatal stress and long-term consequences: implications of glucocorticoid hormones. *Neurosci Biobehav Rev.* 2003; 27(1-2): 119-27. doi: 10.1016/S0149-7634(03)00014-9.
  49. Weinstoc M. Does prenatal stress impair coping and regulation of hypothalamic-pituitary-adrenal axis! *Neurosci Biobehav Rev.* 1997; 21(1):1-10.
  50. Tong JF, Yan X, Yan X, Ford SP, Nathanielsz PW, Du M. Maternal obesity downregulates myogenesis and  $\beta$ -catenin signaling in fetal skeletal muscle. *Am J Physiol Endocrinol Metab.* 2009; 296(4):917-24. doi: 10.1152/ajpendo.90924.2008.

Recebido em: 18/11/2010  
 Versão final reapresentada em: 5/5/2011  
 Aprovado em: 21/7/2011

# A nutrição clínica ampliada e a humanização da relação nutricionista-paciente: contribuições para reflexão

## *The extended nutritional clinic and humanization of patient-nutritionist relationship: contribution to reflection*

Franklin DEMÉTRIO<sup>1</sup>

Janaina Braga de PAIVA<sup>2</sup>

Ana América Gonçalves FRÔES<sup>3</sup>

Maria do Carmo Soares de FREITAS<sup>4</sup>

Lígia Amparo da Silva SANTOS<sup>4</sup>

### RESUMO

A concepção da clínica nutricional ampliada é uma temática nova para o campo da nutrição, sobretudo da nutrição clínica. Diante do processo de reformulações nos cenários de práticas em saúde no âmbito do Sistema Único de Saúde, esse tema instiga substancial interesse na produção científica, na formação e na prática clínica do nutricionista com a aplicação de competências comunicacionais e a ampliação do olhar técnico-nutricional perante o processo saúde-doença-cuidado, que podem contribuir para a reconfiguração da relação nutricionista-paciente a fim de ampliar sua humanização. Este ensaio mostra como a concepção de nutrição clínica ampliada pode contribuir para refletir sobre a ampliação da humanização da relação nutricionista-paciente no âmbito dos serviços de saúde. O ensaio é delineado em duas partes: o ponto de partida e o ponto de continuação. No ponto de partida, analisam-se publicações oficiais sobre a conformação sócio-histórica do modelo biomédico e sua repercussão na prática clínica. No ponto de continuação, observa-se a clínica nutricional como prática social e utiliza-se a concepção da clínica ampliada para discutir as possibilidades de reestruturar a nutrição clínica e ampliar seus saberes e suas técnicas para além de um modelo biomédico restrito e restritivo. Por fim, discute-se a nutrição clínica ampliada como possibilidade para repensar a relação nutricionista-paciente e propor, nesse sentido, sua humanização, a incorporação de conteúdos não biomédicos, a valorização da sabedoria prática e da escuta, a articulação de saberes e a exploração da dimensão dialógica no exercício legítimo da nutrição clínica na contemporaneidade.

**Termos de indexação:** Competência clínica. Humanização da assistência. Interdisciplinaridade. Nutricionista. Relação profissional-paciente.

<sup>1</sup> Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Centro de Ciências da Saúde. Av. Carlos Amaral, nº 1015, Cajueiro, 44570-000, Santo Antônio de Jesus, BA, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: F. DEMÉTRIO. E-mails: <fdemetrio@ufrb.edu.br>; <franklindemetrio@yahoo.com.br>.

<sup>2</sup> Universidade Federal da Bahia, Escola da Nutrição, Núcleo de Estudos e Pesquisas em Alimentação e Cultura. Salvador, BA, Brasil.

<sup>3</sup> Hospital Geral do Estado. Salvador, BA, Brasil.

<sup>4</sup> Universidade Federal da Bahia, Escola de Nutrição, Departamento de Ciência da Nutrição. Salvador, BA, Brasil.

## ABSTRACT

*The extended clinical nutrition conception is a new theme for the field of nutrition, especially clinical nutrition. Given the process of reformulation of the health practice scenarios within the Unified Healthcare System, this theme instigates a substantial interest in scientific production, in the formation and clinical practice of the dietician with the use of communication competencies and the magnification of the technical and nutritional look on the process health-disease-care, which may contribute to the reconfiguration of the relationship dietician-patient with the purpose of amplifying its humanization. This trial shows how the conception of an extended clinical nutrition can contribute for the reflection on broadening the humanization of the relationship dietician-patient in health services. The trial is designed in two parts: the starting point and the continuation point. At the starting point, official publications on the social, historical and political conformations of the biomedical model and its repercussion on the clinical practice are analyzed. At the continuation point, nutritional clinic is observed as a social practice and the extended clinical conception is used for discussing the possibilities of restructuring clinical nutrition and broadening its knowledge and techniques beyond a restricted and restrictive biomedical model. Finally, extended clinical nutrition is discussed, with the possibility of rethinking the relationship dietician-patient and proposing, in this sense, its humanization, the incorporation of non-biomedical contents, valuing practical knowledge and listening skills, the organization of knowledge and exploration of dialogue in the current practice of clinical nutrition.*

**Indexing terms:** *Clinical competence. Humanization of assistance. Interdisciplinary. Nutritionist. Professional-patient-relations.*

## INTRODUÇÃO

Nas duas últimas décadas, tem-se observado grande número de publicações dedicadas à relação médico-paciente. O modelo tradicional que caracteriza essa relação tem sido descrito por alguns estudiosos<sup>1-9</sup> como aquele centralizado no médico, na doença e na medicalização, pautando-se em uma relação que tende a ser mais autoritária, na qual o paciente e suas necessidades têm papel passivo e o médico passa a ser o detentor de toda *expertise* e conhecimento. Essa forma de relação baseia-se no modelo biomédico de doença - que define o cuidado médico como tratamento dos sinais e sintomas físicos em termos quantificáveis -, no qual a cura é definida por indicadores médicos objetivos<sup>1,2,6-9</sup>. Esse *modus operandi* em saúde, que negligencia outras contextualizações dos elementos semiológicos do processo saúde-doença-cuidado, confere desvantagem para o setor e seus usuários<sup>3,4</sup>.

Ao contrário do que se observa para a área médica, são poucos os estudos teóricos e empíricos no campo da nutrição voltados para o debate sobre a relação nutricionista-paciente na prática clínica. Entretanto, as publicações identificadas na literatura específica sinalizam a influência epistemológica da biomedicina na constituição do mo-

delo vigente de relação nutricionista-paciente no cuidado clínico-nutricional na contemporaneidade<sup>10-14</sup>.

A complexidade inerente ao sistema de saúde e os progressos da medicina e nutrição têm suscitado discussões acerca da relação profissional de saúde-paciente na prática clínica<sup>10-15</sup>. Por um lado, não se deve desprezar a relevância de tais progressos para o campo da saúde; por outro, constata-se que a dimensão humana, vivencial e psicossociocultural da doença bem como os padrões e as variabilidades na comunicação verbal e não verbal precisam ser considerados no processo relacional entre o profissional da saúde e os usuários<sup>11,15</sup>. Assim, o estabelecimento de relações de confiança, respeito e reciprocidade entre nutricionista e paciente deve permear as práticas de atenção à nutrição e à saúde no intuito de ampliar a sua humanização e o vínculo terapêutico.

No contexto da política de humanização das práticas em saúde, a aplicação de tecnologias do cuidado humanizado ainda esbarra em uma cultura técnica que carece de revisão sobre os marcos do poder, da verticalização das relações e da promoção de um ambiente mais favorável à criatividade e ao acolhimento<sup>15-17</sup>. É nesse contexto que a concepção de clínica ampliada, apresentada por

Campos & Amaral<sup>3</sup>, Campos<sup>4</sup> e Cunha<sup>17</sup>, propõem-se à tarefa de (re)pensar mecanismos que reconfigurem a relação singular profissional de saúde-usuário e de sugerir uma análise crítico-reflexiva sobre os modelos biomédico e hospitalocêntrico, que têm sustentado epistemologicamente a clínica contemporânea.

Nesse sentido, discute-se a possibilidade de ampliar a clínica nutricional para uma inovação da prática profissional em nutrição clínica não mais pensada somente com base em um *a priori* individual, mas na perspectiva da dialética entre sujeitos, perspectiva singular e coletividade: chamamento provocado pelos usuários dos serviços de saúde e de nutrição a um alargamento do olhar técnico-nutricional, da escuta e dos modos de trabalhar com as demandas e expectativas.

No presente ensaio, focaliza-se como a concepção de nutrição clínica ampliada pode contribuir para uma reflexão sobre a ampliação da humanização da relação nutricionista-paciente no âmbito dos serviços de saúde. Pretende-se abarcar alguns elementos dessa concepção a fim de sugerir caminhos para reformulação do modelo de clínica nutricional vigente, podendo estender-se à reflexão de outros profissionais de saúde sobre suas práticas e competência relacional com o paciente. Assim, o ensaio é delineado em duas partes, a saber: ponto de partida e ponto de continuação. No ponto de partida, reúnem-se alguns apontamentos que abrangem a conjuntura sócio-histórica conformadora do modelo biomédico por meio da trajetória de construção da medicina social e da clínica, para demonstrar que o movimento contemporâneo tem suas raízes em séculos passados, e chega-se ao Relatório Flexner, com suas consequências para a prática clínica. No ponto de continuação, resgatam-se alguns aspectos históricos do surgimento do nutricionista e da nutrição clínica no Brasil e se discute em que sentido a concepção da nutrição clínica ampliada pode contribuir para dilatar a visão humanística na prática clínica nutricional.

Para tanto, tomou-se como constructo central um repertório de publicações de teóricos

do campo da saúde coletiva, filosofia, nutrição e antropologia da alimentação, que sustenta o arcabouço argumentativo necessário para incitar essa reflexão, a saber: Caprara & Franco<sup>1</sup>, Caprara & Rodrigues<sup>2</sup>, Campos & Amaral<sup>3</sup>, Campos<sup>4</sup>, Castiel & Diaz<sup>9</sup>, Deslandes & Mitre<sup>16</sup>, Cunha<sup>17</sup>, Ayres<sup>18</sup>, Foucault<sup>19-21</sup>, Luz<sup>6,8,22</sup>, Onfray<sup>23</sup>, Schraiber<sup>24</sup>, Bosi<sup>14,25</sup>, Freitas<sup>26</sup>, Freitas *et al.*<sup>10,11,27</sup>, Santos *et al.*<sup>28</sup>, Santos<sup>29-30</sup>, Diez-Garcia<sup>31</sup>, Boog<sup>32</sup>, Rodrigues *et al.*<sup>33</sup>, Rodrigues & Boog<sup>34</sup>, Scagliusi *et al.*<sup>35</sup>, Alvarenga & Scagliusi<sup>36</sup>, Vasconcelos<sup>37</sup>, Canesqui<sup>38</sup>, Fischler<sup>39</sup>, Poulain & Proença<sup>40</sup>, dentre outros que orientam esses campos de estudos ou campos científicos correlatos.

## Ponto de partida

### **Da conformação do modelo biomédico, da medicina social e do hospital ao relatório Flexner: consequências para a prática clínica**

Nos últimos dois séculos, a medicina se afastou do paciente (sujeito) e de seu sofrimento como objetos de ação e legitimou seu foco na doença, na lesão e na incorporação e valorização de uma tecnologia instrumental, diagnóstica e terapêutica, que representou o que Luz<sup>6,8</sup> denominou de "medicina centrada no procedimento".

O paradigma cartesiano do organismo humano levou a uma abordagem tecnobiocientífica da saúde, na qual a doença é reduzida à avaria mecânica, e a terapia médica, à manipulação técnica. A tecnociência médica desenvolveu métodos altamente sofisticados para remover ou consertar diversas "peças" (partes) do corpo, com importantes êxitos<sup>6-8,41</sup>. No campo do saber médico, a influência desse paradigma sobre a racionalidade médica resultou no chamado modelo biomédico, base consensual da moderna medicina científica<sup>6,22,41</sup>. Esse modelo concebe o corpo humano como uma máquina complexa, que obedece a leis naturais e psicologicamente "perfeitas" e que necessite constantemente de inspeção por parte de um especialista<sup>6,7,22,41</sup>.

Koifman<sup>41</sup> destaca que, dentro desse modelo, os fenômenos biológicos são explicados pela química e pela física. Para essa autora, parece não haver espaço para os aspectos sociais, culturais, psicológicos e para as dimensões comportamentais do processo de adoecimento. Assim, as doenças são resultados ou de processo degenerativo dentro do corpo, ou de agentes químicos, físicos ou biológicos que o invadem, ou, ainda, da falha de algum mecanismo regulatório do organismo. De acordo com essa visão, as doenças podem ser identificadas somente pela ciência, e os tratamentos médicos consistem em esforços para reestruturar o funcionamento normal do corpo, para intervir nos processos degenerativos ou para eliminar invasores<sup>6,22,41</sup>.

A epistemologia de Canguilhem<sup>42</sup> sobre o normal e o patológico torna mais complexa a abordagem da prática médica, que, impregnada de reducionismo organicista, colaborou para a fragmentação do indivíduo. A consequência mais visível dessa fragmentação foi o distanciamento médico-paciente. Canguilhem<sup>42</sup> sinaliza ainda que a racionalidade anatomoclínica, imanente ao modelo biomédico, revelou-se insuficiente, pois excluiu da prática clínica aspectos psicossocioculturais relacionados ao processo de adoecimento.

A incorporação excessiva da tecnociência biomédica na prática clínica dos profissionais de saúde passou a produzir, em graus variáveis, efeitos colaterais, tais como interferência na relação profissional-paciente; culpabilização dos sujeitos pelo seu adoecimento; novos riscos; iatrogenia; graus exagerados de especialização; institucionalização dos cuidados de saúde; elevação nos custos dos serviços; comprometimento na alocação de recursos no sistema de saúde<sup>7-9,41</sup>.

A medicina social, entendida como possível alternativa para a tecnobiociência, não emerge apenas no século XX em função da especialização e da tecnificação da medicina e dos problemas decorrentes dessa fragmentação<sup>19,41</sup>. Em tangência com a consolidação do capitalismo no final do século XVIII e início do século XIX, a medicina social legitimou o corpo como biológico, força de

Estado, produção e trabalho. Nesse contexto, a medicina social nasce como estratégia biopolítica para controle do corpo, e as vertentes humanas relacionadas à comunicabilidade e subjetividade são postas de lado<sup>7-9,19</sup>.

Por volta de 1850, na Inglaterra e na Alemanha, a medicina já concebia que as relações entre saúde e doença e condições socioeconômicas deveriam ser investigadas pela ciência. Tais bases científicas e ideológicas corroboraram para apresentação de diversas leis, dentre elas a Lei de Saúde Pública na Alemanha: o Estado deveria providenciar um número de médicos bem treinados para atuar no combate à doença<sup>43</sup>. Já na Inglaterra, criou-se a Lei dos Pobres, que favoreceu, consubstancialmente, o surgimento de uma medicina social em que a base fundamentadora era o controle médico do pobre: "os pobres encontrando a possibilidade de se tratarem gratuitamente ou sem grande despesa e os ricos garantindo não serem vítimas de fenômenos epidêmicos originários da classe pobre"<sup>19</sup>.

Cabe resgatar aqui, também, como ocorreu o processo de embriogênese hospitalar nesses países. Segundo Foucault<sup>20</sup>, o hospital, antes do século XVIII, era regido por pessoal religioso, caritativo ou leigo, que, ao realizar uma obra de caridade, estava assegurado da salvação eterna. O hospital, nesse período, era considerado um morredouro. Somente na metade do século XVIII, perante uma nova maneira de pensar o hospital como aparelho de cura, a distribuição de seu espaço passou a ser instrumento terapêutico: a ordem religiosa responsável, até então, por assegurar a vida cotidiana hospitalar, a salvação e a assistência alimentar das pessoas foi substituída pela figura do médico<sup>20</sup>.

A partir desse momento, instalou-se no interior do hospital uma hierarquia em que enfermeiros, assistentes e alunos estavam subordinados à ordem médica. Dessa maneira, ficou balizado que o saber médico passaria a ter sua configuração centrada não mais nos grandes tratados clássicos de medicina, como era no início do século XVIII, mas no que era cotidianamente registrado no hospital<sup>20</sup>. Nasceu, assim, dentro dessa lógica

hospitalocêntrica, o que Foucault<sup>21</sup> denominou de “clínica médica”, que passou a ser dimensão essencial de construção e transmissão do saber médico hospitalar, em que a formação normativa de um médico deveria ser consolidada. Estava lançando o desafio para a formulação de um projeto no qual o ensino teórico e sistematizado das doenças estivesse atrelado à prática à beira do leito do doente. Esse projeto poderia ser sintetizado em poucas palavras: experiência clínica<sup>21,44</sup>.

Para Foucault<sup>21</sup>, a clínica - por um prisma histórico-cultural, “incessantemente invocada por seu empirismo, pela modéstia de sua atenção e pelo cuidado com que permite que as coisas silenciosamente se apresentem ao olhar, sem perturbá-las com algum discurso - deve sua real importância ao fato de ser uma reorganização em profundidade não só dos conhecimentos médicos, mas da própria possibilidade de um discurso sobre a doença”.

