



ISSN 1415-5273

Volume 24 | Número 3

Maio - Junho • 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
Líliã 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

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

Nutrição e Geriatria

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

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.nerevistas@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 Eleonora 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

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



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.3 maio/jun. 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

- 375 Efeito de diferentes doses de ácido retinoico sobre a resistência óssea de ratos jovens
Effect of varied doses of retinoic acid on young rats' bone resistance
• Luciana Bronzi de Souza, Cristiana Maria Murbach Freire, Renata Noêmia Alves de Almeida, Sérgio Swain Müller, Sérgio Alberto Rupp Paiva, Gláucia Maria Ferreira da Silva Mazeto
- 383 *The three factor eating questionnaire - R21: tradução para o português e aplicação em mulheres brasileiras*
The three factor eating questionnaire - R21: translation and administration to Brazilian women
• Lara Cristiane Natacci, Mario Ferreira Júnior
- 395 Consumo alimentar de crianças em municípios de baixo índice de desenvolvimento humano no Nordeste do Brasil
Food consumption of children from cities with a low human development index in the Brazilian Northeast
• Emilia Chagas Costa, Silvia Patricia de Oliveira Silva, José Rodolfo Mendonça de Lucena, Malaquias Batista Filho, Pedro Israel Cabral de Lira, Marisilda de Almeida Ribeiro, Mônica Maria Osório
- 407 Deficiência de ferro, prevalência de anemia e fatores associados em crianças de creches públicas do oeste do Paraná, Brasil
Iron deficiency and prevalence of anemia and associated factors in children attending public daycare centers in Western Paraná, Brazil
• Valdete Carreira Rodrigues, Bruna Duarte Mendes, Aline Gozzi, Fabiano Sandrini, Rosangela Getirana Santana, Graciette Matioli
- 421 Aleitamento materno e práticas alimentares de crianças menores de seis meses em Alfenas, Minas Gerais
Breastfeeding and feeding practices for infants under six months of age from Alfenas, Minas Gerais, Brazil
• Cássia Irene Spinelli Arantes, Maísa Muniz Oliveira, Thais Cristina Rodrigues Vieira, Luiz Alberto Beijo, Clícia Valim Côrtes Gradim, Sueli Leiko Takamatsu Goyatá
- 431 Estado nutricional e capacidade funcional na úlcera por pressão em pacientes hospitalizados
Nutritional status and functional capacity predispose hospitalized patients to pressure ulcers
• Francine Perrone, Adriene Alexandra Paiva, Letícia Martins Ignácio de Souza, Cássia da Silva Faria, Márcia Carolina de Siqueira Paese, José Eduardo de Aguiar-Nascimento, Diana Borges Dock-Nascimento
- 439 Relações da dieta ovo-lácteo-vegetariana com o exercício físico e as enzimas antioxidantes superóxido dismutase e catalase
Impact of an ovolactovegetarian diet and strenuous exercise on the antioxidant enzymes superoxide dismutase and catalase
• Mírian Rocha Vázquez, Ramon dos Santos El-Bachá, Carine de Oliveira Souza, Tatiana Luzia Borges Machado, Ricardo Sereno Silva, José Gerardo Villa Vicente, Luiz Erlon Araújo Rodrigues
- 449 Intervenção nas situações de trabalho em um serviço de nutrição hospitalar e repercussões nos sintomas osteomusculares
Intervention in a hospital foodservice and its effects on musculoskeletal symptoms
• Mitsue Isosaki, Elisabeth Cardoso, Débora Miriam Raab Glina, Marcelo Pustiglione, Lys Esther Rocha

- 463 Qualidade nutricional das refeições servidas em uma unidade de alimentação e nutrição de uma indústria da região metropolitana de São Paulo
Nutritional quality of meals served by the cafeteria of a company located in the metropolitan region of São Paulo, Brazil
• Bartira Mendes Gorgulho, Marisa Lipi, Dirce Maria Lobo Marchioni
- 473 Caracterização química do autolisado de levedura de alambique e avaliação da aceitabilidade do pão de queijo adicionado do autolisado desidratado
Chemical characterization of yeast autolysate and assessment of the acceptability of cheese buns containing dried autolysate
• Giselle Rossi Vasconcelos Ramos, Viviane Santos Birchal, Luciana Moreira Seara, Felipe Duarte Pereira, Patrícia Alvisi

Comunicação | Communication

- 485 Peso, estatura e comprimento em crianças e adolescentes com síndrome de Down: análise comparativa de indicadores antropométricos de obesidade
Weight, height and length in children and adolescents with Down syndrome: a comparative analysis of anthropometric indicators of obesity
• Juan Eduardo Samur-San Martin, Roberto Teixeira Mendes, Gabriel Hessel
- 493 Aspectos gerais da deficiência de ferro no esporte, suas implicações no desempenho e importância do diagnóstico precoce
General aspects of iron deficiency in sportsmen, its implications on performance and the importance of early diagnosis
• Luciano Ragone Araújo, Marcos Vidal Martins, Julliano Coutinho Silva, Rosimar Regina da Silva
- 503 Instruções aos Autores
Instructions for Authors

Efeito de diferentes doses de ácido retinoico sobre a resistência óssea de ratos jovens

Effect of varied doses of retinoic acid on young rats' bone resistance

Luciana Bronzi de SOUZA¹

Cristiana Maria Murbach FREIRE²

Renata Noêmia Alves de ALMEIDA³

Sérgio Swain MÜLLER⁴

Sérgio Alberto Rupp PAIVA⁵

Gláucia Maria Ferreira da Silva MAZETO⁶

RESUMO

Objetivo

Avaliar os efeitos da suplementação de diferentes doses de todo-*trans* ácido retinoico sobre a resistência óssea, por meio de ensaio biomecânico de flexão, em tibia de ratos jovens.

Métodos

Foram estudados 58 ratos jovens, com quatro diferentes doses de vitamina A em suas dietas, sendo divididos em 4 grupos: grupo-controle (n=15), sem acréscimo de todo-*trans* ácido retinoico; grupo com acréscimo de 0,3mg de todo-*trans* ácido retinoico por kg de ração (n=13); grupo com 10mg de todo-*trans* ácido retinoico por kg de ração (n=15); e grupo com 50mg de todo-*trans* ácido retinoico por kg de ração (n=15). O estudo durou 30 dias. Após o sacrifício dos animais, suas patas esquerdas foram congeladas, dissecadas e as tíbias submetidas ao ensaio de flexão. Foram avaliados a carga máxima e o coeficiente de rigidez. Foi aplicada análise de variância *one-way*. O nível de significância estatístico adotado foi $p < 0,05$.

Resultados

Os valores médios de carga máxima (em Newton) foram: grupo-controle =37,94, DP=4,76; grupo todo-*trans* ácido retinoico 0,3=36,49, DP= 4,38; grupo todo-*trans* ácido retinoico 10=40,12, DP=6,03; grupo todo-*trans*

¹ Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Faculdade de Medicina de Botucatu, Departamento de Saúde Pública. Botucatu, SP, Brasil.

² Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Faculdade de Medicina de Botucatu, Departamento de Clínica Médica. Rubião Júnior s/n., 18618-000, Botucatu, SP, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: G.M.F.S. MAZETO. E-mail: <gmazeto@fmb.unesp.br>.

³ Nutricionista. Botucatu, SP, Brasil.

⁴ Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Faculdade de Medicina de Botucatu, Departamento de Cirurgia e Ortopedia. Botucatu, SP, Brasil.

ácido retinoico 50=35,68, DP=5,22 ($p=0,107$). Os valores médios de coeficiente de rigidez (em Newton/milímetros) foram: grupo-controle =31,84 DP=6,75; grupo todo-*trans* ácido retinoico 0,3=29,18, DP=4,35; grupo todo-*trans* ácido retinoico 10=35,48, DP=8,14; grupo todo-*trans* ácido retinoico 50=30,31, DP=7,14 ($p=0,85$).

Conclusão

Conclui-se que a exposição a diferentes doses de todo-*trans* ácido retinoico, em ratos, durante 30 dias, não exerce efeito sobre a resistência óssea, quando avaliada por ensaios biomecânicos.

Termos de indexação: Biomecânica. Osteoporose. Ratos. Tretinoína.

ABSTRACT

Objective

This study assessed the effects of different doses of all-trans retinoic acid on bone resistance by conducting a biomechanical flexion study on young rats' tibias.

Methods

Fifty-eight young rats were divided into four groups according to the all-trans retinoic acid content of their diets: control group (n=15), chow not enriched with all-trans retinoic acid; chow enriched with 0.3mg of all-trans retinoic acid per kilogram (n=13); chow enriched with 10mg of all-trans retinoic acid per kilogram (n=15); and chow enriched with 50mg of all-trans retinoic acid per kilogram (n=15). After 30 days of this diet, the animals were killed, their left paws were frozen and dissected and the tibias were submitted to the flexion study which assessed maximum force and shear modulus. One-way analysis of variance was used with significance set at $p<0.05$.

Results

The mean maximum force values in newtons (SD) were: control group =37.94, SD=4.76; 0.3mg group = 36.49, SD= 4.38; 10mg group = 40.12, SD=6.03; 50mg group =35.68, SD=5.22 ($p=0.107$). The mean shear modulus values (SD) in newtons/millimeter were: control group =31.84, SD=6.75; 0.3mg group =29.18, SD=4.35; 10mg group =35.48, SD=8.14; 50mg group =30.31, SD=7.14 ($p=0.85$).

Conclusion

Biomechanical studies showed that different doses of all-trans retinoic acid for 30 days had no effect on young rats' bone resistance.

Indexing terms: Biomechanics. Osteoporosis. Rats. Tretinoin.

INTRODUÇÃO

A vitamina A pré-formada (todo-*trans*-retinol e seus ésteres) e a pró-vitamina A (beta-caroteno) são nutrientes dietéticos essenciais, metabolizados em retinol no organismo. O retinol é oxidado a retinal, que é essencial para a visão (principalmente noturna), e ácido retinoico, um ligante de fator de transcrição, com importantes funções na regulação de genes envolvidos na morfogênese, diferenciação e proliferação celulares¹.

A deficiência de vitamina A caracteriza-se por xerofthalmia, cegueira noturna e aumento da

suscetibilidade a doenças². Ainda ocorre em alguns países, tendo sido relatada em várias regiões do Brasil, com alta prevalência em diferentes faixas etárias³. A suplementação do micronutriente, em suas diferentes formas, a populações com insuficiência do mesmo, tem sido associada a muitos benefícios, entre os quais a redução da mortalidade em geral e por câncer, particularmente o de origem gástrica⁴.

Além dos efeitos obtidos com a reposição vitamínica, outros resultados terapêuticos da vitamina A são relatados. A isotretinoína (ácido retinoico 13-*cis*), o mais potente inibidor conhecido da produção sebácea, apresenta sucesso compro-

vado no tratamento da acne, sendo amplamente utilizada⁵.

Assim, de forma geral, a prescrição de vitamina A, como suplemento ou terapia, parece encorajadora. Contudo, essa suplementação deve ser conduzida com cautela, uma vez que o excesso da vitamina também pode ser tóxico ao organismo, resultando em hepatotoxicidade, alterações visuais e anormalidades craniofaciais em fetos². Além disso, em modelos animais, a suplementação de retinol tem sido associada a dano de DNA e rearranjos cromossômicos⁶.

Também têm sido referidos efeitos deletérios do excesso de retinol sobre o tecido ósseo⁷, tais como a estimulação da reabsorção e a inibição da formação, resultando em perda óssea⁸. O *Todo-Trans* Ácido Retinoico (ATRA) parece regular a expressão de diversas proteínas nos osteoblastos e osteoclastos, incluindo proteínas matrizes e enzimas lisossomais, que podem desempenhar um papel direto na reabsorção óssea⁹. A constante perda óssea pode culminar no aparecimento da osteoporose⁸.

A osteoporose constitui um problema de saúde pública, na medida em que apresenta elevada prevalência e acarreta fraturas que prejudicam a qualidade de vida e aumentam a mortalidade. Na América Latina, estima-se que ela acometa de 12% a 22% das mulheres com 50 anos ou mais de idade¹⁰. Incide, particularmente, em pacientes do sexo feminino e apresenta relação causal com o envelhecimento e com a deprivação hormonal que ocorre após a menopausa, entre outros fatores¹¹. Assim, esse grupo populacional é mais vulnerável aos demais agressores da saúde óssea. Com relação ao uso dos derivados da vitamina A, tem sido relatado aumento das taxas de fraturas de quadril em mulheres¹², particularmente no período pós-menopausa¹³, com elevada ingestão de retinol, tanto por dieta como por suplementação.

O estudo da resistência biomecânica óssea vem sendo utilizado para análise da qualidade de ossos suscetíveis a fraturas. Com relação à avaliação do efeito dos compostos derivados da

vitamina A, por exemplo, estudo utilizando o ensaio mecânico de flexão, em ossos de ratas maduras, alimentadas com elevadas doses de ácido retinoico em suas dietas, por 12 semanas, demonstrou ser necessário menor força Newton (N) para romper ossos dos animais que receberam maior dose, indicando efeitos negativos do excesso da ingestão de vitamina A sobre a resistência óssea¹⁴.

Considerando-se a elevada prevalência da osteoporose, suas implicações para a saúde pública e a crescente prescrição de vitamina A e seus compostos, torna-se importante a avaliação dos efeitos esqueléticos das diversas doses dessa vitamina. Uma vez que os ensaios de flexão constituem métodos aplicáveis de avaliação da resistência óssea, ensaios com modelos diferentes devem ser implementados, para um maior conhecimento desta, frente ao uso de compostos derivados da vitamina A.

Assim, o objetivo deste estudo foi avaliar os efeitos da suplementação com diferentes doses de ATRA sobre a resistência óssea, por meio de ensaio biomecânico de flexão, em tibia de ratos jovens.

MÉTODOS

Foram estudados 58 ratos Wistar (*Rattus norvegicus*, var. *albinus*), machos, filhotes, com aproximadamente 1 mês de vida. Os animais foram acomodados, por um período de 30 dias, à temperatura de $25 \pm 1^\circ\text{C}$, com período claro/escuro de 12 horas. Foram alojados cinco animais por caixa de polietileno, com livre acesso a água e ração. A dieta utilizada foi AIN-93G, por ser preparada com quantidade mínima de vitamina A (4000 UI), além de ser quimicamente definida e adequada ao crescimento de roedores¹⁵. O estudo foi conduzido com rígido cumprimento dos guias da Instituição e dos Conselhos Nacionais de Pesquisa sobre uso e cuidado de animais de laboratório, além de atender à legislação específica do país, tendo sido aprovado pela Comissão

de Ética em Experimentação Animal da Instituição em que foi realizado o experimento.

Os animais foram divididos em quatro grupos, cada um dos quais recebeu dietas adicionadas de diferentes doses de ATRA: de Grupo-Controle (C) (n=15): sem adição de ATRA; grupo ATRA 0,3 (n=15): adição de 0,3mg de ATRA por kg de dieta (1.000 UI, equivalente a quantidade basal); grupo ATRA 10 (n=13): adição de 10mg de ATRA por kg de dieta (33.333 UI, equivalente à primeira dose farmacológica); grupo ATRA 50 (n=15): adição de 50mg de ATRA por kg de dieta (166.667 UI, equivalente à segunda dose farmacológica).

As medidas de peso corporal e ingestão alimentar foram aferidas semanalmente. Para verificação da ingestão alimentar foram utilizados 20 ratos, divididos em quatro caixas, uma de cada tratamento. A dieta foi pesada e oferecida aos animais. Após 24 horas, a dieta que restou foi novamente pesada. A diferença entre o peso da dieta oferecida e o peso da dieta restante, em 24 horas, foi dividida pelo número de ratos por caixa e por dia. A partir desse valor da ingestão alimentar, foi calculada a ingestão de ATRA/dia.

Ao fim de quatro semanas, os ratos foram anestesiados com cloridrato de cetamina (50mg/kg) e cloridrato de xilidino (1mg/kg), via intramuscular. A mistura desses analgésicos causa taquicardia no roedor, levando-o à morte, sem efeitos diretos sobre o estudo.

As patas traseiras esquerdas dos animais foram retiradas e acondicionadas em um freezer a uma temperatura média de -40°C, até o momento da análise. No momento de ensaio biomecânico, as patas foram descongeladas à temperatura ambiente e posteriormente dissecadas, sendo então efetuado o ensaio¹⁶.

Foram realizados ensaios de flexão de tíbia. Estas foram acondicionadas em uma morsa aberta, a uma distância de 2/3 do tamanho do osso, exercendo-se a flexão até a ruptura do mesmo. Para tal ensaio, foi utilizada a Máquina Universal de Ensaios Mecânicos EMIC (Equipamentos e Sistemas de Ensaio Ltda (Curitiba - PR), modelo DL

10000. A precisão do sistema é de $(0,018 + F/3700)$ KN, apurada dentro das especificações das normas ABTN, NBR6156 e NBR6674. A aferição é realizada periodicamente pelo fabricante. O aparelho operou conjuntamente com microcomputador sob o sistema operacional Windows 2000, sendo utilizado o programa de informática Mtest versão 1.0. Esse programa gera um gráfico força x deformação, a partir do qual puderam-se calcular as variáveis analisadas.

Foram avaliados a Carga Máxima (N), definida como a carga suportada pelo corpo de prova até a ruptura, bem como o Coeficiente de rigidez (K) (N/mm), definido como a relação entre carga e deformação no trecho reto de curva até o limite de elasticidade, sendo, portanto indicativo da rigidez da estrutura.

A padronização do processo deu-se pelo mesmo espaçamento da morsa em todos os ensaios, e pela colocação dos ossos em uma mesma posição¹⁶.

Os resultados estão demonstrados em Médias (M), Desvio-Padrão (DP). O *software* Statistica¹⁷ versão 6.0 foi utilizado para a realização das análises. Foi aplicada análise de variância *one-way* (ANOVA), seguida do teste de comparações múltiplas de Tukey, para verificar a diferença entre os tratamentos. O nível de significância estatístico adotado foi $p < 0,05$.

RESULTADOS

Ao final da suplementação com ATRA, o peso corporal dos ratos foi semelhante nos diferentes grupos ($p=0,178$), como pode ser observado na Figura 1.

A ingestão da dieta foi calculada por rato e apresentada por valor diário (C: 16g; ATRA 0,3: 18g; ATRA 10: 16g; ATRA 50: 18g). Em relação à quantidade de ATRA ingerida por dia, o grupo controle nada ingeriu; o grupo ATRA 0,3 ingeriu 0,006mg (20 UI); o grupo ATRA 10 ingeriu 0,17mg (567 UI); e o grupo ATRA 50 ingeriu 0,92mg (3.067 UI).

Os valores médios de carga máxima e do coeficiente de rigidez (K) dos quatro grupos não foram estatisticamente diferentes (Tabela 1).

DISCUSSÃO

O exato mecanismo pelo qual a vitamina A pode influenciar a saúde do esqueleto não é claro^{9,18,19}. Contudo, historicamente, estudos em humanos²⁰⁻²² e animais²³⁻²⁵ têm relatado que a toxicidade por essa vitamina aumenta a reabsorção e diminui a formação óssea.

Embora o elevado consumo de vitamina A possa contribuir para o desenvolvimento de

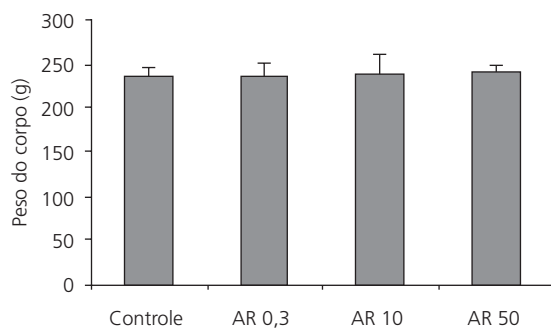


Figura 1. Valores médios (desvio-padrão) do peso corporal dos ratos dos grupos controle (sem adição de *trans*-ácido retinoico na dieta); AR 0,3 (ATRA 0,3; adição de 0,3mg de ATRA por kg de dieta); AR 10 (ATRA 10; adição de 10mg de *trans*-ácido retinoico por kg de dieta) e AR 50 (ATRA 50; adição de 50mg de *trans*-ácido retinoico por kg de dieta). ANOVA de 1 via, $p = 0,178$.

osteoporose, não está claro qual a quantidade necessária para causar toxicidade esquelética.

O presente estudo demonstrou que diferentes concentrações de ácido retinoico, pelo período de um mês, não exerceram influência sobre a resistência óssea em ratos jovens, diferentemente do descrito por Johansson *et al.*¹⁴, que observaram ser necessário menor quantidade de força, em N, para romper ossos de ratos que receberam maior quantidade de ácido retinoico em sua dieta. Contudo, devem-se ressaltar as diferenças existentes entre os estudos, tais como o sexo e a idade dos animais. Johansson *et al.*¹⁴ utilizaram fêmeas maduras, enquanto o presente estudo avaliou ratos jovens. Em humanos, por exemplo, as mulheres apresentam menor massa óssea, sendo que esta evolui de forma crescente até determinada faixa etária, quando começa o seu declínio. A ação dos compostos ligados à vitamina A sobre o pico de massa óssea humana, e talvez sobre a resistência do tecido ósseo, é discutível, sendo que Hogstrom *et al.*²⁶ não encontraram associação entre este e os níveis séricos de retinol, em homens jovens.

Outro ponto discordante com o estudo de Johansson *et al.*¹⁴ é o tempo de tratamento. No presente trabalho, devido ao curto período de administração da dieta enriquecida com ATRA, é pouco provável que este afetasse negativamente o esqueleto²⁷, ao passo que Johansson *et al.*¹⁴ trataram os ratos por um período três vezes maior. Poder-se-ia inferir, *a priori*, que a exposição por mais tempo ao interferente ósseo deveria resultar

Tabela 1. Valores médios de carga máxima e coeficiente de rigidez (K), obtidos em ensaios biomecânicos de ratos submetidos a suplementação de diferentes dosagens de ATRA.

| Variáveis biomecânicas | Grupos* | | | | | | | | p |
|------------------------|----------|------|----------|------|---------|------|---------|------|-------|
| | Controle | | ATRA 0,3 | | ATRA 10 | | ATRA 50 | | |
| | M | DP | M | DP | M | DP | M | DP | |
| Carga máxima (N) | 37,94 | 4,76 | 36,49 | 4,38 | 40,12 | 6,03 | 35,68 | 5,22 | 0,107 |
| K (N/mm) | 31,84 | 6,75 | 29,18 | 4,35 | 35,48 | 8,14 | 30,31 | 7,14 | 0,85 |

*Controle (C) (n=15): sem adição de *trans*-ácido retinoico; ATRA 0,3 (n=15): adição de 0,3mg de *trans*-ácido retinoico por kg de dieta; ATRA 10 (n=13): adição de 10mg de *trans*-ácido retinoico por kg de dieta; ATRA 50 (n=15): adição de 50mg de *trans*-ácido retinoico por kg de dieta.

M: média; DP: desvio-padrão; ATRA: *trans*-ácido retinoico.

em maior perda óssea. Porém, Li *et al.*²⁸ não encontraram efeitos negativos na remodelação óssea com doses diárias de 300 UI, por 14 meses, em ratos idosos. Novamente, as idades diferentes dos animais dificultam uma comparação precisa entre os grupos.

Ainda, as doses de compostos ligados à vitamina A utilizadas diferem nos estudos. Embora Johansson *et al.*¹⁴ tenham utilizado doses superiores (9 000 UI/dia) às do presente estudo, aqueles autores não descreveram as doses efetivamente ingeridas pelos animais. Na presente pesquisa, apesar das elevadas doses farmacológicas ofertadas, aquelas efetivamente ingeridas foram bastante inferiores às relatadas como tóxicas. Além disso, Nieman & Obbink²⁹ concluíram que a toxicidade crônica oral, em ratos adultos, começa com cerca de 25.000 UI/dia. Enfim, essas diferenças metodológicas constituem pontos críticos na avaliação dos diferentes trabalhos.

Embora não tenham sido demonstradas alterações significativas com relação às variáveis biomecânicas do osso, estudos histológicos são necessários para a complementação desta investigação. Esse tipo de avaliação permitiria a contagem de osteoblastos e osteoclastos e, ainda, a determinação do tipo de cartilagem mais presente, uma vez que a atividade osteoclástica é maior em animais intoxicados com a vitamina A²¹. Nesses casos, Hough *et al.*³⁰ observaram osteoporose severa, aumento da reabsorção óssea, osteoclastose, degeneração de cartilagem e escassez de osteoide.

CONCLUSÃO

A partir dos resultados obtidos, é possível concluir que a exposição de ratos jovens a diferentes doses de ATRA, por um período de um mês, não exerce efeito na resistência óssea, quando avaliada por meio de ensaios biomecânicos. Estudos com maior período de exposição dos animais ao composto, e com diferentes grupos quanto ao sexo e faixa etária, são necessários para que se possa avaliar seu efeito em longo prazo na resistência óssea.

AGRADECIMENTOS

À equipe do Laboratório Experimental do Departamento de Cirurgia e Ortopedia da Faculdade de Medicina de Botucatu pela realização dos ensaios biomecânicos, e a Maíra Barreto Malta e ao Prof. Dr. José Eduardo Corrente pela realização da análise estatística.

COLABORADORES

L. B. SOUZA participou da coleta e da tabulação de dados, da revisão da literatura e da redação final. C.C.M. FREIRE e R.N.A. ALMEIDA participaram da coleta dos dados, do desenvolvimento do projeto inicial. S.S. MÜLLER analisou os resultados dos ensaios biomecânicos. S.A.R. PAIVA participou na concepção e no desenho do estudo. G.M.F.S. MAZETO participou na concepção, no desenho e estudo e na revisão final.

REFERÊNCIAS

1. Dawson MI. The importance of vitamin A in nutrition. *Curr Pharm Des.* 2000; 6(3):311-25.
2. Fairfield KM, Fletcher RH. Vitamins for chronic disease prevention in adults: scientific review. *JAMA.* 2002; 287(23):3116-26.
3. Ramalho RA, Flores H, Saunders C. Hypovitaminosis A in Brazil: a public health problem. *Rev Panam Salud Publica.* 2002; 12(2):117-22.
4. Qiao YL, Dawsey SM, Kamangar F, Fan JH, Abnet CC, Sun XD, *et al.* Total and cancer mortality after supplementation with vitamins and minerals: follow-up of the Linxian General Population Nutrition Intervention Trial. *J Natl Cancer Inst.* 2009; 101(7):507-18.
5. Ganceviciene R, Zouboulis CC. Isotretinoin: state of the art treatment for acne vulgaris. *J Dtsch Dermatol Ges.* 2010; 8 (Suppl 1):S47-59.
6. Klamt F, Dal-Pizzol F, Roehrs R, Oliveira RB, Dalmolin R, Henriques JA, *et al.* Genotoxicity, recombinogenicity and cellular preneoplastic transformation induced by vitamin A supplementation. *Mutat Res.* 2003; 539(1-2):117-25.
7. Wolbach SB. Vitamin A deficiency and excess in relation to skeletal growth. *J Bone Joint Surg.* 1947; 29:171-92.
8. Binkley N Krueger D. Hypervitaminosis A and bone. *Nutr Rev.* 2000; 58:138-44.

9. Rhode CM, Deluca H. Bone resorption activity of all-*trans* retinoic acid is independent of vitamin D in rats. *J Nutr.* 2003; 133:777-83.
10. Morales-Torres J, Gutiérrez-Ureña S, Osteoporosis committee of Pan-American League of Associations for Rheumatology. The burden of osteoporosis in Latin America. *Osteoporos Int.* 2004; 15(8):625-32.
11. Lanzillotti HS, Lanzillotti RS, Trotte APR, Dias AS, Bornand B, Costa EAMM. Osteoporose em mulheres na pós-menopausa, cálcio dietético e outros fatores de risco. *Rev Nutr.* 2003; 16(2):181-93. doi: 10.1590/S1415-52732003000200005.
12. Melhus H, Michaëlsson K, Kindmark A, Bergstrom R, Holmberg L, Mallmin H, *et al.* Excessive dietary intake of vitamin A is associated with reduced bone mineral density and increased risk for hip fracture. *Ann Intern Med.* 1998; 129:770-8.
13. Feskanich, D, Singh, V, Willett, WC, Colditz GA. Vitamin A intake and hip fractures among postmenopausal women. *JAMA.* 2002; 287:47-54.
14. Johanson S, Lind PM, Hakansson H, Oxlund H, Örborg J, Melhus H. Subclinical Hypervitaminosis A causes fragile bones in rats. *Bone.* 2002; 31(6): 685-9.
15. Reeves GP, Forrest HN, Fahey CG. AIN-93 purified diets for laboratory rodents: final report of the American Institute of Nutrition *Ad Hoc* writing committee on the reformulation of the AIN-76 A rodent diet. *J Nutr.* 1993; 123:1939-51.
16. Mattila PT, Svanberg, MJ, Jämsä T, Knuutila MLE. Improved Bone Biomechanical Properties in Xylitol-Fed Aged Rats. *Metabolism.* 2002; 51(1):92-6.
17. StatSoft Inc. STATISTICA (data analysis software system) version 6.0. Tulsa: StatSoft; 2001.
18. Anderson JJB. Oversupplementation of vitamin A and osteoporotic fractures in the elderly: to supplement or not to supplement with vitamin A. *J Bone Miner Res.* 2002; 17:1359-62.
19. Denke MD. Dietary retinol: a double-edged sword. *JAMA.* 2002; 287:102-4.
20. Frame B, Jackson CE, Reynolds WA, Umphrey JE. Hypercalcemia and skeletal effects in chronic hypervitaminosis A. *Ann Intern Med.* 1974; 80:44-8.
21. Jowsey J, Riggs BL. Bone changes in a patient with hypervitaminosis A. *J Clin Endocrinol Metab.* 1968; 28:1833-5.
22. Ragavan VV, Smith JE, Bilezikian JP. Vitamin A toxicity and hypercalcemia. *Am J Med Sci.* 1982; 283:161-4.
23. Frankel TL, Seshadri MS, McDowall DB, Cornish CJ. Hypervitaminosis A and calcium-regulating hormones in rat. *J Nutr.* 1986; 116:578-87.
24. Leelaprute V, Boonpucknavig V, Bhamarapavati N, Weerapradist W. Hypervitaminosis A in rats. *Arch Pathol Lab Med.* 1973; 96:5-9.
25. Moore T, Wang YL. Hypervitaminosis A. *Biochem J.* 1945; 39:222-8.
26. Höglström M, Nordström A, Nordström P. Retinol, retinol-binding protein 4, abdominal fat mass, peak bone mineral density, and markers of bone metabolism in men: the Northern Osteoporosis and Obesity (NO2) Study. *Eur J Endocrinol.* 2008; 158(5):765-70.
27. Kawahara TN, Krueger DC, Engelke JA, Harke JM, Birkley NC. Short-Term Vitamin A supplementation does not affect bone turn over in men. *J Nutr.* 2002; 132:1169-72.
28. Li XF, Dawson-Hughes B, Hopkins R, Russell RM, Jee WS, Bankson D, *et al.* The effects of chronic vitamin A excess on bone remodeling in aged rats. *Proc Soc Exp Biol Med.* 1989; 191:103-7.
29. Nieman C, Obbink H. The biochemistry and pathology of hypervitaminosis A. *Vitam Horm.* 1998; 12:69-99.
30. Hough S, Avioli LV, Muir H, Gelderblom D, Jenkins G, Kurasi H, *et al.* Effects of hypervitaminosis A on the bone and mineral metabolism of the rat. *Endocrinology.* 1988; 122:2933-9.

Recebido em: 3/8/2009

Versão final reapresentada em: 2/12/2010

Aprovado em: 21/2/2011

The three factor eating questionnaire - R21:
tradução para o português e aplicação
em mulheres brasileiras¹

The three factor eating questionnaire - R21:
translation and administration
to Brazilian women

Lara Cristiane NATACCI²
Mario FERREIRA JÚNIOR²

RESUMO

Objetivo

Analisar e discutir a relação dos comportamentos de restrição cognitiva, alimentação emocional e descontrole alimentar entre si e com os parâmetros antropométricos: índice de massa corporal e circunferência abdominal.

Métodos

Tradução para o português e aplicação do *The Three Factor Eating Questionnaire* - versão reduzida de 21 itens, com subsequente comparação aos parâmetros antropométricos de 125 mulheres trabalhadoras do Instituto Central do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, escolhidas casualmente em um grupo de 800 interessados em orientação nutricional.

Resultados

Encontraram-se associações entre a alimentação emocional e o descontrole alimentar, além de associações entre alimentação emocional e descontrole alimentar, índice de massa corporal e circunferência abdominal.

Conclusão

O *The Three Factor Eating Questionnaire* - versão reduzida de 21 itens mostrou-se um instrumento adequado para identificar os comportamentos de restrição cognitiva, alimentação emocional e descontrole alimentar, padrões de comportamentos cuja análise pode servir como ponto de partida para a adoção de estratégias de abordagem de orientação nutricional em programas de controle de peso.

Termos de indexação: Comportamento alimentar. Hiperfagia. Estado nutricional.

¹ Artigo elaborado a partir da dissertação de L.C. NATACCI, intitulada "The Three Factor Eating Questionnaire - R21 (TFEQ-R21): tradução, aplicabilidade, comparação a um questionário semi-quantitativo de frequência de consumo alimentar e a parâmetros antropométricos". Universidade de São Paulo; 2009.

² Universidade de São Paulo, Hospital das Clínicas, Faculdade de Medicina, Centro de Ensino e Pesquisa em Promoção da Saúde, Serviço de Clínica Geral. Av. Dr. Enéas de Carvalho Aguiar, 155, Prédio dos Ambulatórios, 4º andar, Bloco C, Cerqueira César, 05403-900, São Paulo, SP, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: M. FERREIRA JÚNIOR. E-mails: <mariofj@uol.com.br>; <mario@abps.org.br>.

ABSTRACT

Objective

This study analyzed and discussed how cognitive restraint, emotional eating and bingeing behaviors interrelate and relate with the anthropometric parameters BMI and waist circumference.

Methods

The short version of The Three Factor Eating Questionnaire consisting of 21 items was translated into Portuguese, administered to 125 female employees from the Central Unit of the Universidade de São Paulo School of Medicine Clinics Hospital and compared with the anthropometric data of these women who had been casually selected from a group of 800 individuals interested in nutrition counseling.

Results

Emotional eating was found to be associated with bingeing, body mass index and waist circumference.

Conclusion

The short version of The Three Factor Eating Questionnaire with 21 items proved to effectively identify cognitive restraint, emotional eating and bingeing behaviors. Analysis of these behavior patterns can be the starting point for the implementation of strategies for approaching nutrition counseling in weight-control programs.

Indexing terms: *Feeding behavior. Hyperphagia. Nutritional status.*

INTRODUÇÃO

O tratamento da obesidade e das sobrecargas ponderais moderadas constitui atualmente um objeto de controvérsias, assim como o insucesso dos programas de emagrecimento é relatado há décadas^{1,2}. O hábito alimentar sofre influência de fatores fisiológicos, psicológicos, cognitivos, comportamentais e sociais³. O aumento de peso observado atualmente na população mundial, fruto da abundância e do fácil acesso aos alimentos nas sociedades modernas, pode causar alterações comportamentais descritas sob o nome de restrição cognitiva, que consiste em uma posição mental adotada pelo indivíduo em relação aos alimentos, com o objetivo de reduzir a ingestão energética². O indivíduo em restrição cognitiva se impõe um conjunto de obrigações e proibições alimentares para manter ou perder peso¹.

No entanto, o comportamento alimentar restritivo pode frequentemente apresentar um fenômeno paradoxal. Enquanto em circunstâncias normais os indivíduos em restrição cognitiva tendem a limitar a ingestão alimentar quantitativa e qualitativamente, muitos deles, quando expostos a certas situações, tendem ao excesso alimentar. Essas situações incluem: ingestão de alimento de

alto valor energético¹, exposição a um alimento "proibido"⁴, estresse⁵, estímulos emocionais negativos⁶, e agentes farmacológicos que afetam o autocontrole, como bebidas alcoólicas⁷. Esse fenômeno paradoxal é descrito como desinibição, uma vez que a situação experimentada desinibe o autocontrole imposto pelo indivíduo quanto a seu comportamento alimentar^{1,8}, e apresenta importantes implicações práticas e clínicas⁹.

Por obedecer a regras externas, em detrimento dos sinais fisiológicos de fome e saciedade na regulação do comportamento alimentar, e por alternar fases de restrição e desinibição, a restrição cognitiva tem sido sugerida por alguns autores como um dos fatores responsáveis pelo insucesso das tentativas de emagrecimento^{1,8}.

Diversos são os estudos que tentaram identificar a influência das emoções no consumo alimentar^{5,6,10-13}. O humor e as emoções podem influenciar a escolha dos alimentos, da mesma forma que o consumo de certos alimentos pode alterar o humor ou o estado emocional. Uma questão a ser investigada é se certas características fisiológicas ou psicológicas podem ser preditivas de uma escolha alimentar menos saudável. Weidner *et al.*¹⁴ identificaram estudantes que relataram consumir maior quantidade de alimentos mesmo em períodos de restrição alimentar ou

dieta. Esse dado vai ao encontro de estudos experimentais que apontam que a restrição alimentar pode ser desinibida em casos de estresse ou emoções negativas, como sentir-se entediado, deprimido, ansioso, triste ou tenso^{6,11-13,15}. Em contrapartida, quando as escalas de restrição e de alimentação emocional são analisadas separadamente, esta última constitui um melhor indicador de alimentação induzida pelo estresse. Além disso, os indivíduos que apresentam alimentação emocional parecem ser mais susceptíveis aos efeitos do estresse, podendo apresentar mais distúrbios de humor quando em situações desafiadoras, e tentar obter o conforto através do alimento¹¹.

O descontrole alimentar é caracterizado pela perda do autocontrole e consumo exagerado de alimentos, com ou sem a presença de fome ou necessidade orgânica¹². Sugere-se que a presença dos alimentos e os estímulos sensoriais aumentam as chances de ingestão e descontrole alimentar, tanto em situações de fome quanto em situações de saciedade, indicando que o consumo alimentar nem sempre depende do estado metabólico¹³. Fatores como as oscilações de humor também podem ser antecedentes de consumo exagerado¹⁶. Recentemente, tem-se relacionado a monotonia alimentar ao descontrole¹⁷, embora isso ainda possa ser contestado¹⁸. A consequência mais provável do descontrole alimentar é o aumento de peso e de gordura corporal¹².

Diante da crescente prevalência do excesso de peso no Brasil¹⁹ e da aparente importância dos comportamentos acima citados na sua gênese, mostra-se necessário o acesso a um instrumento de pesquisa capaz de identificar indivíduos que estejam em restrição cognitiva ou apresentem sinais de alimentação emocional e/ou descontrole alimentar. Assim, a partir da mensuração dessas características na pessoa ou população que deseja perder peso, será possível propor novas estratégias terapêuticas, possivelmente mais adequadas, realistas e eficazes, como as que envolvem abordagens cognitivo-comportamentais, visando à mudança do hábito alimentar.

Após diversos testes, aplicações experimentais e repetições do processo de identificação

de comportamentos associados ao hábito alimentar, foi apresentado, em 1985, um questionário de 51 itens, o *The Three Factor Eating Questionnaire* (TFEQ)²⁰, reputado como uma medida segura e válida da restrição cognitiva²¹. Após uma modificação parcial pela qual se reduziu o questionário para 18 perguntas²², um novo estudo da validade construtiva do questionário resultou no desenvolvimento de uma nova versão, o TFEQ-R21²³, agora com 21 itens. Neste último, a escala de restrição cognitiva aborda 6 itens, e afere a proibição alimentar para influenciar o peso ou a forma corporal; a escala de alimentação emocional possui 6 itens e mede a propensão para comer exageradamente em resposta a estados emocionais negativos, como solidão, ansiedade e depressão; e a escala de descontrole alimentar, com 9 itens, verifica a tendência a perder o controle alimentar na presença da fome ou estímulos externos.

O presente estudo objetivou apresentar a tradução do TFEQ-R21 para o português. Além disso, através da sua aplicação preliminar experimental em mulheres que trabalham no Hospital das Clínicas de São Paulo, pretendeu-se identificar a sua consistência como instrumento de avaliação, bem como a correlação entre os comportamentos de restrição cognitiva, alimentação emocional e descontrole alimentar, entre si, e com parâmetros antropométricos que identifiquem o acúmulo de gordura no corpo.

MÉTODOS

Todos os métodos abaixo descritos constam do projeto de pesquisa submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CAPPesq) do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (HCFMUSP), processo nº 803/06.

População e amostra de estudo e medidas antropométricas

Este estudo foi realizado com indivíduos adultos do sexo feminino, de faixa etária entre

20 e 60 anos, funcionárias, estagiárias ou trabalhadoras voluntárias do Instituto Central do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (HCFMUSP), cujos nomes constavam de um cadastro disponível na instituição, indicando o interesse das mesmas em participar de programas que visassem à orientação nutricional.

Através de informações obtidas junto ao Departamento de Recursos Humanos da instituição, o número total de indivíduos cadastrados era de 800 pessoas, já excluídos os homens, as pessoas menores de 20 e maiores de 60 anos de idade, as gestantes e os portadores de marca-passo. Os homens foram excluídos do estudo por constituírem menos de 5% do total dos indivíduos cadastrados. Para cálculo de amostra, foi usado o programa Sigmastat 3.1, estimando-se uma prevalência de 20% de distúrbios comportamentais alimentares entre os interessados em programa de redução de peso, e de 5% para os não interessados. Com poder desejado de 90% e nível de significância de 0,05, a amostra mínima necessária, estatisticamente significativa, foi calculada em 114 indivíduos. Em seguida, a partir da seleção aleatória de 160 indivíduos cadastrados naquela lista, 125 deles aceitaram participar do estudo e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). As avaliações ocorreram no período de 1º de novembro de 2006 a 30 de dezembro de 2007, após contato telefônico inicial para agendamento de entrevista.

Todas as participantes foram acolhidas, individualmente, em uma sala do Centro de Ensino e Pesquisa em Promoção de Saúde (CPS) do Serviço de Clínica Geral do HCFMUSP, designada especificamente para que pudessem preencher os formulários de estudo e serem submetidas às medidas antropométricas. Sem calçados e portando roupas leves, tiveram seu peso (massa) e altura mensurados, respectivamente, com uma balança eletrônica Filizola *Personal Line* modelo PL 150 e um estadiômetro padrão. O Índice de Massa Corporal (IMC) foi calculado através da

fórmula: $IMC = P/A^2$, na qual P significa peso (massa) atual do paciente em quilos, e A^2 significa a altura em metros ao quadrado. O IMC constitui um parâmetro de avaliação nutricional de uso muito difundido na área de saúde pública. A Circunferência Abdominal (CA), que auxilia na estimativa do acúmulo de gordura localizada no abdome, foi mensurada com trena antropométrica da marca Sanny, no ponto médio entre a crista ilíaca e a face externa da última costela.

Processo de tradução do questionário

A versão reduzida do TFEQ-R21 foi traduzida do idioma inglês para o português por dois tradutores juramentados de língua inglesa, em procedimentos independentes. As traduções obtidas em língua portuguesa foram comparadas pelos autores deste estudo, ambos fluentes em inglês, e as diferenças foram conciliadas numa única versão consensual.

O questionário traduzido foi então objeto de um teste piloto com doze indivíduos, escolhidos aleatoriamente, antes de ser aplicado na amostra maior. O objetivo dessa fase foi identificar e resolver qualquer dificuldade de compreensão que surgisse em função da tradução. O teste consistiu na administração do questionário em português, seguida de entrevistas estruturadas com cada pessoa individualmente. A entrevista estruturada abordou cada pergunta do questionário, a fim de determinar se algum dos itens traduzidos foi difícil de responder, confuso ou difícil de entender, e se o entrevistado formularia a pergunta de forma diferente.

Após pequenos ajustes, a versão em português foi então retraduzida (*back translation*) para a língua inglesa por dois diferentes tradutores juramentados, também em procedimentos independentes. As traduções obtidas foram analisadas pelos autores deste estudo, conciliadas em um único texto e o resultado final comparado ao questionário original.

Depois de terminado todo o processo de tradução e adaptação, um relatório foi escrito em inglês para o revisor Jan Karlsson, do *Health Care Center Unit*, Suécia, para revisão e aprovação, contendo todas as traduções e retraduições, sendo a versão final claramente identificada, acompanhada de observações importantes do processo de tradução, mencionando todo o procedimento adotado para se chegar à versão final em português. O revisor emitiu um parecer autorizando o uso do questionário.

Aplicação e interpretação do questionário

A versão em português do TFEQ-R21, aprovada e autorizada pelos autores estrangeiros do questionário, foi então aplicada às 125 pessoas, durante reunião individual de aproximadamente 30 minutos, que consistiu de três etapas: leitura, análise e assinatura do TCLE e do TFEQ-R21 pelo avaliado; e mensuração antropométrica conduzida pela nutricionista.

Para determinar os graus de restrição cognitiva, alimentação emocional e descontrole alimentar, foram utilizadas as instruções de classificação fornecidas pela equipe que desenvolveu o questionário. Foi utilizado um formato de resposta de 4 pontos para os itens de 1 a 20, e uma escala de classificação numérica de 8 pontos para a questão 21. A média de cada uma das variáveis de comportamento foi calculada e transformada em uma escala de 0 a 100 pontos.

Análise estatística e de consistência do questionário traduzido

Um teste de confiabilidade da consistência interna do questionário foi realizado calculando-se o coeficiente alfa de Cronbach para medir o desempenho do instrumento na amostra estudada, conforme descrito na literatura²⁴.

Foram estudadas as associações entre os escores das variáveis comportamentais (restrição cognitiva, alimentação emocional e descontrole alimentar) obtidas na análise do TFEQ-R21, relacionadas entre si e com os indicadores antropométricos IMC e CA, através de modelos de regressão linear e cálculo do índice de correlação de Pearson por meio dos programas de estatística Minitab 15.0 e SPSS 12.0. O valor limite de 0,05 foi adotado para determinar o nível de significância dos resultados dos testes estatísticos aplicados.

RESULTADOS

No Anexo apresenta-se a versão traduzida final, em português, autorizada pelos autores do TFEQ-R21 para uso no Brasil.

Na Tabela 1 constam as estatísticas descritivas da idade e variáveis antropométricas da amostra estudada e dos escores encontrados para cada um dos comportamentos: Restrição Cognitiva (RC), Alimentação Emocional (AE) e Descontrole Alimentar (DA).

Tabela 1. Caracterização da amostra estudada de acordo com a idade, dados antropométricos e escores atribuídos no questionário aos domínios dos comportamentos associados ao hábito alimentar (n=125). São Paulo (SP), 2007.

| Variável | Média | Desvio-Padrão | Coeficiente de variação (%) | Valor | |
|---|-------|---------------|-----------------------------|--------|--------|
| | | | | Mínimo | Máximo |
| Idade (anos) | 39,1 | 9,5 | 24,3 | 20,0 | 60,0 |
| Índice de massa corporal (kg/m ²) | 27,7 | 5,6 | 20,5 | 18,6 | 47,6 |
| Circunferência abdominal (cm) | 89,1 | 12,2 | 13,7 | 63,0 | 132,0 |
| Descontrole alimentar (0 a 100) | 36,6 | 20,0 | 54,7 | 0,0 | 88,9 |
| Restrição cognitiva (0 a 100) | 48,2 | 19,2 | 39,9 | 0,0 | 83,3 |
| Alimentação emocional (0 a 100) | 39,4 | 28,6 | 72,7 | 0,0 | 100,0 |

Segundo a análise aplicada à versão definitiva em português do TFEQ-R21, o valor de coeficiente alfa de Cronbach encontrado foi de 0,85. A consistência interna de um instrumento de uso psicométrico será tão melhor quanto mais o coeficiente alfa se aproximar da unidade, portanto, o resultado acima indica boa adequação do instrumento traduzido para os seus propósitos.

Com o objetivo de verificar, preliminarmente, a associação entre as variáveis comportamentais RC, AE e DA, foram aplicados modelos de regressões lineares entre elas. Na Figura 1 são apresentados os gráficos de dispersão para cada par de variáveis comportamentais, com a respectiva reta de ajuste dos modelos de regressão linear e o correspondente coeficiente de correlação linear de Pearson.

A análise das associações dos comportamentos entre si evidencia uma correlação mais forte entre a alimentação emocional e o descontrole alimentar. Não foram encontradas correlações estatisticamente significantes do comportamento de restrição cognitiva com a alimentação emocional nem com o descontrole alimentar.

Foram também avaliadas as relações entre as variáveis comportamentais e duas variáveis antropométricas: IMC e CA. Apesar de os coeficientes de correlação serem baixos, todas as correlações são estatisticamente significantes, o que indica a existência de alguma associação entre os comportamentos ligados ao hábito alimentar e os indicadores de excesso de peso ou acúmulo de gordura, em especial quando se trata de alimentação emocional (Figura 2 e 3).