Até os dias atuais, as instituições hospitalares ocupam na sociedade ocidental lugar central e quase naturalizado no que diz respeito à prestação de serviços voltados à saúde, à doença e à morte. Não apenas o médico passa a ter sua formação clínica centrada nessa instituição, mas os demais profissionais de saúde, incluindo o nutricionista<sup>22</sup>.

Já no cenário dos países das Américas, tem-se no chamado Relatório Flexner o marco central para a estruturação do modelo biomédico na formação médica. Proposto, em 1910, pelo professor Abraham Flexner, da Universidade Johns Hopkins, esse relatório foi produto da primeira grande avaliação do ensino médico realizada nos Estados Unidos e no Canadá, e se constitui o documento responsável pela mais importante reforma das escolas médicas desses dois países, influenciando profundamente a formação médica e a medicina moderna<sup>41,45</sup>.

De acordo com Pagliosa & Da Ros<sup>45</sup>, com o propósito de fundamentar cientificamente a formação médica, o Relatório Flexner apresentou uma série de recomendações, tais como a expansão do ensino clínico, valorizando o espaço hospitalar como meio para o ensino prático, a ênfase

na pesquisa biológica e o incentivo à especialização. A partir da análise desses autores, a medicina deve ter como foco a doença, que se apresenta como um processo natural e meramente biológico, corroborando, assim, a concepção do modelo biomédico, negligenciando os aspectos socioculturais e psicológicos. Embora tenha contribuído para reformulação e modernização do currículo de medicina, nele imprimiu características reducionistas, biologicistas, individualizantes e de especialização médica, com ênfase na medicina curativa e exclusão das medicinas integrativas e complementares. Essa proposta de organização curricular da formação médica, bem como da formação de outros profissionais de saúde, mostrou-se em evidência ao longo do século XX nos países americanos até a atualidade<sup>22,41,45</sup>.

O resultado mais expressivo de uma prática clínica, conformada na biomedicina e no modelo flexneriano, seria o que Campos<sup>4</sup> denomina de “clínica clínica” (ou a clínica oficial), em que os profissionais de saúde atuam no sentido de implementar a racionalidade tecnobiocientífica em sua totalidade. Por sua vez, a medicina, a nutrição e outros cursos da área da saúde operam com objeto de estudo e de trabalho reduzido aos aspectos biomédicos e epidemiológicos, o que redundava em insuficiência tanto para seu campo de saberes quanto para seus métodos e técnicas de intervenção. Dessa forma, a clínica oficial, ao se responsabilizar pela doença, deixando em segundo plano o doente, desresponsabiliza-se pela dimensão integral dos sujeitos<sup>3-5,8,9,18,46</sup>.

Nas duas últimas décadas, a clínica tem sido influenciada por novos contextos e expectativas de atenção à saúde, provocados pelas transformações estruturais no modelo assistencial do Sistema Único de Saúde (SUS), a exemplo das mudanças que vêm ocorrendo na atenção primária e em seus novos arranjos e cenários de práticas<sup>8,17,18,46</sup>. Em face desse cenário, Schraiber<sup>24</sup> afirma que, ao mesmo tempo em que experimentam notável desenvolvimento tecno-científico, as práticas em saúde vêm enfrentando, já por algum tempo, uma sensível crise de legitimação. Desse

modo, os novos problemas e necessidades na área da saúde geraram contradições, principalmente, entre o paradigma biomédico e o paradigma da construção social da saúde, construção essa calcada no fortalecimento do cuidado e da promoção à saúde, na ação intersetorial, na interdisciplinaridade e na crescente autonomia dos sujeitos em relação à saúde, visando à reorientação das relações entre profissionais de saúde e usuário<sup>3,4,8,10,11,18,28</sup>.

Estudiosos como Caprara & Franco<sup>1</sup> corroboram essa discussão na medida em que apontam para a necessidade de a atuação do médico neste início de século XXI ser repensada a partir de novas perspectivas. Para esses autores, a relação médico-paciente, sustentada no modelo biomédico, não é mais suficiente para organizar os sistemas de saúde de forma efetiva, pois com todos os recursos tecnológicos existentes para lidar com cada fragmento do ser humano, falta ao médico a habilidade para lidar com o indivíduo em sua integralidade.

Para Boltanski<sup>47</sup>, a relação médico-paciente é marcada por elevada verticalidade e baixa densidade comunicacional: o médico, fazendo-se de seu discurso tecnobiocientífico, impõe sobre o paciente um ideal de um saber intelectualizado, tecnicista e detentor da cura, alheio a sua realidade. Nessa direção, vincula-se entre ambos uma relação de distanciamento, opondo-se, portanto, à perspectiva de humanização do atendimento médico e do direito do paciente ao entendimento da informação e à participação no seu processo terapêutico<sup>1,2,4,17</sup>.

Há de se considerar que os profissionais de saúde e pacientes, mesmo pertencendo a uma mesma macrocultura, apresentam - devido às visões e aos sentidos simbólicos construídos por esses atores sociais em consonância com os seus distintos contextos microssocioculturais<sup>1-4,11,18</sup> - interpretações semânticas diferentes acerca do processo saúde-doença-cuidado. Dessa forma, a relação profissional de saúde e paciente tem sido enfocada como um aspecto-chave para a melhoria da qualidade do serviço de saúde prestado, de modo que a personalização da assistência, a humanização do atendimento e o direito à

informação de qualidade têm sido levados em consideração como grau de satisfação do usuário do serviço de saúde<sup>1-4</sup>.

A construção do modelo biomédico, que, inicialmente, foi adotado nas escolas de medicina e influenciou todo o desenho das disciplinas ensinadas no campo das ciências da saúde, incluindo a nutrição, de certo modo, explica a dificuldade encontrada até os dias atuais na implementação de abordagem mais humanista na prática clínica<sup>10,11,22,25,28</sup>. Os estudantes da área de saúde, quando em contato com disciplinas fundamentais, como anatomia, por exemplo, são apresentados a peças, pedaços do corpo humano, raramente ao corpo inteiro. Há, assim, uma objetivação do corpo jamais encontrada posteriormente pelo aluno<sup>48</sup>, o que gera uma relação objetual com o outro, que incidirá numa crise de ajustamento quando os estudantes se depararem com o paciente como corpo de desejo, corpo de opinião, corpo de dor ou de prazer<sup>48</sup>. Vale ressaltar que não estão os profissionais da nutrição isentos de tal experiência. Perante essa problemática, Ayres<sup>18</sup> vislumbra a assistência clínica como processo capaz de integrar o outro e sua alteridade, no entanto considera que para alcançar esse propósito é essencial o desenvolvimento de novos saberes.

Observa-se, nesse contexto, a necessidade de rompimento com paradigmas na perspectiva da construção de outras racionalidades no que diz respeito às experiências comunicacionais entre profissionais de saúde e paciente, de forma que eles estejam em harmonia com os valores subjetivos do indivíduo, sua autonomia e vivências socioculturais, assim como com os princípios que norteiam as práticas em saúde, sobretudo, no âmbito do SUS<sup>1,2,8,10,11,15,49</sup>.

## Ponto de continuação

### Da configuração do nutricionista à especialização em nutrição clínica: as raízes da problemática

A emergência do campo da nutrição, seja como prática social e/ou profissão no panorama

mundial, é um fenômeno recente que data do início do século XX. Segundo evidências históricas, foi com o advento da revolução industrial europeia, entremeada pela Primeira Guerra Mundial no século XX, que se começou a pensar na constituição desse campo científico<sup>37</sup>.

No período entre as duas Guerras Mundiais, tanto em países europeus (Inglaterra, França entre outros) como em norte-americanos (Estados Unidos e Canadá) e, posteriormente, latino-americanos (Argentina e Brasil), foram fundados os primeiros centros de estudos e pesquisas, cursos para formação de profissionais especialistas e agências condutoras de medidas de intervenção nutricional<sup>37</sup>.

Nos países latino-americanos, a nutrição se estrutura sob a forte influência do médico argentino Pedro Escudero, criador do Instituto Nacional de Nutrição em 1926, da Escola Nacional de Dietistas da Universidade de Buenos Aires, que oferecia o curso de médicos “dietólogos”, e das leis que regem a nutrição (lei da qualidade, quantidade, harmonia e adequação)<sup>37</sup>.

No Brasil, a nutrição, de acordo com alguns estudos<sup>37,50</sup>, teria surgido, no emanar dos anos 1930-1940, como parte integrante do plano de modernização da economia brasileira, dirigido pelo chamado Estado Nacional Populista, cuja conjuntura histórica demarcou a implantação das bases para a consolidação de uma sociedade capitalista urbano-industrial no país. Nasce, assim, a “figura do nutricionista” em um contexto social com modo de produção capitalista e com funções voltadas para as determinações estatais.

Relatos históricos dos primeiros anos da década de 1930 confirmam que tanto no Rio de Janeiro como em São Paulo e, posteriormente, em Salvador e no Recife, duas correntes bem definidas e conspícuas do saber médico corroboraram para a constituição do campo da nutrição<sup>37</sup>. Em um extremo, encontravam-se os adeptos da corrente com perspectiva biológica - cuja atuação era voltada para o individual, o doente, a clínica, a fisiologia e o laboratório -, preocupados essencialmente com aspectos clínico-fisiológicos

associados ao consumo e à utilização biológica dos nutrientes e influenciados por pontos de vista das escolas de nutrição e dietética norte-americanas e de centros europeus<sup>37</sup>. A partir de 1940, essa vertente deu origem à nutrição clínica (dieta-terapia) - considerada a especialização matriz do campo da nutrição dentro do cenário mundial, direcionada para ações nutricionais de caráter individual, focalizadas no “alimento como agente de tratamento de doenças” - e à nutrição básica e experimental. Em outro extremo, encontravam-se os partidários das ideias da corrente de perspectiva social, preocupados, particularmente, com aspectos relacionados à produção, à distribuição e ao consumo de alimentos pela população brasileira e influenciados, principalmente, pelas concepções de Pedro Escudero e Josué de Castro. Na década de 1940, essa última vertente deu origem à alimentação institucional (alimentação coletiva): outra especialização da nutrição também considerada matriz<sup>37</sup>.

Os aspectos históricos sobre a configuração do nutricionista e da nutrição clínica permitem salientar ainda que, a partir da década de trinta e nas duas seguintes, com o desenvolvimento e consolidação do capitalismo na América Latina, despontou também a capitalização do setor saúde, que culminou com a necessidade da especialização na formação profissional. Dessa maneira, a especialização em saúde tem sido um dos aspectos marcantes no panorama histórico de países com significativo desenvolvimento socioeconômico ao longo desse século, a exemplo do Brasil<sup>24,50</sup>.

Na década de 1950, as escolas de nutrição produziam dietistas cujo trabalho era restrito à administração de serviços de alimentação e dieta-terapia hospitalar: era o começo do desenvolvimento tecnológico e científico na área<sup>37</sup>. Segundo Vasconcelos<sup>37</sup>, ao médico nutrólogo, por conta da sua especialidade na moderna nutrologia e conhecimento de fisiopatologia, competiria a orientação clínica e dietoterápica em relação ao doente, enquanto “as dietistas” seriam suas auxiliares diretas, cabendo-lhes apenas o papel de

executante da prescrição médica por meio de funções de auxiliar ou chefia de serviços dietéticos hospitalares.

Por volta de 1960, observa-se a preocupação com o diagnóstico nutricional, sendo tal prática enfatizada a partir desse período no país. Há, então, avanços nas perspectivas preventiva e curativa, o que eleva o profissional da categoria dietista para a de nutricionista<sup>37</sup>. Portanto, como consequência das transformações na divisão técnica do trabalho na saúde, novos especialistas surgiram nesse setor, dentre eles o nutricionista clínico, cujos primeiros passos contornavam o desenvolvimento da prática hospitalar de assistência nutricional ao paciente enfermo. Nesse cenário, o nutricionista clínico emerge no Brasil sob a égide de uma perspectiva biologicista estabelecida por interesses estatais e mercantis burgueses e na condição de subalterno aos médicos nutrólogos, concernente ao modelo hospitalocêntrico predominante ao longo desses anos<sup>25,37,50</sup>.

A partir de 1970 houve uma crescente solidificação dos cursos de nutrição no Brasil devido à demanda crescente de nutricionistas bem como do processo de expansão da área de ensino superior, esta última sendo muito impulsionada pela criação do II Programa Nacional de Alimentação e Nutrição (II Pronan), que continha em suas diretrizes o estímulo à formação de recursos humanos em nutrição<sup>25</sup>.

O currículo estabelecido em 1964, e predominante até o engendramento das reformas curriculares nas décadas de 1970 e 1980, era constituído por dois grupos de disciplinas: as básicas (anatomia, fisiologia humana, histologia, bioquímica, bromatologia, dietética, psicologia e microbiologia) e as profissionalizantes (fisiopatologia dos distúrbios nutricionais, técnica dietética, arte culinária, administração dos serviços de refeições, sociologia e economia aplicadas, dietoterapia, puericultura e dietética infantil, higiene e administração de saúde pública, pedagogia aplicada à nutrição, estatística e inquéritos alimentares). Criada em Bogotá em 1973, a Comissão de Estudos e Programas Acadêmicos de Nutrição e Dieté-

tica na América Latina (CEPANDAL) passou, então, a servir de referência para as discussões curriculares que se sucederiam na década seguinte<sup>25</sup>.

A conferência de Alma Ata (1978) foi um marco importante na redefinição das políticas do setor saúde, assumindo como princípio fundamental o processo de reorganização dos serviços de saúde centrados na atenção primária. Assim, novos temas têm emergido no campo da saúde, tais como o enfoque biopsicossocial, a interdisciplinaridade, o respeito à diversidade cultural, as novas tecnologias em saúde, a releitura da bioética e o impacto das novas tendências econômicas nas políticas de saúde<sup>18,25,51</sup>. A partir desse ponto, há então uma discussão aprofundada sobre o processo de formação dos profissionais de saúde, sendo discutidas as necessidades de mudanças substanciais no processo formativo, sobretudo no relacionado ao perfil profissional desejado e à adaptação do modelo pedagógico para o alcance dos objetivos. São definidas estratégias para integração entre o mundo do ensino e do trabalho, ênfase na formação generalista, trabalho multiprofissional, diversificação dos cenários de prática e adoção de metodologias ativas de aprendizagem<sup>25</sup>. Embora tenham ocorrido avanços na tradução dessas demandas em conteúdos e atividades curriculares, esses ainda são incipientes<sup>28,51</sup>.

Obviamente que são notáveis os avanços conquistados pela categoria ao longo dessas oito décadas de mobilização, organização e luta em busca de legitimidade, autonomia e identidade profissional<sup>37</sup>. No entanto, observa-se ainda que os cursos de nutrição, compreendidos na lógica fragmentada dos saberes em saúde, em sua maioria conjecturada dentro do modelo biomédico, têm dado pouca ou nenhuma importância às dimensões humana e social dos sujeitos na trajetória de formação acadêmico-profissional do nutricionista<sup>25,28,50</sup>, bem como não têm tratado devidamente o tema “alimentação” como fenômeno psicobiosociocultural<sup>10,11,13,28,35,36,38</sup>. Isso passa a ser preocupante na medida em que os elementos de trabalho desse profissional são o homem e sua comida: um processo relacional demasiadamente complexo<sup>11,28,33-36,38-40</sup>.

Bosi<sup>25</sup>, ao realizar uma avaliação dos cursos de nutrição no Brasil na década de 1980, identificou grande desproporção entre as disciplinas biológicas (predominantes) e sociais. Segundo a autora, tal desproporção entre as áreas contribui para uma insuficiente compreensão do social na formação do nutricionista, originando profissionais com olhar fragmentado no cuidado nutricional.

Motta *et al.*<sup>51</sup>, por meio de pesquisas em sites da *Internet*, analisaram o posicionamento de 71 cursos de nutrição sobre sua missão e observaram escassas menções sobre o caráter crítico e o compromisso com as transformações sociais. A formação ética e humanística foi um dos itens mais desvalorizados na divulgação dos cursos; prevaleceu a identificação do nutricionista como profissional de saúde e, acima de tudo, a valorização do mercado de trabalho.

Estudiosos como Bosi<sup>25</sup> e Santos *et al.*<sup>28</sup> reconhecem que, embora tenham sido realizados esforços para tentar equilibrar o currículo de cursos de nutrição, ainda persiste desarticulação importante entre o biológico e o sociocultural na formação e prática clínica do nutricionista.

Considerando a revisão de literatura e os aspectos abordados, foi possível perceber que, no campo da nutrição, há certa escassez de referências sobre o histórico da nutrição clínica no Brasil e seus fundamentos epistemológicos. Os poucos estudos identificados na literatura sinalizam a influência da racionalidade biomédica na conformação da nutrição clínica<sup>10-14,25,35</sup>. Em que pese a influência na construção histórica da nutrição clínica ser marcada pela história da conformação do campo da clínica médica, esta não pode ser tomada apenas como uma mera consequência da primeira. Urgem estudos que aprofundem suas particularidades, explicitando questões como o quanto o modelo biomédico é capaz de responder às demandas referentes à alimentação e à nutrição do corpo humano. Em outras palavras, ao considerar as múltiplas funções da dieta no corpo humano, seria possível reduzi-la a uma prescrição medicamentosa tal como ocorre na medicina especializada, que foca a doença e não o pacien-

te? Em suma, essa problemática ilustra que o elo entre o corpo (do sujeito) e a dieta é mais amplo e precisa ser aprofundado.