DISCUSSÃO

A experiência prática da aplicação do questionário traduzido, neste estudo, e a análise psicométrica através do valor do alfa de Cronbach demonstraram uma boa adequação da tradução do questionário para os fins aos quais ele se destina. Em 2004, De Lauzon *et al.*²⁵ procederam à análise psicométrica da versão de 18 itens do

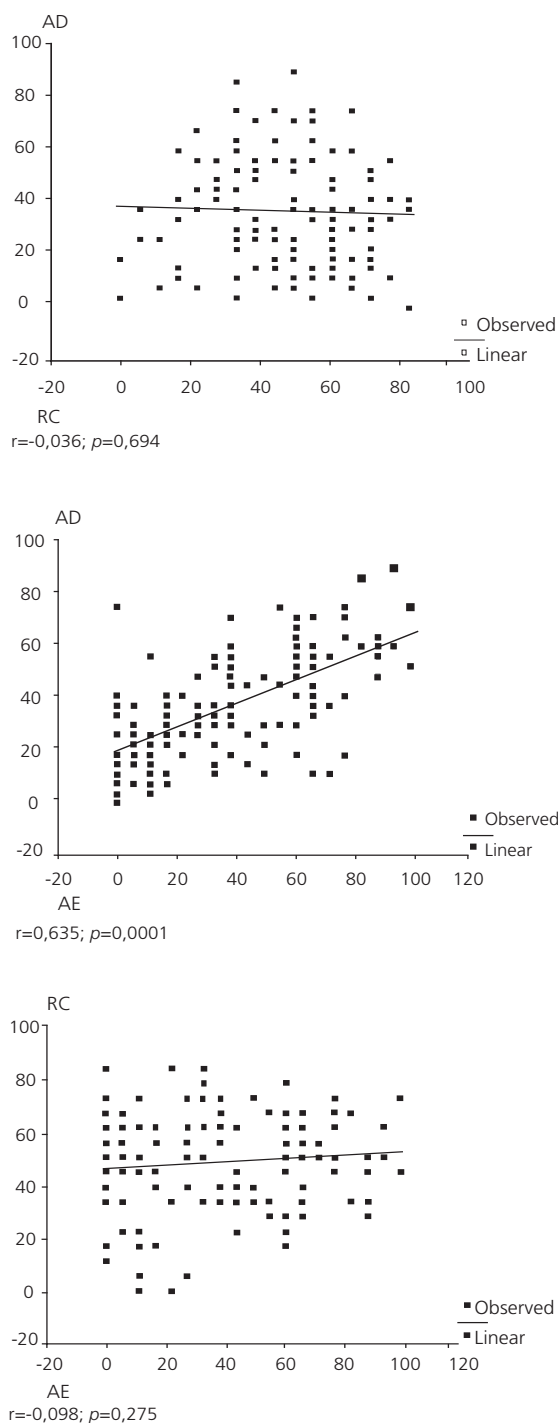


Figura 1. Ilustração do nível de dispersão, retas de regressão linear e índices de correlação de Pearson entre pares dos domínios comportamentais do hábito alimentar - Restrição Cognitiva (RC), Alimentação Emocional (AE) e Descontrole Alimentar (DA) - identificados na amostra avaliada (n=125).

Nota: r: índice de correlação linear de Pearson; p: nível de significância da correlação.

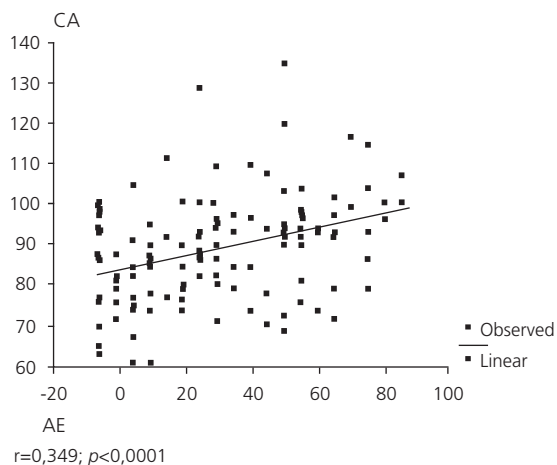
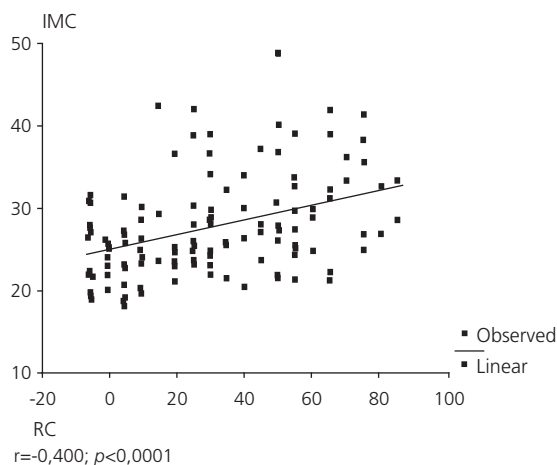
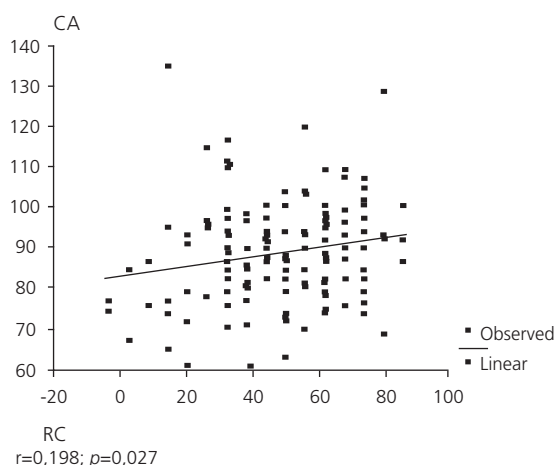
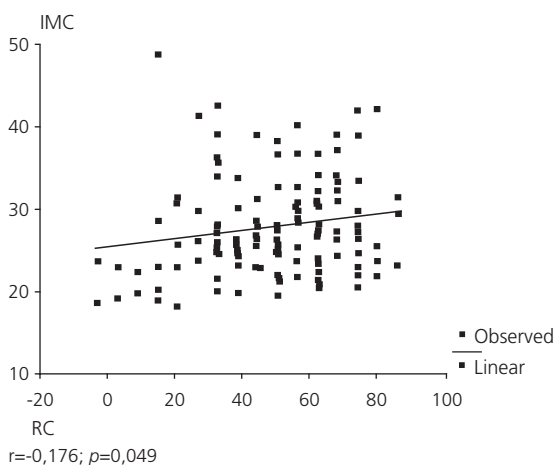
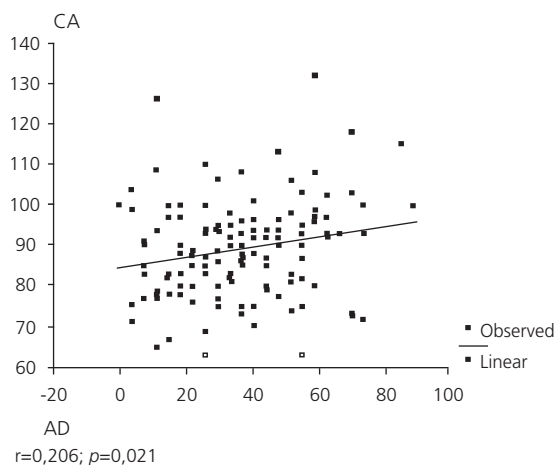
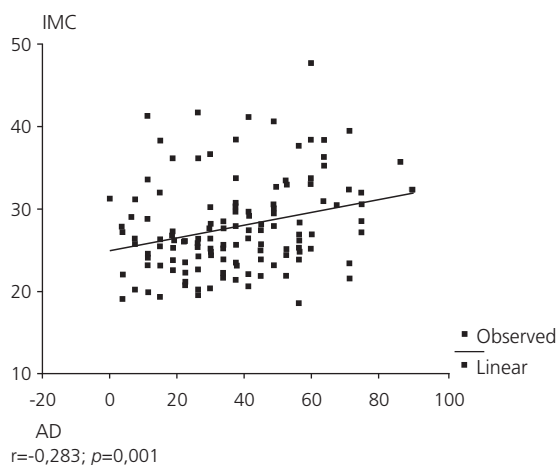


Figura 2. Ilustração do nível de dispersão, retas de regressão linear e índices de correlação de Pearson entre a variável Índice de Massa Corporal (IMC) e os domínios comportamentais do hábito alimentar - Restrição Cognitiva (RC), Alimentação Emocional (AE) e Descontrole Alimentar (DA) - Identificados na Amostra Avaliada (n=125).

Nota: r: índice de correlação linear de Pearson; p: nível de significância da correlação.

Figura 3. Ilustração do nível de dispersão, retas de regressão linear e índices de correlação de Pearson entre a variável Circunferência Abdominal (CA) e os domínios comportamentais do hábito alimentar - Restrição Cognitiva (RC), Alimentação Emocional (AE) e Descontrole Alimentar (DA) - identificados na amostra avaliada (n=125).

Nota: r: índice de correlação linear de Pearson; p: nível de significância da correlação.

TFEQ e encontraram um resultado igualmente satisfatório. Isso indica que a aplicação do TFEQ-R21 em português tem a capacidade de expressar, com alto grau de confiabilidade, o comportamento dos brasileiros em relação a todos os domínios que ele aborda.

Muito embora o TFEQ-R21 tenha sido originalmente desenvolvido para análise do comportamento alimentar de indivíduos obesos, estudos mais recentes identificaram sua validade também em populações eutróficas^{25,26}.

Tendo-se em conta que, na amostra das pessoas estudadas, as distribuições dos valores de IMC e de CA sugeriam maior prevalência do excesso de peso e acúmulo de gordura abdominal (com variação da ordem de 20% a 25%) e que as participantes da pesquisa, trabalhadoras de um grande hospital de São Paulo, faziam parte de um cadastro de pessoas que já haviam expressado o interesse de participar de programas de orientação nutricional, era esperado que a aplicação do questionário revelasse comportamentos disfuncionais ligados a hábitos alimentares.

De fato, a análise dos escores atribuídos aos três domínios de comportamento mostrou que o TFEQ-R21 foi correto na tentativa de identificá-los, e que os resultados estão de acordo com estudos anteriores, que ressaltaram que a alimentação emocional, e não a restrição cognitiva, destaca-se como um dos maiores responsáveis pelo descontrole alimentar e o consumo energético exagerado, resultando em aumento de peso, conforme já demonstrado por Westerhofer²⁷.

Porém, ao contrário do que mostraram outros estudos realizados em países do hemisfério norte^{27,28}, a restrição cognitiva apesar de presente na amostra estudada, não se correlacionou com os domínios da alimentação emocional e do descontrole alimentar, e associou-se pouco com os indicadores de excesso de peso e acúmulo de gordura. Essa discordância em relação a outros estudos poderia significar um baixo desempenho do questionário na abordagem dos comportamentos; porém, como o domínio de alimentação emocional associou-se fortemente ao descontrole

alimentar e outros indicadores, surgem algumas hipóteses: que possivelmente o grupo avaliado neste estudo estivesse sob influência preponderante de fatores desencadeantes da alimentação emocional (por exemplo, estresse no trabalho); que esta possa ser decorrente de aspectos culturais da população brasileira, que se comportaria diferentemente de outras do hemisfério norte; que a característica transversal deste estudo tenha enviesado os resultados, uma vez que ignora variações comportamentais ao longo do tempo.

Uma relação positiva entre a restrição cognitiva e a alimentação emocional foi reportada anteriormente em estudos de coorte, como o conduzido por Lindroos em 1997²⁹, e confirmada por Provencher *et al.*³⁰, relatando que a restrição cognitiva pode deixar o indivíduo vulnerável à alimentação emocional e mais reativo à exposição sensorial ou cognitiva ligada ao alimento. Portanto, é possível que o acompanhamento da amostra estudada ao longo do tempo viesse a demonstrar uma alternância entre os comportamentos alimentares avaliados.

Esses achados preliminares, conseguidos com o uso do TFEQ-R21, na versão em português, são interessantes e levantam várias dúvidas em relação aos comportamentos associados aos hábitos alimentares de brasileiros, que podem estar impactando de forma decisiva a prevalência crescente do ganho de peso no país. Ao mesmo tempo, abrem uma gama de possibilidades de abordagens terapêuticas que somam à orientação nutricional clássica, baseada principalmente no conteúdo energético dos alimentos e dietas restritivas, os conhecimentos acumulados e as técnicas da psicologia comportamental no aconselhamento de hábitos alimentares mais saudáveis e eficazes, visando ao controle ou redução do peso e acúmulo de gordura corporal.

CONCLUSÃO

Este estudo revelou que a versão em português do TFEQ-R21, autorizada pelos autores para aplicação no Brasil, pode ser um instrumento ade-

quado para identificar os comportamentos de restrição cognitiva, alimentação emocional e descontrolado alimentar, associados ao hábito alimentar.

Revelou também que a alimentação emocional foi o fator melhor relacionado ao descontrolado alimentar nas mulheres brasileiras estudadas, assim como aos indicadores de excesso de peso e acúmulo de gordura corporal, e que a restrição cognitiva contribuiu pouco para o agravamento da alimentação descontrolada.

Esses resultados sugerem que, com o uso do TFEQ-R21 em estudos transversais ou longitudinais mais aprofundados, a identificação dos comportamentos associados podem servir de ponto de partida para a adoção de estratégias de abordagem na orientação nutricional, que levem em conta não apenas o conteúdo energético dos alimentos ou a recomendação de dietas restritivas, mas que também valorizem os comportamentos desencadeantes da alimentação inadequada, como por exemplo, estímulos externos e emoções.

COLABORADORES

L.C. NATACCI responsável por planejamento da pesquisa, trabalhos de campo e redação do artigo. M. FERREIRA JUNIOR responsável pelas orientações gerais, planejamento da pesquisa, análise estatística e redação do artigo.

REFERÊNCIAS

- Herman CP, Mack D. Restrained and unrestrained eating. *J Pers.* 1975; 43(4):647-60.
- Lowe MR, Timko CA. What a difference a diet makes: towards an understanding of differences between restrained dieters and restrained nondieters. *Eat Behav.* 2004; 5(3):199-208.
- Apfeldorfer G, Zermati JP. Cognitive restraint in obesity: history of ideas, clinical description. *Presse Med.* 2001; 30(32):1575-80.
- O'Connell C, Larkin K, Mizes JS, Fremouw W. The impact of caloric preloading on attempts at food and eating-related thought suppression in restrained and unrestrained eaters. *Int J Eat Disord.* 2005; 8(1):42-8.
- Wallis DJ, Hetherington MM. Stress and eating: the effects of ego-threat and cognitive demand on food intake in restrained and emotional eaters. *Appetite.* 2004; 43(1):39-46.
- Heo M, Pietrobelli A, Fontaine KR, Sirey JA, Faith MS. Depressive mood and obesity in US adults: comparison and moderation by sex, age, and race. *Int J Obes.* 2006; 30(3):513-9.
- Polivy J, Herman CP. Effects of alcohol on eating behavior: influence of mood and perceived intoxication. *J Abnorm Psychol.* 1976; 85(6):601-6.
- Le Barzic M. Le syndrome de restriction cognitive: de la norme au désordre du comportement alimentaire. *Diabetes Metab.* 2001; 27:512-6.
- Spencer JA, Fremouw WJ. Binge eating as a function of restraint and weight classification. *J Abnorm Psychol.* 1979; 88(3):262-7.
- Herman CP, Polivy J. Anxiety, restraint, and eating behavior. *J Abnorm Psychol.* 1975; 84(6):66-72.
- Rutters F, Nieuwenhuizen AG, Lemmens SG, Born JM, Westerterp-Plantenga MS. Acute Stress-related changes in eating in the absence of hunger. *Obesity.* 2008; 17:72-7.
- Gilhooly CH, Das SK, Golden JK, McCrory MA, Dallal GE, Saltzman E, et al. Food cravings and energy regulation: the characteristics of craved foods and their relationship with eating behaviors and weight change during 6 months of dietary energy restriction. *Int J Obes.* 2007; 31(12):1849-58.
- Lambert KG, Neal T, Noyes J, Parker C, Worrel P. Food-related stimuli increase desire to eat in hungry and satiated human subjects. *Curr Psychol Res Rev.* 1991; 10(4):297-303.
- Weidner G, Kohlmann CW, Dotzauer E, Burns LR. The effects of academic stress on health behaviors in young adults. *Anxiety Stress Coping.* 1996; 9(2):123-33.
- Epel E, Lapidus R, McEwen B, Brownell K. Stress may add bite to appetite in women: a laboratory study of stress-induced cortisol and eating behavior. *Psychoneuroendocrinology.* 2001; 26:37-49.
- Tiggemann M, Kemps E. The phenomenology of food cravings: the role of mental imagery. *Appetite.* 2005; 45(3):305-13.
- Pelchat ML, Schaefer S. Dietary monotony and food cravings in young and elderly adults. *Physiol Behav.* 2000; 68(3):353-9.
- Martin CK, O'Neil PM, Pawlow L. Changes in food cravings during low-calorie and very-low-calorie diets. *Obesity.* 2006; 14(1):115-21.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa de orçamentos familiares, 2002-2003. Aná-

- lise da disponibilidade domiciliar de alimentos e do estado nutricional no Brasil [Internet]. Rio de Janeiro: IBGE; 2004. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>.
20. Stunkard AJ, Messick S. The Three Factor Eating Questionnaire to measure dietary restraint, disinhibition and hunger. *J Psychosom Res.* 1985; 29(1):71-83.
 21. Laessle RG, Tuschl RJ, Kotthaus BC, Pirke KM. A comparison of the validity of three scales for the assessment of dietary restraint. *J Abnorm Psychol.* 1989; 98(4):504-7.
 22. Karlsson J, Persson LO, Sjöström L, Sullivan M. Psychometric properties and factor structure of the Three Factor Eating Questionnaire (TFEQ) in obese men and women. Results from the Swedish Obese Subjects (SOS) study. *Int J Obesity.* 2000; 24(12): 1715-25.
 23. Tholin S, Rasmussen F, Tynelius P, Karlsson J. Genetic and environmental influences on eating behaviour: the Swedish young male twins study. *Am J Clin Nutr.* 2005; 81:564-9.
 24. Cronbach LJ, Warrington WG. Time-limit tests: estimating their reliability and degree of speeding. *Psychometrika.* 1951; 16(2):167-88.
 25. Lauzon B, Romon M, Deschamps V, Lafay L, Borys JM, Karlsson J, *et al.* Fleurbaix Laventie Ville Sante Study Group. The Three-Factor Eating Questionnaire-R18 is able to distinguish among different eating patterns in a general population. *J Nutr.* 2004; 134(9):2372-80.
 26. Hyland ME, Irvine SH, Thacker C, Dann PL, Dennis I. Psychometric analysis of the Stunkard-Messick Eating Questionnaire (SMEQ) and comparison with the Dutch Eating Behavior Questionnaire (DEBQ). *Curr Psychol Res Rev.* 1989; 8:228-33.
 27. Westenhofer J, Broeckmann P, Munch AK, Pudel V. Cognitive control of eating behaviour and the desinhibition effect. *Appetite.* 1994; 23:27-41.
 28. Westenhofer J, Stunkard AJ, Pudel V. Validation of the subscale of the flexible and rigid control dimensions of dietary restraint. *Int J Eat Disord.* 1999; 26(1):53-64.
 29. Lindroos AK, Lissner L, Mathiassen ME, Karlsson J, Sullivan M, Bengtsson C, *et al.* Dietary intake in relation to restrained eating, disinhibition, and hunger in obese and nonobese Swedish women. *Obes Res.* 1997; 5(3):175-82.
 30. Provenches V, Drapeau V, Tremblay A, Després JP, Bouchard C, Lemieux S. Eating behaviours, dietary profile and body composition according to dieting history in men and women of the Québec Family Study. *Br J Nutr.* 2004; 91:977-1004.

Recebido em: 8/6/2009
 Versão final reapresentada em: 21/7/2010
 Aprovado em: 16/12/2010

ANEXO

QUESTIONÁRIO TFEQ-R21 - VERSÃO EM PORTUGUÊS

Esta seção contém declarações e perguntas sobre hábitos alimentares e sensação de fome.

Leia cuidadosamente cada declaração e responda marcando a alternativa que melhor se aplica a você.

1. Eu deliberadamente consumo pequenas porções para controlar meu peso.
 - Totalmente verdade
 - Verdade, na maioria das vezes
 - Falso, na maioria das vezes
 - Totalmente falso
2. Eu começo a comer quando me sinto ansioso.
 - Totalmente verdade
 - Verdade, na maioria das vezes
 - Falso, na maioria das vezes
 - Totalmente falso
3. Às vezes, quando começo a comer, parece-me que não conseguirei parar.
 - Totalmente verdade
 - Verdade, na maioria das vezes
 - Falso, na maioria das vezes
 - Totalmente falso
4. Quando me sinto triste, frequentemente como demais.
 - Totalmente verdade
 - Verdade, na maioria das vezes
 - Falso, na maioria das vezes
 - Totalmente falso
5. Eu não como alguns alimentos porque eles me engordam.
 - Totalmente verdade
 - Verdade, na maioria das vezes
 - Falso, na maioria das vezes
 - Totalmente falso
6. Estar com alguém que está comendo, me dá frequentemente vontade de comer também.
 - Totalmente verdade
 - Verdade, na maioria das vezes
 - Falso, na maioria das vezes
 - Totalmente falso
7. Quando me sinto tenso ou estressado, frequentemente sinto que preciso comer.
 - Totalmente verdade
 - Verdade, na maioria das vezes
 - Falso, na maioria das vezes
 - Totalmente falso
8. Frequentemente sinto tanta fome que meu estômago parece um poço sem fundo.
 - Totalmente verdade
 - Verdade, na maioria das vezes
 - Falso, na maioria das vezes
 - Totalmente falso
9. Eu sempre estou com tanta fome, que me é difícil parar de comer antes de terminar toda a comida que está no prato.
 - Totalmente verdade
 - Verdade, na maioria das vezes
 - Falso, na maioria das vezes
 - Totalmente falso
10. Quando me sinto solitário (a), me consolo comendo.
 - Totalmente verdade
 - Verdade, na maioria das vezes
 - Falso, na maioria das vezes
 - Totalmente falso

11. Eu conscientemente me controlo nas refeições para evitar ganhar peso.
- Totalmente verdade
 - Verdade, na maioria das vezes
 - Falso, na maioria das vezes
 - Totalmente falso
12. Quando sinto o cheiro de um bife grelhado ou de um pedaço suculento de carne, acho muito difícil evitar de comer, mesmo que eu tenha terminado de comer há muito pouco tempo.
- Totalmente verdade
 - Verdade, na maioria das vezes
 - Falso, na maioria das vezes
 - Totalmente falso
13. Estou sempre com fome o bastante para comer a qualquer hora.
- Totalmente verdade
 - Verdade, na maioria das vezes
 - Falso, na maioria das vezes
 - Totalmente falso
14. Se eu me sinto nervoso(a), tento me acalmar comendo.
- Totalmente verdade
 - Verdade, na maioria das vezes
 - Falso, na maioria das vezes
 - Totalmente falso
15. Quando vejo algo que me parece muito delicioso, eu frequentemente fico com tanta fome que tenho que comer imediatamente.
- Totalmente verdade
 - Verdade, na maioria das vezes
 - Falso, na maioria das vezes
 - Totalmente falso
16. Quando me sinto depressivo(a), eu quero comer.
- Totalmente verdade
 - Verdade, na maioria das vezes
 - Falso, na maioria das vezes
 - Totalmente falso
17. O quanto frequentemente você evita “estocar” (ou se aprovisionar de) comidas tentadoras?
- Quase nunca
 - Raramente
 - Frequentemente
 - Quase sempre
18. O quanto você estaria disposto(a) a fazer um esforço para comer menos do que deseja?
- Não estou disposto(a)
 - Estou um pouco disposto(a)
 - Estou relativamente bem disposto(a)
 - Estou muito disposto(a)
19. Você comete excessos alimentares, mesmo quando não está com fome?
- Nunca
 - Raramente
 - Às vezes
 - Pelo menos 1 vez por semana
20. Com qual frequência você fica com fome?
- Somente nos horários das refeições
 - Às vezes entre as refeições
 - Frequentemente entre as refeições
 - Quase sempre
21. Em uma escala de 1 a 8, onde 1 significa nenhuma restrição alimentar, e 8 significa restrição total, qual número você daria para si mesmo?

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|--|--|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | |
| Comer tudo o que quiser e sempre que quiser | | | | | | | | Limitar constantemente a ingestão alimentar, nunca “cedendo” | |

Consumo alimentar de crianças em municípios de baixo índice de desenvolvimento humano no Nordeste do Brasil¹

Food consumption of children from cities with a low human development index in the Brazilian Northeast

Emilia Chagas COSTA²
Sílvia Patrícia de Oliveira SILVA²
José Rodolfo Mendonça de LUCENA²
Malaquias BATISTA FILHO²
Pedro Israel Cabral de LIRA²
Marisilda de Almeida RIBEIRO²
Mônica Maria OSÓRIO²

RESUMO

Objetivo

Este trabalho tem como objetivo analisar o consumo alimentar de crianças em Gameleira, na Zona da Mata Meridional de Pernambuco, e em São João do Tigre, no Semi-Árido da Paraíba, municípios do Nordeste do Brasil.

Métodos

Trata-se de estudo transversal envolvendo crianças menores de dois anos, das quais 238 em Gameleira, e 207 em São João do Tigre. O consumo alimentar foi registrado utilizando o método recordatório de 24 horas. Os nutrientes foram analisados utilizando as *Dietary Referency Intakes*.

Resultados

O consumo médio de energia e da maioria dos nutrientes esteve acima das ingestões de referência, em todas as faixas etárias e em ambos os municípios. A maioria dos valores de prevalência de risco de inadequação dos

¹ Artigo elaborado a partir da dissertação de E.C. COSTA, intitulada “Consumo alimentar de crianças menores de dois anos de municípios de baixo índice de desenvolvimento humano do Nordeste”. Universidade Federal de Pernambuco; 2008. Apoio: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (processos n. 502955/03-1 e 502952/03-2), Edital MCT/MESA/CNPq/CT Agronegócio 01/2003.

² Universidade Federal de Pernambuco, Departamento de Nutrição, Programa de Pós-Graduação em Nutrição. Av. Moraes Rego, s/n., Cidade Universitária, 50670-901, Recife, PE, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: M.M. OSÓRIO. E-mail: <mosorio@ufpe.br>.

nutrientes foram elevados, principalmente de ferro e zinco, nas crianças entre 7 e 11 meses. O município de São João do Tigre apresentou prevalência de risco, com inadequação em todas as faixas etárias e nutrientes analisados, com exceção da proteína e do ferro na faixa etária entre 12 e 23 meses, embora sem diferença estatisticamente significativa.

Conclusão

A situação nutricional da população estudada ainda preocupa devido às acentuadas prevalências de risco de inadequação dos nutrientes. Portanto, é necessária a elaboração de estratégias que reforcem e promovam a segurança alimentar e nutricional para essas populações, a fim de evitar o risco de instalação de distúrbios nutricionais.

Termos de Indexação: Consumo de alimentos. Criança. Nutrientes.

A B S T R A C T

Objective

This study analyzes the food consumption of children from Gameleira, located in the Southern Forest Area of Pernambuco, and from São João do Tigre, located in the semiarid region of Paraíba, in the Brazilian Northeast.

Methods

This cross-sectional study included 238 children from Gameleira and 207 from São João do Tigre aged <2 years. Food consumption was investigated using a 24-hour dietary recall. Nutrient intake adequacy was classified according to the Dietary Reference Intakes.

Results

Mean intakes of energy and most nutrients were above the reference values for all ages in both cities. The prevalences of risk of inadequate nutrient intake were high for most nutrients, especially iron and zinc, in children aged 7 to 11 months. São João do Tigre presented higher said prevalences for most studied age groups and nutrients, except for protein and iron in children aged 12 to 23 months, although the difference was not statistically significant.

Conclusion

The nutrition situation of this population is still of concern because of the high prevalence of risk of inadequate nutrient intake. Therefore, strategies that promote and ensure food and nutrition security are needed for these populations to prevent risk of nutrition disorders.

Indexing terms: Food consumption. Child. Nutrients.

I N T R O D U Ç Ã O

Em nível individual e, principalmente, em escala epidemiológica, a situação de saúde e nutrição da criança reflete, com notável acuidade, as condições de vida da família e da população, expressando o perfil quali-quantitativo de consumo alimentar, a salubridade do micro e macro ambiente, a natureza e o grau dos cuidados dispensados à criança, estreitamente relacionados com os níveis de educação materna e renda da família¹. Reunidas numa compreensão mais abrangente de ecossistemas da vida, essas condições são cruciais para modelar o padrão de morbimortalidade e determinar o processo de desenvolvimento da

criança, podendo inclusive se prolongar, como efeitos residuais, para todo ciclo vital².

Nessa perspectiva, um aspecto se torna singularmente relevante: o período crítico dos dois primeiros anos de vida, pela elevada vulnerabilidade alimentar da criança, num momento de demandas biológicas intensas e modificações substanciais da alimentação, ou seja, a rápida transição do aleitamento materno para a alimentação habitual da família. Nessa transição, notadamente nas populações de baixas condições socioeconômicas, restrições e impropriedades alimentares conjugadas com o estresse das doenças, sobretudo de natureza infecciosa, estabelecem

situações de risco que podem se manifestar na ocorrência de processos carenciais, como a desnutrição energético-proteica, as anemias, a hipovitaminose A e outras^{3,4}.

Por outro lado, a inadequação alimentar também pode se caracterizar por excesso de energia e nutrientes, ocasionando distúrbios como a obesidade, diabetes e hipertensão arterial, que, além de atingir a população adulta, também começam a surgir em crianças. Esses problemas na infância, juntamente com as condições ambientais e comportamentais, podem ter efeitos importantes na saúde do indivíduo quando adulto^{4,5}.

As crianças do Nordeste brasileiro, especialmente nas áreas da Zona da Mata e do Semi-Árido, aqui representadas por dois municípios classificados entre os de mais baixo Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) da Região Nordeste, que é a mais pobre do Brasil, podem ser consideradas representativas dos grandes desafios para o desenvolvimento de políticas públicas na área de segurança alimentar e nutricional. Dessa maneira, torna-se pertinente e até imprescindível o conhecimento da dieta das populações que vivem em condições de marcante precariedade socioambiental e assim, expostas ao risco da insegurança alimentar e suas consequências.

Nesse contexto, as avaliações dietéticas do consumo alimentar são valiosas para identificar a participação dos nutrientes na dieta e estimar a sua adequação frente aos valores de referência^{6,7} e, desse modo, permitir o diagnóstico e planejamento de intervenções, fundamentando a promoção de ações globais e específicas para a correção da insegurança alimentar.

Nesse sentido, este estudo tem como objetivo analisar o consumo alimentar de crianças menores de dois anos em Gameleira, Zona da Mata Meridional de Pernambuco, e em São João do Tigre, Semiárido da Paraíba, no Nordeste do Brasil.

MÉTODOS

Este estudo é parte da pesquisa "Avaliação da situação alimentar e nutricional e seus fatores

determinantes em conglomerados urbanos e rurais da Zona da Mata e Semiárido do Nordeste", realizada em Gameleira e São João do Tigre, municípios da Zona da Mata do Estado de Pernambuco e Semiárido da Paraíba, respectivamente. Os dois municípios foram selecionados em função do baixo Índice de Desenvolvimento Humano (IDH de 0,590 e 0,527, respectivamente)⁸ e da perspectiva posterior de implantação de projetos de intervenção, voltados para os objetivos básicos de segurança alimentar e nutricional.

Gameleira pertence à Zona da Mata, notabilizando-se pelas condições de marcante pobreza de sua população, com problemas de nutrição e elevada incidência de doenças infecciosas e parasitárias. Dependente da atividade sucroalcooleira, essa situação de vida já se prolonga por vários séculos, influenciando diretamente nos processos econômicos e sociais do campo e da cidade, com poucas alternativas para contrabalançar o domínio monopolista da cana-de-açúcar e seus ciclos de desemprego em massa. O município de São João do Tigre, por sua vez, pertence ao Semi-Árido do Estado da Paraíba, fazendo parte do maior espaço geográfico contínuo de pobreza do Brasil. Trata-se de uma mesorregião exposta à ocorrência cíclica das grandes estiagens, que resultam em fracassos cruciais da produção agropecuária e no desencadeamento de crises alimentares agudas de grandes proporções, até tempos recentes.

O desenho do estudo aqui relatado foi do tipo transversal, compreendendo populações urbanas e rurais dos dois municípios, representando áreas delimitadas, na perspectiva de funcionar como sítio-sentinela para o acompanhamento posterior da situação alimentar e seus fatores condicionantes. Climaticamente diferenciados e configurados sistemas produtivos também distintos, os municípios de Gameleira e São João do Tigre caracterizam áreas potencialmente críticas com relação à segurança alimentar e nutricional, no contexto do Nordeste do Brasil.

Com idade inferior a dois anos, objeto deste estudo, as amostras totalizaram 238 crianças

em Gameleira e 207 em São João do Tigre, após a exclusão daquelas que estavam em aleitamento materno exclusivo ou predominante (leite materno mais água ou chá) e dos inquéritos de consumo que apresentavam informações inconsistentes (30 casos em Gameleira e 24 em São João do Tigre).

O inquérito de consumo alimentar foi realizado por nutricionistas e estudantes de nutrição, utilizando o método recordatório de 24 horas. O formulário foi aplicado junto à mãe biológica ou adotiva, ou a outra pessoa adulta responsável pelo cuidado da criança, tendo como referência o que comeu "desde a meia-noite do dia de anteontem até a meia-noite de ontem". A entrevista incluiu questões sobre todos os horários e refeições (desjejum, lanches, almoço, jantar e ceia), alimentos consumidos, formas de preparo e marcas comerciais (alimentos industrializados), compreendendo quantidades preparadas, oferecidas e consumidas pela criança, em medidas caseiras e medidas de volume. A quantidade dos alimentos foi informada segundo o tamanho, para frutas e vegetais (pequeno, médio e grande); tamanho do prato (pequeno, médio e grande; fundo ou raso), tamanho da colher (pequena, média e grande) e quantidade de alimento (rasa, normal, cheia), para alimentos preparados, leite em pó, açúcar e massas; tamanho do copo ou xícara e a quantidade de alimentos líquidos neles contida. Para maior precisão da quantidade consumida, foram pesadas *in loco* e registradas as quantidades de determinados alimentos iguais às utilizadas nas preparações do dia anterior. Para mensuração da quantidade, foi utilizada uma balança eletrônica, com capacidade de 5kg e graduações de 1g. Os líquidos foram mensurados em proveta de 500mL.

Tendo em vista que as populações dos dois municípios eram semelhantes em termos de condições socioeconômicas e demográficas, mais duas repetições do inquérito recordatório de 24 horas foram realizadas numa subamostra de 19% das crianças do município de Gameleira, com a finalidade de determinar a variação intrapessoal

do consumo alimentar da população. Os dois últimos recordatórios foram realizados em dias não consecutivos, repetindo o procedimento adotado no primeiro dia.

As medidas caseiras das porções relatadas nos questionários de consumo alimentar das crianças foram calculadas por nutricionistas e alunos de iniciação científica do Curso de Nutrição da Universidade Federal de Pernambuco.

Posteriormente, os valores *per capita* foram digitados utilizando o *software* Virtual Nutri. Para análise da composição química dos alimentos regionais inexistentes no *software*, foram usadas como referência a Tabela de Composição de Alimentos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)⁹ e a Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TACO)¹⁰. O consumo do leite materno foi determinado pela frequência das mamadas, considerando-se o volume de cada uma delas de acordo com a idade da criança, informação fornecida pelo *software* Virtual Nutri.

O processamento dos dados e a análise estatística foram realizados no programa *Statistical Package for Social Science*, versão 12.0 (SPSS Inc, Chicago, IL, USA). Os nutrientes estudados foram: carboidrato, proteína, gordura, ferro, cálcio, zinco, vitamina A e C. Para estimar a ingestão habitual das populações de crianças menores de dois anos nos dois municípios, os valores da ingestão de calorias, macro e micronutrientes foram ajustados pela equação proposta pelo *US National Academy of Science, Subcomitte on Criteria for Dietary Evaluation*¹¹. Esse ajuste foi realizado por meio das informações coletadas em mais dois inquéritos recordatórios de 24h, em dias da semana não consecutivos, em uma subamostra de 45 crianças do município de Gameleira. A normalidade da distribuição das variáveis foi testada mediante a aplicação do teste de Kolmogorov-Smirnov, e aqueles nutrientes que não apresentaram distribuição normal foram convertidos para o seu logaritmo natural, sendo a sua normalidade testada novamente. Foi necessário utilizar essa transformação no grupo dos macronutrientes, apenas para a

gordura nas faixas etárias de 0 a 6 meses e acima de um ano, no município de São João do Tigre.

Com relação aos micronutrientes zinco e ferro, na faixa etária de 0 a 6 meses, e a vitamina A, nas crianças de 12 a 23 meses, em São João do Tigre, mesmo após a sua transformação em logaritmo natural, os resultados ainda apresentaram distribuição assimétrica, o que impossibilitou o cálculo da sua prevalência de inadequação. Para todos os micronutrientes, optou-se por trabalhar com os valores medianos e seus percentis 25 e 75. Os dados relativos aos macronutrientes foram descritos em médias ajustadas e seus respectivos desvios-padrão.

A prevalência de inadequação, referente ao consumo de macro e micronutrientes, foi considerada em relação aos valores das *Dietary Reference Intakes* (DRI), propostos pelo *Food and Nutrition Board/Institute of Medicine*, sendo a população dividida em três faixas de idade (0 a 6 meses, 7 a 11 meses e 12 a 23 meses). A prevalência de inadequação da ingestão de energia corresponde à proporção de indivíduos cujo consumo estava abaixo da *Estimated Energy Requirement* (EER) calculada para a faixa etária. A prevalência de inadequação de proteínas, carboidratos, zinco, ferro, vitamina A e vitamina C corresponde à proporção de indivíduos abaixo da *Estimated Average Requirement* (EAR). Os cálculos de EER foram realizados a partir das equações para predição de gasto energético total nos diferentes estágios de vida, considerando idade, sexo, peso e estatura. Para os nutrientes que ainda não possuem os valores de referência da EAR, a comparação da referência foi realizada com base na Ingestão Adequada (AI). Para a gordura, na faixa etária de 12 a 23 meses não há valor de referência¹²⁻¹⁵.

O teste *t*-Student foi aplicado para analisar possíveis diferenças estatísticas entre as duas populações, comparando-se as médias do consumo de energia e macronutrientes, enquanto na comparação do consumo mediano entre os micronutrientes foi utilizado o teste de Mann-Whitney. Para verificar diferenças entre as prevalências de

inadequação de consumo dos nutrientes entre os dois municípios, foi utilizado o teste qui-quadrado.

A pesquisa “Avaliação da Situação Alimentar e Nutricional e seus Fatores Determinantes em Conglomerados Urbanos e Rurais do Nordeste” foi aprovada pelo Comitê de Ética e Pesquisa em Seres Humanos do Instituto Materno Infantil de Pernambuco Prof. Fernando Figueira, atendendo às normas da Resolução 196/96, do Conselho Nacional de Saúde.

RESULTADOS

O presente estudo investigou 445 crianças, das quais 238 residentes no município de Gameleira e 207, em São João do Tigre. Em Gameleira, 51,7% das crianças eram do sexo masculino, 59,8% das famílias apresentaram renda mensal menor do que ¼ do salário-mínimo, e 34,0% das crianças estavam em aleitamento materno. Em São João do Tigre, 41,1% das crianças eram do sexo masculino, 55,1% das famílias apresentaram renda mensal menor do que ¼ do salário-mínimo, e 39,1% das crianças estavam em aleitamento materno.

Ao comparar os valores médios de energia e macronutrientes consumidos pelas crianças menores de dois anos nos municípios de Gameleira e São João do Tigre com os valores de referência das *Dietary Reference Intakes* (DRI), observa-se que todos os nutrientes apresentaram valores médios acima da recomendação e que praticamente não existia diferença no consumo dos macronutrientes entre os dois municípios, com exceção da proteína na faixa entre 0 e 6 meses, e da gordura na faixa entre 12 e 23 meses, sendo o primeiro nutriente mais consumido em Gameleira e o segundo, em São João do Tigre (Tabela 1).

A maioria dos micronutrientes apresentou valor de consumo acima das referências (Tabela 2). Entretanto, com relação ao consumo de vitamina A, as crianças entre 7 e 11 meses, nos dois municípios, apresentaram valores medianos abaixo da ingestão adequada (AI). O mesmo

Tabela 1. Análise comparativa das médias de energia e macronutrientes consumidos por crianças menores de dois anos, nos municípios de Gameleira (PE) e São João do Tigre (PB), 2005.

| Especificações | Gameleira (PE) | | São João do Tigre (PB) | | Valor DRI |
|----------------------|-------------------|-------|------------------------|-------|--------------------|
| | Média | DP | Média | DP | |
| 0 - 6 meses | | | | | |
| | (n=49) | | (n=68) | | |
| Energia (kcal) | 832,9 | 345,7 | 715,4 | 329,8 | 612 ¹ |
| Carboidratos (g) | 114,1 | 63,0 | 86,5 | 50,7 | 60 ³ |
| Proteínas (g) | 20,9 ^a | 9,6 | 19,4 ^a | 13,2 | 9,1 ³ |
| Gordura (g) | 31,9 | 13,3 | 33,0 | 14,5 | 31 ³ |
| 7 - 11 meses | | | | | |
| | (n=62) | | (n=32) | | |
| Energia (kcal) | 1 089,6 | 538,9 | 985,2 | 498,7 | 721 ¹ |
| Carboidratos (g) | 162,4 | 90,4 | 139,9 | 80,2 | 95 ³ |
| Proteínas (g) | 30,4 | 15,7 | 28,7 | 16,9 | 10 ² |
| Gordura (g) | 34,1 | 13,0 | 34,9 | 16,1 | 30 ³ |
| 12 - 23 meses | | | | | |
| | (n=127) | | (n=107) | | |
| Energia (kcal) | 1 278,4 | 595,8 | 1 190,0 | 467,6 | 1 051 ¹ |
| Carboidratos (g) | 194,0 | 91,0 | 160,5 | 61,2 | 100 ² |
| Proteínas (g) | 39,8 | 21,7 | 38,6 | 17,2 | 11 ² |
| Gordura (g) | 38,3 ^b | 18,9 | 44,9 ^b | 21,8 | - |

Teste t de Student: ^a: $p \leq 0,05$, ^b: $p \leq 0,01$; ¹Valores de DRI determinado por EER; ²Valores de DRI determinado por EAR; ³Valores de DRI determinado por AI.

DP: desvio-padrão; DRI: *dietary reference intakes*; EER: *estimated energy requirement*; EAR: *estimated average requirement*; AI: ingestão adequada.

Tabela 2. Análise comparativa do consumo mediano de micronutrientes em crianças menores de dois anos, nos municípios de Gameleira (PE) e São João do Tigre (PB), 2005.

| Especificações | Gameleira (PE) | | São João do Tigre (PB) | | Valor DRI |
|----------------------|--------------------|-----------------|------------------------|-----------------|-------------------|
| | Mediana | (25%-75%) | Mediana | (25%-75%) | |
| 0 - 6 meses | | | | | |
| | (n=49) | | (n=68) | | |
| Vitamina A (mcg) | 494,7 ^b | (342,9-723,7) | 382,9 ^b | (226,3-480,6) | 400 ² |
| Vitamina C (mcg) | 30,9 | (20,2-48,6) | 30,8 | (21,0-38,6) | 40 ² |
| Ferro (mg) | 3,0 | (0,87-6,5) | 2,3 | (0,2-5,7) | 0,27 ² |
| Zinco (mg) | 2,8 | (1,6-3,6) | 2,0 | (1,1-3,8) | 2,0 ² |
| Cálcio (mg) | 640,9 | (399,7-1 006,0) | 457,5 | (222,3-1 134,6) | 210 ² |
| 7 - 11 meses | | | | | |
| | (n=62) | | (n=32) | | |
| Vitamina A (mcg) | 461,1 ^b | (303,8-791,5) | 293,8 ^b | (192,5-373,7) | 500 ² |
| Vitamina C (mcg) | 33,3 | (19,5-76,1) | 36,8 | (22,4-63,1) | 50 ² |
| Ferro (mg) | 5,3 | (1,9-11,5) | 4,0 | (1,3-10,0) | 6,9 ¹ |
| Zinco (mg) | 3,0 | (1,5-4,9) | 2,8 | (1,3-3,7) | 2,5 ¹ |
| Cálcio (mg) | 854,8 | (406,6-1 330,1) | 843,0 | (275,5-1 326,0) | 270 ² |
| 12 - 23 meses | | | | | |
| | (n=127) | | (n=107) | | |
| Vitamina A (mcg) | 476,5 ^b | (280,0-773,0) | 260,2 ^b | (188,0-363,7) | 210 ¹ |
| Vitamina C (mcg) | 30,1 | (16,7-76,6) | 33,3 | (22,2-64,9) | 13 ¹ |
| Ferro (mg) | 6,1 | (2,2-11,7) | 6,7 | (3,6-8,9) | 3,0 ¹ |
| Zinco (mg) | 4,1 | (2,2-6,0) | 3,9 | (1,95-5,31) | 2,5 ¹ |
| Cálcio (mg) | 921,8 ^a | (511,9-1 431,4) | 1 223,5 ^a | (668,3-1 914,0) | 500 ² |

Teste de Mann-Whitney: ^a: $p \leq 0,05$, ^b: $p \leq 0,001$; ¹Valores de DRI determinado por EAR; ²Valores de DRI determinado por AI. DRI: *dietary reference intakes*; EAR: *estimated average requirement*; AI: ingestão adequada.

comportamento foi verificado nas crianças menores de 7 meses no município de São João do Tigre. No que diz respeito à vitamina C, seus valores medianos de consumo estiveram acima da AI apenas nas crianças de 12 a 23 meses, nos dois municípios.

Em relação ao ferro, as crianças de 7 a 11 meses nos dois municípios apresentaram o consumo mediano abaixo da EAR, enquanto o consumo mediano de zinco e de cálcio esteve acima das referências em todas as faixas etárias, nos dois municípios.

Ao comparar os dois municípios, o consumo mediano de vitamina A e de zinco foi maior em Gameleira, em todas as faixas etárias. Já o consumo mediano de cálcio foi maior em São João do Tigre para as crianças maiores de 1 ano. Tais resultados apresentaram diferenças estatísticas significativas, com exceção dos valores para o zinco.

A prevalência de inadequação de energia nas crianças menores de 7 meses foi maior no município de São João do Tigre, representando 32,6% de ocorrência, enquanto em Gameleira esse percentual foi de 26,8%, embora sem diferença estatisticamente significativa (resultados não apresentados).

Para as crianças de 7 a 11 meses, o mesmo comportamento foi observado com as prevalências de inadequação de energia, proteína, zinco e ferro, maiores no município de São João do Tigre quando comparadas às do município de Gameleira, embora essas diferenças não sejam estatisticamente significativas (Figura 1).

Na faixa etária de 12 a 23 meses, os valores de inadequação de energia foram praticamente iguais nos dois municípios. As prevalências de inadequação de proteína e ferro foram maiores no município de Gameleira, enquanto as de carboidrato, vitamina C e zinco foram maiores em São João do Tigre. Na análise estatística, não houve diferença significativa na prevalência de inadequação do consumo de nutrientes nessa faixa etária entre os dois municípios (Figura 2).

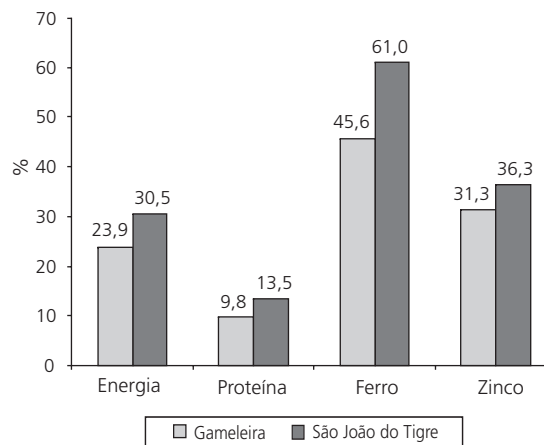


Figura 1. Percentual de inadequação de energia e nutrientes em crianças de 7 a 11 meses, nos municípios de Gameleira (PE) e São João do Tigre (PB), 2005.

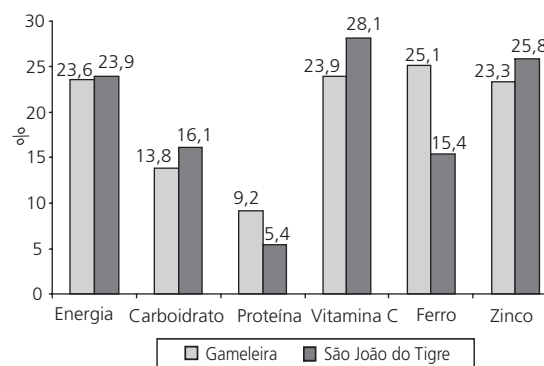


Figura 2. Percentual de inadequação de energia e nutrientes em crianças de 12 a 23 meses, nos municípios de Gameleira (PE) e São João do Tigre (PB), 2005.

DISCUSSÃO

As crianças, em especial as menores de dois anos, constituem um grupo de peculiar vulnerabilidade, do ponto de vista de deficiência de macro e micronutrientes, por sua exposição a uma alimentação inadequada, principalmente pelo desmame precoce, introdução errônea da alimentação complementar e necessidades biológicas aumentadas. Essas relações de risco encontram-se mediadas pelas condições de vida: à medida que estas se tornam mais precárias, maiores são as chances para o desenvolvimento da maioria dos agravos nutricionais^{1,2}.

Os resultados do presente estudo demonstram prevalência de inadequação de energia, variando de 23,6% a 30,5% entre as crianças de 7 a 23 meses, nos dois municípios estudados. Entretanto, com relação ao carboidrato, salienta-se que a necessidade desse nutriente a partir de um ano é baseada na quantidade mínima de glicose que é utilizada pelo cérebro, sem fonte alternativa de energia, a fim de prevenir uma possível cetose. Portanto, o consumo médio de carboidrato dessas crianças apresenta-se acima dos valores das necessidades mínimas de carboidrato.

De modo geral, verifica-se uma pequena melhora no consumo médio e na prevalência de inadequação de energia nas crianças do Estado de Pernambuco, em comparação com os resultados obtidos em 1997, quando esta última variava entre 28,6% e 39,6% nas áreas urbanas, e entre 26,5% e 55,4% nas áreas rurais¹⁶.

Por outro lado, os resultados indicam um consumo médio de macronutrientes acima dos valores de referência das DRI para todas as faixas etárias, nos dois municípios. Isso, associado às prevalências de inadequação relativamente baixas, quando comparadas aos micronutrientes, sugere um padrão alimentar acima da média para a energia, e ao mesmo tempo insuficiente em alguns elementos essenciais, característico de uma dieta monótona, com elevado consumo de açúcar e gordura¹⁷. Esse fato pode ser evidenciado nos dois municípios, uma vez que o consumo médio de proteína foi superior aos valores das DRI, ressaltando-se que, em relação a todos os nutrientes analisados quanto à prevalência de inadequação, a proteína foi o que apresentou menores valores de risco, corroborando com alguns estudos dietéticos, que demonstram o consumo proteico adequado e/ou com menores prevalências de inadequação, apesar de deficiências de macro e micronutrientes encontradas na alimentação das crianças^{16,18}.

Salienta-se que a maioria das crianças aqui estudada estava recebendo alimentação predominantemente à base de leite de vaca. É possível que crianças sem aleitamento exclusivo devam

consumir mais proteína por quilo de peso, quando comparadas com crianças em aleitamento materno¹⁸. Esse excesso de ingestão proteica pode resultar em uma série de implicações, incluindo o acúmulo de tecido adiposo subcutâneo, o que leva ao risco de desenvolvimento de doenças crônicas não transmissíveis, na vida adulta¹⁹.

Efeitos da globalização e hábitos de vida podem estar associados ao consumo de gordura igual ou superior às DRI. Essa alternativa estaria relacionada às campanhas publicitárias que influenciam a escolha dos alimentos, especialmente em famílias de baixa renda, favorecendo a utilização de produtos industrializados oferecidos em larga escala e a baixo custo, geralmente ricos em açúcares simples e gorduras²⁰.

Desse modo, as crianças tendem a acompanhar a modificação do cenário de saúde e nutrição da população brasileira, que vem ocorrendo nas últimas três décadas, caracterizada por aumento no consumo de proteínas e gorduras (principalmente as saturadas), excesso de açúcar e consumo insuficiente de frutas e hortaliças, em nível populacional⁵.

Em relação aos micronutrientes, o consumo mediano de ferro em crianças de 7 a 11 meses não atinge a recomendação proposta. Nessa idade, a criança torna-se extremamente vulnerável por ser o período de desmame, associado à introdução de leite de vaca, característico de uma dieta monótona que favorece o aparecimento da anemia ferropriva²¹. As demais faixas etárias demonstraram valores de consumo mediano de ferro superiores às DRI, o que na idade de 0 a 6 meses poderia estar relacionado à utilização do leite materno e à introdução precoce de outros alimentos. Na idade de 12 a 23 meses, a dieta pode estar mais diversificada e com alimentos ricos em ferro; entretanto, essa quantidade de ferro não pode refletir diretamente no estado nutricional da criança, pois nem todo ferro dietético é devidamente absorvido pelo organismo.

No município de Gameleira, 46,3% das crianças apresentaram anemia, enquanto em São João do Tigre a prevalência foi de 37,1%^{22,23}. Essas

prevalências chamam atenção, uma vez que, segundo a Organização Mundial da Saúde²⁴, prevalências de anemia maiores que 40,0% têm como causa mais provável a deficiência de ferro dietético. Tomando como base os dados do consumo de ferro deste estudo e a proporção das crianças que estavam abaixo da EAR (25,1%, em Gameleira, e 15,4%, em São João do Tigre), é possível supor uma associação dessa inadequação com as altas prevalências de anemia nos dois municípios.

O consumo de vitamina A, com medianas abaixo da recomendação de Ingestão Adequada (AI), principalmente em São João do Tigre, ressalta o fato do Nordeste, principalmente o Semiárido, ser reconhecido como uma extensa área de elevado risco de deficiência de vitamina A²⁵. Por outro lado, apesar da grande pobreza, a Zona da Mata, em determinadas estações do ano, seria favorecida por uma maior oferta de vegetais ricos em caroteno, graças ao clima tropical quente e úmido, o que pode estar associado ao consumo dessa vitamina abaixo das recomendações em apenas uma faixa etária.

Todavia, parece que o acesso a frutas e verduras é escasso nos dois municípios, contribuindo para os valores de vitamina C abaixo das DRI. Esse fato pode ser mais um fator determinante na ocorrência de anemia nessas populações, uma vez que a presença da vitamina C, principalmente durante as grandes refeições, facilita a absorção do ferro não-heme pelo organismo.

De acordo com Salles-Costa²⁶, o programa utilizado na avaliação dietética do presente estudo subestimaria o zinco, pois o *software* apresenta um número limitado de alimentos avaliados com a composição desse nutriente, ao lado de diferenças na composição de alguns alimentos. No entanto, a mediana no consumo desse nutriente apresentou-se igual ou acima da recomendação em todas as faixas etárias para os dois municípios, embora fossem verificados percentuais acima dos 20% da prevalência de inadequação de zinco. Cabe ressaltar que a presença desse nutriente em níveis adequados não assegura sua utilização pelo

organismo, pois o consumo de zinco é influenciado por algumas proteínas, como a caseína, e pelo conteúdo de fitatos presentes na dieta, reduzindo a sua biodisponibilidade²⁷.

O consumo mediano de cálcio acima das recomendações das DRI provavelmente se deve à introdução precoce do leite de vaca e cabra na alimentação das crianças e ao seu alto consumo. O leite de cabra é especialmente consumido no município de São João do Tigre, por ser produto beneficiado pela cooperativa local e distribuído à população por meio de programa municipal em parceria pelo Governo Federal. Entretanto, o alto consumo de leite de vaca ou de cabra, aliado à pouca adesão de outros alimentos complementares, pode representar risco à população infantil, uma vez que esses alimentos, ricos em proteínas e minerais, em especial o cálcio, interferem na absorção do ferro proveniente do leite materno e de outros alimentos, além de possibilitar ocorrência de micro-hemorragias intestinais^{21,28}. Desse modo, as duas populações também podem ter suas prevalências de anemia agravadas por conta desse padrão alimentar.

Apesar dos avanços no campo dos estudos dietéticos, a estimativa do consumo alimentar e nutricional na infância é um desafio, diante da maior variabilidade de erros na mensuração da dieta da criança, em função da dependência dos pais no relato dos alimentos consumidos por elas²⁶. Para minimizar as fontes de variabilidade de erro neste estudo, foi realizada a repetição do inquérito em uma subamostra e feita a pesagem *in loco* das quantidades consumidas de determinados alimentos, iguais às utilizadas nas preparações do dia anterior à entrevista e que estavam disponíveis na residência da criança. Na análise dos dados, foi aplicado o método de cálculo de prevalência de inadequação, a partir da metodologia da "EAR como ponto de corte", na qual o consumo alimentar é ajustado pela variância inter e intrapessoal⁷.

Embora a maioria das crianças tenha apresentado os valores de nutrientes consumidos acima dos valores de referência das DRI, a situação

alimentar dessa população ainda é preocupante, devido às acentuadas prevalências de inadequação encontradas para os nutrientes analisados.

Diante desse diagnóstico, das condições de pobreza e do contexto histórico que prevalecem nesses dois municípios, essas regiões devem ser prioridades da Política Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional. Assim faz-se necessária a elaboração de estratégias que reforcem a área de vigilância alimentar e nutricional para essas crianças, estimulando o aleitamento materno exclusivo e prolongado, bem como ações educativas sustentáveis, incluindo políticas e programas que possam resgatar as distorções já tradicionais de um modelo econômico socialmente excludente.

COLABORADORES

M.M. OSÓRIO, M. BATISTA FILHO; P.I.C. LIRA e M.A. RIBEIRO participaram da elaboração dos projetos de estudo, instrumentos de coleta de dados, supervisão dos trabalhos de campo, levantamento bibliográfico, análise estatística e redação do trabalho. E.C. COSTA e S.P.O. SILVA participaram da elaboração dos instrumentos de campo, coleta e tabulação dos dados, levantamento bibliográfico, análise estatística e redação do artigo. J.R.M. LUCENA participou da tabulação dos dados e análise estatística.

REFERÊNCIAS

1. Assis AMO, Barreto ML, Santos NS, Oliveira LPM, Santos SMC, Pinheiro SMC. Desigualdade, pobreza e condições de saúde e nutrição na infância no Nordeste brasileiro. *Cad Saúde Pública*. 2007; 23(10):2337-50.
2. Fundo das Nações Unidas para a Infância. Situação da infância brasileira 2006. Brasília: Unicef; 2005.
3. Conde WL, Gigante DP. Epidemiologia da desnutrição infantil. In: Kac G, Sichieri R, Gigante DP, organizadores. *Epidemiologia nutricional*. Rio de Janeiro: Atheneu; 2007. p.281-95.
4. World Health Organization. Global strategy on diet, physical activity and health. Fifty Seventh World Health Assembly. Geneva: WHO; 2004. [WHA 57.17].
5. 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.
6. Barreto SM, Pinheiro ARO, Sichieri R, Monteiro CA, Batista Filho M, Schimdt MI, *et al.* Análise da estratégia global para alimentação, atividade física e saúde, da Organização Mundial da Saúde. *Epidemiol Serv Saúde*. 2005; 14(1):41-68.
7. Slater B, Lobo MD, Fisberg RM. Estimating prevalence of inadequate nutrient intake. *Rev Saúde Pública*. 2004; 38(4):599-605.
8. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. Índice de desenvolvimento humano 2000. [acesso 2007 mar 5]. Disponível em: <<http://www.pnud.org.br/atlas/tabelas/index.php>>.
9. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Estudo Nacional da Despesa Familiar - ENDEF. Tabela de composição de alimentos. 4ª ed. Rio de Janeiro: IBGE; 1996.
10. Universidade Estadual de Campinas. Tabela brasileira de composição de alimentos. Versão 2. Campinas: Unicamp; 2006.
11. Guenther PM, Kott OS, Carriquiry AL. Development of an approach for estimating usual nutrient intake distributions at the population level. *J Nutr*. 1997; 127(6):1106-12.
12. Institute of Medicine. National Research Council. Dietary reference intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein, and amino acids (Macronutrients). Washington (DC): National Academy Press; 2002.
13. Institute of Medicine. National Research Council. Dietary reference intakes for vitamin A, vitamin K, arsenic, boron, chromium, copper, iodine, iron, manganese, molybdenum, nickel, silicon, vanadium, and zinc. Washington (DC): National Academy Press; 2002.
14. Institute of Medicine. National Research Council. Dietary reference intakes for vitamin C, vitamin E, selenium and carotenoids. Washington (DC): National Academy Press; 2002.
15. Institute of Medicine. National Research Council. Dietary reference intakes for calcium, phosphorus, magnesium, vitamin D and fluoride. Washington (DC): National Academy Press; 1999.
16. Fidelis CMF, Osório MM. Consumo alimentar de macro e micronutrientes de crianças menores de cinco anos no Estado de Pernambuco, Brasil. *Rev Bras Saúde Mater Infant*. 2006; 7(1):61-72.
17. Farias Junior G, Osório MM. Padrão alimentar de crianças menores de cinco anos. *Rev Nutr*. 2005; 18(6):793-802. doi: 10.1590/S1415-5273200500600010.

18. Menezes, RCE, Osório MM. Consumo energético-protéico e estado nutricional de crianças menores de cinco anos, no estado de Pernambuco, Brasil. *Rev Nutr.* 2007; 20(4):337-47. doi: 10.1590/S1415-52732007000400001.
19. Alexy U, Kersting M, Sichert-Hellert W, Manz F, Schoch G. Macronutrient of 3 to 36-month-old German infants and children: results of the DONALD Study. *Dortmund Nutritional and Anthropometric Longitudinally Designed Study. Ann Nutr Metab.* 1999; 43(1):14-22.
20. Caballero B. Subnutrição e obesidade em países em desenvolvimento. In: *Cadernos de estudos desenvolvimento social em debate*, n.2. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome; 2005. p.10-13.
21. Oliveira MA, Osório MM. Consumo de leite de vaca e anemia ferropriva na infância. *J Pediatr (Rio de Janeiro).* 2005; 81(5):361-7.
22. Batista Filho M. Avaliação da situação alimentar e nutricional e seus fatores determinantes em conglomerados urbanos e rurais do semi-árido do estado da Paraíba. Brasília: MCT; 2007.
23. Lira PIC. Avaliação da situação alimentar e nutricional e seus fatores determinantes em conglomerados urbanos e rurais da zona da mata do estado de Pernambuco. Brasília: MCT; 2007.
24. World Health Organization. *Iron deficiency anemia: assessment, prevention and control.* Geneva: WHO; 2001.
25. Santos LMP, organizador. *Bibliografia sobre deficiência de micronutrientes no Brasil 1990-2000: Vitamina A.* Brasília: Organização Pan-Americana de Saúde; 2002. v.1.
26. Salles-Costa R, Antunes MM, Mello MA, Sichieri R. Comparação de dois programas computacionais utilizados na estimativa do consumo alimentar em crianças. *Rev Bras Epidemiol.* 2007; 10(2):267-75.
27. Mafrá D, Cozzolino SMF. Importância do zinco na nutrição humana. *Rev Nutr.* 2004; 17(1):79-87. doi: 10.1590/S1415-52732004000100009.
28. Levy-Costa RB, Monteiro CA. Consumo de leite de vaca e anemia na infância no Município de São Paulo. *Rev Saúde Pública.* 2004; 38(6):797-803.

Recebido em: 25/11/2009

Versão final reapresentada em: 13/10/2010

Aprovado em: 9/11/2010

Deficiência de ferro, prevalência de anemia e fatores associados em crianças de creches públicas do oeste do Paraná, Brasil¹

Iron deficiency and prevalence of anemia and associated factors in children attending public daycare centers in western Paraná, Brazil

Valdete Carreira RODRIGUES²

Bruna Duarte MENDES²

Aline GOZZI³

Fabiano SANDRINI⁴

Rosângela Getirana SANTANA⁵

Graciette MATIOLI⁶

RESUMO

Objetivo

Avaliar o estado nutricional de ferro, a prevalência de anemia e fatores associados, em crianças de 6 a 24 meses frequentadoras de creche pública em Cascavel, Região Oeste do Paraná, Brasil.

Métodos

O estudo transversal foi realizado com amostra aleatória de 256 crianças. A coleta de dados (questionário, medidas antropométricas e amostras de sangue) ocorreu de julho a setembro de 2007. A deficiência de ferro foi avaliada em termos de transferrina, hemoglobina, volume corpuscular médio, ferro sérico e eosinófilos. Na

¹ Artigo elaborado a partir da dissertação de V.C. RODRIGUES, intitulada "Prevalência da deficiência de ferro e da anemia ferropriva em crianças de 6 a 24 meses de idade atendidas em Centros Municipais de Educação Infantil da Região Oeste do Paraná, Brasil". Universidade Estadual de Maringá; 2008.

² Universidade Estadual de Maringá, Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde. Maringá, PR, Brasil.

³ Universidade Estadual de Maringá, Curso de Farmácia. Maringá, PR, Brasil.

⁴ Laboratório Bioclínico. Cascavel, PR, Brasil.

⁵ Universidade Estadual de Maringá, Departamento de Estatística. Maringá, PR, Brasil.

⁶ Universidade Estadual de Maringá, Departamento de Farmácia e Farmacologia. Av. Colombo, 5790, 87020-900, Maringá, PR, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: G. MATIOLI. E-mail: <gmatioli@uem.br>.

análise estatística dos dados foram obtidas as *odds ratio* bruta e ajustada (regressão logística), bem como os respectivos níveis de significância (*p*-valor). Para identificar diferenças significativas entre as medidas quantitativas, adotou-se a Análise de Variância e o teste de comparação múltipla de *Tukey*.

Resultados

A prevalência da anemia foi de 29,7%, sendo que 77,3% das amostras apresentaram baixa concentração de ferro. A antropometria não apontou deficiência de macronutrientes, porém mostrou obesidade acima dos índices médios. Os fatores associados à anemia e à deficiência de ferro foram: doenças frequentes na família (OR=10,02), condições de moradia (OR=5,05), tempo de creche (OR=3,05), número de moradores na residência (OR=2,83) e falta de saneamento (OR=2,20).

Conclusão

A prevalência de anemia e a elevada deficiência de ferro detectada evidenciam um grave problema de saúde pública entre os pré-escolares do município de Cascavel, Paraná. Apesar da amplitude do problema, a anemia não está sendo reconhecida, prevenida e tratada adequadamente. Neste estudo são sugeridas algumas possíveis intervenções.

Termos de indexação: Anemia ferropriva. Antropometria. Deficiência de ferro. Obesidade. Pré-escolar.

ABSTRACT

Objective

This study assessed the iron levels and prevalence of anemia and associated factors in children aged 6 to 24 months attending public daycare centers in Cascavel, Western Paraná, Brazil.

Methods

*This cross-sectional study included 256 randomly sampled children. Questionnaires were administered and anthropometric data and blood samples were collected from July to September 2007. Iron status was determined by measuring transferrin level, hemoglobin level, mean corpuscular volume, serum iron level and eosinophil count. Crude and adjusted (logistic regression) odds ratios and the respective significance levels (*p*-value) were obtained by statistical analysis. Analysis of variance and the Tukey's range test were used for identifying significant differences in the quantitative measurements.*

Results

There was a 29.7% prevalence of anemia and 77.3% of the sample presented low iron levels. Anthropometry did not indicate macronutrient deficiencies but revealed above-average obesity rates. The factors associated with anemia and iron deficiency were family members constantly becoming sick (OR=10.02), poor living conditions (OR=5.05), time attending a daycare center (OR=3.05), number of individuals in the household (OR=2.83) and absence of sanitation (OR=2.20).

Conclusion

The prevalence of anemia and the high iron deficiency rate evidenced a severe public health problem regarding the preschool children from Cascavel, Paraná. Despite the magnitude of the problem, anemia is not being detected, prevented and treated properly. This study suggests some possible interventions.

Indexing terms: Anemia, iron deficiency. Anthropometry. Iron deficiency. Obesity. Child, preschool.

INTRODUÇÃO

Entre os problemas de saúde mais comuns na infância, a anemia representa uma das carências de maior prevalência em nível mundial, afetando especialmente os países em desenvolvimento. O ferro é um nutriente fundamental para todo o organismo, pois participa de processos

vitalis, como no transporte de O₂ do pulmão aos tecidos, na reserva muscular de oxigênio, nos sistemas que intervêm no metabolismo energético, na síntese de proteínas dos ácidos nucleicos e das mitoses celulares. A carência desse mineral atinge, em maior ou menor grau, todas as células de um organismo vivo e se traduz por uma enfermidade sistêmica com múltiplos sintomas, conforme os

órgãos afetados. Dessa forma, a anemia ferropriva pode ser considerada o estágio final de um longo período de balanço negativo do ferro¹.

A anemia carencial é um estado patológico resultante da deficiência de um ou mais nutrientes essenciais para a síntese da hemoglobina, constituindo um dos maiores problemas nutricionais da atualidade². Entre os segmentos biológicos mais vulneráveis ao problema acham-se as mulheres no período reprodutivo, particularmente durante a gestação, e as crianças nos primeiros anos de vida²⁻⁴.

A deficiência de ferro e a anemia ferropriva resultam do desequilíbrio no balanço entre a quantidade de ferro biodisponível absorvido na dieta e a necessidade do organismo, ou seja, o suprimento de ferro é insuficiente para a síntese normal de componentes que dependem desse mineral⁵. Também compõem determinantes da anemia fatores como o baixo nível socioeconômico, doenças infectoparasitárias, principalmente as que provocam perda sanguínea crônica, causadas por parasitas como *Necator americanus*, *Ancylostoma duodenale* e *Trichiuris trichiura*, além de condições de saneamento precárias⁶.

Os principais agravos de tal carência, em termos sociais e econômicos, são o deficiente desenvolvimento cognitivo, a redução da capacidade física, o comprometimento da atividade de trabalho, o retardo no desenvolvimento físico e psicomotor, as dificuldades na aprendizagem, a depressão do sistema imune, a maior propensão a infecções e o aumento da mortalidade².

Nas crianças, a principal causa de anemia ferropriva ou deficiência de ferro é o aumento da demanda desse mineral associado a sua ingestão insuficiente, o que ocorre mais frequentemente nos bebês em aleitamento artificial ou misto, e após os seis meses de idade^{7,8}.

Trabalhos em diferentes regiões do mundo registram a ocorrência da anemia como problema de saúde pública. De acordo com critérios propostos pela Organização Mundial de Saúde (OMS),

o esperado ou aceitável seria uma prevalência de até 5,0% em todos os grupos etários para ambos os sexos. Para mensurar a magnitude da anemia ferropriva como um problema de saúde pública, a OMS considera o problema como “leve” se a prevalência se situa na faixa de 5,0% a 19,9%; “moderado”, de 20,0% a 39,9%; e “grave”, se maior ou igual a 40,0%².

Estudos demonstram que a prevalência de anemia vem aumentando no mundo nos últimos anos (23,1% em 1973/74, 36,0% em 1984/85, 46,9% em 1996/97), especialmente em crianças nos primeiros anos de vida^{5,9,10}. No Brasil, a anemia é também um importante problema de saúde pública, pois tem sido encontrada em qualquer grupo etário, em várias regiões do país, e se diferencia de outras doenças carenciais, pois não se restringe apenas às populações pobres ou desnutridas⁴.

Considerando as graves consequências da deficiência de ferro e da anemia, a escassez de estudos representativos no Paraná referentes à anemia ferropriva e à prevalência dessa enfermidade no segundo semestre do primeiro ano de vida da criança, quando se inicia a alimentação complementar, este estudo teve como objetivo identificar o estado nutricional de ferro e estimar a prevalência e fatores associados à anemia em crianças de 6 a 24 meses de idade, institucionalizadas em Centros Municipais de Educação Infantil do Município de Cascavel (PR).

MÉTODOS

Os dados analisados no presente estudo originaram-se de um delineamento observacional transversal. A população em estudo foi composta de 628 crianças, matriculadas, no ano de 2007, em 25 Centros Municipais de Educação Infantil (CMEI) do município de Cascavel (PR), com idade de 6 a 24 meses, de ambos os sexos. Permanciam nas instituições cinco dias por semana, por cerca de sete horas diárias.

Para determinação do tamanho da amostra, adotou-se uma proporção de 50% para pre-

valência de anemia, que fornece o tamanho máximo, com precisão fixada para um erro de estimativa não superior a 5% e nível de confiança na amostra de 95%. Portanto, o tamanho da amostra foi de 256 crianças, já utilizando a correção para população finita. A precaução para uma perda potencial de 10% determinou que 280 crianças fossem sorteadas. O sorteio para cada Centro foi proporcional ao número de crianças matriculadas.

Realizou-se entrevista com os responsáveis pela criança, mediante um questionário com informações referentes à identificação da criança e da família (dados econômicos, sociais e demográficos). O questionário foi elaborado com base na literatura existente sobre fatores associados à anemia⁹. Elegeram-se como critérios de exclusão crianças menores de 6 meses e maiores de 24 meses, bem como aquelas que estavam utilizando sulfato ferroso. A opção por essa faixa etária se deve ao fato de que durante a gestação a criança recebe o ferro da mãe e, se a amamentação for exclusiva, a criança fica mais protegida no segundo semestre de vida.

Os dados antropométricos verificados na pesquisa foram peso (kg) e comprimento (cm), aferidos com a utilização da balança eletrônica marca Palmak (modelo *Baby*) com capacidade de 25kg e subdivisão de 5g, e régua antropométrica horizontal com amplitude de 120cm. A padronização das medidas antropométricas seguiu as recomendações de Lohman *et al.*¹¹. Para descrever o estado nutricional, foram calculados os escore-Z dos indicadores peso para idade e peso para estatura, por meio do *software* WHO Anthro[®], tendo como distribuição de referência os conjuntos de curvas de crescimento da *World Health Organization* (WHO)¹². Para efeito de classificação, foram utilizados os pontos de corte aceitos internacionalmente, considerando-se deficiente o indicador nas crianças que apresentassem escore-Z inferior a -2, e com risco de obesidade aquelas com escore-Z acima de +2².

Quanto às análises bioquímicas, um protocolo foi previamente elaborado, com indicação

de data e horário para coleta do sangue, número de crianças por Centro e relação nominal das mesmas. As coletas foram feitas por funcionários do laboratório, treinados para tanto, e as análises bioquímicas acompanhadas pelo respectivo bioquímico. Foram obtidos dados referentes a níveis de hemoglobina (g/dL), ferro sérico ($\mu\text{g/dL}$), transferrina (mg/dL), Volume Corpuscular Médio (VCM- mcg^3) e eosinófilos (%). Esses parâmetros foram analisados segundo critérios propostos pela (OMS)². A coleta de 5mL de sangue procedeu-se por punção venosa e foi realizada em laboratório privado. As concentrações de Hemoglobina (Hb) foram determinadas utilizando o método automatizado Lauril Sulfato de Sódio, sendo consideradas anêmicas as crianças com Hb <11g/dL. O Ferro Sérico (FeS) foi analisado pelo método calorimétrico automatizado, sendo adotado o valor de FeS <50 $\mu\text{g/dL}$ como indicativo de deficiência. As dosagens de transferrina foram realizadas pelo método de nefelometria, e considerados valores normais de referência entre 200 e 360mg/dL. Para a avaliação do VCM foi utilizado o método de cálculo mediante valor de eritrócitos e hemoglobina, tendo como valor de referência 80,0 a 97,0 mcg^3 . A contagem automatizada por laser condutor foi utilizada para avaliar eosinófilos, tendo como valor referência 0% a 7%.

Um estudo observacional foi realizado nos 25 Centros, sendo a alimentação das crianças avaliada por meio do cardápio semanal estabelecido pela nutricionista, responsável técnica do programa de merenda escolar do município.

A tabulação e análise estatística dos dados foram realizadas com do *software* *Statística 7.1/2006*, sendo obtido a *odds ratio* (OR) bruta das variáveis categóricas (sexo, nível de escolaridade dos pais, renda familiar média, saneamento básico, benefício social, doenças mais frequentes na família, tempo há que a criança frequentava a creche, aleitamento materno, condições de residência, número de moradores da residência e número de trabalhadores da mesma). Algumas dessas variáveis foram consideradas preditoras na regressão logística múltipla, e a variável resposta,

presença de anemia. Por meio dessa análise obteve-se a *odds ratio* ajustada para avaliar a magnitude das associações. Para identificar a correlação entre variáveis quantitativas (hemoglobina, ferro sérico, transferrina, volume corpuscular médio, eosinófilos) utilizou-se o coeficiente de correlação de Pearson. É importante salientar que todas as *base line* foram escolhidas considerando a menor frequência de anemia dentro de cada grupo de variáveis preditoras, uma vez que o interesse era identificar os fatores de risco.

Para identificar diferenças significativas adotou-se a ANOVA conjuntamente com o teste de comparação múltipla de *Tukey*. Utilizou-se o nível de significância de 5% para inclusão das variáveis nos modelos múltiplos e para indicar uma associação estatisticamente significativa.

Os dados obtidos das medidas antropométricas e amostras de sangue foram apresentados para os responsáveis das crianças na forma impressa.

A concordância para participar da pesquisa foi dada por escrito, com assinatura do Termo de Consentimento livre e esclarecido pelos responsáveis da criança. A coleta de dados foi iniciada após aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da Universidade Estadual de Maringá (PR) (Parecer nº 062/2007).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O estudo partiu de uma população alvo constituída de 628 crianças, na qual não houve perdas ou recusas, uma vez que previamente foi feita uma prevenção para uma perda potencial de 10,0%. Das 256 crianças que totalizavam a amostra, 137 (53,5%) eram do sexo masculino e 119 (46,5%) do sexo feminino. A faixa etária das crianças avaliadas compreendia a idade mínima de 6 meses e máxima de 24 meses, com média de 17,3 meses de idade (Desvio-Padrão - DP=5,4 meses) e mediana de 18 meses de idade para o grupo avaliado. Em relação ao peso (kg) e comprimento (cm), a média encontrada foi de 11,2kg

(DP=4,1kg) e 79,1cm (DP=8,0cm), respectivamente.

O estado nutricional de ferro foi avaliado em termos de Hb, VCM, FeS, transferrina e eosinófilos. Para analisar esses fatores foi observada a correlação entre os mesmos e determinada a possibilidade de estudá-los independentemente como indicativo de anemia. A Tabela 1 apresenta essa avaliação. Praticamente todos os parâmetros apresentaram correlação, com exceção da contagem de eosinófilo. No que diz respeito ao FeS, é justificável a relação inversa observada entre os níveis de transferrina, uma vez que, quando ocorre redução dos níveis circulante de ferro, há um aumento da concentração de transferrina, confirmando um quadro de deficiência. Essa associação entre FeS e transferrinemia foi também observada por Vieira *et al.*¹³.

Quanto ao VCM e à hemoglobina, o FeS apresentou uma relação direta, o que também é justificável, pois, num estágio intermediário de deficiência de ferro, as hemácias costumam apresentar uma palidez característica (hipocromia), com redução da concentração da hemoglobina. Além disso, o VCM também se encontrou diminuído (microcitose), enquanto as hemácias demonstraram uma heterogeneidade de tamanho (anisocitose). Tal fato ajuda a diferenciar a ferropeia da talassemia, em que há microcitose com hemácias homogeneamente pequenas¹⁴. As demais correlações observadas na Tabela 1 são coerentes e se explicam através do exposto para o FeS.

No que se refere ao ferro circulante no plasma, a utilização desse parâmetro isolado para determinação do estado orgânico do ferro possui alguns inconvenientes. O momento da coleta pode apresentar influência sobre os resultados obtidos, pois as concentrações plasmáticas de tal metal obedecem a um ciclo circadiano, sendo maior pela manhã¹⁵, momento em que foi feita a maioria das coletas de sangue para este estudo. Os dados mostraram uma porcentagem elevada de crianças com concentração de FeS menor que 50µg/dL (Tabela 2), sendo a quantidade média observada de 38,45µg/dL (DP=19,7µg/dL).

Tabela 1. Matriz de correlação entre parâmetros de avaliação do ferro em crianças de creches públicas de Cascavel (PR), 2007.

| | FeS (µg/dL) | Transferrina (mg/dL) | Eosinófilos (%) | Hb(g/dL) | VCM (mcg ³) |
|-------------------------|------------------|----------------------|-----------------|------------------|-------------------------|
| | (p-valor) | | | | |
| FeS (µg/dL) | - | -0,13* (p=0,042) | 0,01 (p=0,911) | 0,54* (p=0,000) | 0,38* (p=0,000) |
| Transferrina (mg/dL) | -0,13* (p=0,042) | - | -0,06 (p=0,307) | -0,32* (p=0,000) | -0,53* (p=0,000) |
| Eosinófilos (%) | 0,01 (p=0,911) | -0,06 (p=0,307) | - | -0,05 (p=0,385) | -0,10 (p=0,097) |
| Hb (g/dL) | 0,54* (p=0,000) | -0,32* (p=0,000) | -0,05 (p=0,385) | - | 0,65* (p=0,000) |
| VCM (mcg ³) | 0,38* (p=0,000) | -0,53* (p=0,000) | -0,10 (p=0,097) | 0,65* (p=0,000) | - |

*p<0,05, teste de correlação de Pearson (r).

FeS: ferro sérico; Hb: hemoglobina; VCM: volume corpuscular médio.

Tabela 2. Prevalência e intervalo de confiança para as médias dos fatores analisados da deficiência de ferro e anemia em crianças de creches públicas de Cascavel (PR), 2007.

| Parâmetros (pontos de corte)* | Total | n | Prevalência | IC 95% |
|-------------------------------|-------|-----|-------------|-------------|
| FeS (<50µg/dL) | 255 | 199 | 77,7 | 36,0-40,9 |
| Transferrina (>360mg/dL) | 254 | 36 | 14,1 | 308,0-318,9 |
| Eosinófilos (>7%) | 254 | 18 | 7,0 | 2,9-4,1 |
| Hb (<11g/dL) | 255 | 76 | 29,7 | 11,4-11,7 |
| VCM (<70mcg3) | 254 | 74 | 28,9 | 72,0-73,6 |

* Organização Mundial da Saúde (WHO, UNU, UNICEF, 2001).

FeS: ferro sérico; Hb: hemoglobina; VCM: volume corpuscular médio; IC 95%: intervalo de confiança de 95%.

O FeS se encontra ligado à transferrina, proteína capaz de se ligar a dois átomos desse metal na forma férrica. Por esse motivo, a dosagem de FeS encontra-se vinculada à dosagem da transferrina. Neste estudo, os dados obtidos quanto à transferrinemia (Tabela 2) foram compatíveis com o encontrado na literatura. Vieira *et al.*¹³, avaliando o estado nutricional de ferro e a prevalência de anemia em crianças menores de 5 anos de creches públicas de Recife (PE), observaram que 62,2% delas apresentavam FeS menor que 50,0µg/dL, e 60,1%, saturação de transferrina menor que 16%.

Os níveis de FeS inferiores ao normal não necessariamente indicam carência orgânica desse nutriente, pois, além da anemia ferropriva, outras condições levam a baixos níveis de FeS, como as anemias por doenças crônicas e parasitárias. A anemia causada por parasitas geralmente está relacionada com níveis elevados de eosinófilos¹⁶. Pereira *et al.*¹⁷, analisando setenta episódios de paracoccidiodomicose em crianças com oito anos de idade em média, internadas no Hospital Univer-

sitário da Universidade Estadual de Campinas (SP), verificaram que 90% apresentavam anemia, e 75,5%, eosinofilia. Neste estudo, a porcentagem de crianças que apresentaram quantidade de eosinófilos acima de 7,0% foi baixa (Tabela 2), mostrando que doenças parasitárias não foram as responsáveis pelos níveis de FeS inferiores ao esperado. Resultados semelhantes foram observados por Assunção *et al.*⁷, os quais concluíram que infecções parasitárias e malária não podem ser apontadas como causadoras de anemia. Netto *et al.*⁶, estudando crianças de Viçosa (MG), verificaram que a prevalência de anemia, deficiência de ferro e parasitoses intestinais foi de 30,1%; 38,4% e 21,0%, respectivamente. O parasita mais encontrado foi a *Giardia lamblia* (66,7%) seguido pelo *Ascaris lumbricoides* (28,6%). Embora a prevalência de anemia não tenha diferido entre crianças parasitadas e não parasitadas, a infestação parasitária na análise univariada mostrou-se como fator protetor da deficiência de ferro.

A determinação de hemoglobina representa o melhor método para estimar um quadro

anêmico. Na presente pesquisa, do total de crianças estudadas, a prevalência de anemia não chegou a 30,0%, segundo a avaliação da hemoglobina (Tabela 2), com predominância da forma leve e nenhum caso de anemia grave ($Hb < 7,0g/dL$). Segundo Uchimura & Szarfarc¹⁸, a carência de ferro, mesmo moderada, altera o desempenho comportamental, diminui a capacidade de aprendizagem e causa alterações no crescimento da criança. O valor médio de hemoglobina observado neste estudo (Tabela 2) ficou abaixo dos 12,5g/dL recomendados para a idade de 6 meses a dois anos². Essa prevalência de anemia foi semelhante à observada por Almeida & Oliveira¹⁹, quando avaliaram o estado nutricional de ferro das crianças institucionalizadas em cinco creches da cidade de Jardinópolis (SP). Eles detectaram a anemia em 29,3% das crianças, e a deficiência de ferro em 75,0% delas. Outros estudos brasileiros mostraram prevalência de anemia bem mais elevada. Bueno *et al.*⁹ verificaram que a prevalência de anemia entre crianças atendidas em creches públicas de São Paulo (SP) foi de 68,8%, o que foi justificado pela maior velocidade de crescimento das crianças menores de 24 meses, desmame precoce, maior prevalência de doenças, atraso na introdução de alimentos ricos em ferro e dieta monotona.

De forma semelhante ao verificado com a hemoglobina, os dados do presente estudo também mostraram valores de VCM pouco alterados (Tabela 2), sendo o valor médio observado de 72,9mcg³ (DP=6,6). Em média, as crianças apresentaram valores acima de seu limite inferior para hemoglobina e VCM, porém abaixo do valor médio recomendado. Portanto, apesar de essas crianças serem vistas como inseridas nos padrões normais de concentração de hemoglobina e VCM, ou seja, sem anemia, elas demonstraram carência de nutrientes, o que as torna mais suscetíveis ao desenvolvimento da enfermidade.

As médias dos valores de hemoglobina e eosinófilos tiveram distribuição homogênea segundo o sexo; contudo, o mesmo não ocorreu para os demais parâmetros de avaliação do ferro,

os quais se apresentaram mais alterados para o sexo masculino (Tabela 3). Também Torres *et al.*²⁰ registraram resultados semelhantes, justificando-os pela velocidade superior de crescimento apresentada pelos meninos, o que acarreta maior necessidade de ferro pelo organismo, não suprida pela dieta. Foi observada uma diferença estatística no tamanho das crianças segundo o sexo, com maior índice para os meninos (Tabela 3). Outros estudos têm demonstrado um comportamento homogêneo na distribuição de ferro e anemia, segundo o sexo^{13,21}. Muito embora a Tabela 3 compare as médias de dois grupos, não se utilizou aqui o teste *t*-Student, mas o ANOVA, devido a ter sido este o teste utilizado nas demais comparações.

Os parâmetros de ferro foram avaliados em relação à idade, a qual foi categorizada em intervalos de classe de 6 meses (Tabela 3). A transferrina foi o único parâmetro que não apresentou variação estatisticamente significativa ($p=0,10$), embora os dados apontem para uma tendência decrescente nas concentrações médias com o aumento da idade. Os demais parâmetros apresentaram variações estatisticamente significativas ($p < 0,05$), sendo que a diferença das médias ocorreu somente na faixa etária de 19-24 meses em relação às outras duas (6-12 meses e 13-18 meses), inclusive para o peso. Portanto, a vulnerabilidade de crianças de menor idade foi observada tanto em relação à deficiência de ferro quanto em relação à anemia. Resultado semelhante foi observado por Vieira *et al.*¹³ em crianças menores de 5 anos de creches públicas de Recife (PE). Segundo Torres *et al.*²⁰, é conhecido o fato de que a carência de ferro acomete indivíduos que se encontram em fase de crescimento acelerado, com conseqüente aumento das necessidades de ferro. Outros fatores podem ser associados a esse fato, como a curta duração do aleitamento materno exclusivo, a introdução do leite de vaca (que pode provocar micro-hemorragias do trato gastrointestinal) aliada a uma dieta pobre em ferro, bem como a maior predisposição às doenças infecciosas e parasitárias²².

Tabela 3. Médias e desvios-padrão dos parâmetros de ferro, estatura e peso, segundo sexo e faixa etária das crianças de creches públicas de Cascavel (PR), 2007.

| Parâmetros | Sexo | | | | p* sexo | Idade (meses) | | | p* sexo |
|-------------------------|-----------|------------------------------|----------|------------------------------|------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|------------|
| | Masculino | | Feminino | | | 6-12 | 13-18 | 19-24 | |
| | n | Média (DP) | n | Média (DP) | | Média (DP) | Média (DP) | Média (DP) | |
| FeS (µg/dL) | 137 | 36,1 ^b (16,9) | 118 | 41,1 ^a (22,2) | 0,04 | 31,33 ^b (14,81) | 34,5 ^b (14,75) | 44,81 ^a (1,48) | 0,00 |
| Transferrina (mg/dL) | 136 | 322,6 ^a (47,9) | 118 | 302,9 ^b (37,3) | 0,00 | 320,97 ^a (52,39) | 317,17 ^a (37,80) | 307,14 ^a (44,43) | 0,10 |
| Eosinófilos (%) | 136 | 3,8 (5,5) | 118 | 3,1 (3,4) | 0,56 | 2,19 ^b (1,50) | 2,75 ^b (2,49) | 4,66 ^a (6,40) | 0,00 |
| Hb (g/dL) | 137 | 11,5 (1,2) | 118 | 11,6 (1,2) | 0,61 | 11,11 ^b (1,21) | 11,42 ^b (1,22) | 11,95 ^a (1,10) | 0,00 |
| VCM (mcg ³) | 136 | 71,8 ^b (6,9) | 118 | 73,8 ^a (5,8) | 0,02 | 71,12 ^b (6,55) | 71,95 ^b (6,10) | 74,16 ^a (6,66) | 0,01 |
| Estatura (cm) | 137 | 80,3 ^a (5,9) | 118 | 78,73 ^b (7,35) | 0,02 | 71,46 ^c (4,54) | 77,13 ^b (8,65) | 84,20 ^a (4,63) | 0,00 |
| Peso (kg) | 136 | 11,28 ^a (1,7) | 119 | 10,25 ^b (1,9) | 0,00 | 10,32 ^b (8,51) | 10,54 ^b (1,38) | 12,01 ^a (1,38) | 0,01 |

Letras diferentes na mesma linha indicam diferenças estatísticas significativas entre as amostras ($p \leq 0,05$).

FeS: ferro sérico; Hb: hemoglobina; VCM: volume corpuscular médio; DP: desvio-padrão.

Tabela 4. Distribuição das crianças de 6 a 24 meses, atendidas em creches públicas, quanto ao escore-Z de peso para idade (P/I) e peso para estatura (P/E), segundo o estado nutricional. Cascavel (PR), 2007.

| Variáveis | N | % de crianças | Anemia* | |
|-----------------------|-----|---------------|---------|------|
| | | | n | % |
| <i>Escore-Z (P/I)</i> | | | | |
| <-2 | 6 | 2,3 | 6 | 33,3 |
| ≥-2 e ≤2 | 239 | 93,4 | 239 | 28,5 |
| >2 | 11 | 4,3 | 11 | 54,5 |
| <i>Escore-Z (P/E)</i> | | | | |
| <-2 | 1 | 0,4 | 0 | 0 |
| ≥-2 e ≤2 | 230 | 89,8 | 63 | 27,4 |
| >2 | 25 | 9,8 | 13 | 52,0 |

*Foram consideradas anêmicas as crianças com hemoglobina <11g/dL.

Indivíduos anêmicos podem ter o crescimento prejudicado e apresentar redução do apetite, podendo contribuir para uma maior morbidade. O estado nutricional das crianças participantes desta pesquisa também foi avaliado por medidas antropométricas. A OMS recomenda que a comparação entre os indicadores antropométricos de populações seja feita utilizando-se as médias dos escores-Z² (Tabela 4).

Comparando os achados da presente pesquisa (Tabela 4) com os dados nacionais apresentados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)²³, observa-se que a prevalência de *deficit* (escore-Z <-2) de peso para idade nas crianças está abaixo da média nacional (3,2%) e da apresentada pela OMS (4,5%), assim como da apresentada pelo *National Center for Health Statistics* (NCHS) (9,1%)⁹. Esse indicador representa uma medida sintética de várias formas de desnutrição. Em relação à deficiência de peso para a estatura, indicador que revela deficiência de energia, a prevalência de *deficit* nas crianças, observado no presente estudo, é quase inexistente, sendo inferior à apresentada tanto pela OMS (4,5%) como pelo NCHS (9,1%)⁸.

Quanto à prevalência de obesidade (escore-Z de peso para estatura >2), o resultado da amostra (Tabela 4) está acima da média nacional (4,1%)²³, bem como das apresentadas pelo NCHS (4,5%) e pela OMS (4,5%)⁸. A antropometria mostrou que a oferta de macronutrientes está próxima do ideal, quando é considerada a prevalência de *deficit* apresentada pela OMS. Contudo, apontou

uma prevalência de obesidade acima da média, o que indica a necessidade da adoção de medidas para aprimorar a oferta de nutrientes. Em estudo recente, Almeida & Oliveira¹⁹, ao realizarem um levantamento antropométrico e do estado nutricional de ferro das crianças institucionalizadas em 5 creches de Jardinópolis (SP), observaram que a prevalência de *deficit* para os indicadores peso para idade e peso para estatura foi de respectivamente 1,6% e 4,3%, e que a prevalência de obesidade foi de 2,2%, dado inferior ao obtido no presente estudo. Dentro da faixa etária estu-

dada neste artigo, também Orellana *et al.*²¹ não encontraram crianças indígenas da tribo Suruí da Amazônia (AM) com escore-Z inferior a -2. Bueno *et al.*²⁴ concluíram que é necessário acompanhar o crescimento das crianças em creches para evitar que a desnutrição não reverta em outro problema de saúde pública - o sobrepeso.

Com relação aos fatores associados foram considerados nesta pesquisa: nível de escolaridade dos pais, número de moradores nas residências, número de trabalhadores na residência, renda

Tabela 5. Odds Ratio bruta e ajustada dos fatores em estudo com relação à anemia ferropriva das crianças de creches públicas. Cascavel (PR), 2007.

| Variáveis | N | Anemia* | | OR | |
|---|-----|---------|------|--------------------|------------------------|
| | | n | % | Bruta (p-valor) | Ajustada (p-valor) |
| <i>Nível de escolaridade dos pais</i> | | | | | |
| Sem instrução | 68 | 18 | 26,5 | 1 | Não incluída no modelo |
| Ensino fundamental incompleto | 46 | 17 | 36,9 | 1,39 (0,5648) | |
| Ensino fundamental completo | 84 | 24 | 28,6 | 0,85 (0,7860) | |
| Ensino médio incompleto | 39 | 11 | 28,2 | 1,25 (0,6878) | |
| Ensino médio completo | 6 | 5 | 83,4 | 1,27 (0,6943) | |
| <i>Renda familiar média</i> | | | | | |
| Mais de R\$600,00 | 98 | 23 | 23,5 | 1 | Não incluída no modelo |
| Renda familiar média de R\$301,00 a R\$450,00 | 75 | 30 | 40,0 | 0,74 (0,1944) | |
| Renda familiar média de R\$451,00 a R\$600,00 | 79 | 22 | 27,8 | 1,04 (0,8445) | |
| <i>Doenças frequentes na família</i> | | | | | |
| Outras doenças (diarreia, verminose) como as mais frequentes na família | 27 | 16 | 59,0 | 1 | 1 |
| Anemia como doença mais frequente na família | 22 | 18 | 82,0 | 2,39(0,0420) | 10,02 (0,0052) |
| Doenças respiratórias como as mais frequentes na família | 152 | 118 | 78,0 | 3,09(0,0834) | 1,77 (0,0723) |
| <i>Condições de residência</i> | | | | | |
| Residência alugada | 76 | 47 | 62,0 | 1 | 1 |
| Residência cedida | 41 | 36 | 88,0 | 4,44 (0,0032) | 5,05 (0,0053) |
| Residência própria | 134 | 94 | 70,0 | 0,25 (<0,0001) | 1,33 (0,5691) |
| <i>Número de moradores na residência</i> | | | | | |
| Até 3 moradores na residência | 66 | 18 | 27,3 | 1 | 1 |
| De 4 a 5 moradores na residência | 161 | 43 | 26,7 | 0,74 (0,7400) | 1,05 (0,8917) |
| 6 ou mais moradores na residência | 26 | 13 | 50,0 | 1,90 (0,0303) | 2,83 (0,0378) |
| <i>Saneamento básico</i> | | | | | |
| Presença de saneamento básico | 110 | 68 | 62,0 | 1 | 1 |
| Ausência de saneamento básico | 145 | 107 | 74,0 | 1,74 (0,0412) | 2,20 (0,0136) |
| <i>Tempo que a criança frequentava a creche</i> | | | | | |
| Crianças na creche há 6 meses ou menos | 152 | 88 | 58,0 | 1 | 1 |
| Crianças na creche de 7 a 12 meses | 48 | 31 | 65,0 | 1,33 (0,4105) | 3,05 (0,2414) |
| Crianças na creche há mais de 12 meses | 51 | 41 | 80,0 | 2,80 (0,0039) | 1,78 (0,1638) |

*Foram consideradas anêmicas as crianças com Hb <11g/dL.

familiar média, doenças frequentes na família, condições de residência, saneamento básico, tempo há que a criança frequentava a creche, recebimento de benefício social, sexo, tempo de aleitamento materno. Contudo, a Tabela 5 apresenta somente os fatores cuja *odds ratio* bruta e ajustada são significativamente diferentes de 1 isto é, fatores determinantes no desenvolvimento da anemia ferropriva, porque as demais não apresentaram valores de “*p*-valor” significativos para regressão logística. É importante salientar que na Tabela 5 não consta o intervalo de confiança porque foi apresentado o “*p*-valor” das variáveis pesquisadas.

Observando a Tabela 5, na análise univariada (OR-bruta), e considerando anêmicos como variável resposta os indivíduos que apresentaram nível de hemoglobina abaixo de 11g/dL, os níveis dos fatores que apresentaram *odds ratio* bruta não significativa ($p < 5\%$) foram: nível de escolaridade dos pais, renda familiar média. Portanto, não foram considerados no modelo de regressão logística.

Considerando a *odds ratio* ajustada para as doenças mais frequentes nas famílias, a anemia apresentou uma chance significativamente maior de aparecimento de novos casos de anemia ferropriva em relação às outras doenças, como as verminoses, seguidas das doenças respiratórias. Com relação ao número de moradores na residência, as famílias com 6 ou mais moradores na residência apresentaram uma chance significativamente maior de desenvolver anemia do que as famílias que possuíam de 4 a 5 moradores na residência, seguidas das famílias de até 3 moradores. Hadler *et al.*²⁵ identificaram como fator de risco para crianças anêmicas de Goiânia (GO): residência com mais de 3 membros (OR=3,08), doenças infantis (OR=2,38) e crianças cujas mães eram donas de casa (OR=5,01).

Estudo semelhante foi feito com variável resposta indivíduos com deficiência de ferro, considerando como deficientes aqueles com FeS abaixo de 50µg/dL (dados não apresentados em tabela). As variáveis que apresentaram *odds ratio*

significativas foram: renda familiar ($p=0,049$), condições de residência ($p=0,038$), saneamento ($p=0,021$), benefício social, tempo há que a criança frequentava a creche. Após obtida a *odds ratio* ajustada, as variáveis que se apresentavam significativas foram: condições de residência (residência cedida, $p=0,005$), saneamento (sem saneamento, $p=0,013$) e tempo há que frequentava o Centro (6 meses ou menos, $p=0,003$). A partir do modelo logístico e determinação da *odds ratio* ajustada, verificou-se que a chance significativamente maior de deficiência de ferro ocorreu nas seguintes condições: famílias com residência cedida em relação às famílias com residência alugada, seguida das famílias com residência própria; residências sem saneamento em relação às com saneamento; e crianças que frequentavam o Centro há um período de 7 a 12 meses em relação às que frequentavam a creche há 6 meses ou menos, seguidas das que frequentavam a creche há mais de 12 meses.