### **Da nutrição clínica ampliada como possibilidade para reflexão acerca da humanização da relação nutricionista-paciente**

Dentre as diversas áreas de prática do nutricionista como profissional de saúde, destaca-se a nutrição clínica. Essa área pode ser caracterizada como aquela que se desenvolve em hospitais, clínicas, consultórios e outros, na qual o nutricionista clínico realiza atenção dietoterápica ao paciente baseada, principalmente, no seu quadro clínico e diagnóstico nutricional<sup>52</sup>.

A Associação Americana de Diabetes (ADA)<sup>53</sup> define a atenção dietoterápica como um processo que vai ao encontro às diferentes necessidades nutricionais de um indivíduo, o que inclui a avaliação do seu estado nutricional, a identificação das suas necessidades ou problemas nutricionais, o planejamento de objetivos de cuidado nutricional que preencham essas necessidades, a implementação de ações dietéticas e a avaliação da atenção dietoterápica. Boog<sup>32</sup>, Freitas *et al.*<sup>10,11</sup> e Freitas<sup>26</sup> assinalam que os aspectos sensoriais, psicológicos e socioculturais também devem estar envolvidos na atenção dietoterápica. Sousa & Proença<sup>54</sup> afirmam que, para a efetivação da conduta dietoterápica no âmbito hospitalar, são necessárias ações articuladas entre os setores de produção de refeições e de atendimento clínico-nutricional.

Pesquisa nacional realizada pelo Conselho Federal de Nutricionistas (CFN)<sup>52</sup>, envolvendo 2 434 nutricionistas, com o propósito de identificar o perfil de atuação profissional no mercado de trabalho, revelou que 44,9% atuavam na área de nutrição clínica, estando 52,9% desses distribuídos entre hospitais, e 38,8% em ambulatórios e consultórios.

Na atualidade, observa-se que a Nutrição Clínica tem se fragmentado em subáreas de

atuação conforme o modelo biomédico organista. Assim, encontram-se nutricionistas clínicos atuando por grupos biologicamente vulneráveis ou outras especializações médicas, por exemplo, nutricionista clínico atuando em Obstetrícia, Pediatria, Geriatria, Gastroenterologia, Hepatologia, Cardiologia, Endocrinologia (principalmente, obesidade e diabetes), Nefrologia, Cirurgia, Oncologia e em Saúde Mental (Transtornos alimentares). Vale antecipar que não é intenção deste trabalho desconsiderar a importância dos especialistas em nutrição clínica para o campo da nutrição e saúde, bem como os benefícios que este grupo profissional tem gerado para a sociedade. Parte-se do pressuposto que a incorporação tecnológica e especialização exageradas em nutrição e saúde, ao deixar de abarcar as subjetividades, dilui a responsabilidade pela atenção nutricional e dificulta o desenvolvimento de relação nutricionista-paciente comprometida com a dimensão humana e projetos socialmente transformadores. Esses fatos primam por uma discussão acerca do modo de atuação do nutricionista em nutrição clínica, sobretudo, nos espaços do SUS, considerando que as práticas nestes espaços devem se pautar no cuidado integral do ser humano<sup>49</sup>.

Historicamente, o nutricionista clínico, ao prestar atendimento a pacientes portadores de problemas nutricionais e de saúde, vem minimizando seus valores subjetivos e a promoção de sua autonomia, reduzindo-o praticamente à sua doença (“o obeso”, por exemplo), não o vendo, portanto, como um ser (sujeito) que possui historicidade, culturalidade e temporalidade<sup>10,34-36,55</sup>. Freitas *et al.*<sup>11</sup> sinalizam para certo distanciamento existente na relação nutricionista-paciente, estabelecido na prática clínica, que se opõe ao que os autores denominam de perspectiva hermenêutica de humanização.

A partir de um prisma epistemológico sobre a prática clínica do nutricionista, nota-se que ela não tem sido plenamente fundamentada nos princípios humanísticos, conforme orienta a Política Nacional de Humanização (PNH) do SUS<sup>10,13,15,22,49</sup>. Evidentemente que nessa afirmativa não se considera que o encontro terapêutico

entre nutricionistas e pacientes seja marcado por práticas “desumanas”. A crítica que se faz é sobre a forma de humanização vigente na prática clínica nutricional, a qual não deve se firmar apenas no plano humanista-assistencialista, mas integrar os princípios técnicos e tecnológicos com os princípios éticos e relacionais no cuidado clínico-nutricional em saúde.

O debate sobre a humanização no âmbito da saúde teve início em cenário no qual ele era secundarizado e/ou banalizado por grande parte dos gestores e trabalhadores e reivindicado tanto pelos usuários quanto por trabalhadores, buscando uma atenção com acolhimento, de forma resolutiva e lutando por melhores condições de trabalho. Assim, o conceito se expressava em ações fragmentadas, frágeis e imprecisas, atreladas ao voluntarismo, assistencialismo, paternalismo ou mesmo ao tecnicismo de um gerenciamento alicerçado na racionalidade administrativa e na qualidade total. Para que ocorresse um processo de mudança intenso, respondendo aos anseios dos usuários e trabalhadores da saúde no âmbito do SUS, foi necessário enfrentar desafios conceituais e metodológicos<sup>15,16,56</sup>, que representaram um marco para a formulação e consolidação da PNH<sup>49</sup>. Como política, a humanização deve, portanto, traduzir princípios e modos de operar no conjunto das relações entre trabalhadores e usuários, entre os diferentes trabalhadores, entre diversas unidades e serviços de saúde e entre instâncias que constituem o SUS<sup>15,49,56</sup>.

É nesse sentido que diferentes autores, como Luz<sup>8</sup>, Freitas *et al.*<sup>10,11</sup>, Amorim *et al.*<sup>12</sup>, Solymos<sup>13</sup>, Bosj<sup>14,25</sup>, Goulart & Chiari<sup>15</sup>, Deslandes & Mitre<sup>16</sup>, Diez-Garcia<sup>31</sup> e Scagliusi *et al.*<sup>35</sup>, expressam a necessidade de um processo de humanização da nutrição, em particular da relação entre nutricionistas e pacientes, reconhecendo a necessidade de uma maior sensibilidade e densidade comunicacional diante do sofrimento do paciente portador de enfermidade. Essa proposta inspira uma nova identidade profissional, responsável pela efetiva promoção da saúde ao considerar o paciente em sua integridade física, psíquica e sociocultural, e não somente de um ponto de vista

biológico. O desenvolvimento dessa sensibilidade e sua aplicação na prática clínica constituem importante desafio para a nutrição clínica do século XXI.

Assim, entende-se o processo de humanização da nutrição como a capacidade de oferecer cuidado nutricional de forma integral e qualificado, valorizando o diálogo e a escuta em suficiência na relação profissional-usuário e articulando o conhecimento tecnocientífico das áreas de alimentação, nutrição e saúde com princípios ético-humanísticos, com aspectos psicossocioculturais do ser humano, acolhimento, melhoria do ambiente de cuidado nutricional e das condições de trabalho dos nutricionistas. Segundo Boff<sup>57</sup>, o cuidado humanizado não deve ser tratado como uma intervenção sobre o paciente: “[...] a relação não é sujeito-objeto, mas sujeito-sujeito. Experimentamos os seres como sujeitos, como valores, como símbolos”. “A relação do cuidado não é de domínio sobre, mas de convivência, não é pura intervenção, mas interação”.

Onfray<sup>23</sup>, filósofo francês, em sua obra *O ventre dos filósofos - crítica da razão dietética*, retrata, sob a forma de autobiografia alimentar, a relação estabelecida com uma nutricionista no âmbito do cuidado nutricional hospitalar, após ter sido acometido por infarto agudo do miocárdio, a saber:

[...] Os pesares da existência se evaporam quando nos encontramos, entre amigos, ao redor de uma mesa [...]. Para amedrontar todos eles, veio-me a impertinente e má ideia de um enfarte no final do ano de 1987. Essa pilhéria teve sua conveniência pois graças a esse delírio das artérias que devo as páginas que se seguem. Todos se espantaram: as estatísticas não me tinham previsto, achavam a insolência um pouco absurda. Um enfarte aos 28 anos [...]. Entre dois eletrocardiogramas, uma injeção de Calciparine e um exame de sangue, o destino manifestou-se na forma de uma nutricionista [...]. Ela me deu um curso chato sobre uso da alimentação para monge do deserto. Na véspera do

acidente cardíaco, uma refeição a seis ou sete me permitira preparar um carneiro com cogumelos. E eu precisava rezar pela alma de tudo isso para me dedicar ao regime hipocalórico, hipoglicêmico e hipocolesterólico. Era o mesmo que eu trocar meu livro de receitas por um dicionário de medicina [...]. A funcionária das calorias me fez uma conferência sobre os méritos dos cremes e leites desnatados e dos cozimentos em água. Nada de molhos borbulhantes e engrossados farinhaentos! Era preciso me converter às ervas e às verduras [...]. Num sobressalto de heroísmo declarei, como última palavra antes de passar dessa para melhor, que preferia morrer comendo manteiga do que economizar minha existência à custa de margarina. Psicóloga como ela só, mas medíocre dialetóloga, ela retorquiu, em desprezo a qualquer lógica elementar, que a manteiga e a margarina eram a mesma coisa [...]. Ela era mais hábil nos oligoelementos do que na dialética, eu lhe disse do fundo da cama que eu preferia a manteiga [...] já que era a mesma coisa. Basta! A discussão tornava-se azeda. Ela declarou que me abandonava à obesidade - eu acabara de perder sete quilos -, ao colesterol e à morte próxima [...]. Algum tempo depois da dietética dos centros hospitalares e de readaptação, voltei à vida normal [...] isto é, à cozinha normal. Para preparar a minha nutricionista espertinha um prato ao meu lado, lembrei-me que um conjunto de receitas para uma gaia ciência alimentar não seria demais. Era preciso à policial uma lição de hedonismo. Eis por que estas páginas existem [...].

O exemplo aqui trazido, de relação nutricionista-paciente, ilustra uma humanização assistencialista na abordagem nutricional hospitalar na medida em que se observa desarticulação entre os saberes científicos (não biomédico e biomédico) e os saberes do senso comum e artísticos, na atenção dietoterápica com o paciente, na qual a nutri-

cionista em questão não leva em consideração, por exemplo, aspectos da “nutrosfia” e filosofia do gosto, como a gastronomia e o hedonismo. O discurso normativo e restrito sobre a alimentação apregoado na clínica nutricional atua como um imperativo para o “bem-estar” do corpo. Nessa perspectiva moral e racional, negam-se a tradição das sensações e dos temperos, os padrões culinários mais antigos e domésticos, para adotar outros modelos baseados em uma moral estética ou clínica<sup>27</sup>. Conforme referido por alguns autores<sup>9,55,58</sup>, o paciente é culpabilizado pelo nutricionista por seu adoecimento, bem como pela não adesão ao plano nutricional proposto, como também ficou evidente na situação apresentada. Este fato pode acarretar problemas ligados ao preconceito social e estigma<sup>55</sup>. Ruiz-Moral<sup>5</sup> alerta para a necessidade de se reconhecer as implicações psicológicas que, em qualquer relação humana, podem ocorrer, tais como: decepção com o profissional, culpabilização, depressão e objeções às alternativas sugeridas. Nota-se ainda que a nutricionista utiliza atitudes e discursos considerados racionais e de controle na relação profissional-paciente, deixando, assim, de humanizar de modo integral essa relação, tornando-a uma relação desinteressada, com insuficiência de diálogo, sensibilidade e afeto, que por seu turno dificulta que o paciente consiga estabelecer uma verdadeira relação de confiança com esse profissional.

Diante disso, torna-se necessário repensar esse modelo vigente na clínica nutricional. Scagliusi *et al.*<sup>35</sup> trazem uma importante contribuição para essa reflexão. Segundo essas autoras, a abordagem clássica da nutrição tem se pautado em uma visão biológica ou “pós-deglutição”. Nessa direção, o foco clínico-nutricional se encontra no que se come e não em como se come, ou seja, uma alimentação que não segue as diretrizes nutricionais é vista como inadequada (ou, pior ainda, como errada), e não como outra racionalidade possível e, por isso, interessante, haja vista que ela carrega consigo uma história a ser narrada. Portanto, não se pretende com essa discussão desconsiderar a relevância de uma alimentação balanceada que atenda as necessidades nutricionais. A nutrição adequada das células e a “boa

saúde” são objetivos nutricionais importantes, entretanto não devem ser tomadas como objetivos plenos, uma vez que a abordagem biológica da nutrição apresenta limitações significativas e premissas que precisam ser discutidas<sup>35</sup>.

A abordagem biológica da clínica-nutricional está intimamente relacionada ao processo de medicalização, o qual pode ser compreendido como a incorporação de terminologia e abordagem médica ou nutricional para questões que não são apenas médicas ou nutricionais, mas, também socioculturais, políticas e econômicas<sup>9,35</sup>. Dessa forma, não só a comida desaparece do cenário clínico-nutricional, como também o alimento (seu “substituto melhorado”) é tratado como remédio. Esta visão enquadra-se na “ideologia de saúde” ou *healthism*, na qual a saúde é vista como valor humano primário, devendo o ser humano viver para ser saudável<sup>9,35</sup>. Castiel & Diaz<sup>9</sup> e Scagliusi *et al.*<sup>35</sup> corroboram essa discussão ao afirmarem que nessa ideologia é coerente que o paciente abandone seus sentimentos, valores e significados sobre a comida, para incorporar os novos alimentos apregoados pela racionalidade científica moderna, que podem ser sem história, sem graça, sem gosto e desprovido de memória, mas que o afastam do risco de “doenças futuras”, tornado isso como o aspecto mais importante na sua vida. Emerge, a partir dessa visão, a figura do nutricionista policial que assume a incumbência de afastar o paciente do “mau caminho”<sup>9,23,35</sup>.

Nesse sentido, Freitas *et al.*<sup>27</sup> fazem uma reflexão relevante para o campo da nutrição, especialmente para a área de nutrição clínica. Os autores discutem o processo de mudanças de hábitos alimentares e os sentidos atribuídos ao comer diante dos problemas nutricionais. Tomando como exemplo o problema da obesidade, doença de prevalência crescente no Brasil, os autores discutem cuidadosamente sobre a complexidade atrelada ao processo de mudança de hábitos alimentares. Desse modo, colocam que a obesidade não é uma questão somente do indivíduo (do corpo biológico), mas trata-se de uma enfermidade que também comporta determinantes psicossocioculturais. Afirmam ainda que o corpo obeso, originário, fundamentalmente, da

formação de hábitos alimentares e estilos de vida modernos, vincula-se aos interesses da indústria e do mercado de alimentos. O contexto do indivíduo é obesogênico e, portanto, deve ser transformado.

Para exemplificar ainda que a prática clínica nutricional baseada apenas na racionalidade científica moderna ou biomédica pode levar à ineficácia das prescrições nutricionais e inefetividade do processo de mudança de hábitos alimentares e estilos de vida, são apresentados a seguir resultados de alguns estudos internacionais e nacionais.

Estudo epidemiológico realizado no México com indivíduos portadores de Diabetes *Mellitus* tipo 2 identificou que 62% deles não aderem ao plano nutricional recomendado<sup>59</sup>. Outro estudo, realizado no Brasil nessa mesma perspectiva, porém, envolvendo indivíduos portadores de obesidade, revelou que um grande número deles abandona o plano dietético de reeducação alimentar<sup>60</sup>. Menéndez<sup>61</sup> destaca que a maioria dos estudos epidemiológicos sobre os problemas nutricionais e de saúde caracteriza-se pela ausência total das discussões socioculturais ou pela presença de poucas notas, sem aprofundamentos. Por outro ângulo, resultados de investigação qualitativa<sup>62</sup> realizada em uma unidade básica de saúde de Ribeirão Preto (São Paulo, Brasil), envolvendo mulheres portadoras de diabetes tipo 2, evidenciaram dificuldade no seguimento da dieta prescrita, em função dos múltiplos significados associados, tais como a perda do prazer de comer e beber, da autonomia e da liberdade para se alimentar. De acordo com essas mulheres, seguir o plano dietético recomendado revelou caráter extremamente aversivo e cerceador, e, portanto, realizá-lo implica prejuízos à saúde, além de o ato de comer, muitas vezes, vir acompanhado de medo, tristeza, culpa e revolta<sup>62</sup>.

Outro estudo qualitativo realizado em São Paulo por Diez-Garcia<sup>31</sup>, com indivíduos de dois hospitais (um público e outro privado) envolvidos no planejamento e produção da dieta hospitalar, revelou que as representações sobre a alimentação oferecida no hospital refletiam, de um lado,

o caráter da hospitalização no que diz respeito à condição de controle e disciplina, da pouca autonomia e poder de voz do paciente, e, de outro, uma importância limitada da dieta hospitalar por parte dos atores que participavam, efetivamente, do atendimento e do gerenciamento hospitalar. Os resultados evidenciaram, também, as condições ainda incipientes do cuidado nutricional em nível hospitalar e dicotomia entre dieta e comida, representando a ruptura entre o prazer, o gosto e o aspecto nutricional, de modo a predominar a qualificação positiva da dieta por seu papel no atendimento às demandas biológicas que tampouco são efetivas na prática, sobretudo, quando se trata de alimentação via oral. Nesse sentido, a autora do estudo enfatiza que a alimentação hospitalar não deve oferecer somente as respostas nutricionais adaptadas ao tratamento do paciente; deve assegurar, além da função nutricional e higiênico-sanitária, outras funções, tais como a sênica e hedônica.

Demário *et al.*<sup>63</sup>, ao estudarem as percepções de pacientes sobre a alimentação fornecida em um hospital com proposta de atendimento humanizado, observaram que o comer bem no hospital depende do que os pacientes podem ou não se alimentar devido a sua doença, revelando ser ausente a identificação da alimentação hospitalar com sua história alimentar, preferências ou hábitos adquiridos ao longo de sua vida.

Pontieri & Bachion<sup>58</sup> analisaram as crenças de pacientes portadores de Diabetes *Mellitus* tipo 2, atendidos em um ambulatório de referência do sistema público de saúde de uma cidade do Estado de Goiás, a respeito da terapia nutricional e sua influência na adesão dietética. Os resultados fornecidos por esse estudo remetem a um panorama atual sugestivo de certa massificação da prescrição e terapia nutricional. Para as autoras desse estudo, os nutricionistas estão restritos a conceitos e valores tecno-científicos, que não facilitam o processo de conhecimento pelos pacientes a respeito da terapia que está sendo instituída. Os pacientes recebem as orientações nutricionais de forma unilateral, deixando uma lacuna na qual caberiam a educação nutricional, o diálogo

go alimentar e a construção coparticipativa do conhecimento.

Corroborando as discussões anteriormente apresentadas, Freitas *et al.*<sup>10</sup> destacam que a prescrição dietética, traduzida sob a forma de orientação nutricional, é concebida pelo paciente como uma receita medicamentosa. Os nutrientes organizados como um receituário nutricional fazem oposição à tradição, aos hábitos e aos valores culturais do comer. A elaboração do receituário dietético na clínica sem a incorporação dos aspectos socioculturais da alimentação pode resultar no sofrimento do paciente, em desgostos e rupturas do cotidiano com seus valores e crenças culinárias. Assim, uma proposta humanizadora da relação nutricionista-paciente é a compreensão por parte do terapeuta nutricional quanto ao significado da alimentação para o paciente, a interpretação que ele faz sobre sua dieta, seu corpo em seu mundo<sup>10</sup>. Sabe-se que, na concepção biomédica, os nutrientes possuem diversas funções orgânicas e atuam sinergicamente no corpo não apenas em uma célula ou órgão específico, como ocorre, por exemplo, com um fármaco que *a priori* possui sítio-alvo de atuação no organismo. Dessa maneira, os alimentos não devem ser tratados apenas do seu ponto de vista nutricional, nutracêutico, nutrigenômico e funcional nas especificidades patológicas, mas também na sua pluralidade de sentidos e significados que assumem.

Pelo exposto, o entendimento da complexidade imanente a esses problemas remete à necessidade do nutricionista considerar também outros elementos semiológicos do paciente (emoções, sentidos, significados, valores, memória alimentar etc.) na elaboração do plano dietético. A desconsideração desses fatores por parte do profissional pode interferir negativamente na adesão ao tratamento nutricional<sup>10,11,26,33,36,58,60</sup>.

Nessa perspectiva, é necessário entender ainda que o ser humano não come apenas quantidades de nutrientes e calorias para manter o funcionamento do corpo em nível adequado. O comer não satisfaz apenas as necessidades nutricionais e biológicas, mas preenche também dimensões sócio-históricas, culturais e ecoló-

gicas<sup>27,30,31,40,64</sup>. Fischler<sup>39</sup> ressalta que se o homem “come tudo”, ele “não come de tudo”. Segundo esse autor, nem todo alimento biologicamente ingerível é culturalmente comestível. O ato de se alimentar envolve seleção, escolhas, ocasiões e rituais, imbrica-se com a sociabilidade, com ideias e significados, com as interpretações de experiências e/ou interações cotidianas, não permitindo à sua abordagem visões unidimensionais<sup>27,30,31,38,40,64</sup>. O comer, de acordo com Poulain & Proença<sup>40</sup>, desenrola-se em consonância com regras impostas pela sociedade, influenciando a escolha alimentar. Essas regras “são representadas pelas maneiras de preparo dos alimentos, pela montagem dos pratos e pelos rituais das refeições (como, por exemplo, os modos e as posições das pessoas à mesa, a divisão da comida entre os indivíduos, os horários estipulados, entre outros), contribuindo para que o homem se identifique com o alimento e por sua representação simbólica”. Nesse sentido, o nutricionista deve assumir a alimentação como resultado da pluralidade e singularidade das interações entre o sociocultural e o biológico.

Tendo em vista a complexidade da abordagem em nutrição clínica e saúde<sup>11,15</sup>, Pedrosa *et al.*<sup>65</sup> argumentam que os serviços de saúde estão sendo direcionados no sentido de considerar não apenas a patologia, mas também as preferências, hábitos e aversões do indivíduo no atendimento nutricional. Entretanto, reconhecem que ainda há muito que avançar nesse sentido, sobretudo no que diz respeito à formação e prática clínica do nutricionista, pautadas na humanização e interdisciplinaridade. Apesar disso, as diferentes abordagens e significados que circundam a alimentação podem permitir ao nutricionista clínico aproximação maior e conhecimento cada vez mais profundo do indivíduo hospitalizado ou acompanhado ambulatorialmente, na sua totalidade, valorizando sua essência e respeitando sua individualidade na programação da terapia nutricional.

É válido ressaltar que o papel terapêutico dos alimentos tem evoluído devido ao avanço considerável dos conhecimentos relacionados à dietética e à nutrição. As pesquisas nessas áreas

contribuíram com novos pontos de vista acerca da terapia nutricional, ficando cada vez mais evidente que a nutrição pode, de fato, apresentar função importante no processo saúde-doença<sup>66</sup>. Contudo, Fischler<sup>39</sup> assinala que para melhor compreender as implicações das intervenções dietéticas nos hábitos alimentares a partir de razões sanitária, médica, nutricional, econômica e comercial, entre outras, deve-se levar em consideração as dificuldades e as consequências desconhecidas decorrentes do conhecimento ainda embrionário sobre a construção do comportamento alimentar. A tentativa de moldar o comportamento alimentar, segundo avanços e flutuações do conhecimento em alimentação e nutrição, não pode deixar de abarcar suas implicações técnicas, metodológicas, éticas e epistemológicas<sup>39</sup>.

Concernente aos fatos mencionados, como (re)pensar a relação nutricionista-paciente na prática clínica nutricional contemporânea no sentido de ampliar sua humanização?

Para suscitar esse debate, traz-se a contribuição da concepção da clínica ampliada, proposta por Campos & Amaral<sup>3</sup>, Campos<sup>4</sup> e Cunha<sup>17</sup>, para sugerir a ampliação do modelo de nutrição clínica biomédica a fim de contribuir para reflexão acerca da humanização da relação nutricionista-paciente na contemporaneidade.

Segundo Cunha<sup>17</sup>, a clínica ampliada é entendida como a “transformação da atenção individual e coletiva, de forma que possibilite que outros aspectos do sujeito, que não apenas o biológico, possam ser compreendidos e trabalhados pelos profissionais de saúde”. O propósito dessa concepção e a produção de saúde nos diferentes espaços de promoção, prevenção, cura, recuperação e de cuidados paliativos, bem como a ampliação do grau de autonomia do usuário, da família e da comunidade.

Na concepção da clínica ampliada, a ampliação da autonomia dos usuários dar-se-ia a partir de ações que visam à promoção dos sujeitos, capacitando-os a compreender melhor suas necessidades de saúde, entendendo seus agravos e

participando como corresponsáveis no processo saúde-doença-cuidado<sup>3,4,17,49</sup>.

Vale salientar que as reformas que vêm ocorrendo nos serviços de saúde, especialmente naqueles inseridos no âmbito do SUS, sem dúvida, envolvem inúmeros desafios<sup>49</sup>. Dentre eles, Campos & Amaral<sup>3</sup> e Campos<sup>4</sup> destacam a necessidade de se reformarem saberes e práticas para reorientar tanto a clínica quanto a saúde coletiva. Seguindo nessa lógica, eles defendem que os cursos da área da saúde deveriam se voltar para a formação de profissionais capazes de resolver problemas de saúde, integrar-se em equipes multiprofissionais, reconhecer as determinações sociais, subjetivas e biológicas da saúde/doença, construir planos terapêuticos singulares e articulados a essas determinações, estabelecer vínculos e assumir responsabilidade em lidar com a cura e a recuperação dos pacientes. Campos & Amaral<sup>3</sup> propõem a formação do profissional de saúde para uma reforma cultural e epistemológica da clínica biomédica (“clínica clínica”), tornando-a uma clínica ampliada por meio da reorientação do campo de saberes, responsabilidades e práticas.

No tocante à prática clínica do nutricionista na contemporaneidade, a Figura 1 ilustra o modelo hegemônico de relação nutricionista-paciente vigente. Observa-se, com base na literatura consultada<sup>10-13,15,22</sup>, que a prática clínica nutricional biomédica, que se desenvolve no contexto com modo de produção capitalista, tem sido marcada pela verticalidade da relação nutricionista-paciente, que se caracteriza pela despersonalização do cuidado nutricional, baixa densidade comunicacional, humanização assistencialista e foco na doença e não no doente.

Como possibilidade para uma reformulação epistemológica e cultural da nutrição clínica biomédica ou oficial, propõe-se, a partir da concepção da clínica ampliada sugerida por Campos & Amaral<sup>3</sup>, Campos<sup>4</sup> e Cunha<sup>17</sup>, a concepção de “nutrição clínica do sujeito” ou nutrição clínica ampliada que buscaria ir além do mecanicismo, da fragmentação e do tecnicismo biologicista na abordagem nutricional com o paciente (Figura 2).

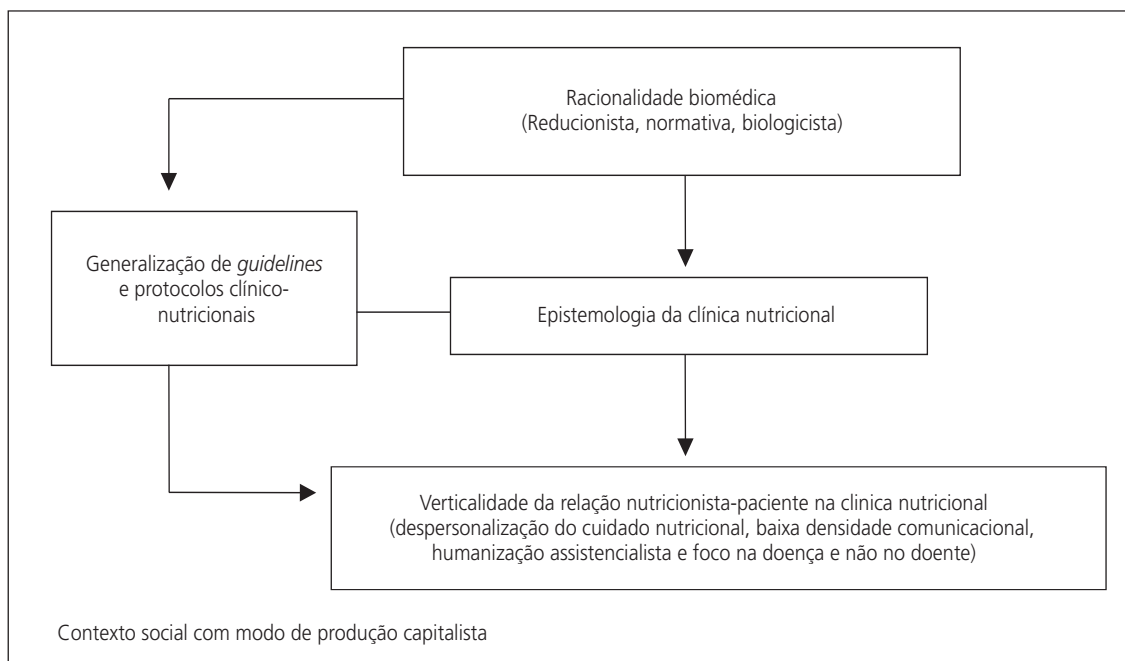


Figura 1. Matriz que representa a relação nutricionista-paciente na clínica nutricional biomédica.

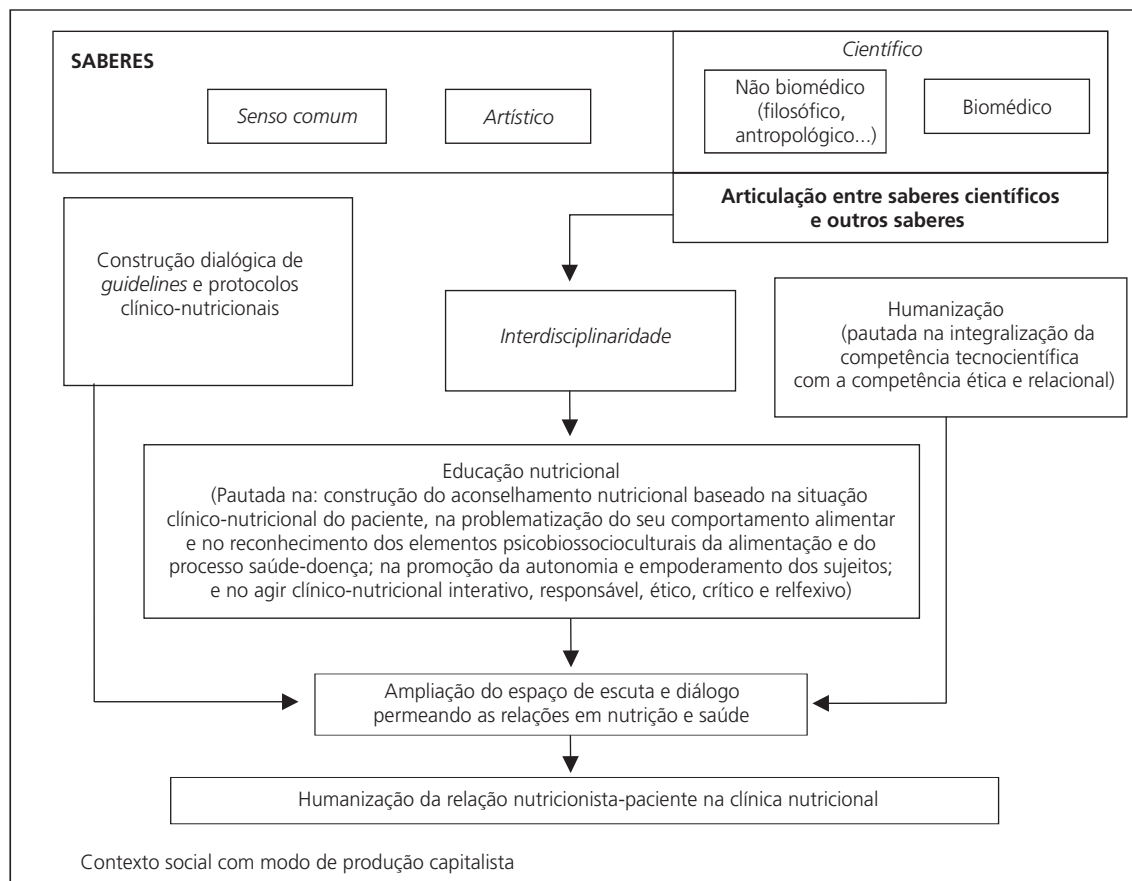


Figura 2. Proposta-matriz do modelo da nutrição clínica ampliada.

Essa proposta aponta para a promoção da nutrição clínica voltada a reconhecer, interpretar e atuar sobre as necessidades de sujeitos que buscam o cuidado nutricional. Dessa forma, sua construção dar-se-ia a partir da *práxis*, isto é, da reflexão sobre os encontros e os diálogos. A nutrição clínica ampliada passa a ser entendida como um modelo ou novo *modus operandi* interdisciplinar em saúde - no qual a racionalidade nutricional se articula com outras formas de conhecimento (senso comum, artístico etc.) ligados à alimentação e ao ser humano -, que é refletido e retorna reflexivamente para os cuidadores e cuidados, de maneira a promover novas formulações e modos (e não, modas) de atuar em nutrição clínica e saúde. Espera-se com esse modelo que o nutricionista busque estabelecer competência dialógica com o paciente, isto é, compreenda e interprete as relações que fazem interagir dieta e cultura, os anseios do paciente, e proponha, nesse sentido, mudanças, traduzidas na forma de aconselhamento nutricional, que ao mesmo tempo considere o contexto sociocultural da comensalidade e acrescente a ele propostas novas, substanciais e possíveis de serem executadas no seu cotidiano.