Com relação ao quadro de determinação da anemia, vários fatores têm sido explorados, como as infecções e as perdas de sangue causadas por parasitas, em especial a ancilostomíase e esquistossomíase²⁶. No presente estudo, as doenças parasitárias apresentaram menor influência na anemia, quando comparadas com as doenças respiratórias e com a própria anemia, como doenças de ocorrência frequente na família.

Também a escolaridade dos pais tem sido um fator bastante explorado, pois, de forma direta, o maior conhecimento das doenças repercute em cuidados preventivos e busca dos serviços de saúde; e, de maneira indireta, o melhor nível de escolaridade favorece a inserção do indivíduo no mercado de trabalho e o aumento de renda. Segundo Silva *et al.*²⁷, a prevalência de anemia ferropriva em crianças de Viçosa (MG) foi 60,8%, e a média da hemoglobina, de 9,28g/dL (DP=1,07) nos anêmicos. A baixa escolaridade paterna e a idade materna mostraram associação estatística com a anemia.

Neuman *et al.*²⁸, estudando crianças de Criciúma (SC), verificaram que a prevalência de

anemia era menor com o aumento da escolaridade do pai e da renda familiar total. Entretanto, mesmo entre os 25% com maior renda foi constatado que mais de 40% das crianças estavam anêmicas. No presente estudo, embora não tenha sido encontrada associação significativa entre anemia e renda familiar, foi possível observar a chance significativamente maior de ocorrência da doença entre famílias sem moradia própria/alugada e com número elevado de moradores. Nesse caso, o baixo poder aquisitivo das famílias estaria relacionado à menor disponibilidade e variedade alimentar, resultando em consumo insuficiente e baixa biodisponibilidade de nutrientes, inclusive o ferro.

A desnutrição infantil tem determinantes multicausais, com condicionantes biológicos e sociais que se relacionam com o atendimento (ou não) de suas necessidades básicas, como saúde, saneamento, educação e alimentação²⁹. É nesse sentido que se inscrevem como importantes para a análise da anemia ferropriva, por exemplo, as condições deficientes de saneamento básico que, mediante maior prevalência de parasitoses intestinais, provocam maior espoliação de ferro. Portanto, considerando o exposto, é importante salientar que neste estudo foi detectada a associação significativa entre a deficiência de ferro e a falta de saneamento básico nas moradias da população pesquisada.

A obrigatoriedade, desde 2004, pelo governo federal, da fortificação das farinhas de trigo e milho com ferro e ácido fólico pode ter implicado no resultado obtido no presente estudo, no qual as crianças que frequentavam creche há mais de 12 meses apresentaram menor chance de anemia (OR=1,78) em relação àquelas que a frequentavam há 7-12 meses (OR=3,05). Contudo, Souto *et al.*³⁰ salientaram que os compostos à base de ferro utilizados na fortificação apresentam problemas técnicos, pois os mais aceitáveis são pouco absorvidos.

De um modo geral, a inserção das crianças nos Centros Municipais de Educação Infantil de Cascavel (PR) tem melhorado o estado nutricional

das mesmas a partir de um ano na creche, ao menos no que se refere à deficiência de ferro. Souza & Taddei³¹ observaram o efeito protetor da creche sobre o estado nutricional das crianças residentes em favelas da periferia de São Paulo (SP) e frequentadoras de creches públicas. Os resultados obtidos por Bueno *et al.*²⁴ também sugerem que a creche teve impacto positivo sobre o estado nutricional ao final de um ano.

Por outro lado, a elevada prevalência de crianças com deficiência de ferro, observada nesta pesquisa, indica a necessidade da adoção de medidas para aprimorar a oferta desse mineral nos Centros Municipais de Educação Infantil, além da necessidade urgente de instruir pais e responsáveis em relação aos alimentos ricos em ferro e sua biodisponibilidade, podendo incluir orientações específicas para o tratamento e a prevenção da anemia ferropriva. Uma orientação interessante é a preconizada por Silva *et al.*³², que constataram que vitamina A parece contribuir para elevar o ferro orgânico da população, em especial em áreas onde coexistem a deficiência de vitamina A e a anemia. Outra orientação possível é o tratamento diário com ferro quelato glicinato, que segundo Ribeiro *et al.*³³ é adequado para tratamento da anemia ferropriva na primeira infância, pela sua excelente tolerabilidade, contribuindo para o ganho de estatura entre crianças acima de 12 meses. Também, a instituição, desde 2005, do Programa Nacional de Suplementação de Ferro (PNSF), que consiste na suplementação profilática medicamentosa para crianças de 6 a 18 meses, é mais uma intervenção que espera proporcionar redução na prevalência de anemia das crianças atendidas em centros educacionais públicos.

Em conjunto a essas atuações, sugerem-se ações fundamentadas na educação nutricional, incentivando boas práticas alimentares e correta introdução da alimentação complementar, além do diagnóstico precoce da anemia. Vitolo e Bortolini¹⁰ salientaram que a prática alimentar que garante alta biodisponibilidade de ferro protege a criança contra anemia e pode ser usada como proposta de intervenção na rede básica de saúde

e no âmbito das secretarias municipais de educação infantil. No estudo realizado por Souto *et al.*³⁰, foi verificado que o pão tipo bisnaguinha fortificado com ferro, pelo fato de ser um alimento bem aceito pelos pré-escolares, é uma alternativa viável na fortificação de alimentos para o controle da deficiência desse mineral em crianças de creches. Modesto *et al.*³ ressaltaram a importância da atuação do nutricionista na Unidade Básica de Saúde, uma vez que esse profissional tem competência para elaborar o esquema de introdução de alimentos complementares, além de, juntamente com a equipe de saúde, orientar as mães (ou responsáveis) quanto à necessidade de suplementação.

Almeida *et al.*¹⁹ apresentaram resultados de prevalência de anemia e deficiência de ferro, semelhantes aos obtidos nesta pesquisa. Os autores concluíram que, se por um lado, a prevalência encontrada de anemia pode ser considerada baixa, levando-se em conta a comparação com outros estudos feitos no Brasil, por outro lado, a deficiência de ferro é um dado relevante, na medida em que mostra uma situação delicada na relação demanda/oferta do mineral para essa população. Esse dado se torna ainda mais preocupante com a constatação, através do estudo observacional realizado nos 25 Centros participantes desta pesquisa, de que a alimentação das crianças tem por base muito carboidrato e alimentos antinutricionais, como o chá. Dessa forma, verificou-se que é preocupante o risco nutricional ao qual as crianças estão submetidas, cabendo medidas preventivas adaptadas à realidade local.

CONCLUSÃO

Em síntese, a prevalência de anemia e a elevada deficiência de ferro caracterizam a situação como um grave problema de saúde pública entre os pré-escolares dos Centros Municipais de Educação Infantil do município de Cascavel (PR). Os dados referentes às características avaliadas apresentaram-se semelhantes a outros estudos. Apesar da amplitude do problema, a anemia não

está sendo reconhecida, prevenida e tratada adequadamente. Os principais determinantes da anemia e deficiência de ferro foram as condições de moradia, o número de moradores na residência e a falta de saneamento básico, o que sugere que uma alimentação adequada e cuidados básicos de saúde podem trazer benefícios para o estado nutricional de crianças pertencentes aos estratos econômicos menos favorecidos. Ainda, associada à suplementação medicamentosa profilática com ferro, como conduta de rotina dos profissionais de saúde, através do PNSF, também se faz necessária a padronização das doses e monitoramento da adesão. Além disso, considerando o elevado índice de pobreza constatado no país, uma intervenção drástica e imediata é importante para modificar essa realidade.

AGRADECIMENTOS

Ao Laboratório Álvaro Centro de Análises e Pesquisas Clínicas e à Secretaria de Educação da Prefeitura Municipal de Cascavel, que contribuíram de maneira relevante para a realização deste estudo.

COLABORADORES

Todos os autores participaram da elaboração de estratégia experimental e do projeto de pesquisa, coleta de dados, coleta de material, análises bioquímicas, tabulação de dados, discussão dos resultados, estudos estatísticos e elaboração do artigo.

REFERÊNCIAS

1. Giugliani ERJ, Victora CG. Normas alimentares para crianças brasileiras menores de dois anos: bases científicas. Brasília: Organização Mundial da Saúde; 1997.
2. World Health Organization. Iron deficiency anaemia assessment, prevention, and control. Geneva: WHO; 2001.
3. Modesto SP, Devincenzi MU, Sigulem DM. Práticas alimentares e estado nutricional de crianças no segundo semestre de vida atendidas na rede pública de saúde. *Rev Nutr.* 2007; 20(4):405-15. doi: 10.1590/S1415-52732007000400008.

4. Cortes MH, Vasconcelos IAL, Coitinho DC. Prevalência de anemia ferropriva em gestantes brasileiras: uma revisão dos últimos 40 anos. *Rev Nutr.* 2009; 22(3):409-18. doi: 10.1590/S1415-52732-009000300011.
5. Heijblom GS, Santos LMP. Anemia ferropriva em escolares da primeira série do ensino fundamental da rede pública de educação de uma região de Brasília, DF. *Rev Bras Epidemiol.* 2007; 10(2):258-66. doi: 10.1590/S1415-790X2007000200013.
6. Netto MP, Priore SE, Sant'Ana HMP, Peluzio MCG, Sabarense CM, Silva DG, *et al.* Prevalência e fatores associados à anemia e deficiência de ferro em crianças de 18 a 24 meses. *Arch Latinoam Nutr.* [Internet] 2006. [acesso 2010 jun 14]; 56(3). Disponível em: <<http://www.scielo.org.ve>>.
7. Assunção MCF, Santos IS, Barros AJD, Gigante DP, Victora CG. Efeito da fortificação de farinhas com ferro sobre a anemia em pré-escolares, Pelotas, RS. *Rev Saúde Pública.* 2007; 41(4):539-48. doi: 10.1590/S0034-89102006005000031.
8. Torres AAL, Furumoto RAV, Alves ED. Avaliação Antropométrica de pré-escolares: comparação entre os referenciais: NCHS 2000 e OMS 2005. *Rev Eletr Enferm* [Internet]. 2007 [acesso 2009 fev 2]; 9(1):166-75. Disponível em: <<http://www.fen.ufg.br/revista/v9/n1/v9n1a13.htm>>.
9. Bueno MB, Selem SSC, Áreas JAG, Fisberg RM. Prevalência e fatores associados à anemia entre crianças atendidas em creches públicas de São Paulo. *Rev Bras Epidem.* 2006; 9(4):462-70. doi: 10.1590/S1415-790X2006000400007.
10. Vitolo MR, Bortolini GA. Biodisponibilidade do ferro como fator de proteção contra anemia entre crianças de 12 a 16 meses. *J Pediatr.* 2007; 83(1):33-8. doi: 10.1590/S0021-75572007000100007.
11. Lohman TG, Roche AF, Martorell R. *Antropometric standardization reference manual.* Champaign: Human Kinetics Books; 1988.
12. World Health Organization. *Child growth standard.* Geneva: WHO; 2006.
13. Vieira ACF, Diniz AS, Cabral PC, Oliveira RS, Lóla MMF, Silva SMM, *et al.* Avaliação do estado nutricional de ferro e anemia em crianças menores de 5 anos de creches públicas. *J Pediatr.* 2007; 83(4):370-76. doi: 10.1590/S0021-75572007000500014.
14. Lin CK, Lin JS, Chen SY. Comparison of hemoglobin and blood cell distribution width in the differential diagnosis of microcytic anemia. *Arch Pathol Lab Med.* 1992; 116(10):1030-2.
15. Dallman PR, Reeves JD. Laboratory diagnosis of iron deficiency. In: Stkekel A. *Iron Nutrition in Infancy and Childhood.* New York: Raven Press; 1984. p.11-44.
16. Vardhani VV. Eosinophil relationship in gut anaphylaxis during experimental ancylostomosis. *Veter Parasit.* 2003; 115(1):25-33. doi: 10.1016/S0304-4017(03)00005-0.
17. Pereira RM, Bucarety F, Barison EM. Paracoccidiodomycosis in children: clinical presentation, follow-up and outcome. *Rev Inst Méd Trop S Paulo.* 2004; 46(3):127-31. doi: 10.1590/S0036-46652004000300002.
18. Uchimura TT, Szarfarc SC. Anemia e alimentação das crianças ingressantes nas escolas estaduais de Maringá - PR. *Cuidad Saúd.* 2002; 1(1):35-9.
19. Almeida CAN, Oliveira JED. Jardimópolis sem anemia, primeira fase: avaliação antropométrica e do estado nutricional de ferro. *Rev Paul Pediatr.* 2007; 25(3):254-7. doi: 10.1590/S0103-0582200700030010.
20. Torres MAA, Sato K, Queiroz SS. Anemia em crianças menores de dois anos atendidas nas unidades básicas de saúde no Estado de São Paulo, Brasil. *Rev Saúde Pública.* 1994; 28(4):290-4. doi: 10.1590/S0034-89101994000400008.
21. Orellana JDY, Coimbra Jr. CEA, Lourenço AEP, Santos RV. Estado nutricional e anemia em crianças Suruí, Amazônia, Brasil. *J Pediatr.* 2006; 82(5):383-8. doi: 10.1590/S0021-75572006000600013.
22. Silva DG, Priore SE, Franceschini SC. Risk factors for anemia in infants assisted by public health services: the importance of feeding practices and iron supplementation. *J Pediatr.* 2007; 83(2):149-56. doi: 10.1590/S0021-75572007000200009.
23. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Antropometria e análise do estado nutricional de crianças e adolescentes no Brasil.* Brasília: IBGE; 2006.
24. Bueno MB, Marchioni DML, Fisberg RM. Evolução nutricional de crianças atendidas em creches públicas no município de São Paulo. *Rev Panam Salud Publica.* 2003; 14(3):165-70. doi: 10.1590/S1020-49892003000800003.
25. Hadler MCCM, Colugnati FAB, Sigulem DM. Risks of anemia in infants according to dietary iron density and weight gain rate. *Prev Med.* 2004; 39(4):713-21. doi: 10.1016/j.ypmed.2004.02.040.
26. DeMayer E. *Preventing and controlling iron deficiency anaemia through primary health care.* Geneva: World Health Organization; 1989.
27. Silva DG, Franceschin SCC, Priore SE, Ribeiro SMR, Szarfarc SC, Souza SB, *et al.* Anemia ferropriva em crianças de 6 a 12 meses atendidas na rede pública de saúde do município de Viçosa, Minas Gerais. *Rev Nutr.* 2002; 15(3):301-8. doi: 10.1590/S1415-52732002000300006.

28. Neuman NA, Tanaka OY, Szarfarc SC, Guimarães PRV, Victora CG. Prevalência e fatores de risco para anemia no Sul do Brasil. *Rev Saúde Pública.* 2000; 34(1):56-63. doi: 10.1590/S0034-89102000000100011.
29. 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.
30. Souto TS, Brasil ALD, Taddei JAAC. Aceitabilidade de pão fortificado com ferro microencapsulado por crianças de creches das regiões sul e leste da cidade de São Paulo. *Rev Nutr.* 2008; 21(6):647-57. doi: 10.1590/S1415-52732008000600004.
31. Souza PC, Taddei JA. Efeito da frequência à creche nas condições de saúde e nutrição de pré-escolares residentes em favelas da periferia de São Paulo, 1996. *Rev Paul Pediatr.* 1998; 16:143-50.
32. Silva RCR, Assis AMO, Santana MLP, Barreto ML, Brito LL, Reis MG, *et al.* Relação entre os níveis de vitamina A e os marcadores bioquímicos do estado nutricional de ferro em crianças e adolescentes. *Rev Nutr.* 2008; 21(3):285-91. doi: 10.1590/S1415-52732008000300003.
33. Ribeiro LC, Sigulem DM. Tratamento da anemia ferropriva com ferro quelato glicinato e crescimento de crianças na primeira infância. *Rev Nutr.* 2008; 21(5):483-90. doi: 10.1590/S1415-52732008000500001.

Recebido em: 3/6/2009
Versão final reapresentada em: 4/2/2011
Aprovado em: 28/2/2011

Aleitamento materno e práticas alimentares de crianças menores de seis meses em Alfenas, Minas Gerais

Breastfeeding and feeding practices for infants under six months of age from Alfenas, Minas Gerais, Brazil

Cássia Irene Spinelli ARANTES¹
Maísa Muniz OLIVEIRA²
Tháís Cristina Rodrigues VIEIRA²
Luiz Alberto BEIJO³
Clícia Valim Córtes GRADIM¹
Sueli Leiko Takamatsu GOYATÁ¹

RESUMO

Objetivo

Determinar a prevalência da amamentação e avaliar o consumo de outros alimentos em crianças menores de seis meses em Alfenas, Estado de Minas Gerais.

Métodos

Trata-se de estudo epidemiológico transversal, realizado por meio de inquérito domiciliar com uma amostra de 126 crianças nascidas em 2008. Os dados foram obtidos a partir de formulário com o recordatório de 24 horas da alimentação da criança e outras questões. Na análise dos dados, foi utilizado o Programa Epi Info, versão 6.04. Foi determinada a prevalência das diferentes categorias de amamentação (amamentação exclusiva, amamentação predominante, amamentação complementada e amamentação) segundo faixas etárias. O Teste de Fischer e o Teste qui-quadrado foram calculados na associação de variáveis com o aleitamento materno.

Resultados

A prevalência da amamentação exclusiva em crianças menores de seis meses foi de 37,3%. A introdução de alimentos semissólidos ocorreu acentuadamente a partir do quinto mês de vida. No sexto mês, 50,7% das crianças encontravam-se em amamentação complementada. As crianças menores de seis meses não amamentadas, comparadas com as amamentadas, apresentaram prevalências significativamente maiores quanto ao consumo de água, frutas e comida da família. Não foram encontradas diferenças significativas entre a amamentação exclusiva até o sexto mês e as variáveis maternas estudadas.

¹ Universidade Federal de Alfenas, Departamento de Enfermagem. R. Gabriel Monteiro da Silva, 700, 37130-000, Alfenas, MG, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: C.I.S. ARANTES. E-mail: <cassiaarantes@terra.com.br>.

² Universidade Federal de Alfenas, Curso de Enfermagem. Alfenas, MG, Brasil.

³ Universidade Federal de Alfenas, Departamento de Ciências Exatas. Alfenas, MG, Brasil.

Conclusão

Apesar de vários resultados deste estudo apresentarem-se superiores aos de outros municípios, a prevalência do aleitamento materno em Alfenas ainda está distante da recomendação de que crianças recebam exclusivamente leite materno até os seis meses de idade.

Termos de indexação: Aleitamento materno. Leite humano. Nutrição do lactante. Prevalência.

ABSTRACT

Objective

This study determined the prevalence of breastfeeding and evaluated the consumption of other foods by infants under six months of age from Alfenas, Minas Gerais.

Methods

This cross-sectional, epidemiological study included 126 children born in 2008. The infants' caregivers were interviewed at home using the 24hrs recall and other questions to collect information on the infants' diets. The software Epi Info version 6.04 was used to analyze the data. The prevalence of different breastfeeding categories was determined (exclusive breastfeeding, predominant breastfeeding, complementary breastfeeding and breastfeeding) based on age group. The Fisher's and chi-square tests were used to investigate possible associations between the variables and breastfeeding.

Results

The prevalence of breastfeeding in children under six months of age was 37.3%. Semi-solid foods were introduced abundantly during the infants' fifth month of age. In the sixth month, the diet of 50.7% of the children contained complementary foods in addition to breast milk. The prevalence of water, fruit and family food intakes among non-breastfed infants under six months of age was significantly higher than that of their breastfed counterparts. There were no significant differences between exclusive breastfeeding in the first six months and the studied maternal variables.

Conclusion

Although the prevalence of exclusive breastfeeding in the first six months of an infant's life in Alfenas is higher than that of other cities, it still needs plenty of improvement to meet the recommendation that infants should be exclusively breastfed in that period.

Indexing terms: Breast feeding. Milk, human. Infant nutrition. Prevalence.

INTRODUÇÃO

O leite humano é indiscutivelmente o alimento que reúne as características nutricionais ideais para a criança nos seis primeiros meses de vida. Além de proporcionar vantagens imunobiológicas e psicológicas, o leite materno também é fundamental na prevenção da morbimortalidade infantil¹.

São inúmeras as pesquisas que fundamentam que, até os seis meses de idade, o leite materno é capaz de suprir as necessidades da criança, não havendo necessidade de qualquer outro líquido, como água, chá ou suco. Conforme estudos, após esse período, é importante a alimentação complementar oportuna e adequada quanto à

frequência, consistência, aporte calórico e quantidade de micronutrientes, como ferro, zinco, cálcio, vitamina A, vitamina C e folatos². Contudo, o início da alimentação complementar tem ocorrido de forma inadequada, o que pode repercutir negativamente sobre a saúde da criança³.

Quando alimentos complementares são introduzidos precocemente, além de haver uma redução no tempo de aleitamento, há também uma interferência na absorção de nutrientes importantes presentes no leite materno, como ferro e zinco⁴.

Apesar de, a partir dos anos noventa, ter-se observado aumento dos índices de amamentação no mundo, 36% dos recém-nascidos rece-

bem Aleitamento Materno Exclusivo (AME) durante os primeiros seis meses de vida, e as práticas inadequadas de alimentação complementar ainda são generalizadas⁵.

No Brasil, a situação é semelhante, pois, mesmo tendo observada a tendência crescente da prática do Aleitamento Materno (AM) a partir do último quarto do Século XX, muitas crianças ainda deixam de recebê-lo durante os primeiros meses de vida⁶. Neste século, a Pesquisa Nacional de Demografia e Saúde (PNDS)⁷ apontou a seguinte situação da amamentação em crianças menores de seis meses: não amamentadas (8,2%); AME (39,8%); Amamentação Predominante (AMP) (13,6%); Amamentação Complementada (AMC) (52,0%) e Amamentação (AM) (91,8%).

Os resultados da II Pesquisa de Prevalência do Aleitamento Materno (PPAM) nas capitais brasileiras e Distrito Federal, divulgados pelo Ministério da Saúde⁸, mostraram que o tempo médio do período de aleitamento materno no País aumentou um mês e meio: passou de 296 dias, em 1999, para 342 dias, em 2008. O estudo revelou um aumento do índice de AME em crianças menores de quatro meses, que em 1999 era de 35%, e passou para 52% em 2008. Evidenciou, também, a prevalência de 41% de AME em menores de seis meses no conjunto das capitais brasileiras e Distrito Federal⁸, resultado muito semelhante ao obtido na PNDS-2006⁷.

Apesar de a prevalência da amamentação no Brasil ter crescido nas últimas décadas, ainda há muito que se realizar para que se possa atingir a recomendação da Organização Mundial da Saúde (OMS)⁹, de AME nos primeiros seis meses de vida da criança e manutenção da amamentação até o segundo ano de vida ou mais. Há necessidade de se monitorarem constantemente os indicadores de aleitamento materno, buscando determinantes que possam ser modificados, delineando novas intervenções e realizando novas pesquisas¹⁰.

Os indicadores de AM têm apresentado um comportamento heterogêneo entre as dife-

rentes regiões e municípios brasileiros^{7,8,10-18}. A II PPAM⁸ mostrou que em 2008, as capitais de estados da região norte foram as que apresentaram maior prevalência de AME em menores de seis meses (45,9%), e as da Região Nordeste, a pior situação (37,0%). Entre as capitais, esse indicador variou de 27,1% em Cuiabá (MT) a 56,1% em Belém (PA), passando pelos 37,9% apresentados por Belo Horizonte (MG).

A variação da prevalência da amamentação nas diferentes localidades é muito relevante do ponto de vista da gestão da atenção à saúde, pois é necessária a obtenção de dados confiáveis em uma determinada população, para que se possam implementar ações e políticas públicas de promoção, proteção e apoio à amamentação, específicas para as situações encontradas.

Até a proposição do presente estudo, o município de Alfenas (MG) não possuía estudos divulgados sobre a prevalência da amamentação no âmbito municipal. Considerando a relevância que índices confiáveis de aleitamento materno possuem para a melhoria da programação de ações efetivas voltadas a sua promoção, procurou-se determinar a prevalência da amamentação e avaliar o consumo de outros alimentos em crianças menores de seis meses, buscando associar o aleitamento materno com variáveis relacionadas à mãe e à criança.

MÉTODOS

O município de Alfenas está situado na Região Sul do estado de Minas Gerais, Brasil, e possui uma população de 71 628 habitantes, estimada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)¹⁹, em 2007. Nesse ano, nasceram vivas 1 015 crianças, de mães residentes na área urbana e rural do município²⁰.

Foi realizado estudo transversal, por meio de inquérito domiciliar, no qual foram entrevistadas pessoas responsáveis pelas crianças menores de seis meses, principalmente mães (75,4%). A coleta foi realizada no período de 23 a 30 de junho de 2008, por duas pesquisadoras previamente

treinadas. Foi utilizado um formulário contendo o recordatório de 24 horas da alimentação da criança e outras questões referentes à mãe e à criança. O instrumento de coleta de dados foi validado por meio de teste-piloto.

A população de estudo constituiu-se de 335 crianças menores de seis meses de idade, nascidas a termo (com idade gestacional entre 37 e 42 semanas) no período compreendido entre janeiro e maio de 2008, residentes na zona urbana do município de Alfenas. Definiu-se como critério de exclusão: ter nascido de gestação pré ou pós-termo, por entender que tal condição poderia interferir no resultado, diminuindo o tempo de amamentação por razões relacionadas à saúde da criança; e residir na zona rural, por dificuldade de acesso das entrevistadoras. Os dados de identificação e endereço das mães das crianças que compõem a população de estudo foram obtidos a partir da declaração de nascidos vivos, por meio do Sistema de Informações de Nascidos-Vivos (SINASC) e fornecidos pelo setor de Vigilância Epidemiológica da Secretaria Municipal do Desenvolvimento Social, Saúde e Meio Ambiente de Alfenas.

Foi realizado um processo de amostragem em múltiplo estágio, sendo o primeiro estratificado pelas diferentes regiões de residência da mãe no município, e o segundo estágio estratificado pelo mês de nascimento da criança. O tamanho da amostra foi calculado utilizando-se a expressão dada por Thompson²¹ e, após, foi selecionada uma amostra de 150 crianças, por sorteio, adotando-se um nível de confiança de 95% e uma margem de erro desejada de 4%. No período da coleta dos dados, procedeu-se a novo sorteio para substituir 24 crianças cujas mães (ou pessoas aptas ao fornecimento de informação confiável) não foram encontradas após duas tentativas de entrevista.

Os dados foram digitados em banco de dados criado no Programa Epi Info, versão 6.04²². Para análise dos dados, o Teste de Fischer e o Teste qui-quadrado foram empregados na avaliação dos fatores associados com o aleitamento ma-

terno até o sexto mês, admitindo-se um nível de significância de 5%. Foi avaliado, também, o grau de associação entre as diferentes categorias de amamentação e a idade da criança, calculando-se o coeficiente de correlação linear (r)²³. No cálculo da prevalência do aleitamento materno, foram utilizadas as categorias definidas pela Organização Mundial de Saúde²⁴:

- Aleitamento materno exclusivo: crianças que recebem somente leite materno, sem outros sólidos ou líquidos, com exceção de gotas ou xaropes contendo vitaminas, suplementos minerais ou medicamentos;

- Amamentação predominante: crianças que recebem leite materno como fonte predominante de nutrição, associado a água ou bebidas à base de água (água adoçada, chás, infusões), sucos de frutas, solução de sais de reidratação oral, porém, sem outro leite ou outros alimentos;

- Amamentação complementada: crianças que recebem leite materno e outros alimentos sólidos, semissólidos ou líquidos, incluindo leites não humanos.

- Aleitamento materno: crianças que recebem leite materno, independentemente de receber outro alimento ou leite artificial.

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa com Seres Humanos da UNIFAL (MG) (Protocolo nº 23087.001117/2008-69), e todos os participantes assinaram um Termo de Consentimento livre e esclarecido antes de sua inclusão na amostra.

RESULTADOS

Trabalhou-se com uma amostra válida de 126 crianças, pois foram descartados dados referentes a 24 entrevistas, por terem sido realizadas em período posterior ao estipulado para a coleta. Em razão desse procedimento, não se obtiveram dados referentes a crianças menores de um mês, o que não comprometeu a análise, tendo em vista que estudos atuais mostram que, no Brasil, a grande maioria das crianças encontra-se em AM no primeiro mês de vida^{6,25}.

A maior parte das crianças estudadas foi do sexo masculino (54,8%). Quanto ao local de nascimento, 116 (92,1%) nasceram em dois hospitais conveniados com o Sistema Único de Saúde (SUS), enquanto somente 10 (7,9%) nasceram em um hospital particular. Os resultados mostraram que 23,0% (29) das crianças não passavam por consulta periódica de puericultura. Relativamente a estas, 27 (93,1%) respondentes relataram procurar assistência à saúde apenas quando a criança apresenta febre ou outra anormalidade. Das 97 crianças que realizavam puericultura, 42 (43,3%) eram assistidas por serviços privados, 41 (42,3%) frequentavam unidades de saúde da família e 14 (14,4%) recebiam atendimento pediátrico em ambulatórios da Secretaria Municipal de Saúde.

A maioria das mães possuía idade entre 19 e 30 anos (66,7%), tinha dois ou mais filhos (52,4%), possuía vínculo conjugal (76,2%) e não trabalhava fora do lar (61,1%).

A situação das diferentes categorias de amamentação utilizadas pelas crianças por faixa etária é apresentada na Tabela 1. De todas as crianças que participaram do estudo, 97 (77,0%) recebiam leite materno, sendo que 37,3% estavam em AME e 23,0% em AMP.

Analisando-se a correlação linear entre faixa etária e o percentual de crianças nas diferentes categorias de amamentação, verificou-se uma relação negativa para AME ($r = -0,962$), AMP ($r = -0,9779$) e AM ($r = -0,962$), ou seja, com o aumento da idade, o percentual de crianças nessas categorias de aleitamento progressivamente dimi-

nui. Já para AMC ($r = 0,9307$), a relação foi positiva, pois o percentual foi aumentando com o aumento da idade das crianças.

Observou-se uma tendência decrescente do AM que se inicia no terceiro mês de vida da criança e chega ao sexto mês com 65,0% das crianças recebendo leite materno. A tendência à queda é bem mais acentuada quando se analisa a proporção de crianças em AME, com um percentual de 63,6% no segundo mês, e apenas 7,7% no sexto. A queda mais intensa foi observada do quinto para o sexto mês. Simultaneamente à diminuição da AME há também uma queda da prevalência da AMP, pois alimentos semissólidos e outros leites passaram a ser introduzidos na alimentação, aumentando a proporção de crianças em amamentação complementada.

A introdução de alimentos semissólidos ocorreu mais acentuadamente a partir do quinto mês de vida. Verificou-se que, no quarto mês de vida, 11,3% das crianças recebiam outros tipos de alimentos, enquanto no sexto mês já se encontravam em AMC 50,7% delas. A utilização de sucos, frutas e papas salgados (feijão e/ou legumes e/ou carnes) na alimentação das crianças ocorreu a partir do terceiro mês de vida, aumentando a frequência com o aumento da idade. No sexto mês, 38,6% das crianças recebiam suco, 42,3% consumiam frutas e 50,0% já estavam sendo alimentadas com papas salgadas.

A introdução de leite não materno ocorreu precocemente a partir do terceiro mês de vida, mantendo tendência crescente até o quinto mês,

Tabela 1. Prevalência das diferentes categorias de amamentação por faixa etária em crianças até o sexto mês de idade. Alfenas (MG), 2008.

| Faixa etária (meses) | Total crianças | AME | | AMP | | AMC | | AM | |
|----------------------|----------------|-----|------|-----|------|-----|------|----|-------|
| | | n | % | n | % | n | % | n | % |
| 1 2 | 11 | 7 | 63,6 | 4 | 36,4 | - | - | 11 | 100,0 |
| 2 3 | 33 | 16 | 48,5 | 9 | 27,3 | 2 | 6,1 | 27 | 81,8 |
| 3 4 | 28 | 13 | 46,4 | 7 | 25,0 | 2 | 7,1 | 22 | 78,6 |
| 4 5 | 28 | 9 | 32,1 | 5 | 17,8 | 6 | 21,4 | 20 | 71,4 |
| 5 6 | 26 | 2 | 7,7 | 4 | 15,4 | 11 | 42,3 | 17 | 65,4 |
| Total <6 | 126 | 47 | 37,3 | 29 | 23,0 | 21 | 16,7 | 97 | 77,0 |

AME: aleitamento materno exclusivo; AMP: amamentação predominante; AMC: amamentação complementada; AM: aleitamento materno.

e diminuindo no sexto mês. Das 39 crianças que recebiam leite não materno, 13 (33,3%) faziam uso de fórmulas lácteas infantis e 26 (66,7%) recebiam leite fluido de origem animal, sendo que 11 (42,3%) recebiam leite *in natura* adquirido no comércio informal.

As crianças menores de seis meses não amamentadas, comparadas com as amamentadas, apresentaram prevalências significativamente maiores ($p < 0,05$) quanto ao consumo de água, frutas e comida da família (Tabela 2). Quanto ao consumo de sucos, chás e papas salgadas e à utilização de chupetas, não foram observadas diferenças estatisticamente significativas entre crianças amamentadas e não amamentadas (Tabela 2).

Tabela 2. Consumo de água, sucos, chás, frutas, papas salgadas, comida da família e uso de chupeta, conforme a presença ou ausência de aleitamento materno em crianças menores de 6 meses de idade. Alfenas (MG), 2008.

| Variáveis | Aleitamento materno | | | | Valor de p |
|------------------------|---------------------|-------|-----|------|--------------|
| | Sim | | Não | | |
| | n | % | n | % | |
| <i>Água</i> | | | | | |
| Sim | 36 | 37,1 | 23 | 79,3 | 0,0001 |
| Não | 61 | 62,9 | 6 | 20,7 | |
| <i>Sucos</i> | | | | | |
| Sim | 15 | 15,5 | 6 | 20,7 | 0,5716 |
| Não | 82 | 84,5 | 23 | 79,3 | |
| <i>Chás</i> | | | | | |
| Sim | 9 | 9,3 | 3 | 10,3 | 0,9940 |
| Não | 88 | 90,7 | 26 | 89,7 | |
| <i>Frutas</i> | | | | | |
| Sim | 11 | 11,3 | 9 | 31,0 | 0,0186 |
| Não | 86 | 88,7 | 20 | 69,0 | |
| <i>Papas salgadas*</i> | | | | | |
| Sim | 15 | 15,5 | 8 | 27,6 | 0,1711 |
| Não | 82 | 84,5 | 21 | 72,4 | |
| <i>Comida família</i> | | | | | |
| Sim | - | - | 4 | 13,8 | 0,0024 |
| Não | 97 | 100,0 | 25 | 86,2 | |
| <i>Uso de chupeta</i> | | | | | |
| Sim | 53 | 54,6 | 21 | 72,4 | 0,1316 |
| Não | 44 | 45,4 | 8 | 27,6 | |

* Papas elaboradas com legumes e/ou feijão e/ou carnes.

Com relação ao uso de chupetas, apesar de não ter sido encontrada associação significativa com a interrupção da amamentação, foi observado um percentual elevado (60,0%) de crianças menores de seis meses, amamentadas e não amamentadas, que as utilizavam.

Não foi encontrada diferença estatisticamente significativa ($p > 0,05$) na associação entre amamentação exclusiva até o sexto mês e as variáveis maternas: situação conjugal, paridade, grau de instrução e ocupação.

DISCUSSÃO

Em comparação com os resultados obtidos em estudos realizados na década de 2000, a prevalência da AM de 77,0% em menores de seis meses foi inferior à descrita em Botucatu-SP referente ao ano de 2004¹⁵, e à atingida em Joinville (SC)¹⁶ em 2005, respectivamente 79,2% e 84,2%. Destaca-se ainda que esse resultado foi muito inferior aos 91,8% encontrados para o Brasil na PNDS-2006⁷.

Com relação à AME, o município de Alfenas apresentou para crianças menores de seis meses o percentual de 37,3%, resultado melhor que o de Botucatu (29,6%)¹⁵, que o de Londrina (PR) em 2002 (21,0%)¹⁴, que o de Bauru (SP) em 2006 (24,2%)¹⁰, e bem maior do que os 15,7% obtidos em Juiz de Fora (MG)¹⁷ em 2002. Porém, o resultado deste estudo foi inferior ao encontrado em Joinville (43,6%)¹⁶, ao obtido em 2006 para o Brasil (39,8%)⁷, e aos 41,0% encontrados nas capitais brasileiras na IIPPAM⁸ realizada em 2008.

Apesar de Alfenas possuir alguns indicadores de AM superiores aos de outros municípios, a situação ainda é preocupante principalmente com relação à prevalência de 37,3% de AME em menores de seis meses, pois, de acordo com parâmetros estabelecidos pela OMS, a faixa de 12,0% a 49,0%, para esse indicador é considerada ruim⁸.

O estudo constatou a introdução precoce de alimentação complementar, tanto alimentos

semisólidos quanto outros leites que não o materno, o que também foi evidenciado em estudo realizado em 2002 na região do Alto Jequitinhonha em Minas Gerais¹⁸, e também nas capitais brasileiras e Distrito Federal em 2008⁸. A principal contraindicação à introdução precoce de alimentos complementares é sua relação direta com o aumento da morbimortalidade, pois, além de serem considerados potenciais fontes de contaminação, eles fazem diminuir a ingestão de leite materno e, assim, a criança recebe menos fatores de proteção²⁶. Vale ressaltar que a preocupação com a morbimortalidade se potencializa, neste estudo, quando se observa que 11 crianças recebiam leite *in natura*, sem passar por qualquer processo de pasteurização ou outro, fora do âmbito doméstico, que o tornasse próprio para o consumo. Outro fator importante a ser considerado na introdução precoce de alimentos semisólidos é a imaturidade neurológica existente antes do sexto mês de vida da criança para a deglutição de alimentos não líquidos, ou seja, crianças dessa faixa etária não estão fisiologicamente preparadas para digerir alimentos sólidos que lhes são oferecidos²⁷. O fato de a introdução de alimentos semisólidos ter ocorrido de forma mais acentuada aos quatro meses de vida da criança pode estar relacionado ao término da licença-maternidade e ao retorno das mães ao trabalho²⁸.

A maior prevalência significativa do consumo de água, frutas e comida da família, encontrada nas crianças menores de seis meses não amamentadas, também foi observada no estudo de Vieira *et al.*²⁸ com crianças menores de cinco meses. Por outro lado, no que se refere ao consumo de sucos, chás e papas e ao uso de chupetas, os resultados desta pesquisa, embora tenham apresentado maior prevalência entre as crianças não amamentadas, não mostram associação estatística significativa como aquela encontrada no estudo acima mencionado²⁸.

Apesar de não ter havido resultado significativo entre uso de chupeta e desmame, foi observada uma elevada frequência da utilização

de chupetas entre as crianças menores de seis meses em Alfenas (60,0%), sendo superior à apresentada em Bauru em 2006 (54,0%)¹⁰. A interferência negativa do uso de chupetas na amamentação tem sido apontada por vários estudos^{10,29-31}. Porém, o consenso existente sobre tal interferência foi questionado pelo estudo de O'Connor *et al.*³², que concluiu não haver evidências científicas suficientes para atribuir o desmame ao uso de chupetas. O impasse sobre desaconselhar ou não o uso de chupetas iniciou-se após a recomendação da Academia Americana de Pediatria, em 2005, de utilizá-las em bebês para a redução da síndrome da morte súbita no primeiro ano de vida³². O trabalho citado concluiu, também, que há necessidade de se realizarem outros estudos qualitativos e quantitativos para um melhor entendimento sobre a questão, pois a associação entre uso de chupetas e menor duração da amamentação, encontrada nos estudos observacionais, provavelmente reflete vários outros fatores, como dificuldades na prática de amamentar ou decisão de desmamar³². A não recomendação do uso de chupetas realizada por muitos profissionais e serviços de saúde no Brasil parece estar refletindo na diminuição dessa prática, pois a II PPAM⁸ mostrou que, de 1999 para 2008, houve uma redução expressiva (15,1%) de sua utilização em menores de 12 meses, no conjunto das capitais brasileiras.

Diferentemente dos resultados obtidos em outras pesquisas^{8,13,33}, não foi encontrada diferença estatisticamente significativa entre a amamentação exclusiva até o 6º mês e as seguintes variáveis maternas: situação conjugal, paridade, grau de instrução e ocupação ($p > 0,05$).

Cabe ressaltar que quase um quarto das crianças menores de seis meses não realizava atendimento de puericultura, evidenciando que é preciso melhorar a cobertura da atenção básica à saúde/saúde da família no município.

CONCLUSÃO

Apesar de vários resultados se apresentarem comparativamente superiores aos de outros

municípios, a prevalência do aleitamento materno em Alfenas ainda está distante do preconizado pelo Ministério da Saúde e pela Organização Mundial de Saúde. É possível afirmar que existe uma margem para a melhoria da qualidade nos serviços básicos existentes, no que tange às ações de promoção, proteção e apoio à amamentação.

Não foram encontrados parâmetros anteriores que possibilitassem comparar os resultados deste estudo e avaliar a tendência do aleitamento materno no decorrer dos anos em Alfenas. Indica-se que sejam realizados outros estudos que avaliem a situação da amamentação e dos hábitos alimentares de crianças, de forma a propiciar o monitoramento da tendência das práticas alimentares na infância e a subsidiar políticas, programas e ações de promoção, proteção e apoio ao aleitamento materno no município.

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

Aos funcionários da Vigilância Epidemiológica da Secretaria Municipal do Desenvolvimento Social, Saúde e Meio Ambiente de Alfenas pelo auxílio no acesso aos dados do SINASC.

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

C.I.S. ARANTES participou da concepção, do desenho, da análise, de interpretação e da elaboração do artigo. M.M. OLIVEIRA participou do desenho, coleta e análise dos dados e elaboração do artigo. T.C.R. VIEIRA participou do desenho, da coleta e de análise dos dados. L.A. BEIJO, C.V.C. GRADIM e S.L.T. GOYATÁ participaram da análise e de interpretação dos resultados.

R E F E R Ê N C I A S

1. Bueno LGS, Teruya KM. Aconselhamento em amamentação e sua prática. *J Pediatr.* 2004; 80(5 Supl.): 126-30.
2. Brasil. Ministério da Saúde. Organização Pan-Americana da Saúde. Guia alimentar para crianças menores de 2 anos de idade. Brasília: Ministério da Saúde; 2002. Série A. Normas e Manuais Técnicos.

3. Saldiva SRDM, Escuder MM, Mondini L, Levy RB, Venâncio SI. Práticas alimentares de crianças de 6 a 12 meses e fatores maternos associados. *J Pediatr.* 2007; 83(1):53-8.
4. Monte CMG, Giugliani ERJ. Recomendações para alimentação complementar da criança em aleitamento materno. *J Pediatr.* 2004; 80(5 Supl.):131-42.
5. Sguassero Y. Duración óptima de la lactancia materna exclusiva: comentario de la Biblioteca de Salud Reproductiva de la OMS. Ginebra: OMS; 2008 [acceso: 2009 dez 8]. Disponible en: <http://apps.who.int/rhl/pregnancy_childbirth/care_after_childbirth/yscom/es/>.
6. Sena MCF, Silva EF, Pereira MG. Tendências do aleitamento materno no Brasil no último quarto do século XX. *Rev Bras Epidemiol.* 2007; 10(4):499-505.
7. Segall-Corrêa AM, Marin-León L. Amamentação e alimentação. In: Brasil. Ministério da Saúde. PNDS 2006: Pesquisa Nacional de Demografia e Saúde da Criança da Mulher [Relatório]. Brasília: Ministério da Saúde; 2008 [acesso 23 nov 2009]. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/pnds_crianca_mulher.pdf>.
8. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. II Pesquisa de prevalência de aleitamento materno nas capitais brasileiras e Distrito Federal [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 2009 [acesso: 2009 dez 1]. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/pesquisa_prevalencia_aleitamento_materno.pdf>.
9. World Health Organization. The optimal duration of exclusive breastfeeding a systematic review. 2002. [cited 2009 Feb 11]. Available from: <<http://www.who.int>>.
10. Parizoto GM, Parada CMGL, Venâncio SI, Carvalhaes MABL. Tendência e determinantes do aleitamento materno exclusivo em crianças menores de 6 meses. *J Pediatr.* 2009; 85(3):201-8.
11. Passos MC, Lamounier JA, Silva CAM, Freitas SN, Baudson MFR. Práticas de amamentação no município de Ouro Preto, MG, Brasil. *Rev Saúde Pública.* 2000; 34(6):617-22.
12. Montrone VG, Arantes CIS. Prevalência do aleitamento materno na cidade de São Carlos. *J Pediatr.* 2000; 76(2):138-42.
13. Vituri SC, Brito ASJ. Prevalência do aleitamento materno em crianças até o sexto mês de idade na cidade de Maringá, estado do Paraná, Brasil. *Acta Sci Health Sci.* 2003; 25(2):141-6.
14. Vannuchi MTO, Thomson Z, Escuder MML, Tacla MTGM, Vezozzo KMK, Castro LMCP, *et al.* Perfil do aleitamento materno em menores de um ano no município de Londrina, Paraná. *Rev Bras Saúde Mater Infant.* 2005; 5(2):155-62.

15. Ferreira L, Parada CM, Carvalhaes MA. Tendências do aleitamento materno em município da região centro-sul do estado de São Paulo: 1995-1999-2004. *Rev Nutr* [Internet]. 2007 [acesso 2009 jun 10]; 20(3):265-73. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rn/v20n3/05.pdf>>. doi: 10.15 90/S1415-52732007000300005.
16. Franco SC, Nascimento MBR, Reis MAM, Issler H, Grisi SJFE. Aleitamento materno exclusivo em lactentes atendidos na rede pública do município de Joinville, Santa Catarina, Brasil. *Rev Bras Saúde Matern Infant*. 2008; 8(3):291-7.
17. Afonso VW, Ribeiro LC, Alves MJM, Teixeira MTB, Dain S. Prevalência do aleitamento materno em município de médio porte do sudeste brasileiro. *Rev APS*. 2008; 11(4):406-12.
18. Silveira FJF, Lamounier JA. Prevalência do aleitamento materno e práticas de alimentação complementar em crianças com até 24 meses de idade na região do Alto Jequitinhonha, Minas Gerais. *Rev Nutr* [Internet]. 2004 [acesso 2009 jun 10]; 17(4):437-47. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rn/v17n4/22892.pdf>>. doi: 10.1590/S141552732004000400004.
19. Brasil. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão [Internet]. Brasília: Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão; 2007 [acesso 2008 set 20]. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>.
20. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Sistema de informações sobre nascidos-vivos [Internet]. Brasília: 2007 [acesso 2009 dez 1]. Disponível em: <<http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?sinasc/cnv/nvmg.def>>.
21. Thompson S K. *Sampling*. New York: John Wiley and Sons; 1992.
22. Dean AG, Dean JA, Coulombier D, Brendel KA, SmithDC, Burton AH, et al. *Epi Info, version 6*. Atlanta: Centers for Disease Control and Prevention; 1996.
23. Bussab O, Morettin PA. *Estatística básica*. 5ª ed. São Paulo: Saraiva; 2002.
24. World Health Organization. *Indicators for assessing breastfeeding practices*. Geneva: WHO; 1991.
25. Sena MCF, Silva EF, Pereira MG. Prevalência do aleitamento materno nas capitais brasileiras. *Rev Assoc Med Bras*. 2007; 53(6):520-4.
26. Giugliani ERJ, Victora CG. *Alimentação complementar*. *J Pediatr*. 2000; 76(3): 253-62.
27. World Health Organization. *Complementary feeding of young children in developing countries: a review of current scientific knowledge*. Geneva: WHO; 1998.
28. Vieira GO, Silva LR, Vieira TO, Almeida JAG, Cabral VA. Hábitos alimentares de crianças menores de 1 ano amamentadas e não amamentadas. *J Pediatr*. 2004; 80(5):411-6.
29. Contrim LC, Venâncio SI, Escuder MM. Uso de chupeta e amamentação em crianças menores de quatro meses no estado de São Paulo. *Rev Bras Saude Mater Infant*. 2002; 2(3):245-52.
30. Lamounier JA. O efeito de bicos e chupetas no aleitamento materno. *J Pediatr*. 2003; 79(4):284-6.
31. Soares MEM, Giugliani ERJ, Braun ML, Salgado ACN, Oliveira AP, Aguiar PR. Uso de chupeta e sua relação com o desmame precoce em população de crianças nascidas em Hospital Amigo da Criança. *J Pediatr*. 2003; 79(4):309-16.
32. O'Connor NR, Tanabe KO, Siadaty MS, Hauck FR. Pacifiers and breastfeeding: a systematic review. *Arch Pediatr. Adolesc Med* [Internet]. 2009 [cited 2009 Jun. 25]; 163(4). Available from: <<http://www.archpediatrics.com> at Capes Consortia>.
33. Carrascoza KM, Costa Júnior AL, Moraes ABA. Fatores que influenciam o desmame precoce e a extensão do aleitamento materno. *Estud Psicol*. 2005; 22(4):433-40. doi: 10.1590/S0103-166X2005000400011.

Recebido em: 30/7/2009

Versão final reapresentada em: 1/7/2010

Aprovado em: 15/7/2010

Estado nutricional e capacidade funcional na úlcera por pressão em pacientes hospitalizados

Nutritional status and functional capacity predispose hospitalized patients to pressure ulcers

Francine PERRONE¹
Adriene Alexandra PAIVA¹
Letícia Martins Ignácio de SOUZA¹
Cássia da Silva FARIA¹
Márcia Carolina de Siqueira PAESE¹
José Eduardo de AGUILAR-NASCIMENTO¹
Diana Borges DOCK-NASCIMENTO¹

RESUMO

Objetivo

Correlacionar a incidência de úlcera por pressão com o estado nutricional e a capacidade funcional de pacientes internados.