Essa concepção prima ainda por uma prática clínica nutricional que incorpore a cultura de construção dialógica *de guidelines* ou protocolos clínico-nutricionais. Assim, os documentos iniciais devem ser elaborados pelos profissionais envolvidos (nutricionistas, nutrólogos entre outros), mas, em seguida, deve ser instituído um processo de avaliação e de reelaboração desses documentos pela equipe e por pessoas para quem eles serão direcionados. Essa nova concepção, ainda que inserida no modo de produção capitalista, gravita em torno das proposições da chamada humanização da atenção à saúde<sup>3,4,11,13,15-18,35,46,67,68</sup>.

Alvarenga & Scagliusi<sup>36</sup> concordam com a necessidade de que o nutricionista amplie sua visão sobre nutrição e desenvolva outras competências na clínica nutricional. Estas autoras advogam que o aconselhamento nutricional deve ser

entendido como elemento para educação alimentar e nutricional que visa facilitar o crescimento do sujeito, sendo uma junção de *expertise* em nutrição e outras competências que enfatizem as vivências socioculturais associadas à alimentação. Assim, a realização do aconselhamento nutricional deve trazer à luz da prática clínica ampliada memórias e sentimentos do paciente ligados ao comer e à comida (e, por que não, à sua vida?); pautar-se na problematização do comportamento alimentar profissional-paciente, possibilitando a reflexão e escolha de estratégias nutricionais possíveis e viáveis para o paciente, podendo consistir ainda em processo eficaz e efetivo no que diz respeito às mudanças de práticas alimentares e estilos de vida<sup>27, 33-36</sup>.

Nessa perspectiva, sugere-se que o nutricionista tente realizar problematização do comportamento alimentar do paciente (sujeito) na abordagem clínico-nutricional, de modo que respeite a sua história de vida e leve em consideração as diretrizes nutricionais e o contexto em que ambos (nutricionista e paciente) se encontram na elaboração do aconselhamento dietético. Esse encontro deve se pautar ainda por uma relação dialógica bidirecional que promova a autonomia do paciente para a coprodução do seu projeto dietoterapêutico singular. O estabelecimento da competência dialógica na clínica nutricional possibilita a seus formuladores estarem presentes como sujeitos e, desse modo, não repetindo práticas, mas formulando-as conjuntamente<sup>3,4,35,36,68</sup>. Ao fazer isso, possivelmente, esse profissional estará abrindo caminhos para maior articulação entre saberes e para a ampliação da humanização da relação paciente-nutricionista na prática clínica nutricional. Esse modo de atuar pode instigar ainda o desenvolvimento de mais estudos sobre a abordagem das bases teórico-metodológicas da nutrição clínica ampliada.

Ressalta-se que a realização do aconselhamento dietético na prática clínica, pautada pela problematização do comportamento alimentar, no diálogo e escuta em suficiência e na articulação de saberes, é possível e ao mesmo tempo impres-

cindível, porque há necessidade de superar modelos dogmáticos, padronizados, lacônicos, baseados, sobretudo, em restrições e normas que pressupõem um comportamento heterônomo do paciente, e porque existe a possibilidade de planejamento e implementação de ações de educação nutricional em um processo comprometido com a compreensão da condição humana, considerando os valores culturais e os indivíduos como sujeitos sócio-históricos, além da possibilidade do estabelecimento de uma relação bidirecional entre educador-educando (nutricionista-paciente)<sup>33,34,69,70</sup>. Freire<sup>69</sup> e Morin<sup>70</sup> respaldam essas iniciativas que propõem a contextualização dos saberes e sua integração, favorecendo a inteligência geral, a problematização além das fronteiras disciplinares e a articulação dos conhecimentos, a autonomia dos sujeitos e a democratização na relação educando-educador.

Quanto ao papel do nutricionista como educador em alimentação, nutrição e saúde, Santos<sup>29</sup> enfatiza a sua importância na formação de opinião, condição essencial para a tomada de decisões por parte do paciente. A autora destaca ainda que “o fazer” educação nutricional deve compreender a complexidade da alimentação e os significados que os indivíduos atribuem às suas práticas alimentares. Esse processo pedagógico-nutricional encontra sustentação nas discussões e reflexões desenvolvidas em várias áreas do conhecimento, em especial nas ciências sociais e humanas, nas quais são colocadas em evidência por aqueles que estudam questões relacionadas ao fenômeno alimentar.

De certa maneira, se a nutrição clínica assumir o diálogo entre o saber técnico-científico e o saber prático e compreender a importância do saber dos pacientes na materialização da terapia nutricional singular (que transcende o individual do caso clínico para pensar na rede social e familiar que conforma o sujeito adoecido), poderá haver uma integração entre a tecnociência e a vida ou, como é colocado por Solymos<sup>13</sup> e Ayres<sup>18</sup>, com os projetos de felicidade dos sujeitos que buscam o cuidado em saúde e nutrição.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os pontos aqui abordados, analisados cuidadosamente, propõem ao leitor pensar que o trabalho do nutricionista clínico, suas dificuldades e impasses não significam demérito da sua atuação ao longo dessas décadas. São indubitáveis os avanços conquistados pela categoria no decorrer desse período e as contribuições conferidas à melhoria da nutrição, saúde e qualidade de vida das pessoas. Entretanto, há muito ainda a avançar. Assim, espera-se poder contribuir para a mudança do *status quo* e para a (re)construção de uma prática clínica nutricional, na qual a incompletude sinaliza para a necessidade de trabalhar com a alteridade e a bidirecionalidade das relações na perspectiva de um projeto interdisciplinar e humano.

Para tanto, são necessárias reformulações das práticas em nutrição e saúde no sentido de humanizá-las, de modo que as reflexões provocadas no bojo deste ensaio não representem contradição quando postas em prática pelo nutricionista diante do paciente. Essas reformulações devem abranger tanto a reelaboração pelas instituições universitárias do currículo dos cursos de nutrição e de outros cursos de saúde, de modo que resulte em menor fragmentação do conhecimento e maior interdisciplinaridade, perpassando pelo aperfeiçoamento docente, bem como dos gestores e profissionais já inseridos no setor; pela reforma dos serviços de saúde; pela melhoria das condições ocupacionais e da assistência aos profissionais de saúde; quanto a criação de espaços nesses serviços voltados para a reflexão e para a educação em nutrição e saúde dos usuários e pela possibilidade de ampliação do grau de desalienação e de transformação do trabalho em processo criativo e prazeroso.

O uso da expressão “ponto de continuação” na seção cerne deste ensaio tem o objetivo de despertar a reflexão do leitor para o fato de que a atuação do nutricionista na perspectiva da clínica nutricional ampliada não só pode representar objeto para novas formulações e estudos como também coaduna com os propósitos dos

novos modos de fazer saúde da Política Nacional de Humanização da atenção e gestão do SUS, cuja assistência deve se pautar na ampliação do olhar para o sujeito inteiro; com o entendimento da complexidade do processo saúde-doença-cuidado; com a utilização de tecnologias como o acolhimento; com o maior diálogo na relação profissional-usuário; com a realização da escuta/interpretação da demanda/necessidade do paciente.

À guisa de reflexões finais, este ensaio não objetiva aceitar ou rejeitar qualquer enunciado de tipo assertivo, mas sugerir ao leitor a análise da pertinência dos argumentos apresentados e de seu sentido e validade para a prática clínica nutricional na contemporaneidade. Em outras palavras, a intenção deste trabalho é colocar em relevo a importância do reconhecimento, por parte dos nutricionistas, dos elementos psicobiosocioculturais da alimentação e da comensalidade, tomando-os como base do modelo da nutrição clínica ampliada, para incitá-los a aproximar alimentação-nutrição e o processo saúde-doença em uma abordagem interdisciplinar capaz de não separar a racionalidade científica moderna do contexto humano, subjetivo, cultural, social, histórico e político.

#### AGRADECIMENTOS

À nutricionista clínica e professora doutora Raquel Rocha dos Santos pela leitura crítica do ensaio. Expressamos também nossos sinceros agradecimentos aos pareceristas anônimos pelas preciosas sugestões que contribuíram para melhorar a qualidade do ensaio.

#### COLABORADORES

F. DEMÉTRIO concebeu o ensaio, participou da revisão de literatura, da elaboração e da revisão de todas as etapas do trabalho. J.B. PAIVA participou da elaboração e da revisão do manuscrito. A.A.G. FRÔES contribuiu com a elaboração de algumas partes do texto e participou da revisão final do manuscrito. M.C.S. FREITAS revisou criticamente o ensaio e partici-

pou da sua elaboração. L.A.S. SANTOS orientou e revisou criticamente o trabalho e colaborou com sua redação.

#### REFERÊNCIAS

1. Caprara A, Franco ALS. A relação paciente-médico: para uma humanização da prática médica. *Cad Saúde Pública*. 1999; 15(3):647-54. doi: 10.1590/S0102-311X1999000300023.
2. Caprara A, Rodrigues J. A relação assimétrica médico-paciente: repensando o vínculo terapêutico. *Ciênc Saúde Coletiva*. 2004; 9(1):139-46. doi: 10.1590/S1413-81232004000100014.
3. Campos GWS, Amaral MA. A clínica ampliada e compartilhada, a gestão democrática e redes de atenção como referenciais teórico-operacionais para a reforma do hospital. *Ciênc Saúde Coletiva*. 2007; 12(4):849-59. doi: 10.1590/S1413-81232007000400007.
4. Campos GWS. Clínica e saúde coletiva compartilhadas: teoria Paidéia e reformulação ampliada do trabalho em saúde. In: Campos GWS, Minayo MCS, Akerman M, Drummond-Júnior M, Carvalho YM. *Tratado de saúde coletiva*. São Paulo: Hucitec; 2009. Unidade 2.
5. Ruiz-Moral R. *Relación clínica: guía para aprender, enseñar e investigar*. Barcelona: Sociedad Española de Medicina de Familia y Comunitaria; 2004.
6. Luz MT. *Natural, racional, social: razão médica e racionalidade científica moderna*. Rio de Janeiro: Campus; 1988.
7. Camargo-Júnior KR. *A biomedicina*. *Physis*. 1997; 7(1):45-68.
8. Luz MT. *Novos saberes e práticas em saúde coletiva: estudo sobre racionalidades médicas e atividades corporais*. 3ª ed. São Paulo: Hucitec; 2007.
9. Castiel LD, Diaz CAD. *A saúde persecutória: os limites da responsabilidade*. Rio de Janeiro: Fiocruz; 2007.
10. Freitas MCS, Pena PGL, Fontes GAV, Silva DO, Santos LAS, Mello AO, *et al.* Uma leitura humanista da nutrição. In: Freitas MCS, Fontes GAV, Oliveira N. *Escritas e narrativas sobre alimentação e cultura*. Salvador: EDUFBA; 2008. Unidade 11.
11. Freitas MCS, Minayo MCS, Fontes GAV. Sobre o campo da alimentação e nutrição na perspectiva das teorias compreensivas. *Ciênc Saúde Coletiva*. 2011; 16(1):31-8. doi: 10.1590/S1413-81232011000100008.
12. Amorim STSP, Moreira H, Carraro TE. *A formação de pediatras e nutricionistas: a dimensão humana*.

- Rev Nutr. 2001; 14(3):111-8. doi: 10.1590/S1415-52732001000200004.
13. Solymos GMB. A centralidade da pessoa na intervenção em nutrição e saúde. *Estud Av.* 2006; 20(58): 111-22. doi: 10.1590/S0103-40142006000300013.
  14. Bosi MLM. A nutrição na concepção científica moderna: em busca de um novo paradigma. *Rev Nutr.* 1994; 7(1):32-47.
  15. Goulart BNG, Chiari BM. Humanização das práticas do profissional de saúde: contribuições para reflexão. *Ciênc Saúde Coletiva.* 2010; 15(1):255-68. doi: 10.1590/S1413-81232010000100031.
  16. Deslandes SF, Mitre RMA. Processo comunicativo e humanização em saúde. *Interface: Comunic Saúde Educ.* 2009; 13(Supl. 1):641-9. doi: 10.1590/S1414-32832009000500015.
  17. Cunha GT. A construção da clínica ampliada na atenção básica. 3ª ed. São Paulo: Hucitec; 2010.
  18. Ayres JRCM. O cuidado, os modos de ser (do) humano e as práticas de saúde. *Saúde e Sociedade.* 2004; 13(3):16-29. doi: 10.1590/S0104-12902004000300003.
  19. Foucault M. O nascimento da medicina social. In: Foucault M. *Microfísica do poder.* 25ª ed. Rio de Janeiro: Edições Graal; 2008. Unidade 5.
  20. Foucault M. O nascimento do hospital. In: Foucault M. *Microfísica do poder.* 25ª ed. Rio de Janeiro: Edições Graal; 2008. Unidade 6.
  21. Foucault M. O nascimento da clínica. 6ª ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária; 2006.
  22. Luz MT. Biomedicina e racionalidade científica no ensino contemporâneo na área de saúde. In: Souza NA, Pitanguy J. *Saúde, corpo e sociedade.* Rio de Janeiro: UFRJ; 2006. Unidade 4.
  23. Onfray M. O ventre dos filósofos: crítica da razão dietética. Rio de Janeiro: Rocco; 1990.
  24. Schraiber LB. Educação médica e capitalismo: um estudo das relações, educação e prática médica na ordem social capitalista. São Paulo: Hucitec; 1989.
  25. Bosi MLM. A face oculta da nutrição: ciência e ideologia. Rio de Janeiro: UFRJ; 1988.
  26. Freitas MCS. Educação nutricional: aspectos sócio-culturais. *Rev Nutr.* 1997; 10(1):45-9.
  27. Freitas MCS, Pena PGL, Fontes GAV, Silva DO. Hábitos alimentares e os sentidos do comer. In: Diez-Garcia RW, Cervato-Mancuso AM. *Mudanças alimentares e educação nutricional.* Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2011. Unidade 3.
  28. Santos LAS, Silva MCM, Santos JM, Assunção MP, Portela ML, Soares MD, *et al.* Projeto pedagógico do programa de graduação em nutrição da Escola de Nutrição da Universidade Federal da Bahia: uma proposta em construção. *Rev Nutr.* 2005; 18(1): 105-17. doi: 10.1590/S1415-52732005000100010.
  29. Santos LAS. Educação alimentar e nutricional no contexto da promoção de práticas alimentares saudáveis. *Rev Nutr.* 2005; 18(5):681-92. doi: 10.1590/S1415-52732005000500011.
  30. Santos LAS. O corpo, o comer e a comida: um estudo sobre as práticas corporais e alimentares no mundo contemporâneo. Salvador: EDUFBA; 2008.
  31. Diez-Garcia RW. A dieta hospitalar na perspectiva dos sujeitos envolvidos em sua produção e em seu planejamento. *Rev Nutr.* 2006; 19(2):129-44. doi: 10.1590/S1415-52732006000200001.
  32. Boog MCF. O papel do enfermeiro no cuidado nutricional ao paciente hospitalizado. *Rev Campineira Enf.* 1999; 2(1):17-21.
  33. Rodrigues EM, Soares FFTP, Boog MCF. Resgate do conceito de aconselhamento no contexto do atendimento nutricional. *Rev Nutr.* 2005; 18(1):119-28. doi: 10.1590/S1415-52732005000100011.
  34. Rodrigues EM, Boog MCF. Problemática como estratégia de educação nutricional com adolescentes obesos. *Cad Saúde Pública.* 2006; 22(5): 923-31.
  35. Scagliusi FB, Alvarenga M, Philippi ST. Conceituação de alimentação saudável sob a perspectiva biopsicossocial. In: Alvarenga M, Scagliusi FB, Philippi ST. *Nutrição e transtornos alimentares: avaliação e tratamento.* São Paulo: Manole; 2011. Unidade 3.
  36. Alvarenga M, Scagliusi FB. Reflexões e orientações sobre a atuação do terapeuta nutricional em transtornos alimentares. In: Alvarenga M, Scagliusi FB, Philippi ST. *Nutrição e transtornos alimentares: avaliação e tratamento.* São Paulo: Manole; 2011. Unidade 19.
  37. Vasconcelos FAG. O nutricionista no Brasil: uma análise histórica. *Rev Nutr.* 2002; 15(2):127-38. doi: 10.1590/S1415-52732002000200001.
  38. Canesqui AM. Comentários sobre os estudos antropológicos da alimentação. In: Canesqui AM, Garcia RWD. *Antropologia e nutrição: um diálogo possível.* Rio de Janeiro: Fiocruz; 2005. Unidade 1.
  39. Fischler C. Peut-on changer l'alimentation par décret? *Cah Nutr Diet.* 1989; 24(1):56-61.
  40. Poulain JP, Proença RPC. O espaço social alimentar: um instrumento para o estudo dos modelos alimentares. *Rev Nutr.* 2003; 16(3):245-56. doi: 10.1590/S1415-52732003000300002.
  41. Koifman L. O modelo biomédico e a reformulação do currículo médico da Universidade Federal Flu-

- minense. *Hist Ciênc Saúde: Manguinhos*. 2001; 8(1):49-69.
42. Canguilhem G. *O normal e o patológico*. 6ª ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária; 2007.
43. Rosen, G. *Da polícia médica à medicina social*. Rio de Janeiro: Graal; 1980.
44. Manço JC. Exame clínico: um ensaio a partir de Foucault. *Medicina (Ribeirão Preto)*. 2004; 37:117-134.
45. Pagliosa FL, Da Ros MA. O relatório Flexner: para o bem e para o mal. *Rev Bras Educ Med*. 2008; 32(4): 492-9. doi: 10.1590/S0100-55022008000400012.
46. Favoreto CAO. A prática clínica e o desenvolvimento do cuidado integral à saúde no contexto da atenção primária. *Rev APS*. 2008; 11(1):100-8.
47. Boltanski L. *As classes sociais e o corpo*. Rio de Janeiro: Edições Graal; 1979.
48. Russo J. Do corpo-objeto ao corpo-pessoa: desnaturalização de um pressuposto médico. In: Souza NA, Pitanguy J. *Saúde, corpo e sociedade*. Rio de Janeiro: UFRJ; 2006. Unidade 4.
49. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Política Nacional de Humanização da Atenção e Gestão do SUS. *Clínica ampliada e compartilhada*. Brasília: MS; 2009.
50. Costa NMSC. Revisitando os estudos e eventos sobre a formação do nutricionista no Brasil. *Rev Nutr*. 1999; 12(1):5-19. doi: 10.1590/S1415-52731999000100001.
51. Motta DG, Oliveira MRM, Boog MCF. A formação universitária em nutrição. *Pro-posições*. 2003; 14(1):69-86.
52. Conselho Federal de Nutricionistas. *Perfil da atuação profissional do nutricionista no Brasil*. Brasília: CFN; 2006.
53. American Dietetic Association. Identifying patients at risk: ADA's definitions for nutrition screening and nutritional assessment. *J Am Diet Assoc*. 1994; 94(8):838-9.
54. Sousa AA, Proença RPC. La gestion des soins nutritionnels dans le secteur hospitalier: une étude comparative Brésil-France. *Rech Soins Infirm*. 2005; (83):28-33.
55. Fontes GAV. O "ser" obeso: processo, experiência e estigma. In: Freitas MCS, Fontes GAV, Oliveira N. *Escritas e narrativas sobre alimentação e cultura*. Salvador: EDUFBA; 2008. Unidade 10.
56. Benevides R, Passos E. Humanização na saúde: um novo modismo? *Interface: Comunic Saúde Educ*. 2005; 9(17):389-406.
57. Boff L. *Saber cuidar. Ética do humano: compaixão pela terra*. Rio de Janeiro: Vozes; 2004.
58. Pontieri MP, Bachion MM. Crenças de pacientes diabéticos acerca da terapia nutricional e sua influência na adesão ao tratamento. *Ciênc Saúde Coletiva*. 2010; 15(1):151-60. doi: 10.1590/S1413-81232010000100021.
59. Hernández-Ronquillo L, Téllez-Zenteno JF, Gardeñospinosa J, González-Acevez E. Factors associated with therapy noncompliance in type-2 diabetes patients. *Salud Pública de Méx*. 2003; 45(3):191-7.
60. Koehnlein EA, Salado GA, Yarnada AN. Adesão à reeducação alimentar para perda de peso: determinantes, resultados e a percepção do paciente. *Rev Bras Nutr Clin*. 2008; 23(1):56-65.
61. Menéndez EL. Epidemiología sociocultural: propuestas y posibilidades. *Región y Sociedad*. 2008; 20(2):5-50.
62. Peres DS, Franco LJ, Santos MA. Comportamento alimentar em mulheres portadoras de diabetes tipo 2. *Rev Saúde Pública*. 2006; 40(2):310-7. doi: 10.1590/S0034-89102006000200018.
63. Demário RL, Sousa AA, Salles RK. Comida de hospital: percepções de pacientes em um hospital público com proposta de atendimento humanizado. *Ciênc Saúde Coletiva*. 2010; 15(Supl.1):1275-82. doi: 10.1590/S1413-81232010000700036.
64. Santos CRA. A alimentação e seu lugar na história: os tempos da memória gustativa. *História: Quest Deb*. 2005; (42):11-31.
65. Pedroso CGT, Sousa AA, Salles RK. Cuidado nutricional hospitalar: percepção de nutricionistas para atendimento humanizado. *Ciênc Saúde Coletiva*. 2011; 16(Supl.1):S1155-S62. doi: 10.1590/S1413-81232011000700047.
66. Golapan C. Dietetics and nutrition: impact of scientific advances and development. *J Am Diet Assoc*. 1997; 97(7):737-41.
67. Teixeira RR. O Acolhimento num Serviço de Saúde entendido como uma Rede de Conversações. In: Pinheiro R, Mattos R, organizadores. *Construção da integralidade: cotidiano, saberes e práticas em saúde*. Rio de Janeiro: UERJ; 2005. Unidade 5.
68. Satter EM. Eating competence: definition and evidence for the satter eating competence model. *J Nutr Educ Behav*. 2007; 39(Supl. 5):S189-S94.
69. Freire P. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. 47ª ed. São Paulo: Paz e Terra; 2007.
70. Morin E. *Os sete saberes necessários à educação do futuro*. 3ª ed. São Paulo: Cortez; 2001.

Recebido em: 4/1/2011

Versão final reapresentada em: 3/5/2011

Aprovado em: 19/7/2011

# INSTRUÇÕES AOS AUTORES

## Escopo e política

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

Os manuscritos podem ser rejeitados sem comentários detalhados após análise inicial, por pelo menos dois editores da Revista de Nutrição, se os artigos forem considerados inadequados ou de prioridade científica insuficiente para publicação na Revista.

## Categoria dos artigos

A Revista aceita artigos inéditos em português, espanhol ou inglês, com título, resumo e termos de indexação no idioma original e em inglês, nas seguintes categorias:

**Original:** contribuições destinadas à divulgação de resultados de pesquisas inéditas, tendo em vista a relevância do tema, o alcance e o conhecimento gerado para a área da pesquisa (limite máximo de 5 mil palavras).

**Especial:** artigos a convite sobre temas atuais (limite máximo de 6 mil palavras).

**Revisão (a convite):** síntese de conhecimentos disponíveis sobre determinado tema, mediante análise e interpretação de bibliografia pertinente, de modo a conter uma análise crítica e comparativa dos trabalhos na área, que discuta os limites e alcances metodológicos, permitindo indicar perspectivas de continuidade de estudos naquela linha de pesquisa (limite máximo de 6 mil palavras). Serão publicados até dois trabalhos por fascículo.

**Comunicação:** relato de informações sobre temas relevantes, apoiado em pesquisas recentes, cujo mote seja subsidiar o trabalho de profissionais que atuam na área, servindo de apresentação ou atualização sobre o tema (limite máximo de 4 mil palavras).

**Nota Científica:** dados inéditos parciais de uma pesquisa em andamento (limite máximo de 4 mil palavras).

**Ensaio:** trabalhos que possam trazer reflexão e discussão de assunto que gere questionamentos e hipóteses para futuras pesquisas (limite máximo de 5 mil palavras).

**Seção Temática (a convite):** seção destinada à publicação de 2 a 3 artigos coordenados entre si, de diferentes autores, e versando sobre tema de interesse atual (máximo de 10 mil palavras no total).

## Categoria e a área temática do artigo

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

## Pesquisas envolvendo seres vivos

Resultados de pesquisas relacionadas a seres humanos e animais devem ser acompanhados de cópia de aprovação do parecer de um Comitê de Ética em pesquisa.

## Registros de Ensaio Clínicos

Artigos com resultados de pesquisas clínicas devem apresentar um número de identificação em um dos Registros de Ensaio Clínicos validados pelos critérios da Organização Mundial da Saúde (OMS) e do *International Committee of Medical Journal Editors* (ICMJE), cujos endereços estão disponíveis no site do ICMJE. O número de identificação deverá ser registrado ao final do resumo.

Os autores devem indicar três possíveis revisores para o manuscrito. Opcionalmente, podem indicar três revisores para os quais não gostaria que seu trabalho fosse enviado.

## Procedimentos editoriais

### Autoria

A indicação dos nomes dos autores logo abaixo do título do artigo é limitada a 6. O crédito de autoria deverá ser baseado em contribuições substanciais, tais como concepção e desenho, ou análise e interpretação dos dados. Não se justifica a inclusão de nomes de autores cuja contribuição não se enquadre nos critérios acima.

Os manuscritos devem conter, na página de identificação, explicitamente, a contribuição de cada um dos autores.

## Processo de julgamento dos manuscritos

Todos os outros manuscritos só iniciarão o processo de tramitação se estiverem de acordo com as Instruções

aos Autores. Caso contrário, **serão devolvidos para adequação às normas**, inclusão de carta ou de outros documentos eventualmente necessários.

Recomenda-se fortemente que o(s) autor(es) busque(m) assessoria linguística profissional (revisores e/ou tradutores certificados em língua portuguesa e inglesa) antes de submeter(em) originais que possam conter incorreções e/ou inadequações morfológicas, sintáticas, idiomáticas ou de estilo. Devem ainda evitar o uso da primeira pessoa "meu estudo...", ou da primeira pessoa do plural "percebemos...", pois em texto científico o discurso deve ser impessoal, sem juízo de valor e na terceira pessoa do singular.

Originais identificados com incorreções e/ou inadequações morfológicas ou sintáticas **serão devolvidos antes mesmo de serem submetidos à avaliação** quanto ao mérito do trabalho e à conveniência de sua publicação.

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

Aprovados nesta fase, os manuscritos serão encaminhados aos revisores *ad hoc* selecionados pelos editores. Cada manuscrito será enviado para dois revisores de reconhecida competência na temática abordada, podendo um deles ser escolhido a partir da indicação dos autores. Em caso de desacordo, o original será enviado para uma terceira avaliação.

O processo de avaliação por pares é o sistema de *blind review*, procedimento sigiloso quanto à identidade tanto dos autores quanto dos revisores. Por isso os autores deverão empregar todos os meios possíveis para evitar a identificação de autoria do manuscrito.

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

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

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

### Conflito de interesse

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

**Manuscritos aceitos:** manuscritos aceitos poderão retornar aos autores para aprovação de eventuais alterações, no processo de editoração e normalização, de acordo com o estilo da Revista.

**Provas:** serão enviadas provas tipográficas aos autores para a correção de erros de impressão. As provas devem retornar ao Núcleo de Editoração na data estipulada. Outras mudanças no manuscrito original não serão aceitas nesta fase.

### Preparo do manuscrito

#### Submissão de trabalhos

Serão aceitos trabalhos acompanhados de carta assinada por todos os autores, com descrição do tipo de trabalho e da área temática, declaração de que o trabalho está sendo submetido apenas à Revista de Nutrição e de concordância com a cessão de direitos autorais e uma carta sobre a principal contribuição do estudo para a área.

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

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

É fundamental que o escopo do artigo **não contenha qualquer forma de identificação da autoria**, o que inclui referência a trabalhos anteriores do(s) autor(es), da instituição de origem, por exemplo.

O texto deverá contemplar o número de palavras de acordo com a categoria do artigo. As folhas deverão ter numeração personalizada desde a folha de rosto (que deverá apresentar o número 1). O papel deverá ser de tamanho A4, com formatação de margens superior e inferior (no mínimo 2,5cm), esquerda e direita (no mínimo 3cm).

Os artigos devem ter, aproximadamente, 30 referências, exceto no caso de artigos de revisão, que podem apresentar em torno de 50. Sempre que uma referência possuir o número de *Digital Object Identifier* (DOI), este deve ser informado.

**Versão reformulada:** a versão reformulada deverá ser encaminhada via <<http://www.scielo.br/rn>>. **O(s) autor(es) deverá(ão) enviar apenas a última versão do trabalho.**

O texto do artigo deverá empregar fonte colorida (cor azul) ou sublinhar, para todas as alterações, juntamente com uma carta ao editor, reiterando o interesse em publicar nesta Revista e informando quais alterações foram processadas no manuscrito. Se houver discordância quanto às recomendações dos revisores, o(s) autor(es) deverão apresentar os argumentos que justificam sua posição.

O título e o código do manuscrito deverão ser especificados.

### Página de rosto deve conter

a) título completo - deve ser conciso, evitando excesso de palavras, como "avaliação do...", "considerações acerca de..." "estudo exploratório...";

b) *short title* com até 40 caracteres (incluindo espaços), em português (ou espanhol) e inglês;

c) nome de todos os autores por extenso, indicando a filiação institucional de cada um. Será aceita uma única titulação e filiação por autor. O(s) autor(es) deverá(ão), portanto, escolher, entre suas titulações e filiações institucionais, aquela que julgar(em) a mais importante;

d) todos os dados da titulação e da filiação deverão ser apresentados por extenso, sem siglas;

e) indicação dos endereços completos de todas as universidades às quais estão vinculados os autores;

f) indicação de endereço para correspondência com o autor para a tramitação do original, incluindo fax, telefone e endereço eletrônico.

**Observação:** esta deverá ser a única parte do texto com a identificação dos autores.

**Resumo:** todos os artigos submetidos em português ou espanhol deverão ter resumo no idioma original e em inglês, com um mínimo de 150 palavras e máximo de 250 palavras.

Os artigos submetidos em inglês deverão vir acompanhados de resumo em português, além do *abstract* em inglês.

Para os artigos originais, os resumos devem ser estruturados destacando objetivos, métodos básicos adotados, informação sobre o local, população e amostragem da pesquisa, resultados e conclusões mais relevantes, considerando os objetivos do trabalho, e indicando formas de continuidade do estudo.

Para as demais categorias, o formato dos resumos deve ser o narrativo, mas com as mesmas informações.

O texto não deve conter citações e abreviaturas. Destacar no mínimo três e no máximo seis termos de indexação, utilizando os descritores em Ciência da Saúde - DeCS - da Bireme <<http://decs.bvs.br>>.

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

**Introdução:** deve conter revisão da literatura atualizada e pertinente ao tema, adequada à apresentação

do problema, e que destaque sua relevância. Não deve ser extensa, a não ser em manuscritos submetidos como Artigo de Revisão.

**Métodos:** deve conter descrição clara e sucinta do método empregado, acompanhada da correspondente citação bibliográfica, incluindo: procedimentos adotados; universo e amostra; instrumentos de medida e, se aplicável, método de validação; tratamento estatístico.

Em relação à análise estatística, os autores devem demonstrar que os procedimentos utilizados foram não somente apropriados para testar as hipóteses do estudo, mas também corretamente interpretados. Os níveis de significância estatística (ex.  $p < 0,05$ ;  $p < 0,01$ ;  $p < 0,001$ ) devem ser mencionados.

Informar que a pesquisa foi aprovada por Comitê de Ética credenciado junto ao Conselho Nacional de Saúde e fornecer o número do processo.

Ao relatar experimentos com animais, indicar se as diretrizes de conselhos de pesquisa institucionais ou nacionais - ou se qualquer lei nacional relativa aos cuidados e ao uso de animais de laboratório - foram seguidas.

**Resultados:** sempre que possível, os resultados devem ser apresentados em tabelas ou figuras, elaboradas de forma a serem auto-explicativas e com análise estatística. Evitar repetir dados no texto.

Tabelas, quadros e figuras devem ser limitados a cinco no conjunto e numerados consecutiva e independentemente com algarismos arábicos, de acordo com a ordem de menção dos dados, e devem vir em folhas individuais e separadas, com indicação de sua localização no texto. **É imprescindível a informação do local e ano do estudo.** A cada um se deve atribuir um título breve. Os quadros e tabelas terão as bordas laterais abertas.

O(s) autor(es) se responsabiliza(m) pela qualidade das figuras (desenhos, ilustrações, tabelas, quadros e gráficos), que deverão ser elaboradas em tamanhos de uma ou duas colunas (7 e 15cm, respectivamente); **não é permitido o formato paisagem.** Figuras digitalizadas deverão ter extensão jpeg e resolução mínima de 400 dpi.

Gráficos e desenhos deverão ser gerados em programas de desenho vetorial (*Microsoft Excel, CorelDraw, Adobe Illustrator* etc.), acompanhados de seus parâmetros quantitativos, em forma de tabela e com nome de todas as variáveis.

A publicação de imagens coloridas, após avaliação da viabilidade técnica de sua reprodução, será custeada pelo(s) autor(es). Em caso de manifestação de interesse por parte do(s) autor(es), a Revista de Nutrição providen-

ciará um orçamento dos custos envolvidos, que poderão variar de acordo com o número de imagens, sua distribuição em páginas diferentes e a publicação concomitante de material em cores por parte de outro(s) autor(es).

Uma vez apresentado ao(s) autor(es) o orçamento dos custos correspondentes ao material de seu interesse, este(s) deverá(ão) efetuar depósito bancário. As informações para o depósito serão fornecidas oportunamente.

**Discussão:** deve explorar, adequada e objetivamente, os resultados, discutidos à luz de outras observações já registradas na literatura.

**Conclusão:** apresentar as conclusões relevantes, considerando os objetivos do trabalho, e indicar formas de continuidade do estudo. **Não serão aceitas citações bibliográficas nesta seção.**

**Agradecimentos:** podem ser registrados agradecimentos, em parágrafo não superior a três linhas, dirigidos a instituições ou indivíduos que prestaram efetiva colaboração para o trabalho.