Métodos

Estudo de corte transversal realizado em dois hospitais, totalizando 130 pacientes (idade mediana = 52 (14-85) anos, 77 (59,2%) homens e 53 (40,8%) mulheres), sendo 72 (55,4%) internados para tratamento clínico, 40 (30,8%) para tratamento cirúrgico e 18 (13,8%) em terapia intensiva. Os pacientes foram avaliados pela avaliação subjetiva global e classificados, de acordo com sua capacidade funcional, em acamados e não acamados. Registrou-se a presença e número de úlceras, e sua gravidade. A classificação das úlceras foi estabelecida como grave, para lesões de 3º e 4º graus, e leve, para os graus 1 e 2.

Resultados

A incidência de úlcera por pressão na população estudada foi de 19,2% (n=25). Não houve associação significativa com o sexo, a idade e tipo de tratamento do paciente. Os pacientes acamados apresentaram 7,5 vezes mais chance de apresentar úlceras (19/50; 38,0%) do que os que deambulavam (6/80; 7,5%; OR=7,5;

¹ Universidade Federal de Mato Grosso, Hospital Universitário Júlio Müller, Equipe Multidisciplinar de Terapia Nutricional. R. Luís Philippe Pereira Leite, s/n., Alvorada, 78048-902, Cuiabá, MT, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: D.B. DOCK-NASCIMENTO. E-mail: <dianadock@hotmail.com>.

IC95%: 2,7-20,7; $p < 0,001$). A incidência de úlcera nos pacientes gravemente desnutridos (20/49; 40,8%) foi 10 vezes maior que nos pacientes considerados não gravemente desnutridos (5/81; 6,1%; OR=10,4 IC95%: 3,6-30,5; $p < 0,0001$) Pela análise multivariada, tanto a capacidade funcional (acamado, OR=9,2; IC95%: 2,8-30,1; $p < 0,001$) quanto o estado nutricional (desnutrido grave, OR=3,8; IC95%: 1,0-13,9; $p = 0,04$) associaram-se com a úlcera por pressão.

Conclusão

A incidência de úlcera por pressão está diretamente correlacionada com a desnutrição e com a restrição ao leito dos pacientes internados.

Termos de indexação: Capacidade residual funcional. Desnutrição. Pacientes hospitalizados. Úlcera por pressão.

ABSTRACT

Objective

This study investigated if pressure ulcer correlated with the nutritional status and functional capacity of hospitalized patients.

Methods

This cross-sectional study included 130 patients of two hospitals, 77 (59.2%) men and 53 (40.8%) women. The median age of the sample was 52 (14-85) years. Seventy-two (55.4%) patients were hospitalized for clinical treatment, 40 (30.8%) for surgical treatment and 18 (13.8%) for intensive care. Nutritional status was determined by subjective global assessment. The patients were then classified according to their functional capacity as bedridden or not. The number and severity of pressure ulcers was recorded. Grades 3 and 4 pressure ulcer were considered severe and grades 1 and 2 were considered mild.

Results

The incidence of pressure ulcers in the studied population was 19.2% (n=25). Pressure ulcer were not associated with gender, age and type of treatment. Bedridden patients were 7.5 times more likely to have pressure ulcer (19/50; 38.0%) than those who could walk (6/80; 7.5%; OR=7.5; CI95%: 2.7-20.7; $p < 0.001$). The incidence of pressure ulcers in severely malnourished patients (20/49; 40.8%) was 10 times greater than that of better nourished patients (5/81; 6.1%; OR=10.4 CI95%: 3.6-30.5; $p < 0.0001$). According to multivariate analysis, both functional capacity (bedridden, OR=9.2; CI95%: 2.8-30.1; $p < 0.001$) and nutritional status (severe malnutrition, OR=3.8; CI95%: 1.0-13.9; $p = 0.04$) are associated with pressure ulcer.

Conclusion

Pressure ulcers correlate directly with malnutrition and bedridden status in hospitalized patients.

Indexing terms: Functional residual capacity. Malnutrition. Hospitalized patients. Pressure ulcer.

INTRODUÇÃO

As Úlceras por Pressão (UP) são definidas como "área de lesão localizada da pele e dos tecidos subjacentes, causadas por pressão, tensão tangencial, fricção e/ou uma combinação destes fatores" e estão associadas com maior risco de morbidade e mortalidade¹. A prevalência de úlcera por pressão varia de 3-14% em pacientes hospitalizados de todas as idades e de 20-41% em casas de repouso e hospitais para idosos^{2,3}. No Brasil, há poucos trabalhos publicados sobre o tema. Rogenski & Santos⁴ relatam 38,0% de incidência

em pacientes internados em hospital universitário, com idade variando entre 22 e 95 anos. Souza & Santos⁵ encontraram 38,9% de incidência em pacientes idosos institucionalizados.

Fatores de risco relacionados com o aparecimento de úlcera por pressão incluem a idade, imobilidade, incontinência urinária ou fecal que leva à umidade local, atrito ou força de fricção, comorbidades relacionadas com gasto metabólico elevado, doenças crônicas e deterioração do estado nutricional^{6,7}. Dentre tais fatores, o estado nutricional e a capacidade funcional merecem destaque entre as principais causas.

Pacientes desnutridos têm alterações metabólicas que desfavorecem a cicatrização e fragilizam os tecidos⁸. No contexto nacional e mundial, a incidência de desnutrição é alta; no Brasil, estima-se que 48,1% de pacientes internados estejam desnutridos⁹. Outro ponto relevante é que a idade, como único fator, já coloca o paciente em risco nutricional. Isso foi confirmado no estudo de Félix & Souza¹⁰, que observaram um risco nutricional em 83,8% dos idosos quando considerado pelo menos um dos índices antropométricos abaixo da normalidade, e 75,7% de risco quando a miniavaliação nutricional foi empregada. Rauen *et al.*¹¹ também encontraram uma alta prevalência (45,5%) de idosos com baixo peso, em instituição geriátrica, utilizando o Índice de Massa Corporal¹².

A condição funcional do paciente acamado também é importante fator de risco. A imobilidade do paciente no leito ocasiona uma força de pressão que resulta em isquemia tecidual, dificultando a liberação de oxigênio e levando ao acúmulo de metabólitos e edema. Todos esses fatores, em conjunto, podem levar ao aparecimento da úlcera por pressão¹³.

Entretanto, segundo a *American Society for Parenteral and Enteral Nutrition (ASPEN)*, apesar de haver uma relação forte entre desnutrição e úlceras por pressão, ainda há carência de estudos mostrando uma conclusiva relação causal¹⁴. Nesse contexto, novos trabalhos de incidência e de correlação para UP são necessários, principalmente no Brasil. Assim, realizou-se o presente estudo com o objetivo de estudar a associação da presença de UP com o estado nutricional e a capacidade funcional em pacientes internados.

MÉTODOS

Estudo de corte transversal realizado no mês de dezembro de 2008 nas enfermarias e Unidades de Terapia Intensiva (UTI) de dois hospitais públicos de alta complexidade, em Cuiabá (MT). Foram estudados 130 pacientes (idade mediana = 52 (14-85) anos, 77 (59,2%) homens e 53 (40,8%) mulheres), internados para tratamento clínico (n=72; 55,4%), tratamento cirúrgico

(n=40; 30,8%) ou cuidados críticos em UTI (n=18; 13,8%).

Todos os pacientes foram avaliados pela Avaliação Subjetiva Global (ASG) segundo Detsky *et al.*¹⁵ por nutricionistas da Equipe Multidisciplinar de Terapia Nutricional (EMTN) previamente treinadas. Para fins de análise estatística, os pacientes foram posteriormente divididos em desnutridos graves (ASG-C) e não desnutridos graves (ASG-A e ASG-B).

Os pacientes foram classificados de acordo com sua capacidade funcional em acamados e não acamados.

Registrou-se a presença ou não de UP, assim como sua quantidade e gravidade. A gravidade da UP foi estabelecida de acordo com a escala elaborada pela *European Pressure Ulcer Advisory Panel (EPUAP)*¹ (Quadro 1). Úlceras graves foram rotuladas como lesões de 3º e 4º grau, e leves, classificadas como lesões em grau 1 e 2.

Utilizou-se o teste do qui-quadrado ou o de Fisher para comparar proporções de pacientes com e sem UP. O teste *t* de Student foi utilizado para comparar variáveis contínuas entre os grupos. Utilizou-se a análise de regressão logística univariada e multivariada para determinar a força de associação entre o estado nutricional e a capacidade funcional com a presença de UP. Estabeleceu-se em 5% ($p < 0,05$) o nível de significância estatística. Os dados foram avaliados estatisticamente através do programa SPSS 11.0.

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário Júlio Muller, com número de processo nº 596/CEP-HU JM/08, e seguiu os princípios éticos contidos na Declaração de Helsinki (2000), além do atendimento a legislações específicas do País. Todos os participantes assinaram um Termo de Consentimento livre e esclarecido antes de sua inclusão na amostra.

RESULTADOS

A incidência de UP na população estudada foi de 19,2% (n=25). No Quadro 1 encontram-se

a classificação e a distribuição das UP de acordo com a gravidade. A maioria dos 25 pacientes apresentava apenas uma UP (n=17; 68%). Seis (24,0%) pacientes apresentavam duas lesões, um apresentava três (4,0%) e outro, quatro (4,0%) lesões. Noventa e três (71,5%) dos pacientes receberam terapia nutricional por via oral e 37 (28,5%) receberam terapia enteral. Dos pacientes com diagnóstico de UP (n=25), 17 (68,0%) estavam recebendo terapia enteral e 8 (32,0%), dieta via oral.

Na Tabela 1 pode ser vista a análise univariada de diversas variáveis clínicas com a

ocorrência de UP. Observa-se que não houve associação significativa com o sexo, idade e local de internação do paciente. Embora sem diferença significativa, pacientes internados em UTI apresentaram uma chance de ter UP 2,4 vezes maior que os internados em enfermarias (OR: 2,4, IC95%: 0,8-7,3; $p=0,11$).

Capacidade funcional

Os pacientes acamados perfizeram 38,5% (n=50) da casuística. Na população com ulcera por pressão 76,0% eram acamados e 24% deam-

Quadro 1. Classificação utilizada e números de casos de úlceras por pressão na população estudada. Cuiabá (MT), 2008.

| Estágio | Casos | | Característica |
|---------|-------|----|--|
| | n | % | |
| Grau 1 | 2 | 8 | Eritema não reversível da pele intacta. Descoloração da pele, calor, edema e endurecimento podem também ser usados como indicadores, particularmente em indivíduos com pele mais escura. |
| Grau 2 | 6 | 24 | Perda parcial da pele, envolvendo epiderme, derme ou ambas. A úlcera é superficial e apresenta-se clinicamente como um abrasão ou bolha. |
| Grau 3 | 12 | 48 | Perda total da espessura da pele, envolvendo necrose do tecido subcutâneo, que pode estender-se até a fáscia muscular subjacente, porém sem atingi-la totalmente. |
| Grau 4 | 5 | 20 | Destruição extensa, necrose dos tecidos, lesão muscular, óssea ou das estruturas de suporte, com ou sem perda da estrutura total da pele. |

Fonte: European Pressure Ulcer Advisory Panel¹.

Tabela 1. Análise univariada da ocorrência de úlcera por pressão segundo diversas variáveis clínicas. Cuiabá (MT), 2008.

| Variável clínica | Úlcera de pressão | | | | p |
|-----------------------------|-------------------|-------|-----|-------|--------|
| | Sim | | Não | | |
| | n | % | n | % | |
| <i>Capacidade funcional</i> | | | | | |
| Acamado | 19 | 38,0 | 31 | 62,0 | <0,001 |
| Não acamado | 6 | 7,5 | 74 | 92,5 | |
| <i>Desnutrição grave</i> | | | | | |
| Sim | 20 | 40,8 | 29 | 59,2 | <0,001 |
| Não | 5 | 6,2 | 76 | 93,8 | |
| <i>Sexo</i> | | | | | |
| Masculino | 13 | 16,9 | 64 | 83,1 | 0,49 |
| Feminino | 12 | 22,6 | 41 | 77,4 | |
| Idade (mediana e variação) | 46 | 17-85 | 53 | 14-83 | 0,34 |
| <i>Diagnóstico</i> | | | | | |
| Clínico | 13 | 18,1 | 59 | 81,9 | 0,24 |
| Cirúrgico | 6 | 15,0 | 34 | 85,0 | |
| Crítico | 6 | 33,3 | 12 | 66,7 | |
| Total | 25 | 19,2 | 105 | 80,8 | |

bulavam, como pode ser visto na Figura 1. Os pacientes acamados apresentaram 7,5 vezes mais chance de ter UP (19/50; 38,0%) do que os que deambulavam (6/80; 7,5%; OR=7,5 IC95% 2,7-20,7; $p<0,001$). Pacientes acamados apresentaram significativamente ($p<0,001$) mais lesões classificadas como graves, quando comparados com os não acamados (Tabela 2).

Estado nutricional

Pela ASG, 49 (37,7%) pacientes foram considerados como gravemente desnutridos (ASG-C), 50 (38,5%) como desnutridos moderados (ASG-B) e 31 (23,8%) como eutróficos (ASG-A). A chance de ocorrer UP nos pacientes gravemente desnutridos (20/49; 40,8%) foi aproximadamente 10 vezes maior que nos pacientes considerados como não gravemente desnutridos (5/81; 6,1%; OR=10,4 IC95%: 3,6-30,5; $p<0,0001$) como pode ser visto na Figura 2. Pacientes com desnutrição grave apresentaram significativamente ($p<0,001$) mais lesões classificadas como graves (Tabela 3). Cerca de 88,0% dos casos avançados de UP foram vistos em pacientes com desnutrição grave

Pela análise multivariada, tanto a capacidade funcional (acamado, OR=9,2; IC95%: 2,8-30,1; $p<0,001$) quanto o estado nutricional (desnutrido grave, OR=3,8; IC95%: 1,0-13,9; $p=0,04$) associaram-se significativamente com a UP.

Tabela 2. Estadiamento da úlcera por pressão e associação com capacidade funcional e desnutrição grave. Cuiabá (MT), 2008.

| Variável | Gravidade de úlcera por pressão | | | | p |
|-----------------------------|---------------------------------|------|-------|------|--------|
| | Leve | | Grave | | |
| | n | % | n | % | |
| <i>Capacidade funcional</i> | | | | | |
| Acamado | 36 | 72,0 | 14 | 28,0 | <0,001 |
| Não acamado | 77 | 96,0 | 3 | 4,0 | |
| <i>Desnutrição grave</i> | | | | | |
| Sim | 34 | 69,4 | 15 | 30,6 | <0,001 |
| Não | 79 | 97,5 | 2 | 2,5 | |

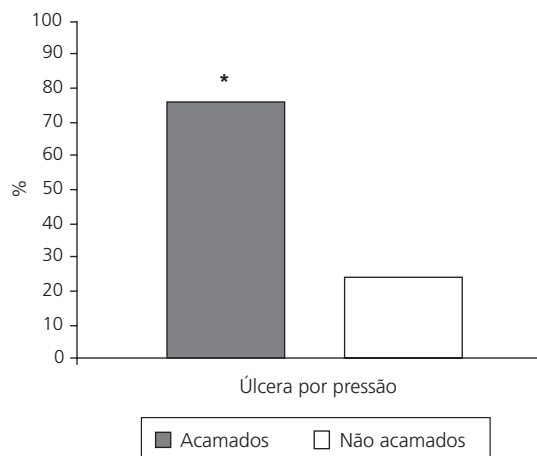


Figura 1. Incidência de úlcera por pressão de acordo com a capacidade funcional. Cuiabá (MT), 2008.

Nota: * $p<0,001$ versus não acamados.

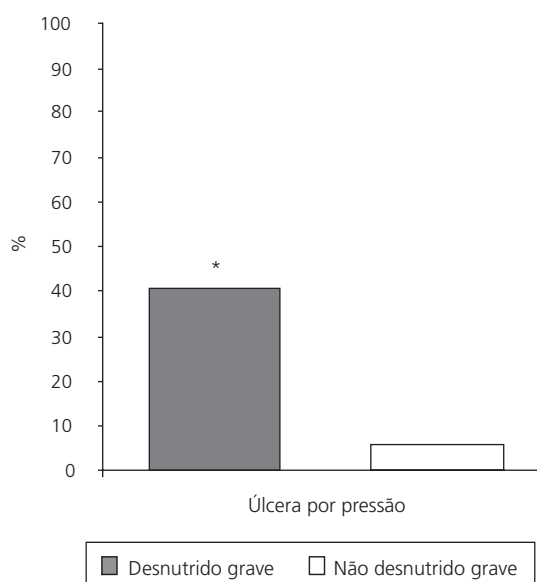


Figura 2. Frequência de úlcera por pressão em pacientes considerados desnutridos graves (ASG-C) ou não gravemente desnutridos (ASG-A e ASG-B). Cuiabá (MT), 2008.

Nota: * $p<0,0001$ versus não gravemente desnutridos.

DISCUSSÃO

Os resultados mostraram uma alta correlação da presença de UP na população desnutrida e com capacidade funcional reduzida. Foi inte-

ressante perceber que a relação com o estado nutricional só existiu em pacientes considerados gravemente desnutridos. Nessa população também ocorreram os casos mais avançados de úlcera de pressão. Isso sugere que o estado nutricional e a capacidade funcional têm um papel importante na gênese das UP e uma nítida relação com a sua gravidade.

Há forte evidencia na literatura demonstrando que a prevalência no desenvolvimento da UP em pacientes hospitalizados e idosos é alta. Estudos envolvendo grandes casuísticas com número superior a 10 mil casos mostram uma incidência de 28-41% de UP em idosos em hospitais europeus¹⁶. No presente trabalho, não se encontrou uma relação estatística com a idade. Provavelmente isso pode ter ocorrido devido ao número de casos estudados ter sido pequeno em relação a outros trabalhos com maior casuística, e também, pelo fato de a idade média dos pacientes avaliados ser de 50 anos. Além disso, o estudo foi realizado em hospital de alta complexidade (hospital universitário), acarretando um possível viés de confundimento. Entretanto, os resultados estão em concordância com Souza & Santos⁵ e Chacon *et al.*¹⁷ e, que também não encontraram correlação entre idade e prevalência de UP.

A UTI, pelo grau reduzido de capacidade funcional dos pacientes internados, é uma unidade de internação que apresenta alta prevalência de UP^{1,3,13,18}. No Brasil, Louro *et al.*¹⁸ estudando 155 pacientes internados em UTI, encontraram 18 pacientes que já apresentavam UP no momento da admissão, e outros 40 pacientes que vieram a desenvolver a UP durante a internação, perfazendo uma incidência de 25,8%¹⁸. Também em estudo nacional, Blanes *et al.*¹⁹ encontraram uma prevalência de 19,2% de pacientes com UP em unidade de terapia intensiva. Neste estudo, ocorreu o dobro de UP entre pacientes críticos, quando comparados a pacientes em enfermarias. Entretanto, a análise estatística mostrou que essa diferença não foi significativa, provavelmente também pelo número de casos estudados.

A alta incidência de desenvolvimento de UP no período intra-hospitalar normalmente é

justificada pela condição comprometida da capacidade funcional, que determinou o estado acamado dos pacientes¹³. Louro *et al.*¹⁸ mostraram que, nos casos novos, o aparecimento da UP deu-se por volta do 7º dia de internação na UTI. Consistentemente com a literatura, os achados deste estudo mostraram que 38% dos pacientes que não possuíam autonomia para deambular apresentaram UP durante o período de internação. Nessa linha de ideias, Coelho & Silva²⁰ relataram que a mudança de decúbito, entre outros fatores, está diretamente relacionada com a presença de um acompanhante, sendo que, quando este se fez presente, 100% dos pacientes apresentaram melhora do estágio de úlcera. Outro ponto importante a ser sinalizado é que a presença de UP por si só já influencia negativamente na qualidade de vida de pacientes internados por longo tempo, em casas de repouso²¹.

Além da imobilidade, o estado nutricional prévio, a atenção nutricional durante a hospitalização e o atendimento dispensado pela enfermagem são também fatores predisponentes para UP²². De fato, alguns estudos têm demonstrado uma relação causal direta entre a nutrição e o desenvolvimento desse tipo de lesão^{2,3,5,6,8,18,22}. Dentre os nutrientes que mais influenciam na prevenção e tratamento das UP, merecem destaque a proteína, o aminoácido arginina, o zinco e a vitamina C²³. Sabidamente, o estado nutricional interfere na qualidade da cicatrização e influencia diretamente a relação anabolismo e catabolismo¹⁴. Além disso, a desnutrição pode influenciar na vulnerabilidade dos tecidos aos fatores extrínsecos relacionados com a gênese da UP, como por exemplo, a pressão¹. Confirmando essa tese, Fife *et al.*²⁴ demonstraram que a UP pode ocorrer já na primeira semana após a internação em UTI quando os pacientes apresentam baixo peso e baixo índice de massa corporal na admissão. Allman *et al.*²⁵ também encontraram associação entre o baixo peso corporal presente na admissão hospitalar e a presença de UP durante o período de hospitalização. Em concordância, os dados deste estudo mostraram que quase a metade dos pacientes

gravemente desnutridos, com ASG-C, apresentou úlcera de decúbito. Dessa forma, Castilho & Calari²⁶, em seu trabalho de revisão, concluem que pacientes que apresentam risco para o desenvolvimento de UP podem ser identificados precocemente, através da avaliação nutricional, evitando maiores transtornos e custos hospitalares.

Vários estudos têm demonstrado que há realmente uma associação entre o desenvolvimento de UP e a imobilidade no leito^{16,20,22} e o estado nutricional de pacientes internados^{7,25}. Nesse contexto, uma recente meta-análise mostrou que o suporte nutricional com dieta hiperproteica pode prevenir o aparecimento de UP em pacientes hospitalizados²⁷. O *guidelines* da *European Pressure Ulcer Advisory Panel and National Pressure Ulcer Advisory Panel - EPUAP e NEPUAP* aconselha que pacientes em risco de desenvolver UP, mesmo recebendo dieta via oral, beneficiam-se com a prescrição de suplementos hiperproteicos²³.

Os resultados permitem concluir que a incidência de úlcera de pressão está diretamente correlacionada com a desnutrição do paciente internado e sua restrição ao leito.

COLABORADORES

F. PERRONE, A.A. PAIVA, L.M.I. SOUZA, C.S. FARIA e M.C.S. PAESE participaram coleta dos dados e da elaboração do artigo. J.E.A. NASCIMENTO e D.B. DOCK-NASCIMENTO foram responsáveis pela concepção e desenho do estudo; montagem, análise de dados e elaboração e aprovação da versão final do artigo.

REFERÊNCIAS

1. European Pressure Ulcer Advisory Panel. Pressure ulcer treatment guidelines, 2004. Available from: <<http://www.epuap.org/gltreatment.html>>.
2. Kerstetter JE, Holthausen BA, Fitz PA. Malnutrition in the institutionalized older adult. *J Am Diet Assoc.* 1992; 92(9):1109-16.
3. Allman RM, Laprade CA, Noel LB. Pressure sores among hospitalized patients. *Ann Intern Med.* 1986;105(3):37-42.
4. Rogenski NMB, Santos VLGC. Estudo sobre a incidência de úlceras por pressão em um hospital universitário. *Rev Latino-Am Enfermagem* 2005; 13(4): 474-80. doi:10.1590/S0104-1169200500040003.
5. Souza DMST, Santos VLGC. Risk factors for pressure ulcer development in institutionalized elderly. *Rev Latino-Am Enfermagem.* 2007; 15(5):958-964. doi: 10.1590/S0104-11692007000500012.
6. Mathus-Vliegen EH. Old age, malnutrition, and pressure sores: an ill-fated alliance. *J Gerontol.* 2004; 59(4):355-60.
7. Russell L. Physiology of the skin and prevention of pressure sores. *Br J Nurs.* 1998; 7(18):1084-100.
8. Thomas DR. Improving outcome of pressure ulcers with nutritional interventions: a review of the evidence. *Nutrition.* 2001; 17(2):121-5. doi:10.1016/S0899-9007(00)00514-1
9. Waitzberg DL, Caisffa WT, Correa MI. Hospital malnutrition: the Brazilian national survey (IBRANUTRI): a study of 4000 patients. *Nutrition.* 2001; 17(7-8):573-80. doi:10.1016/S0899-9007(01)00573-1.
10. Félix LN, Souza EMT. Avaliação nutricional de idosos em uma instituição por diferentes instrumentos. *Rev Nutr.* 2009; 22(4):571-80. doi: 10.1590/S1415-52732009000400012.
11. Rauen MS, Moreira EAM, Calvo MCM, Lobo AS. Avaliação do estado nutricional de idosos institucionalizados. *Rev Nutr.* 2008; 21(3):303-10. doi: 10.1590/S1415-52732008000300005.
12. Garcia ANM, Romani SAM, Lira PIC. Indicadores antropométricos na avaliação nutricional de idosos: um estudo comparativo. *Rev Nutr.* 2007; 20(4): 371-8. doi:10.1590/S1415-52732007000400004.
13. Bryant RA. An introduction to acute and chronic wound care: nursing management. *J ET Nurs.* 1992; 19(2):38-9.
14. American Society for Parenteral and Enteral Nutrition. Nutrition support core curriculum: a case-based approach: the adult patient. Silver Spring (MD): ASPEN; 2007.
15. Detsky AS, McLaughlin JR, Baker JP, Johnston N, Whittaker S, Mendelson RA, et al. What is subjective global assessment of nutritional status? *J Parenter Enteral Nutr.* 1987; 11(1):8-13. doi: 10.1177/014860718701100108.
16. Tannen A, Dassen T, Halfens R. Differences in prevalence of pressure ulcers between the Netherlands and Germany: associations between risk, prevention and occurrence of pressure ulcers in hospitals and nursing homes. *J Clin Nursing.* 2008; 17(9):1237-44. doi:10.1111/j.1365-2702.2007.02225x.

17. Chacon JM, Blanes L, Hochman B, Ferreira LM. Prevalence of pressure ulcers among the elderly living in long-stay institutions in São Paulo. *Sao Paulo Med J.* 2009; 127(4):211-5. doi: 10.1590/S1516-31802009000400006.
18. Louro M, Ferreira M, Póvoa P. Avaliação de protocolo de prevenção e tratamento de úlceras de pressão. *Rev Bras Ter Intensiva.* 2007; 19(3):337-41. doi: 10.1590/S0103-507X2007000300012.
19. Blanes L, Duarte IS, Calil JA, Ferreira LM. Avaliação clínica e epidemiológica das úlceras por pressão em pacientes internados no Hospital São Paulo. *Rev Assoc Med Bras.* 2004; 50(2):182-7. doi: 10.1590/S0104-42302004000200036.
20. Coelho SC, Silva RC. Perfil dos pacientes hospitalizados com úlcera de pressão. *Rev Bras Nutr Clin.* 2004; 19(2):64-9.
21. Thein HH, Gomes T, Krahn MD, Wodchis WP. Health status utilities and the impact of pressure ulcers in long-term care residents in Ontario. *Qual Life Res.* 2010; 19(1):81-9. doi:10.1007/s11136-009-9563-2.
22. Holm B, Mesch L, Ove H. Importance of nutrition for elderly persons with pressure ulcers or a vulnerability for pressure ulcers: a systematic literature review. *Aus J Adv Nurs.* 2007; 25(1):77-84.
23. European Pressure Ulcer Advisory Panel and National Pressure Ulcer Advisory Panel. Prevention and treatment of pressure ulcers: quick reference guide. Washington (DC): National Pressure Ulcer Advisory Panel; 2009.
24. Fife C, Otto G, Capsuto EG, Brandt K, Lyssy K, Murphy K, *et al.* Incidence of pressure ulcers in a neurologic intensive care unit. *Crit Care Med.* 2001; 29(2):283-90. doi:10.1097/00003246-200102000-00011.
25. Allman RM, Goode PS, Patrick MM. Pressure ulcer risk factors among hospitalized patients with activity limitation. *JAMA.* 1995; 273(11):865-70. doi: 10.1001/jama.273.11.865.
26. Castilho LD, Calari MHL. Úlcera de pressão e estado nutricional: revisão da literatura. *Rev Bras Enferm.* 2005; 58(5):597-601. doi: 10.1590/S0034-71672005000500018.
27. Stratton RJ, Ek AC, Engfer M, Moore Z, Rigby P, Wolfe R, *et al.* Enteral nutritional support in prevention and treatment of pressure ulcers: a systematic review and meta-analysis. *Ageing Res Rev.* 2005; 4(3):422-50. doi: 10.1016/j.arr.2005.03.005.

Recebido em: 16/2/2009

Versão final reapresentada em:13/7/2010

Aprovado em: 21/2/2011

Relações da dieta ovo-lácteo-vegetariana com o exercício físico e as enzimas antioxidantes superóxido dismutase e catalase

Impact of an ovolactovegetarian diet and strenuous exercise on the antioxidant enzymes superoxide dismutase and catalase

Mírian Rocha VÁZQUEZ¹
Ramon dos Santos EL-BACHÁ²
Carine de Oliveira SOUZA³
Tatiana Luzia Borges MACHADO⁴
Ricardo Sereno SILVA⁴
José Gerardo Villa VICENTE⁵
Luiz Erlon Araújo RODRIGUES⁶

RESUMO

Objetivo

O objetivo deste trabalho foi estudar a influência da dieta ovo-lácteo-vegetariana e do exercício físico extenuante sobre as atividades das enzimas catalase e superóxido dismutase em dez indivíduos masculinos, jovens e saudáveis.

Métodos

O controle alimentar aplicou-se por quatro meses. Antes disso, foram recolhidas amostras de sangue em estado basal e cinco minutos após o exercício físico extenuante efetuado em esteira rolante. O mesmo procedimento foi aplicado após o controle alimentar.

¹ Universidade do Estado da Bahia, Centro de Ciências da Saúde e dos Alimentos, Departamento de Ciências da Vida. R. Silveira Martins, 2555, 41150-000, Cabula, Salvador, BA, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: M.R. VÁZQUEZ. E-mail: <mrvazquez@uneb.br>.

² Universidade do Estado da Bahia, Instituto de Ciências da Saúde. Salvador, BA, Brasil.

³ Universidade do Estado da Bahia, Nutrição e Saúde. Salvador, BA, Brasil.

⁴ Universidade Federal da Bahia, Hospital Universitário Prof. Edgar Santos. Salvador, BA, Brasil.

⁵ Universidad de León, Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte. León, España.

⁶ Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública. Salvador, BA, Brasil.

Resultados

Os resultados mostraram que a dieta ovo-lácteo-vegetariana, em condições de repouso, reduziu de forma significativa a atividade da enzima catalase em 18,98% ($p < 0,05$) e aumentou, também de forma significativa, a atividade da enzima superóxido dismutase em 77,84% ($p < 0,001$). Depois do exercício físico extenuante, a dieta ovo-lácteo-vegetariana reduziu a atividade da enzima catalase de forma significativa em 26,11% ($p < 0,05$) e não alterou a atividade da enzima superóxido dismutase.

Conclusão

Os resultados indicam que tanto as atividades da catalase como da superóxido dismutase são sensíveis a uma dieta ovo-lácteo-vegetariana adequada.

Termos de indexação: Antioxidantes. Dieta vegetariana. Estresse oxidativo. Exercício.

ABSTRACT

Objective

This study aimed to study the influence of an ovolactovegetarian diet and strenuous physical exercise on the activity of the enzymes catalase and superoxide dismutase in 10 young, healthy men whose diet was controlled for four months.

Methods

Blood samples were collected at baseline and after the four-month period, before strenuous exercise and after 5 minutes of strenuous exercise on a treadmill.

Results

The results showed that the ovolactovegetarian diet reduced the activity of the enzyme catalase by 18.98% ($p < 0.05$) and increased the activity of the enzyme superoxide dismutase by 77.84% ($p < 0.001$) before strenuous exercise. After strenuous exercise, the ovolactovegetarian diet reduced the activity of the enzyme catalase by 26.11% ($p < 0.05$) and did not affect the activity of the enzyme superoxide dismutase.

Conclusion

The results indicate that a healthy ovolactovegetarian diet impacts the activity of both enzymes.

Indexing terms: Antioxidant. Diet vegetarian. Oxidative stress. Exercise.

INTRODUÇÃO

A baixa ocorrência de doenças cardiovasculares, cânceres e outras enfermidades crônicas, observadas nos vegetarianos quando comparados com a população onívora em geral, estão bem documentadas^{1,2}. Por outro lado, está descrito que, embora o exercício físico, prescrito como terapia para muitas dessas doenças, quando em excesso, produz grandes adaptações metabólicas, estruturais e funcionais, além do aumento da produção de espécies reativas de oxigênio que podem levar ao estresse oxidativo³⁻⁵. Atribui-se ao estresse oxidativo não somente a fadiga muscular, mas também a gênese de diversas patologias como as cardiovasculares e vários tipos de cânceres, além da aceleração do envelhecimento⁶⁻⁹. O

estresse oxidativo ocorre, entre outras causas, quando o sistema de defesa antioxidante não é capaz de neutralizar a ação das espécies reativas de oxigênio⁵, seja por sua depleção ou por sua deficiência. Como consequência, os sistemas biológicos expostos ao estresse oxidativo podem sofrer citotoxicidade, mutações e aberrações cromossômicas, entre outros efeitos^{3-5,8,10,11}. Para manter a homeostase oxidativa, o organismo desenvolve mecanismos de defesa antioxidantes endógenos, tais como as enzimas catalase (EC 1.11.1.6), superóxido dismutase (EC 1.15.1.1) e glutathione peroxidase (EC 1.11.1.9), além de antioxidantes exógenos de natureza vitamínica (β -caroteno, α -tocoferol e ácido ascórbico), mineral (zinco, selênio e cobre) e bioflavonoides existentes nos alimentos, sobretudo de origem vegetal (frutas,

hortaliças, cereais e leguminosas)¹²⁻¹⁴. Resultados epidemiológicos e experimentais indicam que dietas equilibradas podem reduzir o estresse oxidativo¹⁵. Como consequência do Exercício Físico Extenuante (EFE), tem sido observada uma redução na concentração da vitamina E nas membranas celulares, assim como aumento da atividade da catalase em eritrócitos humanos, evidenciando, de forma indireta, indução de estresse oxidativo^{5,15}.

Este trabalho teve como objetivo verificar o efeito da dieta Ovo-Lácteo-Vegetariana (DOL) e do EFE sobre as atividades das enzimas Catalase (CAT) e Superóxido Dismutase (SOD) em indivíduos jovens e saudáveis.

MÉTODOS

Foram selecionados dez indivíduos masculinos, saudáveis, não fumantes, não etilistas e não sedentários. Todos eram estudantes com idades compreendidas entre 18 e 20 anos, matriculados no primeiro ano do Instituto Adventista do Nordeste (IAENE), residentes em sistema de internato. Por motivos religiosos, a alimentação diariamente servida no IAENE era ovo-lácteo-vegetariana. Após a autorização por escrito para participar do trabalho e a aprovação pelo Conselho de Ética da Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública, sob protocolo no 043/2000, de 5 de junho de 2000, os indivíduos foram submetidos às análises clínicas e ao teste de ergoespirometria de acordo com o protocolo de Bruce para determinar o VO_{2max} .

Antes do início do programa alimentar ovo-lácteo-vegetariano, todos os indivíduos realizaram separadamente um teste de esforço máximo numa esteira rolante, até a exaustão. A partir daí, determinou-se a intensidade do exercício em que eles se encontravam a 75% do seu consumo máximo de oxigênio. Determinado esse parâmetro, os participantes realizaram um teste de EFE até a exaustão. Recolheram-se amostras de sangue antes do exercício e dez minutos após seu término, para avaliar as atividades da CAT e SOD.

Eles não tomaram bebidas alcoólicas nem outro tipo de droga durante a semana que precedeu os testes.

Realizou-se o controle alimentar durante quatro meses seguidos e, ao final, os participantes foram submetidos novamente ao EFE até a exaustão, após o quê foram recolhidas amostras de sangue. O *status* antioxidante foi avaliado através das atividades da SOD e CAT.

Critério de seleção da amostra

Foram selecionados inicialmente 31 voluntários, sedentários (esporte regular máximo de uma vez por semana em sessões com menos de 30 minutos), todos residentes no Instituto, onde também se alimentavam. Cada um deles foi submetido a um inquérito de hábitos de vida (horas de sono, prática de atividade física, consumo de drogas, medicamentos e álcool), dados clínicos (hipertensão, diabetes, dislipidemia, parasitoses) e nutricionais (horário e fracionamento habitual das refeições, preferências e aversões alimentares). Considerou-se como critério de exclusão o sobrepeso (Calculado pelo Índice de Massa Corporal - IMC-kg/cm², $19 \leq IMC \leq 24$), a prática regular de exercícios físicos, o consumo de drogas, medicamentos e álcool, além da presença de qualquer enfermidade relacionada com os dados clínicos. Também se excluíram aqueles indivíduos que não aceitaram de bom grado submeter-se às condições experimentais. Depois da primeira seleção, restaram 18 indivíduos. Após a realização das análises clínicas (tensão arterial, frequência cardíaca), bioquímicas (glicemia, colesterol total e frações, ácido úrico), sumário de urina e parasitológico de fezes, antes e depois do controle alimentar, apenas 10 indivíduos foram selecionados e finalizaram o estudo.

Antes de iniciar a DOL, os indivíduos foram submetidos a avaliação nutricional que incluiu: anamnese sobre os alimentos ingeridos, dados bioquímicos, exames clínicos, antecedentes médicos e familiares, além dos dados antropométricos e psicossociais. Para avaliar a quantidade

dos alimentos ingeridos, uma semana antes e depois do controle alimentar, utilizou-se o método do resto-ingesta¹⁶. A necessidade energética total, assim como o consumo diário de vitaminas e minerais foram calculados de acordo com a *Recommended Dietary Allowances (RDA)* da *Food and Nutrition Board National Research Council*, 1998¹⁷. Para o cálculo da ingestão diária de proteínas, lipídeos, carboidratos e fibras, utilizaram-se as recomendações da Sociedade Brasileira de Alimentação e Nutrição¹⁸. Para quantificar o consumo alimentar diário, foram utilizados recipientes graduados e adaptados às medidas caseiras¹⁹.

Todos os indivíduos foram previamente treinados sobre o método do controle nutricional e o comportamento alimentar que adotariam durante o estudo. Foram feitos os ajustes necessários aos cardápios diários e instruíram-se os funcionários do restaurante para prepararem e servirem com rigor as rações correspondentes. Estabele-

ceram-se os padrões e as graduações dos utensílios para a distribuição dos alimentos (copos, xícaras e conchas graduados) para assim definir as quantidades e as medidas a administrar-se. Separou-se a distribuição das refeições (restaurante reservado para os indivíduos com dieta), o que possibilitou uma supervisão eficaz. Assegurou-se a quantidade ingerida, pesando-se os restos de comida, ossos e cascas que sobravam no prato, mediante o método do resto-ingesta.

A avaliação do consumo diário médio de nutrientes realizou-se com o *software Virtual Nutri* versão 1 e as tabelas de composição química dos alimentos²⁰.

Cardápios básicos da dieta ovo-lácteo-vegetariana

Desjejum: Nescau® ou farinha láctea, leite integral, iogurte, açúcar mascavo, pão, biscoitos,

Tabela 1. Aporte semanal de alimentos durante o consumo das dietas livre e ovo-lácteo-vegetariana.

| | Dieta livre (DL) | | Dieta ovo-lácteo-vegetariana (DOL) | | %Δ | p |
|-------------------------|------------------|--------|------------------------------------|--------|--------|------|
| | M | DP | M | DP | | |
| Leguminosas cozidas (g) | 2 474,15 | 130,83 | 3 071,18 | 260,82 | 24,13 | ** |
| Leite integral (mL) | 1 261,47 | 45,22 | 1 266,96 | 131,53 | 0,43 | n.s. |
| Queijo (g) | 114,52 | 16,52 | 216,79 | 27,44 | 89,30 | * |
| Cereais (g) | 2 444,12 | 90,65 | 2 519,86 | 262,71 | 3,10 | n.s. |
| Carne bovina (g) | 588,16 | 72,36 | | | | |
| Frango (g) | 421,82 | 39,90 | | | | |
| Pescado (g) | 261,12 | 9,35 | | | | |
| Ovos (g) | 157,20 | 34,70 | 980,00 | 26,88 | 523,41 | *** |
| Hortaliças (g) | 321,80 | 26,16 | 506,00 | 12,60 | 57,24 | ** |
| Frutas (g) | 1 141,56 | 152,04 | 2 856,42 | 109,41 | 150,22 | ** |
| Farinha de mandioca (g) | 322,07 | 19,81 | 147,00 | 22,12 | -54,36 | * |
| Açúcar e doces (g) | 280,77 | 22,61 | 263,55 | 24,15 | -6,13 | n.s. |
| Sucos (mL) | 856,98 | 25,00 | 4 284,07 | 70,84 | 399,90 | *** |
| Refrigerantes (mL) | 2 000,00 | 0,60 | | | | |
| Azeite de oliva (mL) | 45,29 | 4,48 | 107,52 | 83,72 | 137,40 | * |
| Azeite de dendê (mL) | 23,45 | 1,29 | | | | |
| Óleo de soja (mL) | 146,86 | 52,43 | 126,07 | 37,52 | -14,16 | n.s. |
| Pastelaria frita (g) | 432,00 | 12,16 | | | | |
| Manteiga (g) | 105,56 | 82,67 | 66,04 | 22,61 | -37,47 | n.s. |
| Leite de coco (g) | 62,76 | 3,52 | 42,76 | 14,20 | -31,87 | * |
| Soja (g) | | | 151,05 | 33,51 | | |
| Gluten (g) | | | 40,64 | 2,66 | | |
| Iogurte (g) | | | 1 624,63 | 43,96 | | |

M: média; DP: desvio-padrão; %Δ: variação em percentagem; níveis de significância estatística das diferenças: * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$; n.s.: não significativa.

manteiga ou marmelada, ovos, queijo caseiro, frutas, batata-doce ou aipim, inhame ou bananas fritas com açúcar e canela, cuscuz e mingaus em dias alternados.

Almoço: Salada crua e cozida, pratos à base de glúten (duas vezes por semana), pratos à base de soja texturizada (uma vez por semana), pratos à base de ovos (quatro vezes por semana), arroz ou massa, feijão branco, lentilha, grão de bico ou ervilha (em dias alternados), suco de fruta com açúcar.

Sobremesa: Frutas (cinco vezes por semana), doces (duas vezes por semana).

Jantar: Sopa com massa, hortaliças e leguminosas, iogurte, pastas italianas, pão (diversos), queijo, frutas, sucos de frutas, açúcar.

Prova de esforço

Cinco minutos antes de começar a prova, foram puncionados 5mL de sangue. A prova foi realizada em uma esteira rolante em posição horizontal, iniciando-se a uma velocidade de 6km/h e aumentando-a gradualmente a uma taxa de 1km/h por minuto, até que os indivíduos alcançassem 80% da frequência cardíaca máxima

Tabela 2. Aporte médio diário de energia, nutrientes e fibras durante o consumo das dietas livre e ovo-lácteo-vegetariana.

| | Dieta livre (DL) | | Dieta ovo-lácteo-vegetariana (DOL) | | %Δ | p |
|--|------------------|--------|------------------------------------|--------|--------|------|
| | M | DP | M | DP | | |
| Energia (kcal) | 3 364,36 | 842,08 | 2 818,17 | 381,00 | -16,23 | n.s. |
| Carboidratos simples (g) | 134,28 | 55,70 | 55,24 | 24,77 | -58,86 | * |
| Carboidratos complexos (g) | 354,29 | 64,74 | 424,00 | 54,87 | 19,68 | * |
| Proteína de baixo valor biol (g) | 42,46 | 16,77 | 55,38 | 14,77 | 30,43 | * |
| Proteína de alto valor biol (g) | 60,86 | 29,17 | 24,23 | 11,23 | -60,19 | ** |
| Lípídeos saturados (g) | 52,74 | 12,56 | 18,78 | 2,54 | -64,39 | ** |
| Lípídeos poli-insaturados (g) | 26,16 | 6,54 | 25,67 | 3,48 | -1,87 | n.s. |
| Lípídeos monoinsaturados (g) | 18,51 | 5,38 | 25,98 | 3,51 | 40,36 | * |
| Fibras alimentar (g) | 14,32 | 5,23 | 22,32 | 9,20 | 55,87 | ** |
| Colesterol (mg) | 471,00 | 30,02 | 120,32 | 32,70 | -74,45 | *** |
| Tiamina - B ₁ (mg) | 2,57 | 0,24 | 2,72 | 0,51 | 5,84 | ** |
| Riboflavina - B ₂ (mg) | 2,53 | 0,41 | 2,55 | 0,40 | 0,79 | n.s. |
| Vitamina B ₆ - piridoxina (mg) | 2,75 | 0,31 | 1,91 | 0,34 | -30,55 | n.s. |
| Vitamina B ₁₂ - cobalamina (μg) | 7,56 | 0,94 | 4,55 | 1,11 | -39,81 | * |
| Niacina - B ₃ (mg) | 36,16 | 6,08 | 20,98 | 3,63 | -41,98 | * |
| Folato - B ₉ (μg) | 266,21 | 41,83 | 445,06 | 83,76 | 67,18 | ** |
| Ac. Ascórbico - C (mg) | 76,10 | 19,11 | 171,03 | 94,36 | 124,74 | n.s. |

M: média; DP: desvio-padrão; biol: biológico; AC: ácido; %Δ: variação em percentagem; níveis de significância estatística das diferenças: * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$; n.s.: não significativa.

Tabela 3. Aporte médio diário de minerais durante o consumo das dietas livre e ovo-lácteo-vegetariana

| | Dieta livre (DL) | | Dieta ovo-lácteo-vegetariana (DOL) | | %Δ | p |
|---------------|------------------|--------|------------------------------------|--------|--------|------|
| | M | DP | M | DP | | |
| Cálcio (mg) | 926,05 | 231,61 | 1 868,99 | 147,25 | 101,82 | *** |
| Magnésio (mg) | 274,49 | 61,04 | 306,64 | 77,25 | 11,71 | n.s. |
| Zinco (mg) | 18,34 | 2,71 | 11,60 | 1,15 | -36,75 | * |
| Ferro (mg) | 19,50 | 3,90 | 17,59 | 2,21 | -9,79 | n.s. |
| Selênio (μg) | 113,55 | 42,20 | 106,28 | 20,67 | -6,40 | n.s. |

M: média; DP: desvio-padrão; %Δ: variação em percentagem.

Níveis de significância estatística das diferenças: * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$; n.s.: não significativa.

($FC_{m\acute{a}x}$). A partir desse ponto, manteve-se a velocidade constante até a exaustão, determinada por dor muscular ou articular, ou por fadiga para continuar o exercício. Depois da recuperação, a 6km/h durante 5 minutos, e do descanso de mais 5 minutos, foram recolhidas 5mL de sangue.

Método para quantificar a atividade da SOD

A extração da SOD realizou-se mediante as hemólises dos eritrócitos lavados e centrifugados duas vezes a 900g com solução a 0,9% de cloreto de sódio e ressuspensos em água destilada. A partir da fase aquosa, quantificaram-se as proteínas pelo método de Lowry *et al.*²¹. A análise da SOD nos eritrócitos realizou-se pelo método indireto, utilizando a xantina e a xantina oxidase (SIGMA®), como sistema produtor de oxigênio nascente. A atividade da SOD foi calculada espectrofotometricamente (nm), mediante a inibição da velocidade de formação do radical superóxido que reduz o citocromo C (SIGMA®), uma vez que a SOD compete pelos radicais superóxidos²². Uma unidade SOD (U) corresponde à quantidade de enzima capaz de inibir a redução do citocromo c em 50,0% no sistema acoplado com xantina oxidase em pH 7,8 e a 25°C em um volume de reação de 3mL.

Método para quantificar a atividade da CAT

O hemolisado foi preparado com aproximadamente 5g de hemoglobina por 100mL, e a atividade catalásica foi determinada pela incubação de 2mL do hemolisado com 1mL de peróxido de hidrogênio 30mM a 20°C. A absorbância do sistema foi medida espectrofotometricamente em 240nm nos tempos de zero, 10, 20 e 30 segundos. A atividade catalásica foi expressa em mMol.mgHB⁻¹.s⁻¹.

Dados estatísticos

Para analisar as diferenças das variáveis antes e depois da dieta e antes e depois do EFE,

utilizou-se o teste não paramétrico de *Wilcoxon* para amostras pareadas. A análise estatística foi realizada mediante o programa estatístico *Statistic-v 4.5* para o sistema operacional *Windows-XP*®.

RESULTADOS

Características das dietas

A Tabela 1 mostra o aporte médio semanal dos alimentos consumidos antes e depois do controle alimentar, ou seja, com Dieta Livre (DL) e com DOL. Algumas alterações foram feitas para adequar a dieta às recomendações da Sociedade Brasileira de Alimentação e Nutrição (SBAN). Houve aumento significativo do consumo de leguminosas (principalmente a inclusão da soja), glúten, iogurte, queijo, ovos, hortaliças, frutas e sucos. Por outro lado, houve redução de farinha de mandioca e óleo de soja, e exclusão de carnes, pescados, refrigerantes, salgadinhos fritos e embutidos.

Ao comparar a ingestão diária de nutrientes das dietas DOL e DL (Tabela 2), observam-se as seguintes modificações: redução significativa ($p < 0,05$) de carboidratos simples (-58,86%), proteínas de alto valor biológico (-60,18%), lipídeos saturados (-64,39%) e colesterol exógeno (-53,22%); redução significativa das vitaminas piridoxina (-30,54%) e cobalamina (-39,81%), de minerais e particularmente de zinco (-36,75%). Observam-se também aumentos significativos de carboidratos complexos (19,67%), proteínas de baixo valor biológico (30,43%), lipídeos monoinsaturados (40,35), fibras alimentares (55,86%) e folato (67,18%). Quanto aos minerais, observam-se aumento significativo ($p < 0,001$) de cálcio 101,82%. O ferro e o selênio sofreram redução, mas de forma não significativa.

Influência da dieta sobre as atividades da CAT e SOD

A Figura 1 mostra a influência do EFE, antes e depois da DOL, sobre a atividade da enzima

antioxidante CAT. Antes do Controle Alimentar (DL), observou-se uma elevação significativa ($p < 0,05$) de 20,84% da atividade da CAT. Depois do DL e do EFE, com o mesmo protocolo, a atividade da CAT incrementou também, mas de forma não significativa, em 13,58%. Isso significa que o

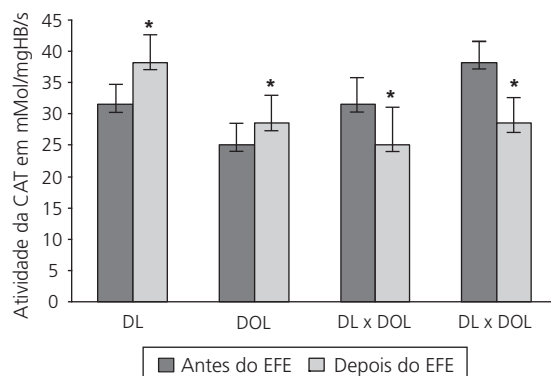


Figura 1. Modificações na atividade da catalase eritrocitária humana em consequência do exercício físico extenuante, antes da dieta livre e depois da dieta ovo-lácteo-vegetariana. Cachoeira (BA), 2002.

Nota: Valores médios mais os desvios-padrões e nível de significância: * $p > 0,05$.

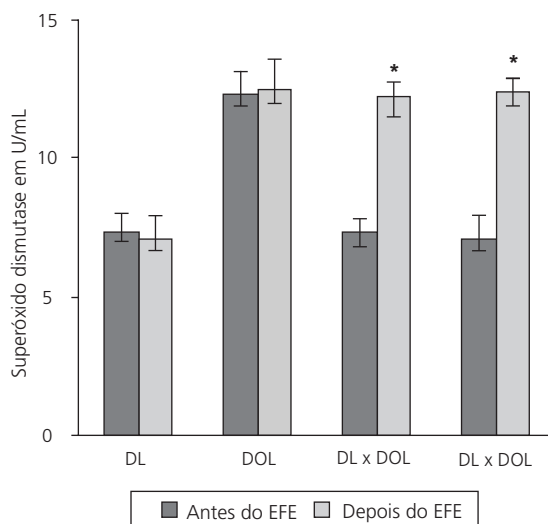


Figura 2. Modificações na atividade da superóxido dismutase de eritrócitos humanos em consequência do exercício físico extenuante, antes da dieta livre e depois da dieta ovo-lácteo-vegetariana. Cachoeira, (BA), 2002.

Nota: Valores médios e desvios-padrões, nível de significância: * $p < 0,05$.

EFE induz aumento da atividade catalásica, independentemente da dieta. Mas, quando se compara o aumento da atividade catalásica induzida pelo EFE, antes e depois da DOL, observa-se uma diminuição não significativa, de 26,12%. Esse fato sugere que a CAT é um indicador de estresse oxidativo e que a DOL interfere no aumento da atividade enzimática, induzida pelo EFE. Quando se comparam as atividades da CAT, antes e depois do controle alimentar, observa-se uma redução de forma significativa de -20,47% ($p < 0,05$).

A Figura 2 mostra que a SOD não se modificou em consequência do EFE, tanto antes como depois do controle alimentar; no entanto, constata-se que a atividade da SOD aumentou de forma significativa em 77% após a DOL.

DISCUSSÃO

A atividade da catalase medida em eritrócitos tem sido empregada como um dos indicadores de *status oxidativo* em seres humanos²³⁻²⁵. Os eritrócitos são sensíveis a lesões oxidativas em função do alto conteúdo de ácidos graxos poli-insaturados em suas membranas e das altas concentrações intracelulares de oxigênio e hemoglobina, que são promotores potenciais de processos oxidativos²⁴. Neste trabalho, constatou-se que o EFE, antes do controle alimentar, produziu uma elevação significativa ($p < 0,05$) de 20,84% da atividade da CAT. No entanto, depois da DOL, e antes do EFE, a atividade da CAT incrementou também, mas de forma não significativa em 13,58%. Isso talvez signifique que o EFE induz um aumento da atividade catalásica, independentemente da dieta. Mas, quando se compara o aumento da atividade catalásica induzida pelo EFE, antes e depois da DOL, observa-se uma diminuição não significativa de 26,12%. A DOL minimizou os efeitos do EFE sobre a atividade da enzima.

O exercício pode elevar a atividade catalásica, e supõe-se que a produção do radical supe-

róxido, durante o EFE, seja o fator responsável por essa elevação. O ânion superóxido reage com o ferro contido nessa enzima, mantendo-o na forma ativa de Fe III (Tauler *et al.*²⁵). Quando se compara a atividade da CAT, antes e depois do controle alimentar, observa-se uma redução de -20,47%, de forma significativa ($p < 0,05$). A DOL reduziu a atividade da CAT diante de um EFE, o que pode ser atribuído ao aumento do consumo de hortaliças, frutas e sucos, além de outros componentes da dieta. A DOL exerceu um papel protetor, ou pelo menos, redutor do estresse oxidativo, induzido pelo EFE. A dieta pode interferir no *status* oxidativo, uma vez que nos alimentos encontram-se substâncias antioxidantes como as vitaminas A, C, E, carotenoides, fenóis, selênio, zinco, e pro-oxidantes, como ferro, ácidos graxos poli-insaturados, entre outros²⁶.

Embora neste trabalho a DOL tenha incrementado o consumo de vitamina C (Tabela 2) e reduzido o zinco (-36.75%), o ferro e selênio, mesmo que de forma não significativa (Tabela 3), não se pode atribuir, de forma direta, algum tipo de interferência da dieta sobre o *status* oxidativo a uma ou outra substância isoladamente, uma vez que elas interagem e atuam em bloco. Por exemplo, a vitamina A e os carotenoides são antioxidantes altamente eficientes principalmente na inativação do oxigênio *singlet*¹⁰; a vitamina E estabiliza as membranas biológicas, protege a degradação da vitamina A e de outros retinoides, impede a peroxidação de sua cadeia carbônica insaturada, aumenta a eficiência vitamínica e antioxidante, melhorando as condições de armazenamento no organismo²⁶. As necessidades de vitamina E aumentam com a ingestão aumentada de ácidos graxos poli-insaturados. A vitamina C pode eliminar superóxidos e atuar como redutor cooperativista na regeneração da vitamina E; também a regeneração da vitamina C no sistema redox depende da glutathione redutase e reduz o Fe^{3+} a Fe^{2+} que, por sua vez, na presença de H_2O_2 pode estimular a formação do Radical Hidroxil ($HO\cdot$)¹⁵. Os polifenóis podem sequestrar radicais livres e quelar cátions divalentes como o Fe^{2+} , agindo

tanto na etapa de iniciação como na propagação de processos oxidativos¹³. O selênio é utilizado como cofator da enzima antioxidante glutathione peroxidase; o zinco juntamente com o cobre faz parte da enzima superóxido dismutase citosólica (Cu-ZnSOD), e o manganês é o cofator metálico da superóxido dismutase na matriz mitocondrial (Mn-ZnSOD). Entre as diversas classes de substâncias antioxidantes de ocorrência natural, os compostos fenólicos têm recebido muita atenção nos últimos anos, sobretudo por inibirem a peroxidação lipídica¹³. A interação entre os micronutrientes indica que a ingestão marginal de um desses antioxidantes pode provocar a redução na bioatividade de outro micronutriente essencial, embora aquele seja consumido nos níveis recomendados¹².

Uma dieta equilibrada aporta ao mesmo tempo antioxidantes de natureza vitamínica, mineral, carotenoides e fenóis, que, de forma interativa, podem aumentar a capacidade antioxidante do organismo e reduzir a atividade da CAT¹⁵. Segundo Stachowska *et al.*²³, a administração de dieta tipo mediterrâneo por 6 meses reduziu significativamente a atividade da catalase em eritrócitos de pacientes submetidos a transplante renal.

Os resultados apresentados neste trabalho evidenciam que a dieta ovo-lácteo-vegetariana, por si só, não interfere na atividade da catalase na condição basal. Isso sugere a não formação de peróxido de hidrogênio suficiente para depletar essa enzima nas condições propostas no estudo. Contudo, a atividade da SOD se mostra sensível ao hábito alimentar e, ao contrário da CAT, não sofreu influência do EFE. Como a SOD é a principal enzima responsável pela detoxificação do ânion superóxido, e como ele é importante para iniciar a reação do estresse oxidativo, pode-se inferir que a DOL é mais eficiente contra o estresse oxidativo que a dieta DL. Isso porque a manutenção do *status* antioxidante é feita através de mecanismos enzimáticos e não enzimáticos, enquanto neste estudo apenas dois parâmetros foram avaliados (SOD e CAT). Assim sendo, são necessários outros estudos que permitam um melhor entendimen-

to dos efeitos globais da ingestão da dieta ovo-lácteo-vegetariana e do exercício físico extenuante sobre o estresse oxidativo.

CONCLUSÃO

As atividades das enzimas CAT e SOD sofreram influência da DOL em condições de repouso. Houve redução da atividade da CAT, assim como aumento significativo da atividade da SOD. Para a detecção de possíveis efeitos relacionados ao dano oxidativo, seria necessária a utilização de técnicas mais sensíveis que as utilizadas neste trabalho. No entanto, pode-se concluir que a prática de EFE incrementa a atividade da CAT sem modificar a da SOD. Depois de quatro meses de DOL, o EFE induziu uma menor elevação da atividade da CAT. Esses dados sugerem a presença de compostos antioxidantes componentes da DOL, que minimizam os efeitos do EFE sobre a atividade de CAT.

AGRADECIMENTOS

Ao Laboratório de Pesquisas Básicas da Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública - FBDC e ao Laboratório de Neuroquímica e Biologia Celular do Instituto de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Bahia - Salvador, onde foi realizada parte dos experimentos.

COLABORADORES

Todos os autores participaram de todas as fases da pesquisa e redação do artigo.

REFERÊNCIAS

- Cannon G. Food, nutrition and the prevention of cancer: a global perspective. Washington (DC): American Institute for Cancer Research; 1997.
- Kushi LH, Meyer KA, Jacobs DR. Cereals, legumes and chronic disease risk: evidence from epidemiologic studies. *Am J Clin Nutr.* 1999; 70: 451-9.
- Supinski G. Free radical induced respiratory muscle dysfunction. *Mol Cell Biochem.* 1998; 179:99-110.
- Powers SK, Lennon SL. Analyses of cellular responses to free radicals: focus on exercise and skeletal muscle. *Proc Nutr Soc.* 1999; 58:1025-8.
- Subudhi AW, Scott LD, Kipp RW, Wayne EA. Antioxidant status and oxidative stress in elite alpine ski racers. *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* 2001; 11: 32-9.
- Almar M, Villa JG, Cuevas MJ, Rodríguez-Marroyo JA, Avila C, Gonzalez-Gallego J. Urinary levels of 8-hydroxydeoxyguanosine as a marker of oxidative damage in road cycling. *Free Rad Res.* 2001; 22:1-7.
- Kostka T, Bonnefoy M, Arsac L, Berthouze S, Belli A, Lacour JR. Habitual physical activity and peak anaerobic power in elderly women. *Eur J Appl Physiol* 1997; 76:81-9.
- Volková K, Dusinská M, Collins AR. From oxidative DNA damage to molecular epidemiology. *J Appl Biomed.* 2006; 4:39-43.
- Divisi D, Tommaso SD, Salvemini S, Garramone M, Cresci R. Diet and cancer. *Acta Biomed.* 2006; 77: 118-23.
- Aruoma OI. Free radicals, oxidative stress and antioxidants in human health and disease. *J Am Oil Chem Soc.* 1998; 75:199-213.
- Naoum PC. Radicales libres y daños eritrocitarios. *Rev Hematol* 2001; 1:150-72.
- Vannucchi H, Moreira EAM, Ferreira DC, Junqueira Franco MVM, Bernardes MM, *et al.* Papel dos nutrientes na peroxidação lipídica. *Med Rib Preto.* 1998; 31:31-8.
- Moure A, Cruz JM, Franco D, Dominguez JM, Sinero J, Dominguez H, *et al.* Natural antioxidants from residual source. *Food Chem.* 2001; 72:145-71.
- Skjelbred FC, Saebo M, Hjartaker A, Grotmol T, Hansteen I, Tveit KM, *et al.* Meat, vegetables and genetic polymorphisms and the risk of colorectal carcinomas and adenomas. *BMC Cancer.* 2007; 7: 228-239.
- Vázquez RM, El-Bachá SR, Ordas CA, Ribeiro BE, Vicente VJG, Rodrigues LEA. Dieta afro-bahiana, estrés oxidativo y ejercicio físico. *Rev Nutr.* 2006; 19(6):673-83. doi: 10/590/S1415-52732006000600004.
- Mahan LK, Arlin MT. Krause's, food, nutrition and diet therapy. Washington (DC): WB. Saunders; 1998. p.289-350.
- Food and Nutrition Board, National Research Council. Recommended dietary allowances. 10th ed. Washington (DC); National Academy Press; 1998.
- Vannucchi H, Menezes EW, Campana A, Lajolo FC. Aplicações das recomendações nutricionais adaptadas à população brasileira. *Cad Nutr SBAN.* 1990; 2:155.

19. Pinheiro BV, Lacerda EM, Benzecry EH. Tabela para avaliação do consumo alimentar com medidas caseiras. 4ª ed. Rio de Janeiro: Atheneu; 1998.
20. Philippi ST. Tabela de composição de alimentos: suporte para decisão nutricional. 2ª ed. São Paulo: Colônario; 2002.
21. Lowry EH, Rosenbrough NJ, Farr LL, Randdall RJ. Protein measurement with Folin phenol reagent. *J Biol Chem.* 1951; 193(1):265-75.
22. Abelson JN, Simon MI. *Methods in enzymology. Oxygen radicals and antioxidants.* San Francisco (CA): Academic Press; 1984. p.101-4.
23. Stachowska E, Wesolowska T, Olszewska M, Safranow K, Millo B, Domanski L, *et al.* Elements of mediterranean diet improve oxidative status in blood of kidney graft recipients. *Br J Nutr.* 2005; 93(3):345-52.
24. Jung UJ, Kim HJ, Lee JS, Lee MK, Kim HO, Park EJ, *et al.* Naringin supplementation lowers plasma lipids and enhances erythrocyte antioxidant enzyme activities in hypercholesterolemia subjects. *Clin Nutr.* 2003; 22(6):561-8.
25. Tauler P, Aguilo A, Gimeno I, Fuentespina E, Tur JA, Pons A. Influence of vitamin C diet supplementation on endogenous antioxidant defenses during exhaustive exercise. *Pflugers Arch.* 2003; 446(6):658-64.
26. Southorn PA, Powins G. Free radicals in medicine. *Chem Nat Biol React.* 1988; 63(4):381-89.

Recebido em: 18/8/2009

Versão final reapresentada em: 30/11/2010

Aprovado em: 4/1/2011

Intervenção nas situações de trabalho em um serviço de nutrição hospitalar e repercussões nos sintomas osteomusculares

Intervention in a hospital foodservice and its effects on musculoskeletal symptoms

Mitsue ISOSAKI¹
Elisabeth CARDOSO¹
Débora Miriam Raab GLINA²
Marcelo PUSTIGLIONE³
Lys Esther ROCHA⁴

RESUMO

Objetivo

Analisar as situações de trabalho em serviço de nutrição hospitalar, antes e depois da implantação de ações de intervenções ergonômicas, e seu impacto na prevalência de sintomas osteomusculares relacionados ao trabalho.

Métodos

Trata-se de estudo de caso desenvolvido em hospital público especializado em cardiologia, localizado em São Paulo, com a participação de 115 trabalhadores. A abordagem metodológica foi a da Análise Ergonômica do Trabalho e da ergonomia participativa. A coleta de dados foi realizada por meio da aplicação de questionários e da análise ergonômica do trabalho, antes e depois da intervenção. A análise dos dados incluiu testes estatísticos para verificar se houve mudança da prevalência de sintomas antes e depois das intervenções, com nível de significância de 5%, por meio dos Programas *Statistical Package for Social Sciences* 13.0 e Excel 2003.

Resultados

A população constituiu-se, em sua maioria, de mulheres, na faixa etária de 25 a 34 anos, com grau médio de escolaridade, casadas, com filhos, e que ocupavam o cargo de atendente de nutrição. Os principais problemas

¹ Universidade de São Paulo, Faculdade de Medicina, Instituto do Coração do Hospital das Clínicas, Serviço de Nutrição e Dietética. Av. Dr. Eneas de Carvalho Aguiar, 44, Cerqueira César, 05403-000, São Paulo, SP, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: M. ISOSAKI. E-mail: <mitsue.isosaki@incor.usp.br>.

² Universidade de São Paulo, Faculdade de Medicina, Hospital das Clínicas, Laboratório de Investigação Médica. São Paulo, SP, Brasil.

³ Universidade de São Paulo, Faculdade de Medicina, Hospital das Clínicas, Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho. São Paulo, SP, Brasil.

⁴ Universidade de São Paulo, Faculdade de Medicina, Departamento de Medicina Legal, Ética Médica e Medicina Social e do Trabalho. São Paulo, SP, Brasil.

observados foram espaço físico reduzido, equipamentos e materiais de trabalho inadequados, *deficit* de pessoal, volume excessivo de trabalho com elevado esforço mental e alta prevalência de sintomas osteomusculares, principalmente nos membros inferiores e ombros. Após as intervenções realizadas, houve melhora na situação de trabalho, com redução dos sintomas osteomusculares, bem como os profissionais perceberam mudanças em termos de ambiente físico, equipamentos e organização do trabalho.

Conclusão

As intervenções repercutiram em melhorias, principalmente quanto ao ambiente e equipamentos, e na redução dos sintomas osteomusculares nos membros inferiores, ombros, pescoço/região cervical, antebraço e região lombar, apesar de a redução não ter sido estatisticamente significativa.

Termos de indexação: Condições de trabalho. Doenças profissionais. Saúde do trabalhador. Serviço hospitalar de nutrição. Trabalhadores.

A B S T R A C T

Objective

This study analyzed the working conditions of a hospital food service before and after ergonomic interventions and their impact on the prevalence of work-related musculoskeletal symptoms.

Methods

This case study was performed in a public heart hospital in São Paulo, Brazil with 115 workers. The data were collected by questionnaires and ergonomic analysis of the work before and after the intervention. The data were statistically analyzed by the software SPSS 13.0 and Excel 2003 to verify symptom prevalence before and after the interventions.

Results

The workers were female nutrition attendants aged 25-34 years, with secondary education, married, with children. Most of the problems regarded limited space, inappropriate equipment and work materials, inadequate number of workers, intense mental effort and high prevalence of musculoskeletal symptoms, mainly in the lower limbs and shoulders. Once the working conditions improved, musculoskeletal symptoms decreased and all workers noted the changes made to the physical environment, equipment and work organization.

Conclusion

The interventions promoted improvements in the work environment and equipment and reduced the musculoskeletal symptoms experienced in the lower limbs, shoulders, neck, forearm and lower back, although this reduction was not statistically significant.

Indexing terms: Working conditions. Occupational diseases. Occupational health. Food service. Workers.

I N T R O D U Ç Ã O

O Serviço de Nutrição e Dietética (SND), inserido em hospitais brasileiros, tem por finalidade a prestação de assistência nutricional, por meio do fornecimento de refeições, orientação dietoterápica e educação alimentar. Em hospitais de ensino, desenvolve também programas de graduação e de pós-graduação, atividades de educação continuada, de pesquisa e de educação para a saúde da comunidade.

A característica principal desses serviços é a prestação diária, ininterrupta e contínua de aten-

dimento aos pacientes. Suas atividades exigem exatidão, rapidez e sincronia da equipe. Os profissionais da área são submetidos a condições de trabalho adversas, como ruído, calor, umidade, risco de acidentes, esforço físico e/ou mental, ritmo de trabalho intenso, monótono e repetitivo, postura estática e sobrecarga muscular. Além disso, a saúde dos trabalhadores é afetada pela organização do trabalho, pelo estilo de liderança, pelo tipo de equipamentos e de utensílios adotados e pela forma como eles levantam, carregam e descarregam objetos¹⁻⁵.

O absenteísmo é um fator frequente, motivado geralmente por doenças, principalmente

do sistema osteomuscular e do tecido conjuntivo⁵⁻⁷.

Estudos brasileiros realizados em cozinhas de restaurantes industriais e em serviços de nutrição hospitalares mostraram que os principais motivos das ausências foram as doenças do próprio trabalhador, sendo as do sistema osteomuscular as mais frequentes. Nesses estudos verificou-se ainda que fatores como ambiente de trabalho, espaço físico, equipamentos, organização e fatores psicossociais do trabalho geram repercussões na saúde dos trabalhadores^{3,5,6,8}. O mesmo foi observado em outros países, em pesquisas realizadas em cozinhas de hotéis e restaurantes⁹⁻¹¹.

Estudos de intervenção sobre sintomas osteomusculares, por meio da ergonomia participativa, têm sido realizados por pesquisadores do exterior¹²⁻¹⁶, porém no Brasil ainda são escassos, principalmente com trabalhadores de serviços de alimentação^{2,3,17,18}.

A ergonomia participativa trata do envolvimento das pessoas no planejamento e controle de suas próprias atividades no trabalho, com conhecimento e poder suficientes para influenciar ambos os processos e resultados a fim de obter os objetivos desejados¹⁹.

Diante da escassez de avaliações de intervenções na área de nutrição hospitalar com base na ergonomia participativa, o objetivo do presente estudo foi analisar situações de trabalho em um serviço de nutrição hospitalar, antes e depois da implantação de ações de intervenção ergonômica, e seu impacto na prevalência de sintomas osteomusculares relacionados ao trabalho.

MÉTODOS

O estudo de caso, utilizando a metodologia da Análise Ergonômica do Trabalho (AET) de Guérin *et al.*²⁰ e ergonomia participativa¹², foi realizado em um Serviço de Nutrição e Dietética de um hospital público, especializado em cardiologia, com 450 leitos, clínicos e cirúrgicos, localizado

na cidade de São Paulo, Brasil. Do total de 129 trabalhadores, 115 participaram do projeto. As fases e duração da pesquisa são mostradas na Figura 1.

A demanda partiu de avaliações prévias da situação de trabalho¹⁸. Observou-se que dentre os principais motivos do absenteísmo destacavam-se as doenças do sistema osteomuscular e do tecido conjuntivo. Os trabalhadores relataram a necessidade de melhoria das condições de trabalho para diminuição do absenteísmo. Outro aspecto que demandou a análise da situação de trabalho foi o aumento do volume de refeições, decorrente da ampliação do número de leitos (de 32 para 450), sem ampliação proporcional do quadro de pessoal e da área física da cozinha. Esses fatos provavelmente refletiram na intensificação do trabalho e na maior exigência quanto ao desempenho dos trabalhadores.

| FASES | DURAÇÃO |
|--|----------|
| Apresentação do projeto | 1 mês |
| Aplicação de questionário | 2 meses |
| Apresentação dos resultados aos trabalhadores | 1 mês |
| Análise ergonômica em 2 postos de trabalho: Cozinha geral e área de higienização da utensílios | 4 meses |
| Implantação das intervenções | 12 meses |
| Aplicação do questionário | 2 meses |
| Reanálise ergonômica do trabalho | 3 meses |

Figura 1. Fases da pesquisa. São Paulo (SP), 2006-2007.

O método de AET, conforme descrito por Guérin *et al.*²⁰, permite um diagnóstico da situação de trabalho nos aspectos do ambiente, do posto, dos equipamentos, da organização e dos fatores psicossociais, visando transformar o trabalho para que os trabalhadores possam exercer suas competências sem alterar a saúde. A AET prevê 5 etapas: análise da demanda, que consiste na discussão e clarificação dos problemas a serem resolvidos; análise da tarefa, ou seja, tudo o que define o trabalho de cada um em uma dada estrutura; análise da atividade, isto é, dos comportamentos de trabalho; análise dos dados e autoconfrontação com os trabalhadores; diagnóstico e recomendações.

A demanda da AET incluiu três fases: apresentação do projeto aos trabalhadores, aplicação do questionário, coleta de sugestões de melhoria propostas pelos participantes.

Na primeira fase, o projeto foi apresentado aos trabalhadores, em grupos, nos horários de trabalho, a fim de esclarecer os objetivos e fases da pesquisa. A seguir, os trabalhadores foram convidados a participar do estudo, mediante termo de consentimento livre e esclarecido, após aprovação pela Comissão de Ética para Análise de Projetos de Pesquisa (CAPPesq), sob nº 853/05.

Na segunda fase, foi aplicado um questionário aos 115 participantes, abordando dados sociodemográficos, história ocupacional, situações de trabalho e sintomas osteomusculares. As questões sobre sintomas osteomusculares foram baseadas no questionário nórdico de Kuorinka *et al.*²¹. As entrevistas foram individuais e duraram de 30 a 60 minutos, de acordo com o entendimento do trabalhador, tendo sido realizadas durante o horário de trabalho, por entrevistadores treinados e externos ao serviço.

Na terceira fase, foram apresentados os resultados dos questionários aos participantes, em reuniões em grupo, durante o horário de trabalho, ocasião em que eles apresentaram suas sugestões para melhoria das condições de trabalho.

Na quarta fase, a análise da tarefa, da atividade e o diagnóstico foram realizados por espe-

cialistas em ergonomia, externos à instituição. Foi selecionada a Seção de Produção de Alimentos (cozinha), por contar com 46% dos funcionários do serviço e por apresentar problemas críticos de espaço físico e leiaute. Dois postos de trabalho foram selecionados: cozinha geral e área de higienização de utensílios, cujas atividades demandavam maior sobrecarga muscular e movimentos repetitivos.

A análise da tarefa incluiu a avaliação dos riscos físicos e ambientais, realizada por um técnico em engenharia e segurança do trabalho, utilizando a metodologia da higiene ocupacional, em conformidade com a NR 15 do Ministério do Trabalho e NBR 5413 da Associação Brasileira de Normas Técnicas. Foram utilizados nas medições o medidor de nível de pressão sonora *Simpson 886-2 Type Sound level meter* para medição do ruído ambiental; o luxímetro digital *Instrutherm LD-209*, com fotocélula para captação do fluxo luminoso, para avaliação da luminosidade; e o medidor de temperatura e da umidade relativa do ar, com termômetro digital, *Instrutherm modelo HT 100*.

Para as medições dos pesos e das dimensões dos equipamentos e dos utensílios foram utilizadas balança digital *Filizola*, com capacidade de até 300 quilos; balança digital C&F com capacidade mínima de 25g e máxima de 3kg; e trena *Stanley 3m/10'*, com graduação superior 1/16 e inferior 0,0001m tipo 1A.

A análise da atividade baseou-se em análises biomecânicas, realizadas por meio de entrevistas com os trabalhadores, filmagens ou registros fotográficos, e dinamometria com dinamômetro *Lutron Force Gauge 110kg, Tension & Compression*.

Na quinta fase, foram implantadas ações relacionadas aos postos de trabalho, ambiente e aspectos organizacionais, baseadas nos resultados do questionário e nas recomendações dos ergonomistas, autoconfrontadas com os trabalhadores.

Na sexta fase, um segundo questionário, incluindo a avaliação da implementação, foi aplicado durante o horário de trabalho, mediante entrevista individual. Nessa fase, 89 trabalhadores

responderam ao questionário. A ausência de 26 participantes foi devida a: demissão (13), aposentadoria (3), mudança para outro serviço (2), licença médica (2), licença-maternidade (1), férias (2) e recusa em participar (3).

Na sétima fase, foi realizada nova análise ergonômica, nos mesmos postos de trabalho, pelos mesmos especialistas e com uso das mesmas técnicas.

Para responder aos objetivos, foram feitas análises descritivas por meio de frequências absolutas e relativas das variáveis sociodemográficas, da história ocupacional, da situação do trabalho e da percepção dos trabalhadores. Para testes estatísticos para dados nominais, em amostras emparelhadas, foi utilizado o teste de McNemar²² para verificar se teria havido mudança estatisticamente significativa na opinião dos trabalhadores, antes e depois das intervenções realizadas, em relação à situação do trabalho e aos sintomas osteomusculares. Os programas utilizados para as análises foram o *Statistical Package for Social Sciences* (SPSS) 2003, Versão 13 para Windows, e o Excel 2003. O nível de significância adotado foi de 5%.

RESULTADOS

Características

A população constituiu-se, em sua maioria, de mulheres (81%), casadas (53%), com grau de escolaridade médio (53%) e média de idade de 37 (Desvio-Padrão - DP= 9,8) anos. A maioria era atendente de nutrição (64%), que trabalhava no hospital de 5 a 10 anos (22%), em jornada de 40 horas semanais (78%).

Análise

A análise ergonômica do trabalho descreve os resultados observados, explicitando o diagnóstico, apontando os principais condicionantes físico-ambientais e indicando as exigências físico-mentais do trabalho.

Nos dois postos de trabalho foi observada sobrecarga no sistema osteomuscular, principalmente sobre os membros superiores, devido à manipulação de equipamentos (caldeirão a vapor, forno combinado, batedeira) e utensílios (espátula para preparo de alimentos grelhados na chapa) e à higienização de louças. Durante essa fase, foi observado que um forno combinado e um caldeirão a vapor aguardavam manutenção, por problemas na porta e na tampa, respectivamente.

Na avaliação ambiental, embora o iluminação estivesse dentro do limite recomendado pela legislação brasileira, havia lâmpadas sem proteção contra explosões e consideradas "cansadas e queimadas".

As principais exigências físicas do trabalho foram: desenvolver tarefas em pé; sustentar cargas acima da capacidade do trabalhador; realizar movimentos repetitivos e com uso dos mesmos grupos musculares; permanecer em posturas extremas; deslocar-se constantemente entre os postos de trabalho; expor-se ao frio, calor e ruído na execução das tarefas; realizar as atividades em ritmo acelerado, com apenas uma pausa oficial durante as jornadas de trabalho (8 e de 12 horas/dia).

Quanto às exigências cognitivas foi observada a necessidade de manter a qualidade do trabalho, realizar as tarefas sob pressão temporal, trabalhar com atenção concentrada e sustentar percepção visual para detalhes.

Em relação às exigências psíquicas, foram observadas as seguintes habilidades: saber trabalhar em equipe, ter controle sobre o próprio trabalho, adaptar-se às diferentes situações de trabalho, saber controlar o estresse imposto pelo volume e ritmo de trabalho, intercorrências do dia-a-dia e problemas nos relacionamentos interpessoais, bem como ter atitudes proativas e automotivação para desenvolver o trabalho, mesmo em situações desfavoráveis.

Principais intervenções realizadas

Foram implantadas modificações, envolvendo os trabalhadores e a equipe multidisciplinar,

conforme mostrado no Quadro 1, abordando o ambiente físico, os equipamentos e utensílios, assim como a organização e os fatores psicossociais do trabalho.

Percepção dos trabalhadores quanto às intervenções realizadas

As opiniões dos trabalhadores sobre as condições de trabalho, antes e depois das inter-

venções, estão apresentadas na Tabela 1. Em relação às condições ambientais, posto de trabalho, utensílios e organização do trabalho, houve um aumento percentual na percepção da melhoria nos itens iluminação, temperatura, qualidade dos utensílios, monotonia e repetitividade no trabalho e na liberdade para tomar decisões, embora essas diferenças não tenham sido estatisticamente significativas ($p > 0,05$). Quanto à avaliação dos itens “presença de passagens e corredores na cozinha”

Quadro 1. Modificações implantadas nas situações de trabalho estudadas e resultados obtidos. São Paulo (SP), 2006-2007.

| Condições físico-ambientais | Ação corretiva | Resultado |
|-------------------------------------|--|--|
| Iluminação | Troca e reposicionamento das luminárias | Elevação dos níveis de iluminamento das áreas: - Cozinha geral: de 478 lux para 621 lux - Higienização de utensílios: de 219 lux para 480 lux |
| Ruído | - Cozinha Geral: substituição de válvula danificada do caldeirão a vapor - Área de higienização de utensílios: troca dos pratos de vidro por descartáveis | Redução no nível de ruído das áreas: - Cozinha geral: de 92 db para 89 db - Higienização de utensílios: de 92 db para 90 db |
| Temperatura | Acionamento do ar condicionado 30 minutos antes do início da jornada de trabalho | Melhoria no conforto térmico da cozinha, com redução da temperatura de 26,9°C para 24,3°C |
| <i>Equipamentos e utensílios</i> | | |
| Batedeira | Compra de uma batedeira de menor capacidade (9kg) para preparo de alimentos em pequenas quantidades | Redução do esforço físico e da sobrecarga muscular nos membros superiores |
| Forno combinado | Conserto da porta que estava danificada | Redução da força para abrir a porta de 12kg para 1kg, diminuindo o risco de sobrecarga nos membros superiores |
| Caldeirão a vapor | Conserto da tampa que estava com a mola quebrada | Redução da força para fechar o caldeirão de 13kg para 4kg, diminuindo o risco de sobrecarga nos membros superiores |
| Carros para transporte de alimentos | Troca dos rodízios desgastados | Redução de 4kg na força necessária para empurrar/puxar os carros |
| Espátula | Aquisição de espátula de tamanho maior para manusear alimentos na grelha, mais compatível com a quantidade preparada de alimentos | Eliminação de risco nos membros superiores |
| Grelha removível em ferro fundido | Substituição da grelha removível (que era usada sobre o queimador do fogão) por equipamento a gás fixo | Eliminação do risco nos membros superiores, uma vez que a grelha pesava 17kg |
| Pratos | Substituição de pratos de vidro por descartáveis | Redução do ciclo de trabalho para lavagem das louças: de 7-10 segundos para 2-3 segundos, impactando na redução de 3 horas para 1:45 hora, para uma média de 1 060 bandejas/dia, o que representou uma diminuição importante no movimento, no tempo e no ritmo de trabalho e a eliminação de um posto de trabalho pela eliminação da operação “retirada de resíduos” |

Quadro 1. Modificações implantadas nas situações de trabalho estudadas e resultados obtidos. São Paulo (SP), 2006-2007.

| Condições físico-ambientais | Ação corretiva | Resultado | Conclusão |
|--|---|---|-----------|
| Cesto de lixo | Construção, pelo Serviço de Engenharia Hospitalar, de suporte para elevação da altura do cesto | Diminuição da sobrecarga lombar para descartar restos de alimentos | |
| Equipamentos de proteção individual | Aquisição de novos equipamentos | Introdução de oito novos equipamentos | |
| Espanja para lavagem de louças | Substituição de esponja para lavagem de louças por outra com espessura mais grossa | Diminuição da sobrecarga no punho, mãos e dedos dos membros superiores | |
| Organização do trabalho fatores psicossociais | | | |
| Pausas | Introdução, nos roteiros de atividades dos trabalhadores em jornada de trabalho de 8 horas/dia, de duas pausas de 10 minutos, em posição sentada, após cada 2 horas de trabalho, além das pausas oficiais | Alternância de postura (em pé para sentada), reduzindo a sobrecarga nos membros inferiores | |
| Grupo de reflexão | Realizados 12 encontros com ergonomistas, representantes dos trabalhadores e chefias, com carga horária de 42 horas | Estabelecimento de espaço coletivo para discussão, com melhorias no processo de trabalho e na relação chefe/subordinado | |
| Treinamento para lideranças | Desenvolvimento de um programa de treinamento para lideranças, com carga horária de 30 horas | Melhoria da liderança situacional, do <i>rapport</i> e <i>feedback</i> aos subordinados | |
| Ginástica laboral | Realizada duas vezes na semana, por 10 minutos, durante 4 meses, e conduzida por estagiária do curso de fisioterapia, sob supervisão | Relaxamento, alongamento, prevenção e redução dos sintomas osteomusculares | |
| Orientação postural para transporte e manipulação de carga | Orientação individual nos postos de trabalho, durante 4 meses, conduzida por estagiárias do curso de fisioterapia e de terapia ocupacional, sob supervisão | Adoção de posturas corretas, transporte de cargas com auxílio de carros ou em duplas | |

e “número de trabalhadores do serviço” foram considerados piores depois da intervenção ($p < 0,05$).

trabalhadores quanto a causa, piora e melhora dos sintomas osteomusculares relacionados ao trabalho.

Sintomas osteomusculares

Dentre os 89 participantes, antes da intervenção 90% deles referiram dor ou desconforto relacionado ao trabalho nos últimos 12 meses, contra 83% após a intervenção. Os membros inferiores foram as regiões mais afetadas (65% na 1ª avaliação e 58% na 2ª), seguidos pelo ombro (57% na 1ª avaliação e 47% na 2ª) (Tabela 2). A diferença percentual entre a 1ª e a 2ª avaliação não foi estatisticamente significativa ($p > 0,05$). Na Tabela 3 estão apresentadas as respostas dos

Neste estudo verificaram-se condições de trabalho e arranjo físico inadequados, equipamentos por vezes insuficientes ou mal conservados, exigências físicas, cognitivas e psíquicas elevadas, dentre as quais se destacaram: volume excessivo de trabalho com ritmo acelerado sem pausa, longas horas de trabalho em pé; ciclos curtos; adoção de posturas extremas e antinaturais; uso acentuado de força; número excessivo de movimentos e deslocamentos constantes; trabalho monótono,

DISCUSSÃO

Tabela 1. Opinião dos trabalhadores sobre condições de trabalho. São Paulo (SP), 2006-2007.

| Situação de trabalho | Antes da intervenção | | Após intervenção | | p | |
|---|----------------------|----|------------------|----|----|------|
| | n | % | n | % | | |
| <i>Ambiente</i> | | | | | | |
| Ruído (n=89) | Excelente | 22 | 25 | 19 | 21 | 0,76 |
| | Aceitável | 21 | 24 | 26 | 29 | |
| | Inaceitável | 46 | 52 | 44 | 49 | |
| Iluminação (n=89) | Excelente | 59 | 66 | 68 | 76 | 0,16 |
| | Aceitável | 20 | 22 | 15 | 17 | |
| | Inaceitável | 10 | 11 | 6 | 7 | |
| Temperatura (n=89) | Excelente | 24 | 27 | 20 | 22 | 0,07 |
| | Aceitável | 26 | 29 | 35 | 39 | |
| | Inaceitável | 39 | 44 | 34 | 38 | |
| <i>Posto trabalho</i> | | | | | | |
| Espaço físico (n=89) | Excelente | 18 | 20 | 21 | 24 | 0,51 |
| | Aceitável | 24 | 27 | 24 | 27 | |
| | Inaceitável | 47 | 53 | 44 | 49 | |
| Passagens e corredores (n=89) | Sim | 12 | 13 | 2 | 2 | 0,01 |
| | Não | 77 | 87 | 87 | 98 | |
| Postura (n=89) | Sentada | 11 | 12 | 16 | 18 | 0,33 |
| | Em pé parado | 8 | 9 | 6 | 7 | |
| | Em pé andando | 58 | 65 | 59 | 66 | |
| | Variada | 12 | 13 | 8 | 9 | |
| <i>Utensílios</i> | | | | | | |
| Qualidade (n=89) | Excelente | 25 | 28 | 25 | 28 | 0,73 |
| | Aceitável | 29 | 33 | 35 | 39 | |
| | Inaceitável | 35 | 39 | 29 | 33 | |
| <i>Organização e conteúdo do trabalho</i> | | | | | | |
| Monótono e repetitivo (n=89) | Sim | 55 | 62 | 51 | 57 | 0,52 |
| | Não | 34 | 38 | 38 | 43 | |
| Esforço físico (n=89) | Sim | 60 | 67 | 59 | 66 | 0,99 |
| | Não | 29 | 33 | 30 | 34 | |
| Esforço mental (n=89) | Sim | 72 | 81 | 70 | 79 | 0,82 |
| | Não | 17 | 19 | 19 | 21 | |
| Volume excessivo (n=89) | Sim | 65 | 73 | 70 | 79 | 0,38 |
| | Não | 24 | 27 | 19 | 21 | |
| Liberdade para tomar decisões (n=89) | Sim | 26 | 29 | 30 | 34 | 0,54 |
| | Não | 63 | 71 | 59 | 66 | |
| Número de trabalhadores (n=83) | Suficiente | 24 | 29 | 12 | 14 | 0,02 |
| | Insuficiente | 59 | 71 | 71 | 86 | |

Tabela 2. Prevalência de sintomas osteomusculares por região do corpo. São Paulo (SP), 2006-2007.

| Região do corpo | Antes da intervenção | | Após intervenção | | p |
|-------------------------|----------------------|----|------------------|----|------|
| | n | % | n | % | |
| Membros inferiores | 58 | 65 | 52 | 58 | 0,33 |
| Ombros | 51 | 57 | 42 | 47 | 0,16 |
| Lombar | 36 | 40 | 33 | 37 | 0,71 |
| Pescoço/região cervical | 35 | 39 | 33 | 37 | 0,86 |
| Região dorsal/coluna | 27 | 30 | 31 | 35 | 0,61 |
| Punhos/mãos/dedos | 26 | 29 | 29 | 33 | 0,70 |
| Antebraços | 25 | 28 | 22 | 25 | 0,70 |
| Cotovelos | 9 | 10 | 9 | 10 | 0,99 |

Tabela 3. Distribuição da opinião dos trabalhadores segundo causa, piora e melhora dos sintomas osteomusculares relacionados à atividade do trabalho. São Paulo (SP), 2006-2007.

| Sintoma | Antes de intervenção | | Após a intervenção | |
|---|----------------------|----|--------------------|----|
| | n | % | n | % |
| <i>Causa</i> | | | | |
| Deslocamento no trabalho | 47 | 32 | 42 | 21 |
| Postura | 24 | 16 | 30 | 14 |
| Levantamento/transporte/descarga material | 24 | 16 | 32 | 15 |
| Organização do trabalho | 17 | 12 | 31 | 15 |
| Condições ambientais | 13 | 9 | 15 | 7 |
| Equipamentos/mobiliários | 9 | 6 | 21 | 10 |
| Tensão emocional | 8 | 5 | 24 | 11 |
| Outros | 6 | 4 | 14 | 7 |
| <i>Piora</i> | | | | |
| Deslocamento no trabalho | 40 | 35 | 28 | 21 |
| Tarefa | 28 | 25 | 23 | 17 |
| Levantamento/transporte/descarga material | 17 | 15 | 21 | 15 |
| Organização do trabalho | 13 | 11 | 21 | 15 |
| Postura | 11 | 10 | 10 | 7 |
| Tensão emocional | 1 | 1 | 15 | 11 |
| Condições ambientais | 1 | 1 | 10 | 7 |
| Outros | 2 | 2 | 10 | 7 |
| <i>Melhora</i> | | | | |
| Tratamento com medicamento | 68 | 56 | 37 | 24 |
| Repouso | 26 | 21 | 33 | 22 |
| Alongamento | 13 | 10 | 31 | 20 |
| Alteração de postura e pausa | 11 | 9 | 20 | 13 |
| Melhoria no trabalho | 2 | 2 | 23 | 15 |
| Nada | 2 | 2 | 9 | 6 |

com grande pressão temporal; necessidade de atenção concentrada e memória; percepção e discriminação visual para detalhes; polivalência; flexibilidade; necessidade frequente de tomada de decisões; necessidade constante da colaboração dos chefes e colegas para a realização do trabalho, resultados semelhantes aos observados em cozinhas de unidades de alimentação e nutrição^{1-5, 23-26}.

A diferença principal entre a cozinha industrial e a hospitalar refere-se à exigência de atividade mental nesta última, devido à variabilidade no número e tipo de dietas e à responsabilidade na preparação de refeições destinadas ao tratamento dos pacientes, o que torna ainda mais crítico o trabalho desses profissionais.

Entre as repercussões na saúde dos profissionais, verificaram-se altas prevalências de

sintomas osteomusculares, principalmente nos membros inferiores e no ombro, seguidas pelas regiões lombar e cervical. Estudos realizados no Brasil e no exterior com trabalhadores de cozinhas industriais e hotéis relatam também altas prevalências de sintomas nos membros inferiores^{5,24}, nos ombros^{5,10,11} e na região lombar⁹⁻¹¹.

As altas prevalências encontradas nos membros inferiores podem ser atribuídas à postura em pé, com deslocamentos e transporte de cargas, em jornadas de trabalho de 8 a 12 horas diárias. Segundo Bertoldi & Proença²⁶, o carregamento de peso, a postura, as condições ambientais, o volume de trabalho monótono e repetitivo e em ritmo intenso são fatores que contribuem para o desencadeamento ou agravamento de transtornos circulatórios nos membros inferiores.

Em relação ao ombro, os sintomas podem estar associados às posturas exigidas no abasteci-

mento de alimentos em equipamentos de grande porte (caldeirões a vapor), no uso de utensílios de tamanho pequeno para misturar alimentos preparados em chapa, nas tarefas de manipulação de objetos pesados, assim como ao número excessivo de movimentos e/ou ao tempo prolongado na mesma postura. Pekkarinen & Anttonen⁹ referem ainda o levantamento de peso acima da altura do ombro e a altura das superfícies de trabalho como causas.

Na região lombar, os sintomas podem ser explicados pela sobrecarga do sistema osteomuscular, pelo trabalho predominantemente em pé, pela postura exigida no carregamento de recipientes com alimentos sem o auxílio de carros de transporte, pelo peso dos mesmos, pela manutenção da postura de flexão de tronco e/ou número excessivo de movimentos de flexão. Pekkarinen & Anttonen⁹ atribuem esses sintomas também ao trabalho em pé, em adição ao levantamento de peso a partir de baixas alturas.

Na região cervical, a prevalência observada pode estar relacionada às tarefas que exigem manutenção da flexão de pescoço e/ou número de movimentos excessivos de flexão, extensão, rotação e inclinação de pescoço.

No estudo de Jorge *et al.*⁸, realizado com a mesma população e com o objetivo de identificar a prevalência e os fatores de risco associados aos distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho, foram verificadas associações em relação ao ambiente (presença de ruído) e ao posto de trabalho (trabalho em pé a maior parte do tempo).

Nesta pesquisa foram realizadas intervenções usando a metodologia da ergonomia participativa e obteve-se redução dos sintomas osteomusculares em algumas regiões do corpo, porém não significativas estatisticamente. Isso pode ser justificado pela complexidade da situação de trabalho num serviço de nutrição e dietética, assim como pelas limitações das ações implantadas e pelo tempo de duração da avaliação.

Nos membros inferiores, a diminuição dos sintomas provavelmente decorreu da introdução

de mais pausas oficiais e da possibilidade de estas serem realizadas no próprio posto de trabalho, em posição sentada.

Com relação aos sintomas nos ombros, a diminuição foi possivelmente decorrente da substituição e do conserto de equipamentos, da introdução de utensílios mais adequados, das orientações posturais nos postos de trabalho e da ginástica laboral. Essa redução pode ser considerada importante, uma vez que tal região do corpo é uma das que sofrem maior sobrecarga osteomuscular nas atividades desenvolvidas pelos trabalhadores, conforme observado nas análises biomecânicas realizadas, confirmando os achados de Pehkonen *et al.*²⁷.

Quanto à região cervical houve pouca alteração, uma vez que ela é bastante solicitada nos inúmeros movimentos repetitivos observados nas análises biomecânicas da área de higienização de utensílios, com movimentos combinados de flexão, extensão e rotação.

As respostas indicando os fatores que contribuíram para a melhoria dos sintomas osteomusculares, após a realização da intervenção, mostraram redução da variável "medicamento", bem como aumento dos itens "melhorias no trabalho", "alongamento", "alteração da postura" e "realização de pausas". Esse resultado pode ser reflexo das orientações para o autocuidado, da introdução de pausas, da ginástica laboral e das orientações posturais.

O aumento da tensão emocional, tanto na causa como na piora dos sintomas osteomusculares, provavelmente está relacionado ao aumento da carga de trabalho devido à não substituição de funcionários aposentados.

Com relação aos fatores ambientais, as intervenções realizadas na iluminação e no nível de ruído propiciaram melhoria no conforto dos trabalhadores. Apesar da melhoria percebida no conforto térmico da cozinha, há de se ressaltar que a temperatura de 24,3°C ainda não atinge a recomendação da NR17 prevista no item 17.5.2, alínea b, que estabelece índice de temperatura entre 20°C e 23°C.

A compreensão dos resultados deste estudo está relacionada com o fato dos distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho serem de origem multicausal. Apesar de as intervenções realizadas envolverem ambiente, posto, equipamentos e organização do trabalho, não foram modificados aspectos fundamentais dessa organização. Da mesma forma, Haukka *et al.*¹⁴ também não encontraram diminuição significativa nos sintomas osteomusculares após uma série de intervenções ergonômicas. Para esses autores, parece que as mudanças não foram suficientemente intensas para influenciar os resultados na saúde ou o *follow up* precisaria ocorrer após um prazo maior, dada a natureza episódica dos distúrbios osteomusculares.

Os resultados podem refletir ainda a dificuldade de modificar as exigências físicas e mentais nas atividades do serviço de nutrição como um todo, o que necessitaria de um redesenho mais abrangente dos processos e da organização do trabalho. Segundo Dejours²⁸, a ação ergonômica só pode ser considerada efetiva quando atinge a situação de trabalho em profundidade, principalmente a organização do trabalho. Neste estudo, embora esta tenha sido abordada, não foi possível aumentar o número de trabalhadores para fazer frente às demandas crescentes de trabalho.

Estudos acerca dos impactos efetivos das intervenções sobre a saúde, por meio da ergonomia participativa, ainda são escassos na América Latina e também nos países mais desenvolvidos^{12,15,17,29}. Em estudos longitudinais, alguns resultados têm sido observados após 3 a 5 anos de acompanhamento^{16,30,31}. Segundo Guérin²⁰, a avaliação da intervenção ergonômica é complexa, pois esta pode ser bem-sucedida, mas inútil. Não existem critérios universais e também depende de quem julga. Além disso, uma contribuição ergonômica logo se mostrará limitada em função da evolução da empresa, de seu meio e das modificações das situações de trabalho. Conforme Haukka¹⁴ e Pater³², no mundo real, os problemas ergonômicos são sempre complexos, mas, quando

bem compreendidos e resolvidos, geram ganhos em produtividade, redução do estresse e da fadiga, melhora das relações internas e estabilidade do quadro de pessoal capacitado.