**Anexos:** deverão ser incluídos apenas quando imprescindíveis à compreensão do texto. Caberá aos editores julgar a necessidade de sua publicação.

**Abreviaturas e siglas:** deverão ser utilizadas de forma padronizada, restringindo-se apenas àquelas usadas convencionalmente ou sancionadas pelo uso, acompanhadas do significado, por extenso, quando da primeira citação no texto. Não devem ser usadas no título e no resumo.

### Referências de acordo com o estilo Vancouver

**Referências:** devem ser numeradas consecutivamente, seguindo a ordem em que foram mencionadas pela primeira vez no texto, conforme o estilo Vancouver.

Nas referências com dois até o limite de seis autores, citam-se todos os autores; acima de seis autores, citam-se os seis primeiros autores, seguido de *et al.*

As abreviaturas dos títulos dos periódicos citados deverão estar de acordo com o *Index Medicus*.

**Não serão aceitas citações/referências de monografias** de conclusão de curso de graduação, **de trabalhos** de Congressos, Simpósios, *Workshops*, Encontros, entre outros, e **de textos não publicados** (aulas, entre outros).

Se um trabalho não publicado, de autoria de um dos autores do manuscrito, for citado (ou seja, um artigo *in press*), será necessário incluir a carta de aceitação da revista que publicará o referido artigo.

Se dados não publicados obtidos por outros pesquisadores forem citados pelo manuscrito, será necessário incluir uma carta de autorização, do uso dos mesmos por seus autores.

**Citações bibliográficas no texto:** deverão ser expostas em ordem numérica, em algarismos arábicos, meia linha acima e após a citação, e devem constar da lista de referências. Se forem dois autores, citam-se ambos ligados pelo "&"; se forem mais de dois, cita-se o primeiro autor, seguido da expressão *et al.*

**A exatidão e a adequação das referências a trabalhos que tenham sido consultados e mencionados no texto do artigo são de responsabilidade do autor.** Todos os autores cujos trabalhos forem citados no texto deverão ser listados na seção de Referências.

### Exemplos

#### Artigo com mais de seis autores

Oliveira JS, Lira PIC, Veras ICL, Maia SR, Lemos MCC, Andrade SLL, *et al.* Estado nutricional e insegurança alimentar de adolescentes e adultos em duas localidades de baixo índice de desenvolvimento humano. *Rev Nutr.* 2009; 22(4): 453-66. doi: 10.1590/S1415-52732009000400002.

#### Artigo com um autor

Burlandy L. A construção da política de segurança alimentar e nutricional no Brasil: estratégias e desafios para a promoção da intersetorialidade no âmbito federal de governo. *Ciênc Saúde Coletiva.* 2009; 14(3):851-60. doi: 10.1590/S1413-81232009000300020.

#### Artigo em suporte eletrônico

Sichieri R, Moura EC. Análise multinível das variações no índice de massa corporal entre adultos, Brasil, 2006. *Rev Saúde Pública* [Internet]. 2009 [acesso 2009 dez 18]; 43(supl.2):90-7. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-89102009000900012&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-89102009000900012&lng=pt&nrm=iso)>. doi: 10.1590/S0034-89102009000900012.

#### Livro

Alberts B, Lewis J, Raff MC. *Biologia molecular da célula*. 5ª ed. Porto Alegre: Artmed; 2010.

#### Livro em suporte eletrônico

Brasil. *Alimentação saudável para pessoa idosa: um manual para o profissional da saúde* [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 2009 [acesso 2010 jan 13]. Disponível em: <[http://200.18.252.57/services/e-books/alimentacao\\_saudavel\\_idosa\\_profissionais\\_saude.pdf](http://200.18.252.57/services/e-books/alimentacao_saudavel_idosa_profissionais_saude.pdf)>.

#### Capítulos de livros

Aciolly E. Banco de leite. In: Aciolly E. *Nutrição em obstetrícia e pediatria*. 2ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2009. Unidade 4.

### Capítulo de livro em suporte eletrônico

Emergency contraceptive pills (ECPs). In: World Health Organization. Medical eligibility criteria for contraceptive use [Internet]. 4<sup>th</sup> ed. Geneva: WHO; 2009 [cited 2010 Jan 14]. Available from: <[http://whqlibdoc.who.int/publications/2009/9789241563888\\_eng.pdf](http://whqlibdoc.who.int/publications/2009/9789241563888_eng.pdf)>.

### Dissertações e teses

Duran ACFL. Qualidade da dieta de adultos vivendo com HIV/AIDS e seus fatores associados [mestrado]. São Paulo: Universidade de São Paulo; 2009.

### Texto em formato eletrônico

Sociedade Brasileira de Nutrição Parental e Enteral [Internet]. Assuntos de interesse do farmacêutico atuante na terapia nutricional. 2008/2009 [acesso 2010 jan 14]. Disponível em: <<http://www.sbnpe.com.br/ctdpg.php?pg=13&ct=A>>.

### Programa de computador

Software de avaliação nutricional. DietWin Professional [programa de computador]. Versão 2008. Porto Alegre: Brubins Comércio de Alimentos e Supergelados; 2008.

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

### Lista de checagem

- Declaração de responsabilidade e transferência de direitos autorais assinada por cada autor.
- Enviar quatro vias do artigo (um original e três cópias) e um CD-ROM, etiquetado com as seguintes informações: nome do(s) autor(es) e nome do arquivo. Na reapresentação incluir o número do protocolo.
- Verificar se o texto, incluindo resumos, tabelas e referências, está reproduzido com letras fonte *Arial*, corpo 11 e entrelinhas 1,5 e com formatação de margens superior e inferior (no mínimo 2,5cm), esquerda e direita (no mínimo 3cm).
- Indicação da categoria e área temática do artigo.
- Verificar se estão completas as informações de legendas das figuras e tabelas.
- Preparar página de rosto com as informações solicitadas.
- Incluir o nome de agências financiadoras e o número do processo.
- Indicar se o artigo é baseado em tese/dissertação, colocando o título, o nome da instituição, o ano de defesa.

- Incluir título do manuscrito, em português e em inglês.

- Incluir título abreviado (*short title*), com 40 caracteres, para fins de legenda em todas as páginas.

- Incluir resumos estruturados para trabalhos submetidos na categoria de originais e narrativos para manuscritos submetidos nas demais categorias, com até 150 palavras nos dois idiomas, português e inglês, ou em espanhol, nos casos em que se aplique, com termos de indexação.

- Verificar se as referências estão normalizadas segundo estilo *Vancouver*, ordenadas na ordem em que foram mencionadas pela primeira vez no texto, e se todas estão citadas no texto.

- Incluir permissão de editores para reprodução de figuras ou tabelas publicadas.

- Cópia do parecer do Comitê de Ética em pesquisa.

### Documentos

#### Declaração de responsabilidade e transferência de direitos autorais

Cada autor deve ler e assinar os documentos (1) Declaração de Responsabilidade e (2) Transferência de Direitos Autorais, nos quais constarão:

- Título do manuscrito:

- Nome por extenso dos autores (na mesma ordem em que aparecem no manuscrito).

- Autor responsável pelas negociações:

1. Declaração de responsabilidade: todas as pessoas relacionadas como autoras devem assinar declarações de responsabilidade nos termos abaixo:

- "Certifico que participei da concepção do trabalho para tornar pública minha responsabilidade pelo seu conteúdo, que não omiti quaisquer ligações ou acordos de financiamento entre os autores e companhias que possam ter interesse na publicação deste artigo".

- "Certifico que o manuscrito é original e que o trabalho, em parte ou na íntegra, ou qualquer outro trabalho com conteúdo substancialmente similar, de minha autoria, não foi enviado a outra Revista e não o será, enquanto sua publicação estiver sendo considerada pela Revista de Nutrição, quer seja no formato impresso ou no eletrônico".

2. Transferência de Direitos Autorais: "Declaro que, em caso de aceitação do artigo, a Revista de Nutrição passa a ter os direitos autorais a ele referentes, que se tornarão propriedade exclusiva da Revista, vedado a qualquer

reprodução, total ou parcial, em qualquer outra parte ou meio de divulgação, impressa ou eletrônica, sem que a prévia e necessária autorização seja solicitada e, se obtida, farei constar o competente agradecimento à Revista”.

Assinatura do(s) autores(s)      Data \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

### **Justificativa do artigo**

Destaco que a principal contribuição do estudo para a área em que se insere é a seguinte: \_\_\_\_\_

(Escreva um parágrafo justificando porque a revista deve publicar o seu artigo, destacando a sua relevância científica, a sua contribuição para as discussões na área em que se insere, o(s) ponto(s) que caracteriza(m) a sua originalidade e o conseqüente potencial de ser citado)

Dada a competência na área do estudo, indico o nome dos seguintes pesquisadores (três) que podem atuar como revisores do manuscrito. Declaro igualmente não haver qualquer conflito de interesses para esta indicação.

### **Toda correspondência deve ser enviada à Revista de Nutrição no endereço abaixo**

Núcleo de Editoração SBI/CCV - Campus II

Av. John Boyd Dunlop, s/n., Prédio de Odontologia, Jd. Ipaussurama, 13060-904, Campinas, SP, Brasil.

Fone/Fax: +55-19-3343-6875

E-mail: [sbi.submssionrn@puc-campinas.edu.br](mailto:sbi.submssionrn@puc-campinas.edu.br)

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

## INSTRUCTIONS TO THE AUTHORS

### Scope and policy

The **Brazilian Journal of Nutrition** is a specialized periodical that publishes articles that contribute to the study of Nutrition in its many sub-areas and interfaces. It is published bimonthly and open to contributions of the national and international scientific communities.

Submitted manuscripts may be rejected without detailed comments after initial review by at least two **Brazilian Journal of Nutrition** editors if the manuscripts are considered inappropriate or of insufficient scientific priority for publication in the Journal.

### Article category

The Journal accepts unpublished articles in Portuguese, Spanish or English, with title, abstract and keywords in the original language and in English, in the following categories:

**Original:** contributions that aim to disclose the results of unpublished researches, taking into account the relevance of the theme, the scope and the knowledge generated for the research area (maximum limit of 5 thousand words).

**Special:** invited articles on current themes (maximum limit of 6 thousand words).

**Review (by invitation):** synthesis of the knowledge available on a given theme, based on analysis and interpretation of the pertinent literature, aiming to make a critical and comparative analysis of the works in the area and discuss the methodological limitations and its scope. It also allows the indication of perspectives of continuing studies in that line of research (maximum limit of 6 thousand words). There will be a maximum of two reviews per issue.

**Communication:** information reported on relevant themes and based on recent research, whose objective is to subsidize the work of professionals who work in the field, serving as a presentation or update on the theme (maximum limit of 4 thousand words).

**Scientific note:** partial unpublished data of an ongoing research (maximum limit of 4 thousand words).

**Assay:** works that can bring reflection and discussion of a subject that generates questioning and hypotheses for future research (maximum limit of 5 thousand words).

**Thematic Section (by invitation):** section whose aim is to publish 2 or 3 coordinated articles from different authors covering a theme of current interest (maximum of 10 thousand words).

### Article's category and subject area

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

### Research involving living beings

Results of research involving human beings and animals, must contain a copy of the Research Ethics Committee approval.

### Registration of Clinical Trials

Articles with results of clinical researches must present an identification number in one of the Register of Clinical Trials validated by criteria established by the World Health Organization (WHO) and International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE), whose addresses are available at the ICMJE site. The identification number must be included at the end of the abstract.

The authors must indicate three possible reviewers for the manuscript. Alternatively, the authors may indicate three reviewers to whom they do not want their manuscript to be sent.

### Editorial procedures

#### Authorship

The inclusion of authors whose contribution does not meet the above mentioned criteria is not justified. The list of authors, included below the title, should be limited to 6. The authorship credit must be based on substantial contributions, such as conception and design, or analysis and interpretation of the data. The inclusion of authors whose contribution does not include the criteria mentioned above is not justified.

The manuscripts must explicitly contain in the identification page the contribution of each one of the authors.

## Manuscript judgment process

All manuscripts will only start undergoing the publication process if they are in agreement with the Instructions to the Authors. If not, **they will be returned for the authors to make the appropriate adjustments**, include a letter or other documents that may be necessary.

It is strongly recommended that the author(s) seek professional language services (reviewers and/or translators certified in the Portuguese or English languages) before they submit articles that may have semantic, grammar, syntactic, morphological, idiomatic or stylistic mistakes. The authors must also avoid using the first person of the singular, "my study...", or the first person of the plural "we noticed...", since scientific texts ask for an impersonal, non-judgmental discourse.

Articles with any of the mistakes mentioned above **will be returned even before they are submitted to assessment** regarding the merit of the work and the convenience of its publication.

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

Once the articles are approved in this phase, they will be sent to *ad hoc* peer reviewers selected by the editors. Each manuscript will be sent to two reviewers of known competence in the selected theme. One of them may be chosen by the authors' indication. If there is disagreement, the manuscript will be sent to a third reviewer.

The peer review process used is the blind review, where the identity of the authors and the reviewers is not mutually known. Thus the authors must do everything possible to avoid the identification of the authors of the manuscript.

The opinions of the reviewers are one of the following: a) approved; b) new analysis needed; c) refused. The authors will always be informed of the reviewers' opinion.

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

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

## Conflict of interest

If there are conflicts of interest regarding the reviewers, the Editorial Committee will send the manuscript to another *ad hoc* reviewer.

**Accepted manuscripts:** accepted manuscripts may return to the authors for the approval of changes done in the editorial and normalization process, according to the Journal's style.

**Proof sheets:** the proof sheets will be sent to the authors for correction of printing mistakes. The proof sheets need to be sent back to the Editorial Center within the stipulated deadline. Other changes to the manuscript will not be accepted during this phase.

## Preparation of the manuscript

### Submission of works

Manuscripts need to be accompanied by a letter signed by all the authors describing the type of work and the thematic area, a declaration that the manuscript is being submitted only to the Journal of Nutrition, an agreement to transfer the copy rights and a letter stating the main contribution of the study to the area.

If the manuscript contains figures or tables that have already been published elsewhere, a document given by the original publisher authorizing their use must be included.

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

It is essential that the body of the article **does not contain any information that may identify the author(s)**, including, for example, reference to previous works of the author(s) or mention of the institution where the work was done.

The articles should have approximately 30 references, except for review articles, which may contain about 50 references. A reference must always contain the Digital Object Identifier (DOI).

**Reviewed version:** send the copies of the reviewed version to the site <<http://www.scielo.br/rn>>. **The author(s) must send only the last version of the work.**

Please use a color font (preferably blue) or underline all the changes made to the text, Include a letter to the editor confirming your interest in publishing your article in this Journal and state which changes were made in the manuscript. If the authors disagree with the opinion of the reviewers, they should present arguments that justify their position. The title and the code of the manuscript must be specified.

## Title page must contain

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

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

c) full name of all the authors, indicating the institutional affiliation of each one of them. Only one title

and affiliation will be accepted per author. The author(s) should therefore choose among their titles and institutional affiliations those that they deem more important;

d) all data of the titles and affiliations must not contain any abbreviations;

e) provide the full address of all the universities to which the authors are affiliated;

f) provide the full address for correspondence of the main author for the editorial procedures, including fax and telephone numbers and e-mail address.

**Observation:** this must be the only part of the text with author identification.

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

The articles submitted in English must contain an abstract in Portuguese in addition to the abstract in English.

Original articles must contain structured abstracts containing objectives, basic research methods, information regarding study location, population and sample, results and most relevant conclusions, considering the objectives of the work and indicating ways of continuing the study.

The other categories should contain a narrative abstract but with the same information.

The text should not contain citations and abbreviations. Provide from 3 to 6 keywords using Bireme's Health Sciences descriptors. <<http://decs.bvs.br>>.

**Text:** except for the manuscripts presented as Review, Communication, Scientific Note and Assay, the works must follow the formal structure for scientific works:

**Introduction:** must contain a current literature review pertinent to the theme and appropriate to the presentation of the problem, also emphasizing its relevance. It should not be extensive except for manuscripts submitted as Review Articles.

**Methods:** must contain a clear and brief description of the method, including the corresponding literature: procedures, universe and sample, measurement tools, and validation method and statistical treatment when applicable.

Regarding the statistical analysis, the authors should demonstrate that the procedures were not only appropriate to test the hypotheses of the study but were also interpreted correctly. The statistical significance levels (e.g.  $p < 0.05$ ;  $p < 0.01$ ;  $p < 0.001$ ) must be mentioned.

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

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

**Results:** whenever possible, the results must be presented in self-explanatory tables and figures and contain statistical analysis. Avoid repeating the data in the text.

Tables, charts and figures should be limited to five in all and given consecutive and independent numbers in Arabic numerals, according to the order the data is mentioned, and should be presented in individual sheets and separated, indicating their location in the text. **It is essential to inform the location and year of the study.** Each one should have a brief title. The charts and tables must be open laterally.

The author(s) are responsible for the quality of the figures (drawings, illustrations, tables and graphs) that should be large enough to fit one or two columns (7 and 15cm respectively); **the landscape format is not accepted.** Figures should be in jpeg format and have a minimum resolution of 400 dpi.

Graphs and drawings should be made in vector design software (Microsoft Excel, CorelDraw, Adobe Illustrator etc.), followed by their quantitative parameters in a table and the name of all its variables.