De acordo com o relato dos técnicos que realizaram a análise ergonômica do trabalho e dos trabalhadores que participaram dos programas, houve impactos positivos na minimização dos fatores de risco, principalmente para distúrbios osteomusculares, observando-se ciclos de trabalho mais lentos, adoção de posturas mais confortáveis, execução de pausas entre as atividades, melhora na comunicação entre os pares e as chefias, maior envolvimento e participação dos trabalhadores nas resoluções dos problemas do serviço¹⁸.

O suporte dos gerentes e os treinamentos são muito importantes na eficácia das intervenções ergonômicas^{13,33}. Atualmente, no Brasil, os hospitais vivem um dilema na área de recursos humanos, com a necessidade de modernização das formas de trabalho. Na busca da eficiência, o que tem sido comum é o corte de custos hospitalares por meio da dispensa de funcionários e da falta de investimento em treinamento profissional, causando impactos negativos à própria atividade do hospital, que é exclusivamente dependente de trabalho humano. Na instituição onde foi realizado o estudo, um aspecto importante foi a presença de um pedagogo, responsável pelo treinamento e desenvolvimento organizacional, que coordenava programas com foco na humanização e na motivação dos trabalhadores, de acordo com as necessidades de cada serviço e do trabalhador.

Por fim, pode-se acrescentar que, entre as limitações das ações implantadas que podem justificar a ausência de significância na redução dos sintomas, destaca-se a não ampliação do espaço físico da cozinha, desde sua inauguração há 30 anos, sem redimensionamento proporcional ao quadro de funcionários. Essa área, já na sua concepção e construção, apresentou deficiências tanto em relação ao espaço físico e equipamentos, quanto em relação ao fluxo de trabalho, uma vez

que, na visão da maioria dos administradores, a área de alimentação não tem relação direta com a atividade-fim da empresa. Assim, para compensar as inadequações físicas, foram feitas adaptações nos procedimentos, fluxos e ritmos de produção, que potencializaram o impacto sobre a saúde dos trabalhadores, apesar das inovações introduzidas no serviço, como a aquisição de fornos combinados, bandejas térmicas e alimentos pré-processados, que trouxeram agilidade e simplificação nos processos de produção. De outro lado, a questão ergonômica não foi lembrada, provavelmente por falta de conhecimento dos próprios profissionais, além de não haver integração, desde o planejamento, entre administradores, arquitetos, engenheiros, profissionais da medicina do trabalho e usuários.

Outra questão é a pouca inovação tecnológica, além dos trâmites burocráticos, *deficits* orçamentários, baixos investimentos em saúde e baixo grau de escolaridade dos trabalhadores, dificultando a criação de ambiente favorável para melhor desempenho dos serviços de nutrição, dietética e alimentação, diferentemente do que ocorre em países mais desenvolvidos^{34,35}. Como disseram Casarotto & Mendes⁵, “a tecnologia deste século ainda não chegou para esses serviços, causando a seus trabalhadores sobrecarga, sofrimento e perda da saúde”.

Neste estudo, apesar do cenário desfavorável, puderam ser observadas forças propulsoras e facilitadoras para a implantação de melhorias como a participação dos trabalhadores, o envolvimento das gerências do Serviço de Nutrição e Dietética, a colaboração dos profissionais do Serviço de Engenharia e Manutenção, do Serviço de Saúde e Segurança e de Gestão do Fator Humano da instituição, além do apoio dos especialistas em ergonomia externos à instituição.

A existência de poucos estudos, principalmente com trabalhadores de serviços de nutrição de hospitais, dificultou a comparação dos resultados. Como o presente trabalho é um estudo de caso, sugerem-se mais estudos de intervenção que avaliem as condições de trabalho e o impacto na

saúde dos trabalhadores. Ainda assim, destaca-se a importância deste estudo multidisciplinar, baseado na análise ergonômica do trabalho e na ergonomia participativa, pois foi possível mostrar que, apesar dos recursos escassos, intervenções são possíveis e geram resultados. Nesse contexto, os profissionais responsáveis pelos serviços de nutrição hospitalar e saúde do trabalhador têm um papel fundamental a desempenhar, tanto na compreensão e na ampliação dos conhecimentos de ergonomia, quanto na identificação dos fatores de risco e na implantação de medidas preventivas exequíveis, para melhoria da situação de trabalho nesses importantes serviços em hospitais.

CONCLUSÃO

As intervenções resultaram em melhorias, principalmente quanto ao ambiente e equipamentos, e na redução dos sintomas osteomusculares nos membros inferiores, ombros, pescoço/região cervical, antebraço e região lombar, apesar de não significativa estatisticamente.

Para que ações de melhoria nas situações de trabalho, prevenção de doenças e promoção da saúde dos trabalhadores possam continuar sendo adotadas e avaliadas, recomenda-se a criação de um comitê permanente de ergonomia, envolvendo os trabalhadores, os profissionais de diferentes serviços da instituição e a direção da empresa.

AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo pelo apoio financeiro (processo nº 05/56 541-3), à equipe multidisciplinar e a todos os trabalhadores participantes da pesquisa.

COLABORADORES

M. ISOSAKI participou da concepção e do desenho do estudo; na obtenção de financiamento; na coleta, na análise e interpretação e análise estatística; na elaboração e na revisão crítica do manuscrito

e supervisão do estudo. E. CARDOSO participou da coleta de dados; na elaboração e na revisão crítica do manuscrito. D.M.R. GLINA participou no apoio técnico das análises ergonômicas; na coleta de dados; na elaboração e na revisão crítica do manuscrito. M. PUSTIGLIONE participou na parte técnica e na revisão crítica do manuscrito. L.E. ROCHA concebeu o desenho do estudo; a obtenção do financiamento; analisou e interpretou os dados; elaborou e revisou o manuscrito.

REFERÊNCIAS

- Masculo FS, Souza DM, Seixas JWA, Moreira CRT. O serviço de nutrição e dietética hospitalar: um estudo de caso sob enfoque ergonômico. 1997. Disponível em: <www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGERP>.
- Lima FPA, Araújo JNG, Souza RJ, Alves GBO. A produção das lesões por esforços repetitivos num restaurante universitário: análise ergonômica e psicossocial. In: Lima MEA, Araújo JNG, Lima FPA, Ferreira Junior M. LER: lesões por esforços repetitivos: dimensões ergonômicas e psicossociais. Saúde. 1998; 108-177.
- Lancman S, Siqueira AR, Queiroz MFF, Varela RCB. Estudo e intervenção no processo de trabalho em um restaurante universitário: em busca de novas metodologias. Rev Ter Ocup Univ São Paulo. 2000; 11(2/3):79-89.
- Matos CH, Proença RPC. Condições de trabalho e estado nutricional de operadores do setor de alimentação coletiva: um estudo de caso. Rev Nutr. 2003; 16(4):493-502. doi: 10.1590/S1415-52732003000400012.
- Casarotto RA, Mendes LF. Queixas, doenças ocupacionais e acidentes de trabalho em trabalhadores de cozinhas industriais. Rev Bras Saúde Ocup. 2003; 28(107/108):109-26.
- Isosaki M. Absenteísmo entre trabalhadores de serviços de nutrição e dietética de dois hospitais em São Paulo-SP. Rev Bras Saúde Ocup. 2003; 28(107/108):107-18.
- Paiva AC, Cruz AAF. Estado nutricional e aspectos ergonômicos de trabalhadores de unidade de Alimentação e Nutrição. Rev Mineira Ciênc Saúde. 2009; 1(1):1-11.
- Jorge AT, Glina DMR, Isosaki M, Ribeiro AC, Ferreira Júnior M, Rocha LE. Distúrbios osteomusculares do trabalho: fatores de risco em trabalhadores de nutrição hospitalar. Rev Bras Med Trab. 2009; 7:1-10.
- Pekkarinen A, Anttonen H. The effect of working height on the loading of the muscular and skeletal systems in the kitchens of workplace canteens. Appl Ergon. 1988; 19(4):306-8.
- Haukka E, Leino-Arjas P, Solovieva S, Ranta R, Viikari-Juntura E, Riihimäki H. Co-occurrence of musculoskeletal pain among female kitchen workers. Int Arch Occup Environ Health. 2006; 80(2): 141-8.
- Chyuan JY, Du CL, Yeh WY, Li CY. Musculoskeletal disorders in hotel restaurant workers. Occup Med. 2004; 54(1):55-7.
- Rivilis I, Eerd DV, Cullen K, Cole DC, Irvin E, Tyson J, et al. Effectiveness of participatory ergonomic intervention on health outcomes: a systematic review. App Ergon. 2008; 39(3):342-58.
- Pehkonen I, Takala EP, Ketola R, Viikari-Juntura E, Leino-Arjas P, Hopsu L, et al. Evaluation of a participatory ergonomic intervention process in kitchen work. Appl Ergon. 2008; 40(1):115-23. doi:10.1016/j.apergo.2008.01.006.
- Haukka E, Leino-Arjas P, Viikari-Juntura E, Takala EP, Malmivaara A, Hopsu L, et al. A randomized controlled trial on whether a participatory ergonomics intervention could prevent musculoskeletal disorders. Occup Environ Med. 2008; 65(12): 849-56.
- Denis D, St-Vincent M, Imbeau D, Jetté C, Nastasia I. Intervention practices in musculoskeletal disorder prevention: a critical literature review. Appl Ergon. 2008; 39(1):1-14.
- Devereux J. The long term impact of two participatory ergonomics programmes for reducing musculoskeletal injuries and improving work performance. In: Sznalwar L, Mascia F, Monteiro U, editors. Human factors in organizational design and management-IX. California: IEA Press; 2008. p.211-6.
- Coury HJCG. Time trends in ergonomic intervention research for improved musculoskeletal health and comfort in Latin America. Appl Ergon. 2005; 36: 249-52.
- Isosaki M. Intervenção nas situações de trabalho em um serviço de nutrição hospitalar de São Paulo e repercussões nos sintomas osteomusculares [tese]. São Paulo: Universidade de São Paulo; 2008. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/5/5160/tde-13012009-115732/>>.
- Wilson JR, Haines H. Participatory ergonomics. In: Salvendy G, editor. Handbook of human factors and ergonomics. 2nd ed. New York: Wiley; 1997. p.490-513.
- Guérin F, Laville A, Daniellou F, Duraffourg J, Kerguelen A. Compreender o trabalho para

- transformá-lo: a prática da ergonomia. São Paulo: Edgard Blücher; 2001.
21. Kuorinka I, Jonsson B, Kilbom A, Vinterberg H, Biering-Sorensen F, Andersson G. Standardised Nordic questionnaire for the analysis of musculoskeletal symptoms. *Appl Ergon.* 1987; 18(3):233-7.
 22. Agresti A. *Categorical data analysis.* New York: Wiley; 1990.
 23. Sant'ana HMP, Azeredo RMC, Castro JR. Estudo ergonômico em serviços de alimentação. *Saúde Debate.* 1994; 42:45-8.
 24. Alves GBO. *Contribuições da ergonomia ao estudo da LER em trabalhadores de um restaurante universitário [dissertação].* Santa Catarina: Universidade Federal de Santa Catarina; 1995.
 25. Colares LGT, Freitas CM. Processo de trabalho e saúde de trabalhadores de uma unidade de alimentação e nutrição: entre a prescrição e o real do trabalho. *Cad Saúde Pública.* 2007; 23(12): 3011-20.
 26. Bertoldi CML, Proença RPC. Doença venosa e sua relação com as condições de trabalho no setor de produção de refeições. *Rev Nutr.* 2008; 21(4):447-54. doi: 10.1590/S1415-52732008000400009.
 27. Pehkonen I, Miranda H, Haukka E, Luukkonen R, Takala EP, Ketola R, *et al.* Prospective study on shoulder symptoms among kitchen workers in relation to self-perceived and observed work load. *Occup Environ Med.* 2009; 66(6):416-23.
 28. Dejours C. *A loucura do trabalho: estudo da psicopatologia do trabalho.* São Paulo: Oboré; 1988.
 29. Haukka E, Pehkonen I, Leino-Arjas P, Viikari-Juntura E, Takala EP, Malmivaara A, *et al.* Effect of a participatory ergonomics intervention on psychosocial factors at work in a randomized controlled trial. *Occup Environ Med.* 2010; 67:170-7.
 30. Evanoff BA, Bohr PC, Wolf LD. Effects of a participatory ergonomics team among hospital orderlies. *Am J Ind Med.* 1999; 35(4):358-65.
 31. Hignett S, Wilson JR, Morris W. Finding ergonomic solutions-participatory approaches. *Occup Med.* 2005; 55(3):200-7.
 32. Pater R. A manager's ergonomic responsibility. *Occup Health Saf.* 1997; 66:87-94.
 33. Morken T, Moen B, Riise T, Hauge SHV, Holien S, Langedrag A, *et al.* Effects of a training program to improve musculoskeletal health among industrial workers: effects of supervisors role in the intervention. *Int J Ind Ergonomics.* 2002; 30:115-27.
 34. Proença RPC. Novas tecnologias para a produção de refeições coletivas: recomendações de introdução para a realidade brasileira. *Rev Nutr.* 1999; 12(1):43-53. doi: 10.1590/S1415-52731999000100004.
 35. Sousa AA, Proença RPC. Tecnologias de gestão de cuidados nutricionais: recomendações para qualificação do atendimento nas unidades de alimentação e nutrição hospitalares. *Rev Nutr.* 2004; 17(4): 425-36. doi: 10.1590/S1415-52732004000400003.

Recebido em: 28/8/2009

Versão final reapresentada em: 9/2/2011

Aprovado em: 15/3/2011

Qualidade nutricional das refeições servidas em uma unidade de alimentação e nutrição de uma indústria da região metropolitana de São Paulo

Nutritional quality of meals served by the cafeteria of a company located in the metropolitan region of São Paulo, Brazil

Bartira Mendes GORGULHO¹

Marisa LIPI²

Dirce Maria Lobo MARCHIONI¹

RESUMO

Objetivo

Avaliar a qualidade nutricional das refeições servidas em uma Unidade de Alimentação e Nutrição de uma fábrica da região metropolitana da cidade de São Paulo.

Métodos

Dentre os cardápios praticados no período de um ano (242 dias) na unidade mencionada, foram selecionados 30% por sorteio sistemático, e avaliados utilizando-se o Índice de Qualidade da Refeição, com base nas recomendações da Organização Mundial da Saúde e do Ministério da Saúde brasileiro. Esse índice compõe-se de cinco itens que variam entre zero e 20 pontos cada um: adequação na oferta de hortaliças e frutas; oferta de carboidratos; oferta de gordura total; oferta de gordura saturada e variabilidade do cardápio. No período analisado, foram servidas 367 preparações, agrupadas em 30 categorias, segundo composição e forma de preparo. A correlação de Spearman foi utilizada para investigar a correlação do índice com os nutrientes da refeição. As análises foram realizadas no pacote estatístico STATA, considerando-se o nível de significância de 5%.

Resultados

O valor médio do Índice de Qualidade da Refeição foi de 64,60 (DP=21,18) pontos, sendo 44% das refeições classificadas como "refeição que necessita de melhora" e apenas 25% como "adequadas". Além do arroz e do feijão, servidos diariamente, as preparações mais frequentes foram: legumes e frutas (30%), massas e

¹ Universidade de São Paulo, Faculdade de Saúde Pública, Departamento de Nutrição. Av. Dr. Arnaldo, 715, Cerqueira César, 01246-904, São Paulo, SP, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: D.M.L. MARCHIONI. E-mail: <marchioni@usp.br>.

² Universidade Metodista de São Paulo, Faculdade de Ciências Biológicas e da Saúde. São Bernardo do Campo, SP, Brasil.

cremes (12%), frituras (9%) e sobremesas com creme (8%). Encontrou-se correlação positiva entre o Índice de Qualidade da Refeição e a vitamina C ($r=0,32$).

Conclusão

Apesar da presença constante de frutas, legumes e verduras, há a necessidade de adequar a oferta das preparações às recomendações para uma alimentação saudável, que efetivamente colaborem na promoção da saúde.

Termos de indexação: Alimentação. Alimentação coletiva. Trabalhadores.

ABSTRACT

Objective

This study assessed the nutritional quality of meals served by the cafeteria of a company located in the metropolitan region of São Paulo city, Brazil.

Methods

Thirty percent of the dishes served during one year (242 days) by the said cafeteria were systematically selected and assessed by the Meal Quality Index in accordance with the recommendations of the World Health Organization and Brazilian Ministry of Health. This index consists of five items with a maximum of 20 points each: content of non-starchy vegetables and fruits; carbohydrate content; total fat content; saturated fat content; and within-meal diversity. Three-hundred sixty-seven meals grouped into 40 categories according to composition and preparation method were served during the study period. Spearman correlation was used to investigate a possible correlation between the index and nutrients in a meal. Analyses were done by the STATA software with the significance level set at 5%.

Results

The mean Meal Quality Index score was 64.60 points, with a standard deviation of 21.18. Forty-four percent of the meals were classified as needing improvement and only 25% were classified as appropriate. In addition to rice and beans which are served daily, the most common preparations were legumes and fruits (30%), pasta and creams (12%), deep-fried foods (9%) and deserts with cream (8%). The Meal Quality Index correlated positively with vitamin C ($r=0.32$).

Conclusion

Although fruits and non-starchy vegetables were always available, the meals need improvement to meet healthy eating recommendations that effectively help to promote good health.

Indexing terms: Feeding. Collective feeding. Workers.

INTRODUÇÃO

A realização de refeições fora de casa pelo brasileiro apresentou forte tendência de elevação nas últimas décadas¹. Em 2009, o mercado de refeições coletivas servia 13,68 milhões de refeições por dia, 6,18 milhões a mais que em 1998. Dessas, 8,5 milhões foram oferecidas por empresas prestadoras de serviço em Unidades de Alimentação e Nutrição (UAN)². De outro lado, o Ministério da Saúde (MS) considera que o hábito de fazer refeições fora de casa possa estar contribuindo para o aumento da prevalência de obesidade, pois tradicionalmente essas refeições são

maiores, com maior Densidade Energética (DE) e maior conteúdo de gordura total, gordura saturada, colesterol e sódio^{3,4}.

Controlar a ingestão de gordura é importante para a manutenção da saúde e do bem-estar nutricional, uma vez que, ao ser ingerida em elevadas quantidades, ela pode colaborar no desenvolvimento de diversas Doenças Crônicas Não-Transmissíveis (DCNT)⁵. Abreu *et al.*⁶, na avaliação das refeições servidas por quatro restaurantes por quilo da cidade de São Paulo, observaram que todas estavam acima das recomendações para ingestão energética e lipídica.

Bandoni & Jaime⁷, com base no Índice de Qualidade (IQR) da Dieta Revisado⁸, Índice de Alimentação Saudável⁹ e no Índice de Alimentação Saudável adaptado para a população brasileira¹⁰, desenvolveram o Índice de Qualidade da Refeição (IQR), que analisa as quantidades *per capita* oferecidas dos diferentes tipos de alimentos e preparações, avaliando a qualidade nutricional das grandes refeições, de forma resumida e abrangente⁷. Os índices para avaliação nutricional da alimentação consideram simultaneamente a ingestão de alimentos e nutrientes, permitindo uma avaliação indireta de componentes da dieta sem reduzir a avaliação a um único item. Assim, eles procuram comparar a ingestão de determinados nutrientes, alimentos e grupos a um determinado padrão, estabelecendo uma pontuação que permite classificar a alimentação^{9,11}. Têm-se buscado, por meio de índices, a identificação e classificação dos padrões alimentares, tendo em vista que a dieta é um fenômeno multidimensional, com o consumo de nutrientes e de alimentos correlacionados¹².

É importante reconhecer que a avaliação da qualidade nutricional da dieta é essencial para a elaboração de políticas de intervenção que possam garantir uma melhora na alimentação^{9,13}. Além disso, o ambiente de trabalho é considerado um espaço importante para o estímulo à adoção de estilos de vida e alimentação saudáveis¹⁴.

O objetivo do presente trabalho foi avaliar a qualidade nutricional das refeições servidas em uma UAN localizada em unidade fabril da região metropolitana da cidade de São Paulo.

MÉTODOS

Trata-se de um estudo descritivo transversal, realizado em uma empresa fabricante de cosméticos, situada na região metropolitana da cidade de São Paulo. A UAN da empresa, administrada em sistema de autogestão, atendia, no início da realização do estudo, 243 funcionários, entre operacionais e administrativos. Detalhes das características dessa população podem ser obtidos

em publicação anterior¹⁵. Resumidamente, eram em sua maioria homens (51%) com idade média de 33,4 anos. Foram obtidos os cardápios praticados no período de 4 de julho de 2005 a 30 de junho de 2006. Considerando-se que a UAN não funciona nos finais de semana e feriados, totalizaram-se assim 242 dias. Por meio de sorteio sistemático, com início casual e intervalo igual a 3, foram selecionados e analisados 30% dos cardápios fornecidos no almoço, principal refeição realizada pelos funcionários na empresa.

O tipo de cardápio nessa UAN, elaborado e supervisionado por nutricionista, era composto por arroz, feijão, prato principal, guarnição, eventual segunda guarnição (especialmente sopa, no período de outono e inverno) e sobremesa (frutas todos os dias e doces em dias alternados). As receitas constantes nos cardápios selecionados, bem como os porcionamentos individuais dessas preparações (em gramas), foram obtidas a partir de fichas técnicas produzidas na UAN sob a supervisão de um participante da pesquisa. Os cálculos dos valores nutritivos foram realizados com o auxílio do programa computadorizado *Nutrition Data System For Research* versão 2007, desenvolvido pela Universidade de Minnesota. Para a estimativa da porção individual das preparações servidas sob livre demanda (arroz, feijão, macarrão, sopa e saladas simples) utilizou-se a mediana da ingestão relatada pelos funcionários da empresa, no recordatório de 24 horas aplicado concomitantemente ao estudo, por entrevistadores treinados (detalhes do método em Previdelli *et al.*)¹⁵.

Para avaliar os cardápios, foi utilizado o Índice de Qualidade da Refeição desenvolvido por Bandoni & Jaime¹⁰. Esse índice compõe-se de cinco itens que variam entre zero e 20 pontos cada um: adequação na oferta de hortaliças e frutas, oferta de carboidratos, oferta de gordura total, oferta de gordura saturada, e variabilidade do cardápio.

A adequação na oferta de hortaliças e frutas permite verificar a adequação das quantidades, em gramas, de hortaliças e frutas por refeição, com base nas recomendações da Organização Mundial da Saúde (OMS)¹⁶, que preconiza consumo mínimo de 400g/dia, equivalente

a cinco porções diárias. Assim, espera-se que uma grande refeição forneça ao menos duas porções, correspondente a uma oferta de 160g. O consumo nessa quantidade recebe a pontuação máxima de 20, enquanto a oferta inferior a 80g recebe pontuação zero e valores intermediários são pontuados proporcionalmente.

Para definir a pontuação da oferta de carboidratos (em percentual do valor energético total da refeição), foram utilizadas as recomendações da World Health Organization¹⁶ e do Guia Alimentar para a População Brasileira¹⁷, que aconselha o consumo de energia proveniente de carboidratos entre 55% a 75% do total de calorias/dia. Se o percentual de energia fornecido, como carboidratos na refeição, estiver dentro desses valores, a refeição recebe pontuação máxima de 20, e, se for inferior a 40%, recebe pontuação zero. Valores intermediários são pontuados proporcionalmente.

Para pontuação da oferta da gordura total (em percentual do valor energético total da refeição), foram utilizadas as recomendações da World Health Organization¹⁶ e do Guia alimentar para a População brasileira¹⁷, que estabelece como ideal o consumo entre 15% e 30% do total das calorias como gordura. Nesse valor a refeição recebe a pontuação 20, enquanto a oferta superior a 40% recebe pontuação zero e valores intermediários são pontuados proporcionalmente.

A oferta de gordura saturada em relação ao consumo de energia foi pontuada utilizando as recomendações da Organização Mundial da Saúde¹⁶ e do Guia alimentar para a População brasileira¹⁷, que estabelece que o total de energia proveniente dos ácidos graxos saturados seja menor que 10% do valor energético total da dieta. Uma refeição nesse valor recebe a pontuação 20, a oferta superior a 13% recebe pontuação zero, e valores intermediários são pontuados proporcionalmente.

Para o IQR adaptou-se o indicador da proposta de Rafferty *et al.*¹⁸, Krebs-Smith *et al.*¹⁹ e Kant *et al.*¹¹. Assim, foram considerados o número de alimentos diferentes e o número de grupos de alimentos ofertados na refeição. Para definir os pontos de corte para a pontuação relativa ao nú-

mero de alimentos, foi considerada a pontuação máxima de 14 pontos para onze ou mais tipos diferentes de alimentos, e zero para menos de cinco alimentos diferentes. Para grupos de alimentos, a pontuação varia entre zero e 6 pontos, sendo 6 para cardápios com no mínimo cinco grupos diferentes, e zero para cardápios com menos de três grupos diferentes de alimentos. Os grupos de alimentos devem atingir ao menos meia porção para serem contabilizados, excluindo-se alimentos dos grupos açúcar e doces, óleos e gordura, e miscelânea (café, chá, sal, entre outros), que não participam desse componente. Ao final desse processo, somaram-se as duas pontuações, estabelecendo o indicador de variedade da refeição, com pontuação que varia entre 0 e 20. Da mesma forma que os anteriores, valores intermediários são pontuados proporcionalmente. O Quadro 1 ilustra a pontuação de cada componente do indicador.

Refeições que apresentaram pontuação menor ou igual a 50 foram classificadas como “inadequadas”; refeições entre 50 e 80 pontos como “necessitam de melhoras”; e refeições com pontuação igual ou superior a 80, “adequadas”. Como a pontuação final não apresentou aderência à distribuição normal, a correlação de Spearman foi utilizada para investigar a relação do IQR com os nutrientes da refeição.

As preparações foram agrupadas, de acordo com os alimentos que a compunham e com a técnica de preparo (cozido, assado, grelhado ou frito), para avaliação da frequência absoluta e relativa da sua presença no cardápio.

As análises foram realizadas no STATA, considerando-se o nível de significância de 5%.

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Saúde Pública da USP (processo nº 1429/06).

RESULTADOS

Foram analisados 81 cardápios oferecidos pela Unidade de Alimentação e Nutrição da unidade fabril. Na Tabela 1 podem-se observar os valores do IQR.

Quadro 1. Distribuição das pontuações dos componentes do índice de qualidade da refeição. Diadema (SP), 2008.

| Componentes | Pontuação | | | |
|---------------------------------|---------------|---|----|--------------------------|
| | 0 | 6 | 14 | 20 |
| IQR (Bandoni, 2006) | | | | |
| Oferta de hortaliças e frutas | ≤80g | | | ≥160g |
| Oferta de carboidratos | ≤40% do VET | | | ≥55% do VET |
| Oferta de gordura total | ≤40% do VET | | | ≥30% do VET |
| Oferta de gordura saturada | ≤13% do VET | | | ≥10% do VET |
| Variabilidade do cardápio* | | | | |
| Número de alimentos | ≤5 alimentos# | | | ≥11 alimentos diferentes |
| Número de grupos de alimentos** | ≤3 grupos# | | | ≥5 grupos diferentes |

* Este item é formado pela soma das pontuações do número de alimentos e de grupos de alimentos; ** Foram contabilizados grupos que atingiram ao menos meia porção.

VET = valor energético total; IQR: índice de qualidade da refeição.

Tabela 1. Medidas de tendência central (média e mediana), de dispersão (desvio-padrão), mínimos e máximos do índice de qualidade da refeição. Diadema (SP) 2008.

| | Valor | | | | |
|---------------------------------|-------|---------|---------------|--------|--------|
| | Média | Mediana | Desvio-Padrão | Mínimo | Máximo |
| Oferta de hortaliças e frutas | 17,62 | 20,00 | 5,61 | 0,00 | 20,00 |
| Oferta de carboidratos | 7,90 | 6,17 | 6,54 | 0,00 | 20,00 |
| Oferta de gordura total | 6,86 | 3,84 | 7,64 | 0,00 | 20,00 |
| Oferta de gordura saturada | 13,47 | 20,00 | 8,36 | 0,00 | 20,00 |
| Variabilidade do cardápio | 18,75 | 20,00 | 2,07 | 10,00 | 20,00 |
| Índice de qualidade da refeição | 64,60 | 62,00 | 21,18 | 18,06 | 100,00 |

O valor médio do IQR foi 64,60 (Desvio-Padrão - DP=21,18) pontos, e 18,06 a menor pontuação encontrada. Apenas 4,0% das refeições obtiveram pontuação nula no item "oferta de hortaliças e frutas", enquanto 79,0% alcançaram 20 pontos nesse item. Para os itens "oferta de carboidratos" e "oferta de gordura total", respectivamente 17,3% e 37,0% tiveram pontuação zero; enquanto 11,1% e 13,6%, respectivamente, atingiram a pontuação máxima. Dos 81 cardápios analisados, 36 (44,4%) foram classificados como "necessita de melhora", sendo que apenas 20 (24,6%) estavam "adequados" de acordo com o índice.

Na Tabela 2 é descrita a distribuição percentual do valor energético total das refeições, que ofereciam em média 1 140,93 (DP= 248,71) kcal.

As preparações elaboradas pela empresa e servidas aos funcionários se caracterizaram pela

participação de legumes e frutas (30,0%), massas e cremes (12,0%), frituras (9,0%) e sobremesas com creme (8,0%) (Tabela 3).

A relação do IQR com os nutrientes da refeição está descrita na Tabela 4. Quanto maior o valor do IQR, maiores os valores para a vitamina C, nutriente que é considerado indicador de consumo de hortaliças e frutas ($r=0,32$, $p<0,01$). Em contrapartida, foram observadas correlações inversas entre o IQR e energia, gordura total e gordura saturada, nutrientes que fornecem energia. Outros componentes da dieta que se associaram inversamente com o IQR foram o colesterol e cálcio ($p<0,05$).

Tabela 2. Distribuição percentual do valor energético dos macronutrientes nas refeições (n=81). Diadema (SP), 2008.

| Macronutrientes | Média | Desvio-Padrão | P25 | P50 | P75 |
|-----------------|-------|---------------|-------|-------|-------|
| Proteína | 16,82 | 3,82 | 14,09 | 16,47 | 19,68 |
| Carboidrato | 45,92 | 6,86 | 41,73 | 44,63 | 49,76 |
| Lípidios | 37,2 | 6,89 | 33,25 | 38,08 | 41,47 |

Tabela 3. Descrição das preparações servidas em relação aos 81 dias de cardápio representativos do período de uma UAN. Diadema (SP), 2008.

| Preparação | n | % | Σ% |
|---|------------|---------------|--------|
| Legumes <i>in natura</i> ou cozidos | 61 | 16,62 | 16,62 |
| Frutas <i>in natura</i> | 48 | 13,08 | 29,70 |
| Massas e cremes | 44 | 11,99 | 41,69 |
| Sobremesas com creme | 28 | 7,63 | 49,32 |
| Verduras | 28 | 7,63 | 56,95 |
| Carne bovina cozida ou assada | 16 | 4,36 | 61,31 |
| Arroz com legumes | 15 | 4,09 | 65,40 |
| Leguminosas (exceto feijão) | 15 | 4,09 | 69,48 |
| Salada com maionese | 14 | 3,81 | 73,30 |
| Raízes e tubérculos | 13 | 3,54 | 76,84 |
| Legumes fritos | 16 | 4,36 | 81,20 |
| Carne bovina com legumes | 9 | 2,45 | 83,65 |
| Embutidos, costelas e cupim, cozidos ou assados | 6 | 1,63 | 85,29 |
| Carne bovina grelhada | 5 | 1,36 | 86,65 |
| Carne suína frita | 5 | 1,36 | 88,01 |
| Frango assado ou cozido | 5 | 1,36 | 89,37 |
| Frango grelhado | 5 | 1,36 | 90,74 |
| Frutas em calda, pasta, cristalizadas | 5 | 1,36 | 92,10 |
| Ovo frito | 4 | 1,09 | 93,19 |
| Carne bovina com cremes | 3 | 0,82 | 94,01 |
| Frango frito | 3 | 0,82 | 94,82 |
| Frango com cremes | 3 | 0,82 | 95,64 |
| Peixe frito | 3 | 0,82 | 96,46 |
| Peixe assado ou cozido | 3 | 0,82 | 97,28 |
| Carne suína assada ou cozida | 2 | 0,54 | 97,82 |
| Frango com legumes | 2 | 0,54 | 98,37 |
| Peixe com creme | 2 | 0,54 | 98,91 |
| Feijoada e tutu de feijão | 2 | 0,54 | 99,46 |
| Carne suína com legumes | 1 | 0,27 | 99,73 |
| Embutidos, costelas e cupim fritos | 1 | 0,27 | 100,00 |
| Total | 367 | 100,00 | |

UAN: unidade de alimentação e nutrição.

Tabela 4. Coeficiente de correlação entre o índice de qualidade da refeição e os nutrientes dos cardápios. Diadema (SP), 2008.

| Nutriente | r | p |
|------------------|-------|-------|
| Energia | -0,30 | <0,01 |
| Carboidrato | 0,16 | 0,14 |
| Gordura total | -0,67 | <0,01 |
| Gordura saturada | -0,81 | <0,01 |
| Proteína total | -0,12 | 0,28 |
| Proteína vegetal | 0,18 | 0,11 |
| Proteína animal | -0,21 | 0,06 |
| Colesterol | -0,34 | <0,01 |
| Fibra Total | 0,19 | 0,09 |
| Vitamina C | 0,32 | <0,01 |
| Niacina | 0,03 | 0,78 |
| Folato | 0,09 | 0,39 |
| Fósforo | -0,14 | 0,20 |
| Ferro | -0,09 | 0,39 |
| Cálcio | -0,25 | 0,02 |

DISCUSSÃO

Através deste estudo foi possível descrever a qualidade nutricional da alimentação oferecida pela Unidade de Alimentação e Nutrição aos funcionários da unidade fabril. A pontuação média do IQR (65 pontos), indicador utilizado, situou-se na posição “refeição que necessita de melhora”, classificação que 44% dos cardápios analisados receberam. Apenas 25% obtiveram a classificação de adequados, evidenciando que não atenderam às recomendações para uma alimentação saudável.

Bandoni & Jaime⁷, em estudo que avaliou a qualidade da refeição de 72 empresas paulistas cadastradas no Programa de Alimentação do Trabalhador (PAT), usando o IQR, encontraram pontuação média de 66 pontos para as grandes refeições, similar ao presente estudo.

Os componentes “oferta de hortaliças e frutas” e “variabilidade do cardápio” tiveram, em média, uma boa pontuação - 17,62 e 18,75, respectivamente -, o que indica cardápios com teor significativo de fibras e minerais, necessários a uma alimentação saudável. A baixa pontuação do IQR justificou-se principalmente pelo excesso da oferta de gordura, evidenciado pelo valor médio obtido no componente “oferta de gordura total”, de 6,86 pontos. Além disso, o indicador “oferta de carboidratos” obteve uma média de 7,9 pontos.

Deve ser destacado que os locais de trabalho, como espaço para implementação de ações que fomentem mudanças comportamentais, proporcionam a um grande número de pessoas, que não poderiam ser abordadas por outras formas, o acesso continuado a programas de intervenção, permitindo a sustentação de tentativas individuais de mudança do comportamento, com a possibilidade de modificar o ambiente e as normas sociais²⁰. Ainda, deve-se levar em conta que o objetivo de uma UAN é fornecer refeições equilibradas nutricionalmente, produzidas preferencialmente sob supervisão técnica de um profissional da saúde, o nutricionista, visando manter e/ou recuperar a saúde dos usuários²¹. Assim, os

trabalhadores usuários de restaurantes coletivos poderiam adquirir hábitos alimentares mais adequados, tanto pela oferta de alimentação apropriada quanto por ações de educação alimentar. No entanto, parece haver uma valorização do atendimento aos desejos sensoriais e hedônicos dos usuários, como demonstram estudos na área de alimentação do trabalhador, como os conduzidos por Kazapi *et al.*²² e Riekes *et al.*²³. De fato, apesar da crescente preocupação das empresas com a saúde de seus funcionários, pois numa visão holística do processo produtivo esse é um dos elementos que contribuem para a conquista do mercado pela empresa, muitas vezes prevalece na seleção do cardápio a satisfação do usuário²⁴.

Na cidade de Campinas, localizada no estado de São Paulo (Brasil), Maestro & Salay²⁵ questionaram gerentes de 114 restaurantes sobre a importância de fornecer informações nutricionais aos seus usuários. Embora apenas 51% dos restaurantes tivessem supervisão técnica, 45%, em média, justificaram a ausência do serviço devido à baixa demanda dos clientes, aumento nos custos operacionais e falta de dados confiáveis sobre a composição dos alimentos. Entretanto, 29 unidades pesquisadas forneciam informes nutricionais sobre seus alimentos.

Em 2004, na cidade de Los Angeles, Cassady *et al.*²⁶, em estudo que avaliava a formulação de cardápios de 14 restaurantes, observaram que apenas três restaurantes sinalizavam opções menos calóricas e/ou com menor teor de gordura, além de pratos vegetarianos. Um deles especificou apenas que utilizava óleo vegetal nas preparações. Frutas e hortaliças foram escolhas disponíveis em abundância na maioria das unidades, sem revelar o teor de gordura dos molhos para saladas. Nenhum cardápio incluía rotulagem nutricional detalhada. Além disso, um estudo realizado na capital escocesa descobriu que 61% dos adultos ignoram a saúde quando jantam fora de casa, associando a experiência ao hedonismo e ao prazer²⁷.

Nas últimas décadas, condições favoráveis à ocorrência de deficiências nutricionais têm sido

gradativamente substituídas pela obesidade e por doenças crônicas relacionadas ao consumo excessivo e desequilibrado de alimentos. Sávio *et al.*²⁸, ao avaliar o almoço servido a 1 044 trabalhadores participantes do programa de alimentação do trabalhador em 52 UAN de Brasília, observaram que 43,0% da população estudada apresentava excesso de peso, sendo 33,7% com sobrepeso e 9,3% com obesidade. Em estudo que avalia o impacto nutricional do PAT no Brasil, Veloso & Santana²⁹ evidenciaram que trabalhadores de empresas cobertas pelo PAT ou programas similares aumentam de peso em taxas maiores do que os trabalhadores não beneficiários do programa, sendo o aumento de peso verificado principalmente entre indivíduos que já apresentavam pré-obesidade e não entre os que se encontravam com peso abaixo do normal, conforme se planejava com a implantação do programa²⁹.

Para avaliar a dieta dos americanos, o Centro de Nutrição do Departamento de Agricultura norte-americano (CNPP/USDA) desenvolveu o *Health Eating Index* (HEI), que, composto por dez itens que variam de zero a dez pontos, busca caracterizar a alimentação saudável¹⁰. Quando aplicado nos anos de 1999 e 2000, com base nos dados do *National Health and Nutrition Examination Survey* (NHANES), o HEI mostrou que apenas 10% da população com mais de dois anos de idade (com exceção das grávidas) tinham uma boa alimentação¹⁴. Hoje, nos Estados Unidos, determinados padrões alimentares estão relacionados com quatro das dez principais Doenças Crônicas Não-Transmissíveis (DCNT): doença cardíaca coronariana, certos tipos de câncer, acidente vascular cerebral e diabetes tipo 2³⁰.

O IQR é um instrumento que permite avaliar a qualidade nutricional das refeições e classificá-las em categorias que facilitam a interpretação dos resultados, o que pode ser de grande valia no planejamento de cardápios oferecidos por indústrias aos seus funcionários. O indicador foi criado para, à semelhança do HEI, refletir a complexidade dos padrões da dieta, pois nenhum componente isolado dirige a pontuação final, ou

seja, a obtenção de pontuação elevada em um único componente não assegura um escore final elevado, e, da mesma forma, a análise do IQR propicia melhorias na oferta de alimentos e preparações aos trabalhadores.

Na análise da correlação do IQR com os nutrientes individuais, verificou-se que o sentido da relação espelhou a maior oferta de nutrientes considerados protetores para DCNT, bem como a menor oferta de nutrientes associados ao aumento de risco. Esse resultado aponta a utilidade do IQR como medida válida para avaliação do cardápio, como ocorre com o HEI³¹.

Desde o primeiro indicador global desenvolvido para avaliação da dieta, inúmeras propostas surgiram, tanto para incorporar o avanço dos conhecimentos quanto para avaliar o risco de doenças crônicas. No entanto, poucos estudos têm buscado medir e analisar o ambiente alimentar ao qual o indivíduo está exposto, e que pode determinar aumento ou diminuição do risco. Em restaurantes coletivos, há que se enfatizar que a população é cativa, e, em que pese a liberdade de seleção dos alimentos e preparações, esta está condicionada à oferta.

O IQR é composto por apenas cinco itens, sendo que dois deles (“oferta de carboidratos” e “oferta de gordura total”) podem interferir uns nos outros, já que são somas de porcentagens. Isso não ocorre no caso da “oferta de gordura saturada”, pois esta, além de ser parte do grupo “oferta de gorduras totais”, é calculada em porcentagem total de energia. Se o cardápio apresenta uma oferta percentual elevada de gorduras totais (o que irá diminuir a pontuação deste item), ele automaticamente irá interferir na pontuação de carboidratos, que será subestimada. Isso ocorre porque esses itens, ao serem, juntos, somados à oferta de proteína, deverão sempre representar 100% da ingestão calórica. Ou seja, quando se tem uma soma que resulta sempre em um mesmo valor, quando um dos valores a ser somado é alterado, o outro se altera automaticamente. No en-

tanto, considerando-se as recomendações internacionais Organização Mundial da Saúde (OMS) e nacionais Ministério da Saúde (MS) em que se baseou este componente do IQR, poder-se-ia supor que a participação dos carboidratos no fornecimento de energia ficou aquém do desejável.

Os indicadores de padrões de alimentação, como o HEI, têm-se mostrado úteis para investigação do consumo dietético, tendo em vista que os componentes da dieta estão altamente correlacionados. Entretanto, a literatura sobre índices de refeições, como o IQR, é escassa. Mais estudos são necessários, que colaborem, inclusive, com aprimoramento desse indicador.

CONCLUSÃO

Neste estudo, realizado em uma UAN administrada no sistema de autogestão, com supervisão técnica de um nutricionista, apenas 25% das refeições analisadas, sorteadas dentre as oferecidas em um período de um ano, foram classificadas como adequadas, evidenciando que expressiva proporção dos cardápios propostos não atendeu às recomendações para alimentação saudável. Em uma UAN, tendo em vista que o público usuário é cativo, e, portanto, especialmente vulnerável às consequências da oferta de alimentos na empresa, deve-se tomar especial cuidado na prescrição dietética representada pelo cardápio. Na sua elaboração, deve-se levar em consideração não só a aceitação sensorial, mas também o impacto na saúde do usuário. Nesse sentido, deve-se buscar reduzir a oferta de frituras, principalmente as de imersão, bem como preparações com adição de açúcar. No preparo dos alimentos, deve-se buscar a padronização por meio de fichas técnicas, instrumento importante na garantia de produção, limitando o uso de sal, condimentos industrializados, óleos e gorduras. Não basta haver boa oferta de hortaliças e frutas, como usualmente verificado nas UAN, se as demais indicações para uma alimentação saudável (MS e OMS) não forem atendidas.

AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp) pela bolsa, processo nº 07/56201-3, e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), processo nº 40.2340/2005-1.

COLABORADORES

B.M. GORGULHO e D.M.L. MARCHIONI contribuíram na concepção e desenho do estudo, na análise e na interpretação dos dados. M. LIPI contribuíram na concepção e no desenho do estudo.

REFERÊNCIAS

- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Análise da disponibilidade domiciliar de alimentos e do estado nutricional no Brasil. Brasília: IBGE; 2006b [acesso: 2009 mar. 30]. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>.
- Associação Brasileira das Empresas de Refeições Coletivas. Mercado real de refeições. São Paulo: ABERC; 2010 [acesso: 2009 mar. 30]. Disponível em: <<http://www.aberc.com.br/base.asp?id=3>>.
- Brasil. Ministério da Saúde. Guia alimentar para a população brasileira: promovendo a alimentação saudável. Brasília: MS; 2006.
- 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. *Nutr Educ Behav.* 2002; 34(3):140-50.
- Claro RM, Carmo HCE, Machado FMS, Monteiro CA. Renda, preço dos alimentos e participação de frutas e hortaliças na dieta. *Rev Saúde Pública.* 2007, 41(4):557-64.
- Abreu ES, Garbelotti ML, Torres EAFS. Dietary fiber consumption and composition foods in "by-the-kilo" restaurants. *Nutr Food Sci.* 2005; 35(6):386-92.
- Bandoni DH, Jaime PC. A qualidade das refeições de empresas cadastradas no programa de alimentação do trabalhador na cidade de São Paulo. *Rev Nutr.* 2008; 21(2):177-84. doi: 10.1590/S1415-52732008000200006.
- Haines PS, Siega-Riz M, Popkin BM. The diet quality index revised: a measurement instrument for populations. *J Am Diet Assoc.* 1999; 99(6):697-704.
- Kennedy ET, Ohls J, Carlson S, Fleming K. The healthy eating index: design and applications. *J Am Diet Assoc.* 1995; 95(10):1103-8.
- Fisberg RM, Slater B, Barros RR, Lima FD, César CLG, Carandina L, et al. Índice de qualidade da dieta: avaliação da adaptação e aplicabilidade. *Rev Nutr.* 2004; 17(3):301-8. doi: 10.1590/S1415-52732004000300003.
- Kant AK. Indexes of overall diet quality: a review. *J Am Diet Assoc.* 1996; 96(8):785-91.
- Trichopoulos D, Lajiou P. Dietary patterns and mortality. *Br J Nutr.* 2001;85(2):133-4.
- Basiotis PP, Carlson A, Gerrior SA, Juan W, Lino M. The healthy eating index, 1999-2000: charting dietary patterns of Americans. *Fam Econ Nutr Rev.* 2004; 16(1) 39-48.
- World Health Organization. Preventing non communicable diseases in the workplace through diet and physical activity. World Economic Forum report of a joint event, 2008. Available from: <<http://www.who.int>>.
- Previdelli NA, Lipi M, Castro MA, Marchioni DML. Dietary quality and associated factors among factory workers in the metropolitan region of São Paulo, Brazil. *J Am Diet Assoc.* 2010; 110(5):786-790.
- World Health Organization. Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. Report of a joint WHO/FAO Expert Consultation. Geneva: WHO; 2003. WHO- Technical Report Series, nº 765.
- Brasil. Ministério da Saúde. Guia Alimentar para a População Brasileira. Promovendo a alimentação saudável. Normas e manuais técnicos. Brasília 2005. Disponível em: <http://nutricao.saude.gov.br/guia_conheca.php>.
- Rafferty AP, Anderson JP, McGEE HB, Miller CE. A healthy diet indicator: qualifying compliance with the dietary guidelines using the BRFSS. *Prev Med.* 2002; 35(1):9-15.
- Krebs-Smith SM, Smiciklas-Wright H, Guthrie HA, Krebs-Smith J. The effects of variety in food choices on dietary quality. *J Am Diet Assoc.* 1987; 87(7): 897-903.
- Fleming S, Kelleher C, O'Connor M. Eating patterns and factors influencing likely change in the workplace in Ireland. *Health Promot Int.* 1997; 12(3):187-96.
- Proença RPC. Inovação tecnológica na produção de alimentação coletiva. Florianópolis: Insular; 1997. p.21-28.
- Kazapi IA, Gabriel CG, Ponte JMD, Canever L. Estado nutricional dos comensais e adequação da refeição servida no restaurante universitário da universidade federal de Santa Catarina, com proposta de cardápios de baixo custo. *Rev Nutr.* 2004; 12(67):34-40.

23. Riekens BH, Holfmann DA, Azevedo LC. Hábitos alimentares e estado nutricional: fatores de risco cardiovascular entre colaboradores internos de uma unidade de alimentação e nutrição. *Nutr Pauta*. 2005; 13(70):42-5.
24. Veiros MB, Proença RPC. Avaliação qualitativa das preparações do cardápio em uma unidade de alimentação e nutrição: método APQC. *Nutr Pauta*. 2003; 9(62):36-42.
25. Maestro V, Salay E. Restaurant nutrition and health information in the municipality of Campinas, São Paulo, Brazil: expectations of managers with respect to benefits and obstacles. *J Foodservice*. 2008; 19(5):262-9.
26. Cassady DM, Houseman R, Dagher C. Measuring cues for healthy choices on restaurant menus: development and testing of a measurement instrument. *Am J Health Promot*. 2004; 18(6):444-9.
27. Middleton G. A preliminary study chefs attitudes and knowledge of healthy eating in Edinburgh's restaurants. *Int J Hosp Management*. 2000; 19(2): 399-412.
28. Savio KEO, Costa THM, Miazaki E, Schmitz BAS. Avaliação do almoço servido a participantes do programa de alimentação do trabalhador. *Rev Saúde Pública*. 2005; 39(2):148-55.
29. Veloso IS, Santana VS. Impacto nutricional do programa de alimentação do trabalhador no Brasil. *Rev Panam Salud Publica*. 2002; 11(1):24-30.
30. U.S. Department of Health and Human Services. *Healthy people 2010*. 2nd ed. Washington (DC): U.S. Government Printing Office; 2000. v. 1.
31. Drewnowski A, Henderson SA, Shore AB, Fischler C, Preziosi P, Hercberg S. Diet quality and dietary diversity in France: implications of the French paradox. *J Am Diet Assoc*. 1996; 96(7):663-9.