The publication of color images will be paid by the author(s) once the technical viability of their reproduction is verified. If the authors are interested, the Journal will provide the costs which will vary according to the number of images, their distribution in different pages, and the concomitant publication of color material by other author(s).

Once the authors are informed of such costs, they are expected to pay via wire transfer. The information for the wire transfer will be given at the appropriate time.

**Discussion:** the discussion must properly and objectively explore the results under the light of other observations already published in the literature.

**Conclusion:** present the relevant conclusions, considering the objectives of the work, and indicate ways to continue the study. **Literature citations will not be accepted in this section.**

**Acknowledgments:** may be made in a paragraph no bigger than three lines to institutions or individuals who actually collaborated with the work.

**Attachments:** should be included only when they are essential to the understanding of the text. The editors will decide upon the need of their publication.

**Abbreviations and acronyms:** should be used in a standardized fashion and restricted to those used conventionally or sanctioned by use, followed by the meaning in full when it is first mentioned in the text. They must not be used in the title and abstract.

## References must follow the Vancouver style

**References:** must be numbered consecutively according to the order that they were first mentioned in the text, according to the Vancouver style.

All authors should be cited in references with two to six authors; if more than six authors, only the first six should be cited followed by *et al.*

The abbreviations of cited journals should be in agreement with the Index Medicus.

Citations/references of **undergraduate monographs, works** presented in congresses, symposiums, workshops, meetings, among others, and **unpublished texts** (classes among others) **will not be accepted.**

If the unpublished work of one of the authors of the manuscript is cited (that is, an in press article), it is necessary to include the letter of acceptance of the journal that will publish the article.

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

**Literature citations in the text** should be in numerical order, Arabic numerals, placed after the citation in superscript, and included in the references. If two authors are mentioned, both are cited using the “&” in between; if more than two authors, the first author is cited followed by the *et al.* expression.

**The accuracy and appropriateness of references to works that have been consulted and mentioned in the text of the article are of the author(s) responsibility.** All authors whose works were cited in the text should be listed in the References section.

## Examples

### Article with more than six authors

Oliveira JS, Lira PIC, Veras ICL, Maia SR, Lemos MCC, Andrade SLL, *et al.* Estado nutricional e insegurança alimentar de adolescentes e adultos em duas localidades de baixo índice de desenvolvimento humano. *Rev Nutr.* 2009; 22(4):453-66. doi: 10.1590/S1415-52732009000400002.

### Article with one author

Burlandy L. A construção da política de segurança alimentar e nutricional no Brasil: estratégias e desafios para a promoção da intersetorialidade no âmbito federal de governo. *Ciênc Saúde Coletiva.* 2009; 14(3):851-60. doi: 10.1590/S1413-81232009000300020.

### Article in electronic media

Sichieri R, Moura EC. Análise multinível das variações no índice de massa corporal entre adultos, Brasil, 2006. *Rev*

*Saúde Pública* [Internet]. 2009 [acesso 2009 dez 18]; 43(suppl.2):90-7. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-89102009000012&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-89102009000012&lng=pt&nrm=iso)>. doi: 10.1590/S0034-89102009000900012.

## Book

Alberts B, Lewis J, Raff MC. *Biologia molecular da célula.* 5ª ed. Porto Alegre: Artmed; 2010.

## Electronic book

Brasil. Alimentação saudável para pessoa idosa: um manual para o profissional da saúde [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 2009 [acesso 2010 jan 13]. Disponível em: <[http://200.18.252.57/services/e-books/alimentacao\\_saudavel\\_idosa\\_profissionais\\_saude.pdf](http://200.18.252.57/services/e-books/alimentacao_saudavel_idosa_profissionais_saude.pdf)>.

## Book chapters

Acioolly E. Banco de leite. In: Acioolly E. *Nutrição em obstetrícia e pediatria.* 2ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2009. Unidade 4.

## Electronic book chapters

Emergency contraceptive pills (ECPs). In: World Health Organization. *Medical eligibility criteria for contraceptive use* [Internet]. 4th ed. Geneva: WHO; 2009 [cited 2010 Jan 14]. Available from: <[http://whqlibdoc.who.int/publications/2009/9789241563888\\_eng.pdf](http://whqlibdoc.who.int/publications/2009/9789241563888_eng.pdf)>.

## Dissertations and theses

Duran ACFL. *Qualidade da dieta de adultos vivendo com HIV/AIDS e seus fatores associados* [mestrado]. São Paulo: Universidade de São Paulo; 2009.

## Electronic texts

Sociedade Brasileira de Nutrição Parental e Enteral [Internet]. Assuntos de interesse do farmacêutico atuante na terapia nutricional. 2008/2009 [acesso 2010 jan 14]. Disponível em: <<http://www.sbnpe.com.br/ctdpg.php?pg=13&ct=A>>.

## Software

*Software* de avaliação nutricional. DietWin Professional [programa de computador]. Versão 2008. Porto Alegre: Brubins Comércio de Alimentos e Supergelados; 2008.

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

## Checklist

- Declaration of responsibility and transfer of copyrights signed by each author.

- Send four copies of the article (one original and three copies) and a CD-ROM labeled with the following information: name of the author(s) and file name. If the article is being re-submitted, include the protocol number.

- Verify if the text, including the abstract, tables and references use font Arial size 11 and have 1.5 spacing between the lines. Verify if the upper and lower margins have at least 2.5 cm and the left and right margins have at least 3.0 cm.

- Indication of category and thematic area of the article.

- Verify if the information of the captions of figures and tables is complete.

- Prepare a title page with the requested information.

- Include the name of the sponsors and the number of the process.

- Indicate if the article is based on a thesis/dissertation, and include its title, name of institution and year of defense.

- Include the title of the manuscript in Portuguese and in English.

- Include a short title with a maximum of 40 characters including spaces for use as caption in all pages.

- Include structured abstracts for original works and narrative abstracts for the other categories with a maximum of 250 words, in both languages, Portuguese and English, or Spanish when applicable, with the respective keywords.

- Verify if the references are listed according to the Vancouver style, numbered according to the order in which they appear for the first time in the text and if all of them are cited in the text.

- Include the permission of editors for the reproduction of figures and tables published elsewhere.

- Copy of the approval given by the Research Ethics Committee.

## Documents

### Declaration of responsibility and transfer of copyrights

Each author must read and sign the documents (1) Declaration of Responsibility and (2) Transfer of Copyrights, which must contain:

- Title of the manuscript:

- Full name of the authors (in the same order that they appear in the manuscript).

- Author responsible for the negotiations:

1. Declaration of responsibility: all people listed as authors must sign declarations of responsibility as shown below:

- "I certify that I participated in the conception of the work and make public my responsibility for its content and that I did not omit any connections or funding agreements among the authors and companies that may have an interest in the publication of this article".

- "I certify that the manuscript is original and that the work, in part or in full, or any other work with a substantially similar content, of my authorship, was not sent to another journal and will not be sent to another journal while its publication is being considered by the Brazilian Journal of Nutrition, either in printed or electronic format".

2. Transfer of copyrights: "I declare that, if the article is accepted for publication, the Brazilian Journal of Nutrition will have the copyrights to the article and the ownership of the article will be exclusive to the Journal; any partial or full reproduction of the article in any other part or publishing media, printed or electronic, is strictly forbidden without the previous and necessary authorization of the Journal; if granted, a note thanking the Journal must be included".

Signature of the author(s)      Date \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

### Justification of the article

I point out that the main contribution of the study to the area to which it belongs is the following: \_\_\_\_\_

(Write a paragraph justifying why the journal should publish your article, pointing out its scientific relevance, and its contribution to the discussions of the area to which it belongs, the point(s) that characterizes its originality and the consequent potential to be cited).

Given the competence of the study area, I indicate the name of the following (three) researchers that may act as reviewers of the manuscript. I also declare that there is no conflict of interests for this indication.

**All correspondence should be sent to Brazilian Journal of Nutrition at the address below**

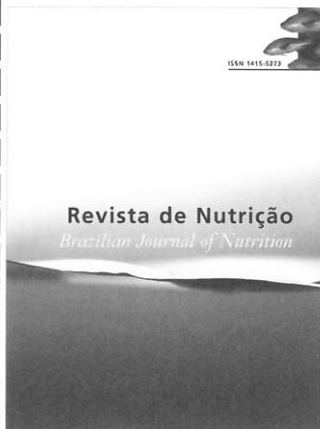
Núcleo de Editoração SBI/CCV - *Campus II*

Av. John Boyd Dunlop, s/n., Prédio de Odontologia, Jd. Ipaussurama, 13060-904, Campinas, SP, Brazil

Fone/Fax: +55-19-3343-6875

E-mail: [sbi.submission@puc-campinas.edu.br](mailto:sbi.submission@puc-campinas.edu.br)

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



Prezado amigo,

É com satisfação que vimos convidá-lo **ASSINAR ou RENOVAR** a *Revista de Nutrição*, a melhor forma de ter contato com os trabalhos desenvolvidos por pesquisadores da área através de uma publicação nacional, indexada nas bases de dados internacionais: LILACS, Chemical Abstract, CAB Abstract, FSTA, EMBASE, POPLINE, NISC, SciELO, Latindex, Scopus, Web of Science, JCR.

Lista Qualis: B-4.

Esperamos contar com sua presença entre nossos assinantes regulares. Preencha o canhoto abaixo.

Comissão Editorial

**ASSINATURA**

**RENOVAÇÃO**

<input type="checkbox"/> Volume 18 (2005)	<b>Pessoas Físicas</b>	R\$ 70,00	<input type="checkbox"/>	<b>Institucional</b>	R\$ 100,00	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Volume 19 (2006)	<b>Pessoas Físicas</b>	R\$ 70,00	<input type="checkbox"/>	<b>Institucional</b>	R\$ 100,00	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Volume 20 (2007)	<b>Pessoas Físicas</b>	R\$ 70,00	<input type="checkbox"/>	<b>Institucional</b>	R\$ 120,00	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Volume 21 (2008)	<b>Pessoas Físicas</b>	R\$ 90,00	<input type="checkbox"/>	<b>Institucional</b>	R\$ 140,00	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Volume 22 (2009)	<b>Pessoas Físicas</b>	R\$ 90,00	<input type="checkbox"/>	<b>Institucional</b>	R\$ 150,00	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Volume 23 (2010)	<b>Pessoas Físicas</b>	R\$ 100,00	<input type="checkbox"/>	<b>Institucional</b>	R\$ 250,00	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Volume 24 (2011)	<b>Pessoas Físicas</b>	R\$ 100,00	<input type="checkbox"/>	<b>Institucional</b>	R\$ 300,00	<input type="checkbox"/>

Nome: \_\_\_\_\_

Endereço: \_\_\_\_\_

CEP: \_\_\_\_\_ Cidade: \_\_\_\_\_ Estado: \_\_\_\_\_ Telefone: \_\_\_\_\_

CNPJ: \_\_\_\_\_ E-mail: \_\_\_\_\_

Anexo cheque número: \_\_\_\_\_ Banco: \_\_\_\_\_ Valor: \_\_\_\_\_

Cheque nominal à SOCIEDADE CAMPINEIRA DE EDUCAÇÃO E INSTRUÇÃO.

Assinatura: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

#### FORMAS DE PAGAMENTO

##### PARCELADO

Pré-datado para 30 dias  Pagamentos em 2 vezes: 1 entrada e o restante para 30 dias

##### À VISTA

Cheque ou depósito bancário: depósito bancário: Banco Itaú ag. 0009 cc 49371-9  
Código de Identificação do assinante: **Institucional** CNPJ **Pessoas Físicas** CPE

**Razão Social: Sociedade Campineira de Educação e Instrução. CNPJ: 46.020.301/0001-88**

Enviar pedido juntamente com seu pagamento para:

**Revista de Nutrição** - Núcleo de Editoração - Prédio de Odontologia - Campus II  
Av. John Boyd Dunlop, s/n. - Jd Ipaussurama - 13060-904 - Campinas - SP. Fone/Fax: (19) 3343-6875  
E-mail: sbi.neassinaturas@puc-campinas.edu.br - Home Page: www.puc-campinas.edu.br/ccv

**Pontifícia Universidade Católica de Campinas**  
(Sociedade Campineira de Educação e Instrução)

**Reitora:** Profa. Angela de Mendonça Engelbrecht

**Vice-Reitor:** Prof. Eduard Pranic

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

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

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

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

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

**Diretor-Adjunto:** Prof. José Gonzaga Teixeira de Camargo

**Diretora da Faculdade de Nutrição:** Profa. Rye Katsurayama Arrivillaga

#### **Assinaturas / Subscriptions**

Pedidos de assinatura ou permuta devem ser encaminhados ao Núcleo de Editoração SBI - Campus II.

*E-mail:* [sbi.neassinaturas@puc-campinas.edu.br](mailto:sbi.neassinaturas@puc-campinas.edu.br)

Anual: • Pessoas físicas: R\$100,00  
• Institucional: R\$300,00

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

*E-mail:* [sbi.neassinaturas@puc-campinas.edu.br](mailto:sbi.neassinaturas@puc-campinas.edu.br)

Anual: • *Individual rate:* R\$100,00  
• *Institutional rate:* R\$300,00

*Exchange is accepted*

#### **Revista de Nutrição**

Com capa impressa no papel supremo 250g/m<sup>2</sup>  
e miolo no papel couchê fosco 90g/m<sup>2</sup>

#### **Normalização e Indexação / Standardization and Indexing**

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

#### **Capa / Cover**

Katia Harumi Terasaka

#### **Editoração eletrônica / DTP**

Beccari Propaganda e Marketing

#### **Impressão / Printing**

Gráfica Editora Modelo Ltda

#### **Tiragem / Edition**

1000

#### **Distribuição / Distribution**

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

**Artigos Originais** | Original Articles

- 667 Appetite-related hormone levels in obese women with and without binge eating behavior**  
*Hormônios reguladores do apetite em mulheres obesas com e sem compulsão alimentar*  
• Paula Paraguassú Brandão, Érica Patrícia Garcia-Souza, Fabiana Alves Neves, Mário José dos Santos Pereira, Rosely Sichieri, Aníbal Sanchez Moura
- 679 Fortificação das farinhas com ferro e controle da anemia em gestantes de Teresina, Piauí, Brasil**  
*Fortification of flours with iron and control of anemia in pregnant women in Teresina, Piauí, Brazil*  
• Manoel Dias de Souza Filho, Clênia Vanessa Ximenes Damasceno, Sophia Cornbluth Szafrarc, Elizabeth Fujimori, Marcos Antônio de Mota Araújo, Regilda Saraiva dos Reis Moreira-Araújo
- 689 Percepção materna do estado nutricional de crianças de creches de cidade do Sul do Brasil**  
*Maternal perception of the nutritional status of preschool children in day-care centers of a Southern Brazilian city*  
• Maiara Cristina Giacomossi, Tamyris Zanella, Doroteia Aparecida Höfelmann
- 703 Padrões alimentares de adolescentes na cidade de São Paulo**  
*Eating patterns of eutrophic and overweight adolescents in the city of São Paulo, Brazil*  
• Aline Giacomelli Salvatti, Maria Arlete Meil Schimith Escrivão, José Augusto de Aguiar Carrazedo Taddei, Mario Maia Bracco
- 715 Densidade energética de refeições oferecidas em empresas inscritas no Programa de Alimentação do Trabalhador no município de São Paulo**  
*Energy density of the meals provided at companies registered in the Worker's Food Program in the city of São Paulo, Brazil*  
• Daniela Silva Canella, Daniel Henrique Bandoni, Patrícia Constante Jaime
- 725 Segurança e qualidade higiênico-sanitária em unidades produtoras de refeições comerciais**  
*Safety and sanitary quality of food services*  
• Michele Vieira Ebone, Suzi Barletto Cavalli, Sidinei José Lopes
- 735 Utilização de redes neurais artificiais para a determinação do número de refeições diárias de um restaurante universitário**  
*Use of artificial neural networks to determine the daily number of meals served by a university cafeteria*  
• José Celso Rocha, Felipe Delestro Matos, Fernando Frei

**Ensaio** | Essay

- 743 A nutrição clínica ampliada e a humanização da relação nutricionista-paciente: contribuições para reflexão**  
*The extended nutritional clinic and humanization of patient-nutritionist relationship: contribution to reflection*  
• Franklin Demétrio, Janaina Braga de Paiva, Ana América Gonçalves Fróes, Maria do Carmo Soares de Freitas, Lígia Amparo da Silva Santos

**Comunicação** | Communication

- 765 Uso de imagens de alimentos na avaliação do consumo alimentar**  
*Use of food images for evaluating food intake*  
• Alline Gouvea Martins Rodrigues, Rossana Pacheco da Costa Proença
- 777 Pode o peso ao nascer influenciar o estado nutricional, os níveis de atividade física e a aptidão física relacionada à saúde de crianças e jovens?**  
*Can birth weight influence nutritional status, physical activity levels and health-related physical fitness levels of children and adolescents?*  
• João Wellington Oliveira Barros, Marcelus Brito de Almeida, Marcos André Moura dos Santos, Paulo Roberto de Santana, Florisbela de Arruda Câmara e Siqueira Campos, Carol Góis Leandro