Recebido em: 27/7/2009

Versão final reapresentada em: 23/11/2010

Aprovado em: 3/12/2010

Caracterização química do autolisado de levedura de alambique e avaliação da aceitabilidade do pão de queijo adicionado do autolisado desidratado¹

Chemical characterization of yeast autolysate and assessment of the acceptability of cheese buns containing dried autolysate

Giselle Rossi Vasconcelos RAMOS²

Viviane Santos BIRCHAL³

Luciana Moreira SEARA²

Felipe Duarte PEREIRA⁴

Patrícia ALVISI⁴

RESUMO

Objetivo

Esta pesquisa tem como objetivo estudar as propriedades do autolisado de levedura (*Saccharomyces cerevisiae*) proveniente de cachaça de alambique, investigando a composição centesimal, o perfil ácido e a análise microbiológica do material, bem como realizar análise sensorial do pão de queijo adicionado com o autolisado desidratado.

Métodos

O autolisado foi obtido pela lavagem e autólise da biomassa. A secagem foi realizada em secador de bandeja na temperatura de 70°C. Realizaram-se as seguintes análises: caracterização físico-química (teor lipídico, proteico, fibras totais, fibras solúveis e insolúveis, e cinzas); composição de aminoácidos; análises microbiológicas do produto desidratado; e avaliação sensorial do pão de queijo contendo o autolisado desidratado, através de escala hedônica e teste de atitude.

¹ Artigo elaborado a partir da dissertação de G.R.V. RAMOS, intitulada "Obtenção, caracterização e secagem do autolisado de levedura (*Saccharomyces cerevisiae*) de alambique". Centro Universitário de Belo Horizonte; 2009.

² Centro Universitário de Belo Horizonte, Programa de Mestrado Profissional em Tecnologia de Alimentos. Av. Prof. Mário Werneck, 1685, Estoril, 30455-610, Belo Horizonte, MG, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: G.R.V. RAMOS: E-mail:<girossinutri@yahoo.com.br>.

³ Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Engenharia, Departamento de Engenharia Química. Belo Horizonte, MG, Brasil.

⁴ Centro Universitário de Belo Horizonte, Curso de Engenharia de Alimentos. Belo Horizonte, MG, Brasil.

Resultados

O autolisado desidratado apresentou: 1,2% de lipídeos; 24,7% de proteínas; 51,3% de fibras totais, sendo 2,4% de fibras solúveis e 48,9% de insolúveis; e 6,2% de cinzas. As análises microbiológicas mostraram-se dentro do limite recomendado pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária. O perfil aminoacídico mostrou deficiência de histidina e metionina+cistina. A análise sensorial do pão de queijo mostrou boa aceitação, tendo apenas cor e aparência recebido notas baixas. A maioria dos participantes disse que "gosta disto e compraria de vez em quando".

Conclusão

Os valores de proteína e aminoácidos encontrados na levedura de cachaça de alambique foram inferiores ao mostrado na literatura para levedura de cervejaria e destilaria de álcool etílico. A levedura desidratada estava microbiologicamente apta para consumo humano. A baixa aceitabilidade da aparência do pão de queijo provavelmente ocorreu pelo fato de os consumidores não estarem habituados à cor escura do produto. Trabalhos futuros poderão sugerir adição em outros produtos que apresentem aparência mais atrativa.

Termos de indexação: Autólise. Leveduras. Pão. *Saccharomyces cerevisiae*.

ABSTRACT

Objective

*This study aimed to study the properties of yeast (*Saccharomyces cerevisiae*) autolysate obtained from pot still rum, including centesimal composition, amino acid profile and microbiological analysis, and perform a sensory analysis of cheese buns (also known as Brazilian cheese bread or rolls) enriched with dried autolysate.*

Methods

Autolysate was obtained by rinsing and autolyzing the biomass and dried on a tray dryer at 70°. Its composition was then determined (fat, protein, total fiber, soluble fiber, insoluble fiber, ash and amino acid contents) followed by microbiological analysis. Finally, cheese buns enriched with dried autolysate were submitted to sensory analysis using the hedonic scale and attitude test.

Results

Dried autolysate contained 1.2% fats; 24.7% proteins; 51.3% total fiber, where 2.4% was soluble and 48.9% was insoluble; and 6.2% ash. According to microbiological analysis, the product complied with the microbiological limits established by the Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Amino acid profile showed that histidine and methionine-cystine levels were low. Sensory analysis indicated good acceptance of the cheese buns. Only their color and appearance received low scores. Most participants reported liking the cheese buns and willingness to buy them on occasion.

Conclusion

The protein and amino acid levels found in pot still rum were lower than those reported in the literature for breweries and ethanol distilleries. Dried yeast was microbiologically suitable for human consumption. The low grades given to the appearance of the cheese buns were probably due to their unappealing dark color, as opposed to the usual pale yellow color. Future studies could suggest the addition of dried yeast to products whose visual appeal will not be as affected.

Indexing terms: Autolysis. Yeast. Bread. *Saccharomyces cerevisiae*.

INTRODUÇÃO

A cachaça é uma bebida tipicamente brasileira, que vem se destacando no mercado internacional devido ao sabor e aroma especiais¹. O processo de produção da cachaça de alambique consiste na adição de leveduras ativas, predominantemente

Saccharomyces cerevisiae, a uma mistura de caldo de cana e melaço, provocando a fermentação. Em seguida, o creme de levedura viva é separado do vinho, que segue para destilação, enquanto parte da levedura é novamente adicionada ao processo de fermentação, e a parte excedente é descartada².

O Brasil produz aproximadamente 1,5 bilhões de litros de cachaça ao ano. Em 2008 o País exportou 11,09 milhões de litros, gerando uma receita de US\$16,41 milhões³. No mercado interno, o setor da cachaça gera mais de 600 mil empregos diretos e indiretos em todo o território nacional³.

Do total produzido, 400 milhões de litros são de cachaça artesanal^{4,5}. Em Minas Gerais já foram registrados aproximadamente 8 500 alambiques, responsáveis pela produção de cerca de 220 milhões de litros/ano⁴. Em 2009, o estado teve um aumento de 62% na exportação, com vendas de US\$696 mil, passando a ser o quinto maior exportador do País⁶.

O processo de produção de cachaça gera vários resíduos que são potenciais poluentes do meio ambiente, dentre os quais o excedente de levedura obtido na fermentação, que é descartado frequentemente de maneira inadequada, sem qualquer tratamento prévio. A geração de biomassa de levedura no setor sucroalcooleiro é de cerca de 20kg a 30kg de levedura por 1 mil litros de álcool produzido. Estima-se que na safra de 2013/14 a produção deverá ser de 28 milhões/l/álcool aproximadamente, duplicando a produção desse resíduo^{7,8}.

O excedente da levedura desprezada na fermentação alcoólica pode ser aproveitado na alimentação animal e humana, tanto de forma integral (célula ativa ou inativa), quanto em apenas alguns de seus componentes (produtos derivados da parede celular e também do conteúdo celular)². As células íntegras são usadas principalmente na alimentação animal, ao passo que certos derivados produzidos pela autólise das células, como o autolisado, podem ser adicionados a produtos alimentícios, como complemento nutritivo, aromatizante e realçador de sabor⁹. O extrato de levedura contém todo o material solúvel do autolisado, incluindo proteínas, peptídeos, aminoácidos livres, nucleotídeos, vitaminas, oligossacarídeos e minerais. A fração insolúvel, composta principalmente de parede celular é rica em manoproteínas, β - glicana e manana¹⁰.

Nesse sentido, o presente trabalho tem como objetivos: determinar a composição centesimal do autolisado de levedura proveniente de cachaça de alambique; verificar o perfil de aminoácidos presentes; caracterizar o autolisado desidratado microbiologicamente; e desenvolver análise sensorial de pão de queijo com adição do autolisado desidratado. Ressalte-se que não foram encontrados na literatura valores referentes à caracterização de leveduras provenientes da fabricação de cachaça de alambique.

MÉTODOS

A suspensão de células de levedura (aproximadamente 30% de células) utilizada nos ensaios foi doada por uma indústria de cachaça artesanal da cidade de Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil.

A obtenção do autolisado de levedura foi realizada com base nos procedimentos descritos na literatura^{11,12}, conforme esquematizado na Figura 1.

As células foram inicialmente lavadas em água e centrifugadas. O processo de lavagem foi realizado duas vezes, com o objetivo de eliminar as impurezas e o álcool remanescente. A biomassa limpa foi submetida a processo de autólise, para rompimento das paredes celulares. Para isso, foram adicionados à biomassa etanol (7%), NaCl (2%) e pré-autolisado (15%); o pH foi corrigido a 5,5 com NaOH 0,1N; e o composto foi levado à incubadora, para agitação e homogeneização. A autólise foi conduzida sob agitação, por 24 horas a 55°C, e foi interrompida com pasteurização a 85°C por 15 minutos. Após a pasteurização, as amostras de levedura autolisada foram desidratadas em secador de bandeja convectivo (ar a 3m/s) a 70°C (Figura 1).

A caracterização físico-química do produto desidratado foi realizada determinando-se: o teor de cinzas, por calcinação em mufla a 550°C¹³; os lipídeos foram determinados por meio do extrator de Soxhlet¹³; proteínas brutas, pelo método de Kjeldahl, com fator de conversão nitrogênio/proteína igual a 6,25¹³, os carboidratos foram deter-

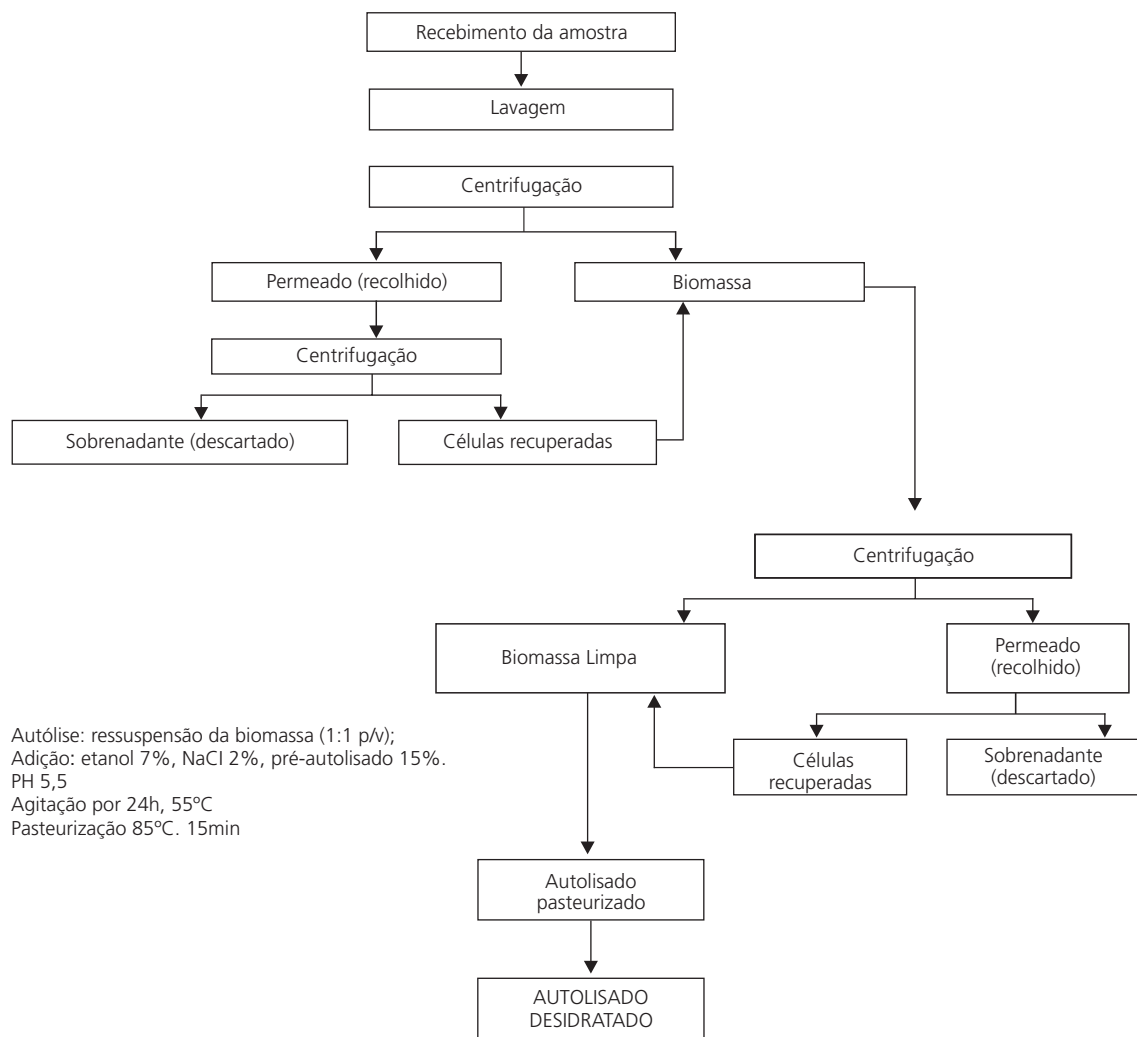


Figura 1. Fluxograma do processo de limpeza e autólise da biomassa de levedura (*Saccharomyces cerevisiae*). Belo Horizonte (MG), 2009.

minados pela diferença: 100% - (% de água + teor de proteína + teor de lipídeos + cinzas), os valores de carboidratos incluem a fibra alimentar total; e os teores de fibra insolúvel e fibra solúvel, pela hidrólise enzimática¹⁴. O teor de umidade foi determinado por método gravimétrico, através da secagem da amostra a 105°C até peso constante em estufa¹³, foi realizado para a determinação do carboidrato. Todas as análises foram realizadas em triplicata, para a determinação do erro experimental.

A determinação da composição de aminoácidos foi feita pelo método cromatográfico

(HPLC), no laboratório de fontes proteicas da Faculdade de Engenharia de Alimentos (FEA) da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp).

Para levedura desidratada a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) recomenda análises microbiológicas para *Salmonella* sp./25g, para Coliformes a 45°C/g, para *Estafilococos coagulase positiva*/g e para *Bacillus cereus*/g¹⁵. As análises microbiológicas no autolisado de levedura desidratado foram feitas baseadas na Instrução Normativa nº 62, de 26 de agosto de 2003, do Ministério da Agricultura¹⁶, tendo sido realizadas antes da formulação do pão de queijo.

Formulação do produto

Por se tratar de um produto típico de Minas Gerais e com grande aceitação no mercado nacional, optou-se pela adição do autolisado de levedura desidratado a uma formulação de pão de queijo. Este foi preparado acrescentando-se ao polvilho uma mistura de leite, água, margarina e sal fervente, e, após, adicionando-se ovo, queijo e 7,5% do autolisado de levedura (em relação à quantidade de polvilho), conforme formulação proposta na literatura¹⁷. Após o preparo, a massa foi dividida em esferas de 50g, assadas a 180°C por 25 minutos.

Análise Sensorial

A análise sensorial do pão de queijo adicionado do autolisado de levedura (Anexo) teve por objetivo analisar os atributos característicos do produto com aquela adição, quais sejam: aparência, cor, aroma, textura e sabor, além da intenção de compra, caso o produto estivesse disponível no mercado.

Os testes empregados para avaliar a aceitação e a intenção de consumo, através da escala hedônica e de atitude, foram baseados nas metodologias descritas na literatura e realizados no laboratório de análise sensorial do Uni-BH¹⁸.

Participaram da pesquisa 71 participantes, selecionados ao acaso no pátio do Centro Univer-

sitário de Belo Horizonte (Uni-BH), independentemente de critérios de idade, sexo, raça ou renda.

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário de Belo Horizonte (Uni-BH), sob protocolo nº 077/2008, em 6 de março de 2009, tendo todos os participantes assinado o Termo de Consentimento livre e esclarecido antes de sua inclusão na amostra.

RESULTADOS

A Tabela 1 apresenta a composição centesimal do autolisado de levedura desidratado para cada componente, com seus valores médios, acompanhados do erro experimental. Para fins de comparação, a Tabela apresenta também os valores reportados na literatura para autolisado de leveduras provenientes de cervejaria e de destilaria de álcool etílico. A distribuição dos macronutrientes foi de 24,7% para proteína, 1,2% para lipídeos e 63,1% para carboidratos. O conteúdo de fibras totais foi de 51,3%, sendo 2,4% de fibras solúveis e 48,9% de insolúveis. O teor de cinzas determinado foi de 6,2%, e umidade de 4,8%.

A Tabela 2 mostra a composição de aminoácidos essenciais da levedura de cachaça de alambique, apresentando os valores médios acompanhados do erro experimental, bem como valores obtidos na literatura e no padrão *Organización Mundial de la Salud* para adultos.

Tabela 1. Composição centesimal (%) do autolisado de leveduras (*Saccharomyces cerevisiae*) provenientes de cachaça de alambique, cervejaria e destilaria de álcool etílico.

| Procedência/Componente | Cachaça de alambique (%) | | Cervejaria ¹⁹ | Destilaria de álcool ¹⁹ |
|------------------------|--------------------------|------|--------------------------|------------------------------------|
| | M | DP | % | % |
| Proteína | 24,7 | 1,0 | 43,9 | 40,4 |
| Lipídeos | 1,2 | 0,1 | 3,3 | 1,2 |
| Carboidratos | 63,1 | 63,1 | - | - |
| Fibras totais | 51,3 | 0,1 | 26,5 | 31,2 |
| Fibras solúveis | 2,4 | 0,1 | 26,2 | 30,4 |
| Fibras insolúveis | 48,9 | 0,1 | 0,3 | 1,0 |
| Cinzas | 6,2 | 0,3 | 7,1 | 6,2 |
| Umidade | 4,8 | 0,2 | - | - |

M: média; DP: desvio-padrão.

Tabela 2. Composição de aminoácidos essenciais da proteína de levedura proveniente de cachaça de alambique, comparada aos padrões de referência da literatura e da FAO/WHO¹⁹ (1985). Belo Horizonte (MG), 2009.

| Aminoácidos(g/100g proteína) | Autolisado ^a | | Literatura ¹¹ | Literatura ¹¹ | Padrão FAO WHO ²⁰ (Adultos) |
|------------------------------|-------------------------|------|--------------------------|--------------------------|---|
| | M | DP | | | |
| Treonina | 1,41 | 0,01 | 5,84 | 5,2 | 0,7 |
| Histidina | 0,46* | 0,01 | 3,15 | 2,7 | 0,8-1,2 |
| Valina | 1,38 | 0,04 | 5,87 | 5,4 | 1,0 |
| Metionina + Cistina | 0,64* | 0,04 | 2,11 | 2,7 | 1,3 |
| Isoleucina | 1,20 | 0,03 | 4,87 | 4,7 | 1,0 |
| Leucina | 1,71 | 0,03 | 7,80 | 6,7 | 1,4 |
| Fenilalanina + Tirosina | 1,9 | 0,03 | 8,53 | 7,4 | 1,4 |
| Lisina | 1,75 | 0,03 | 9,54 | 9,0 | 1,2 |

O aminoácido essencial triptofano não foi quantificado por ser destruído pela hidrólise ácida realizada na análise.

* aminoácidos limitantes ao padrão de referência FAO/WHO (1985); ^a as análises foram realizadas em duplicata; M: média; DP: desvio-padrão.

Tabela 3. Análise sensorial do pão de queijo enriquecido com levedura autolisada proveniente de cachaça de alambique. Belo Horizonte (MG), 2009.

| Característica (%) | Análise sensorial | | | | |
|--------------------------|-------------------|------|-------|---------|-------|
| | Aparência | Cor | Aroma | Textura | Sabor |
| Gostei extremamente | 5,6 | 2,8 | 19,7 | 35,2 | 50,7 |
| Gostei muito | 7,0 | 11,3 | 42,3 | 38,0 | 28,2 |
| Gostei moderadamente | 18,5 | 14,1 | 9,9 | 11,3 | 15,5 |
| Gostei ligeiramente | 7,0 | 5,6 | 4,2 | 9,9 | 4,2 |
| Não gostei nem desgostei | 12,7 | 16,9 | 14,1 | 2,8 | 1,4 |
| Desgostei ligeiramente | 25,3 | 19,7 | 4,2 | 1,4 | 0 |
| Desgostei moderadamente | 12,7 | 12,7 | 5,6 | 0 | 0 |
| Desgostei muito | 4,2 | 14,1 | 0 | 1,4 | 0 |
| Desgostei extremamente | 7,0 | 2,8 | 0 | 0 | 0 |

Nota-se que o conteúdo de alguns aminoácidos essenciais, considerados limitantes da qualidade proteica, encontra-se abaixo do recomendado pela *Organización Mundial de la Salud*¹⁹, quais sejam histidina e metionina + cistina.

Os resultados das análises microbiológicas do autolisado de levedura desidratado mostraram que o valor obtido para *Salmonella* sp./25g foi ausência em 25g; para *Coliformes* a 45°C/g foi menor que 3,0 NMP/g; para *Estafilococos coagulase* positiva/g foi menor que 10 UFC/g; e para *Bacillus cereus*/g foi menor que 10 UFC/g.

A Tabela 3 mostra a distribuição percentual do julgamento dos participantes quanto aos atributos aparência, cor, aroma, textura e sabor do pão de queijo enriquecido com levedura autolisada. Para as características aparência e cor, o

maior percentual observado foi para “desgostei ligeiramente” (25,3% e 19,7%, respectivamente); para aroma e textura, o maior percentual foi de “gostei muito” (42,2% e 38,0%, respectivamente); e, para o sabor do pão de queijo, o maior percentual observado foi de “gostei extremamente” (50,7%).

A Tabela 4 apresenta o percentual de participantes que aceitaram, que não gostaram nem desgostaram, e que rejeitaram as características do pão de queijo. Observou-se que os maiores índices de rejeição deram-se em relação às características aparência e cor (49,3% para ambas), sugerindo que a coloração escura do produto teria influenciado a rejeição. Por outro lado, o maior percentual de julgadores aceitou as características aroma, textura e sabor. Para a característica aro-

Tabela 4. Porcentagem de aceitação, de não gostar nem desgostar, e de rejeição ao pão de queijo enriquecido com levedura autolisada de alambique. Belo Horizonte (MG), 2009.

| Característica | Aceitação (%) | Não gostar nem desgostar (%) | Rejeição (%) |
|----------------|---------------|------------------------------|--------------|
| Aparência | 38,0 | 12,7 | 49,3 |
| Cor | 33,8 | 16,9 | 49,3 |
| Aroma | 76,1 | 14,1 | 9,9 |
| Textura | 94,4 | 2,8 | 2,8 |
| Sabor | 98,6 | 1,4 | 0,0 |

ma, obteve-se aceitação de 76,1%, enquanto apenas 9,9% rejeitaram essa característica. A textura obteve alto índice de aceitação (94,4%), enquanto apenas 2,8% dos participantes rejeitaram essa característica. A característica sabor apresentou maior índice de aceitação (98,6%) pelos participantes, não tendo ela sido rejeitada por nenhum julgador.

Para a intenção de compra do pão de queijo adicionado do autolisado de levedura, 25,4% responderam que “compraria isto sempre que tivesse oportunidade”; 12,7% responderam que “compraria isto muito frequentemente”; 19,7% responderam que “compraria isto frequentemente”; 25,4% disseram que “gosta disto e compraria de vez em quando”; 14,1% disseram que “compraria isto se estivesse acessível, mas não me esforçaria”; 1,4% disseram que “raramente compraria isto” e 1,4% responderam que “só compraria isto se não pudesse escolher outro alimento”.

DISCUSSÃO

Pela Tabela 1, que mostra a composição centesimal do autolisado de levedura proveniente de cachaça de alambique desidratada em secador de bandeja a 70°C, observa-se que o teor de proteína encontrado foi de 24,7%, valor inferior ao indicado na literatura para a levedura de destilaria de álcool etílico e para cervejaria, que apresentou o maior teor proteico^{9,20}.

A levedura proveniente de cervejaria mostra quantidade de proteína maior que a levedura de cachaça de alambique e de destilaria de álcool

etílico. Alguns autores mostraram conteúdo de proteína para o autolisado de aproximadamente 45% seca em *spray dryer*^{11,20}.

Para proteína proveniente de destilaria de álcool etílico, Santucci *et al.*¹⁷ encontraram valor de 38,4%, e Steckelberg²¹, analisando 21 cepas distintas (*Saccharomyces* sp.), encontrou valores que variaram entre 39,3% e 49,2%. Hisano *et al.*²² obtiveram quantidade de proteína de 34,4% para o autolisado de levedura desidratada em *spray dryer*. Já Faria *et al.*²³ encontram teor de proteína de 30,4% desidratada em rolo rotativo e 29,3% desidratada por *spray dryer*. Outros valores reportados para levedura de destilaria foram de 28,7% para safra de 1985, e, para a safra seguinte, de 27,0%, mostrando que vários fatores interferiram na composição centesimal em safras distintas²⁴. Dentre esses fatores estão: substrato utilizado, espécie de levedura, método de fermentação, idade das células e condições de secagem. Além disso, o processo de lavagem da biomassa para eliminação das impurezas do leite de levedura pode influenciar na composição das leveduras²⁴. Além desses fatores, o menor teor proteico encontrado na levedura descartada da fermentação alcoólica pode ser devido ao método de secagem utilizado ou ao mau uso do secador²⁵.

Para aumentar o conteúdo de proteína, após a lavagem, o leite de levedura pode ser submetido à temperatura de 45°C a 50°C, visando à exaustão das reservas de carboidratos acumuladas nas células, os quais se transformarão em álcool, aumentando o teor proteico da levedura²⁶.

O conteúdo de lipídeos encontrado na levedura de cachaça de alambique foi de 1,2% para

célula autolisada, valor próximo ao descrito na literatura para levedura de destilaria de álcool etílico^{9,10,17}, e inferior à levedura proveniente de cervejaria^{11,20,27,28}.

A quantidade de fibra bruta encontrada na levedura de cachaça de alambique foi de 51,3%, sendo 48,9% de fibra insolúvel, e 2,4% de fibra solúvel. Esse resultado contrasta com os dados da literatura para leveduras de cervejaria e de destilaria de álcool etílico, as quais apresentam maior quantidade de fibra solúvel^{10,11,17,23}.

A composição de polissacarídeos da parede celular das leveduras pode variar em razão de muitos fatores, como linhagem, condições de cultivo e idade da cultura²⁹.

O aumento na ingestão de fibras pode promover efeitos fisiológicos benéficos ao organismo, que incluem a regularização do trânsito intestinal, o controle glicêmico, a redução de câncer de cólon e diverticulite e, ainda, a redução do colesterol sérico³⁰. Assim, o alto teor de fibras encontrado caracteriza o autolisado desidratado como boa fonte dessa substância.

A quantidade de cinzas encontrada para o autolisado da levedura de cachaça de alambique foi semelhante à encontrada para autolisado da levedura de destilaria de álcool etílico^{9,10,17}, enquanto a levedura de cervejaria^{11,20} mostrou conteúdo de cinzas superior.

Em relação ao perfil de aminoácidos, o valor encontrado para a levedura de cachaça de alambique foi bem inferior aos encontrados na literatura para levedura de cervejaria e de destilaria. Além disso, alguns aminoácidos da levedura da cachaça de alambique mostraram valor abaixo do recomendado pela FAO/WHO (1985) para adultos^{9,11,17,22,27}. O baixo perfil aminoacídico, juntamente com o menor teor de proteína encontrado no autolisado de levedura de destilaria de cachaça de alambique, pode ser consequência de fatores anteriormente citados, como substrato, safra, lavagem da biomassa e condições de secagem.

Para a ANVISA¹⁵, os valores microbiológicos aceitáveis para levedura seca são: ausência

de *Salmonella* sp. em 25g; a contagem de coliformes a 45°C/g deve ser menor que 10 NMP/g; *Stafilococos* coagulase positiva/g deve ser menor que 5x10² UFC/g; e *Bacillus cereus*/g deve ser menor que 5x10² UFC/g. Os resultados das análises microbiológicas realizadas com o autolisado de levedura de cachaça de alambique indicaram que o produto estava apto para consumo humano.

A análise sensorial do pão de queijo com adição de 7,5% do autolisado de levedura desidratado mostrou que as características aparência e cor obtiveram maior rejeição dos provadores (49,3%), enquanto a característica sabor obteve a maior aceitação (98,6%) (Tabela 3).

No trabalho desenvolvido por Santucci *et al.*¹⁷ com suplementação de autolisado de levedura em diferentes formulações de macarrão, os resultados mostraram rejeições semelhantes ao presente estudo. Na formulação do macarrão com 5,0% de autolisado de levedura foi observada rejeição de 48,9% para aparência do produto e de 64,4% para o atributo cor, enquanto em relação ao sabor o produto obteve uma aprovação de 71,1%. Quando adicionado espinafre juntamente com 7,5% do autolisado ao macarrão, apenas 22,7% rejeitaram a aparência e 21,3% rejeitaram a cor, ao passo que o atributo sabor obteve aceitação de 76,7%. A análise sensorial feita com o macarrão indicou que a rejeição da aparência e da cor, assim como observado com o pão de queijo, deveu-se à cor escura adquirida pela adição da farinha de levedura autolisada. No mercado nacional não é comum encontrar produtos adicionados com levedura, motivo pelo qual os consumidores não estão habituados com a aparência desses alimentos, o que justifica sua maior rejeição pela aparência e pela cor.

Outros autores¹⁰ observaram que o biscoito tipo água e sal, acrescentado de 5% de autolisado de levedura de destilaria de álcool etílico, obteve maior aceitação que o biscoito padrão. Esse estudo reforça o resultado obtido para a característica sabor do pão de queijo, mostrando que a adição de levedura nos alimentos pode realçar o sabor dos mesmos, aumentando a aceitação.

No que diz respeito à intenção de compra do produto, uma grande parcela dos participantes respondeu que compraria o produto sempre que tivesse oportunidade e outra contrapôs que gostou do produto e o compraria de vez em quando, o que leva a supor que a primeira parcela compraria motivada pelo aroma, textura e sabor, e que a outra seria desmotivada pela cor e aparência.

CONCLUSÃO

A levedura de cachaça de alambique mostrou teor de proteínas satisfatório (acima de 20%), porém mostrou restrição em relação a sua qualidade nutricional, devido à deficiência dos aminoácidos essenciais histina e metionina + cistina. Mostrou também alto teor de fibra insolúvel e baixo teor de fibra solúvel na sua composição. Essa diferença na composição centesimal e no perfil de aminoácidos da levedura proveniente de cachaça de alambique pode ter sido ocasionada pelo método de fermentação, pela idade das células, pelo método de secagem ou pela safra.

A análise microbiológica mostrou que o autolisado de levedura de cachaça de alambique estava apto para o consumo humano.

A análise sensorial mostrou boa aceitação do pão de queijo adicionado de levedura. Apenas a cor e aparência receberam notas baixas, o que provavelmente ocorreu pelo fato de os consumidores não estarem habituados à cor escura, semelhante a um produto integral. Esse resultado mostrou que o autolisado de levedura de cachaça de alambique pode ser adicionado, com boa aceitação, em alimentos, como por exemplo em pães destinados à merenda escolar, melhorando assim seu perfil nutricional, pois o produto mostrou boa quantidade de proteína e alto teor de fibras. No item intenção de compra, boa parte dos participantes compraria o produto sempre que tivesse oportunidade, ou seja, se estivesse disponível no mercado, enquanto outra parcela compraria de vez em quando, talvez desmotivada pela aparência escura.

Além disso, a utilização da levedura de cachaça de alambique desidratada para o enriquecimento de produtos alimentícios constitui alternativa promissora para evitar seu descarte no meio ambiente, durante o processo de produção de cachaça.

Trabalhos futuros com a levedura proveniente de cachaça de alambique poderão apontar as causas da diferença na composição centesimal com as leveduras de cervejaria e de destilaria de álcool etílico e também sugerir a adição das frações em outros produtos cuja aparência fique mais atrativa.

AGRADECIMENTO

A Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de Minas Gerais pelo apoio financeiro.

COLABORADORES

Todos os autores participaram de todas as fases do artigo.

REFERÊNCIAS

1. Oliveira ES, Rosa CA, Morgano MA, Serra GE. Fermentation characteristics as criteria for selection of cachaça yeast. *World J Microb Biot* [Internet]. 2004 [cited 2009 Aug 27]; 20:19-24. Available from: <<http://www.springerlink.com/content/16083n4v25v8g872/fulltext.pdf>>.
2. Costa LF. Leveduras na nutrição animal. *Rev Eletrôn Nutritime* [Internet]. 2004 [acesso 2009 jun 2]; 1(1):1-6. Disponível em: <http://www.nutritime.com.br/arquivos_internos/artigos/001V1N1P01_06_JUL2004.pdf>.
3. Instituto Brasileiro da Cachaça. Dados de Mercado. 2008 [acesso 2010 abril 5]. Disponível em: <http://www.ibraccachacas.org/index.php?option=com_content&view=article&id=47&Itemid=44>.
4. Oliveira CR, Gariglio HAA, Ribeiro MM, Alvarenga MSP, Maia FX. Cachaça de alambique: manual de boas práticas ambientais e de produção. Convênio de cooperação técnica SEAPA/SEMAD/AMPAQ/FEAM/IMA [Internet]. Belo Horizonte; 2005 [acesso 2009 ago 27]. Disponível em: <http://www.feam.br/images/stories/arquivos/Manual_de_Cachaca_040805.pdf>.

5. Oliveira EL, Andrade LAB, Faria MA, Evangelista AWP, Morais AR. Uso de vinhaça de alambique e nitrogênio em cana-de-açúcar irrigada e não irrigada. *Pesq Agropec Bras* [Internet]. 2009 [acesso 2010 jan 21]; 44(11):1398-403. Disponível em: <<http://webnotes.sct.embrapa.br/pdf/pab2009/11/44n11a05.pdf>>.
6. Minas Gerais. Imprensa Oficial. Cresce exportação da cachaça mineira [Internet]. 2009 [acesso 2010 abr 5]. Disponível em: <<http://www2.iof.mg.gov.br/index.php/?Destaque-Arquivo/Cresce-exportacao-da-cachaca-mineira.html>>.
7. Soares PA, Rossell CEV. O setor sucroalcooleiro e o domínio tecnológico [Internet]. São Paulo: USP; 2007 [acesso 2008 dez 12]. Disponível em: <<http://www.naipe.fm.usp.br/trabalhos/vol2.PDF>>.
8. Watanabe, AL. Suplementação de levedura desidratada (*Saccharomyces cerevisiae*) e derivados na alimentação de juvenis de pacu (*Piaractus mesopotamicus*) [dissertação]. Pirassununga: Universidade de São Paulo; 2006 [acesso 2008 dez. 12]. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/74/74131/tde-28112006-093820/pt-br.php>>.
9. Yamada EA, Alvim ID, Santucci MCC, Sgarbieri VC. Composição centesimal e valor protéico de levedura residual da fermentação etanólica e de seus derivados. *Rev Nutr.* 2003; 16(4):423-32. doi: 10.1590/S1415-52732003000400006.
10. Santucci MCC, Alvim ID, Faria EV, Sgarbieri VC. Efeito do enriquecimento de biscoitos tipo água e sal, com extrato de levedura (*Saccharomyces sp.*). *Ciênc Tecnol Aliment* [Internet]. 2000 [acesso 2008 dez 12]; 23(3):441-46. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-0612003000300025>.
11. Sgarbieri VC, Alvim DA, Vilela ES, Baldini VLS, Bragagnolo N. Produção piloto de derivados de levedura (*saccharomyces cerevisiae*) para uso como ingrediente na formulação de alimentos. *Braz J Food Technol.* 1999; 2(1,2):119-25.
12. Chaud SG. Fracionamento e caracterização química da parede celular de levedura: propriedades funcionais e fisiológicas das frações [tese]. Campinas: Universidade Estadual de Campinas; 2004 [acesso 2008 dez 12]. Disponível em: <http://www.fea.unicamp.br/alimentarium/ver_documento.php?did=281&pid=2&p=4&order=titulo>.
13. Instituto Adolfo Lutz. Procedimentos e determinações gerais. In: Métodos químicos e físicos para análise de alimentos [Internet]. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz; 2008. Capítulo 4. [acesso 2007 ago 17]. Disponível em: <http://www.ial.sp.gov.br/index.php?option=com_remository&Itemid=07&func=select &orderby=1&Itemid=7>.
14. Association of Official Analytical Chemists. Official methods of analysis of AOAC International. 17th ed. Gaithersburg: AOAC; 2000. v.2.
15. Brasil. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução n. 12, de 2 de janeiro de 2001. Regulamento técnico sobre os padrões microbiológicos para alimentos. *Diário Oficial da União* [Internet]. 2001 [acesso 2007 ago 5]; 10 jan. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/12_01rdc.htm>.
16. Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 62, de 26 de agosto de 2003. Oficializar os métodos analíticos oficiais para análises microbiológicas para controle de produtos de origem animal e água. *Brasília (DF); 2003. Diário Oficial da União.* 2003 18 set.
17. Santucci MCC, Alvim ID, Schimit F, Faria EV, Sgarbieri VC. Enriquecimento de macarrão tipo tubo (massa curta) com derivados de levedura (*saccharomyces sp.*): impacto nutricional e sensorial. *Ciênc Tecnol Aliment.* 2003; 23(2):290-95.
18. Stone H, Sidel JL, Olivers S, Woolsey A, Singleton C. Sensory evaluation by quantitative descriptive analysis. *Food Technology.* 1998; 52(2):48-52.
19. Organización Mundial de la Salud. Necesidades de energía y de proteínas. Ginebra: OMS; 1985. Series de Informes Técnicos, 724.
20. Vilela ESD, Sgarbieri VC, Alvim ID. Valor nutritivo da biomassa de células íntegras, do autolisado e do extrato de levedura originária de cervejaria. *Rev Nutr.* 2000; 13 (2):127-34. doi: 10.15 90/S1415-52732000000200007.
21. Steckelberg C. Caracterização de leveduras de processos de fermentação alcoólica utilizando atributos de composição celular e características cinéticas [tese]. Campinas: Universidade Estadual de Campinas; 2001 [acesso 2008 ago 5]. Disponível em: <<http://cutter.unicamp.br/document/?code=vtls000232430&fd=y>>.
22. Hisano H, Sampaio FG, Barros MM, Pezzato LE. Composição nutricional e digestibilidade aparente da levedura íntegra, da levedura autolisada e da parede celular pela tilápia-do-Nilo. *Ciênc An Bras* [Internet]. 2008 [acesso 2008 ago 5]; 9(1):43-9. Disponível em: <<http://www.revistas.ufg.br/index.php/vet/article/viewFile/3658/3424>>.
23. Faria HG; Scapinello C, Furlan AC, Moreira I, Martins EM. Valor nutritivo das leveduras de recuperação (*Saccharomyces sp.*), seca por rolo rotativo ou por "Spray-Dry", para coelhos em crescimento. *Rev Bras Zootec* [Internet]. 2000 [acesso 2008 ago 5]; 29(6):1750-3. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-35982000000600022&script=sci_arttext>.

24. Filho DL, Ghiraldini JA, Rossell CEV. Estudos de otimização da recuperação de biomassa de levedura em destilarias. Anais do Workshop sobre a produção de biomassa de levedura: utilização em alimentação humana e animal. Campinas: Instituto de Tecnologia de Alimentos; 1996. p.59-67.
25. Lima UA, Sato S. Proteína de origem microbiana. In: Biotecnologia industrial: biotecnologia na produção de alimentos. São Paulo: Editora Edgard Blucher; 2001. v. 4:421-45.
26. Blumer SLG. Enriquecimento com ferro em levedura (*Saccharomyces cerevisiae*) [dissertação]. Piracicaba: Universidade de São Paulo; 2002 [acesso 2008 ago 5]. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11141/tde-21112002-161816/pt-br.php>>.
27. Pádua DMC, Urbinati EC, Carneiro DJ, Pádua JT, Silva PC. Determinação da composição em aminoácidos das proteínas da levedura de álcool (*saccharomyces cerevisiae*) seca, e da farinha de peixe como ingredientes para rações de peixes de água doce. An Esc Agron e Vet [Internet]. 1997 [acesso 2009 ago 27]; 27(2): 85-97. Disponível em: <<http://www.revistas.ufg.br/index.php/pat/article/view/2973/3019>>.
28. Caballero-Córdoba GM, Pacheco MTB, Sgarbieri VC. Composição química da biomassa de levedura integral (*Saccharomyces* sp.) e determinação do valor nutritivo da proteína em células integras ou rompidas mecanicamente. Ciênc Tecnol Aliment. 1997; 17(2):102-6.
29. Assis EM. Componentes da parede celular de leveduras: proteínas e polissacarídeos de interesse das indústrias farmacêuticas e de alimentos. *Proceedings of the Workshop* sobre produção de biomassa de levedura: utilização em alimentação humana e animal. Campinas: Itai; 1996. p.41-51.
30. Weickert MO, Pfeiffer AFH. Metabolic effects of dietary fiber consumption and prevention of diabetes. J Nutr [Internet]. 2008 [cited 2009 Aug 27]; 138:439-42. Available from: <<http://jn.nutrition.org/cgi/reprint/138/3/439>>.

Recebido em: 29/10/2009

Versão final reapresentada em: 28/10/2010

Aprovado em: 8/11/2010

ANEXO

ANÁLISE SENSORIAL DO PÃO DE QUEIJO COM AUTOLISADO DE LEVEDURA

Por favor, dê sua opinião sobre as seguintes características da amostra, na escala abaixo a opção que melhor reflita seu julgamento:

| | Aparência | Cor | Aroma | Textura | Sabor |
|-------------------------|-----------|-----|-------|---------|-------|
| Gostei extremamente | () | () | () | () | () |
| Gostei muito | () | () | () | () | () |
| Gostei moderadamente | () | () | () | () | () |
| Gostei ligeiramente | () | () | () | () | () |
| Indiferente | () | () | () | () | () |
| Desgostei ligeiramente | () | () | () | () | () |
| Desgostei moderadamente | () | () | () | () | () |
| Desgostei muito | () | () | () | () | () |
| Desgostei extremamente | () | () | () | () | () |

Por favor, marque na escala abaixo a opção que melhor reflita seu julgamento:

- () Compraria isto sempre que tivesse oportunidade
- () Compraria isto muito frequentemente
- () Compraria isto frequentemente
- () Gosto disto e compraria de vez em quando
- () Compraria isto se estivesse acessível, mas não me esforçaria
- () Não gosto disto, mas compraria ocasionalmente
- () Raramente compraria isto
- () Só compraria isto se não pudesse escolher outro alimento
- () Só compraria isto se fosse forçado (a)

Peso, estatura e comprimento em crianças e adolescentes com síndrome de Down: análise comparativa de indicadores antropométricos de obesidade¹

Weight, height and length in children and adolescents with Down syndrome: a comparative analysis of anthropometric indicators of obesity

Juan Eduardo SAMUR-SAN MARTIN²

Roberto Teixeira MENDES²

Gabriel HESSEL²

RESUMO

A obesidade é considerada uma epidemia, que acomete também crianças e adolescentes com síndrome de Down. Contudo, como não há um parâmetro consensual para diagnosticar obesidade nessa população, o objetivo deste trabalho foi realizar uma revisão crítica de artigos que estudam índices antropométricos, para avaliação do estado nutricional de crianças e adolescentes com essa síndrome. O levantamento dos artigos foi realizado nas bases de dados *PubMed*, *MedLine*, *Lilacs* e *SciELO*, dando-se importância aos parâmetros antropométricos e sua relação com a obesidade. De 83 artigos iniciais, foram selecionados 11 para análise crítica. Nos Estados Unidos, estabeleceram uma curva de normalidade para peso e estatura de crianças e adolescentes com síndrome de Down e, quando compararam os seus valores com as curvas do *National Center for Health Statistics*, observaram que houve um padrão menor de crescimento em estatura. Em estudos europeus, observou-se o mesmo fato. No Brasil, Mustacchi desenvolveu índices de peso/idade e estatura/idade e observou *deficit* importante de estatura, quando comparou estatura/idade com as curvas do *National Center for Health Statistics* e com as curvas de Cronk *et al.* Em conclusão, os dados antropométricos disponíveis em curvas pôndero-estaturais são considerados relativos a uma determinada população e revelam suas características específicas, porque expressam a influência dos fatores ambientais e determinantes genéticos. Portanto, há necessidade de se definir curvas de padrão de referência para crianças e adolescentes com síndrome de Down em diferentes faixas etárias, regiões e etnias, para se diagnosticar corretamente seu estado nutricional.

Termos de indexação: Antropometria. Crescimento. Estatura. Obesidade. Peso corporal. Síndrome de Down.

¹ Artigo elaborado a partir da dissertação de J.E.SAMUR-SAN MARTIN, intitulada "Frequência de obesidade e seus fatores determinantes em crianças e adolescentes com síndrome de Down atendidas em um centro de referência". Universidade Estadual de Campinas; 2010.

² Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Ciências Médicas, Departamento de Pediatria. R. Tessália Vieira de Camargo, 126, Cidade Universitária Prof. Zeferino Vaz, 13083-970, Campinas, SP, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: J.E. SAMUR-SAN MARTIN. E-mail: <juansamur@yahoo.com.br>.

ABSTRACT

*Obesity is considered an epidemic and also affects children and adolescents with Down syndrome. However, since a consensual parameter for diagnosing obesity in this population does not exist, the objective of this study was to perform a critical review of the literature on anthropometric indices to assess the nutritional status of children and adolescents with this syndrome. The databases PubMed, MedLine, Lilacs and SciELO were searched focusing on the importance of anthropometric parameters and their relationship with obesity. Of the 83 articles found, 11 were selected for critical analysis. In the United States of America, weight and height curves were established specifically for children and adolescents with Down syndrome. When these curves were compared with those of the National Center for Health Statistics, they found that children and adolescents with Down syndrome grow less. The same fact was reported by European studies. In Brazil, Mustacchi developed weight-for-age and height-for-age indices for these children and compared his height-for-age curve with those of the National Center for Health Statistics and Cronk *et al.*'s, and found that Brazilian children with Down syndrome are significantly shorter. In conclusion, the anthropometric data in weight-for-height curves refer to a particular population and reveal their specific characteristics since they reflect the influence of environmental factors and genetic determinants. Therefore, it is necessary to define standard reference curves for children and adolescents with Down syndrome of different ages, regions and ethnicities, so that their nutritional status can be diagnosed properly.*

Indexing terms: Anthropometry. Growth. Body height. Obesity. Body weight. Down syndrome.

INTRODUÇÃO

A Síndrome de Down (SD) é considerada uma anomalia genética autossômica, resultante da trissomia do cromossomo 21, com uma incidência média de 1 a cada 700 nascimentos. Acomete todas as raças e grupos socioeconômicos, aumentando sua ocorrência de acordo com a idade materna e sendo o diagnóstico confirmado pelo exame do cariótipo. Os portadores dessa síndrome apresentam um dos seguintes tipos: (i) trissomia livre ou não-disjunção (95% dos casos): ocorre em todas as células, que são constituídas de 47 cromossomos, sendo o cromossomo extra procedente da mãe ou do pai; (ii) trissomia por translocação (aproximadamente 2% a 3% dos casos): o cromossomo extra está associado a outro cromossomo, geralmente o 14 ou o 21; e (iii) mosaicism do cromossomo 21 (entre 1% e 2% dos casos): ocorre após a fertilização, nas primeiras divisões celulares, atingindo parte das células do indivíduo¹⁻⁷.

Crianças com SD apresentam várias malformações ou problemas associados com frequências variáveis: cardiopatia, atresia do duodeno, fístula traqueosofágica, pâncreas anular, hipotireoidismo, doença celíaca, disfunções imunológicas, distúrbios de audição e visão, doenças

ortopédicas (instabilidade atlanto-axial) e leucemia^{8,9}. Além dessas enfermidades, a obesidade tem sido descrita como frequente nessa síndrome¹⁰.

A obesidade é vista atualmente como uma epidemia mundial, que acomete todas as faixas etárias, sendo reconhecida como um dos maiores problemas de saúde pública no mundo. A Organização Mundial da Saúde (OMS)¹¹ descreve a obesidade como uma doença crônica que se caracteriza pelo excesso do tecido adiposo no organismo, e cuja ocorrência facilita o aparecimento de diferentes alterações: dislipidemias, afecções pulmonares, diabetes *Mellitus*, alguns tipos de câncer, problemas renais, doença da vesícula biliar, problemas nas articulações, músculos, hipertensão arterial e alterações endócrinas¹²⁻¹⁶.

Mendonça & Pereira¹⁷ apontam que, no passado, diversos pesquisadores atribuíram o elevado índice de prevalência de obesidade e sobrepeso em indivíduos com SD ao uso confuso das classificações de Índice de Massa Corporal (IMC). Contudo, como esses indivíduos apresentam composição corporal diferente da população sem a síndrome, não poderiam ser empregados os mesmos valores convencionais de classificação de estado nutricional.

Tendo em vista que a SD é a anomalia cromossômica mais comum entre os neonatos, que a expectativa de sobrevivência tem aumentado e que o tratamento de cardiopatias congênitas tem tido avanço, torna-se fundamental a prevenção da obesidade nessa população para diminuir os riscos de diabetes *Mellitus* tipo 2, doenças cardiovasculares e outras comorbidades. Contudo, como não há um parâmetro consensual para diagnosticar obesidade nessa população, o objetivo deste trabalho foi realizar uma revisão crítica de artigos que estudam índices antropométricos para avaliação do estado nutricional de crianças e adolescentes com a síndrome.

MÉTODOS

O levantamento dos artigos foi realizado nas bases de dados *PubMed*, *MedLine*, *Lilacs* e *SciELO*. A busca foi realizada por meio da combinação das seguintes palavras-chave: síndrome de Down, trissomia 21, antropometria, crescimento, IMC, obesidade, peso, estatura, comprimento, crianças e adolescentes, sendo os termos digitados nos idiomas inglês, português e espanhol. Adicionalmente, foram pesquisadas teses brasileiras que tinham como tema as curvas de crescimento na SD e que não haviam sido publicadas durante o período desta revisão. A pesquisa foi realizada de março de 2008 a julho de 2009, investigando publicações do período 1995-2009. Foram inicialmente incluídos 83 artigos, os quais foram submetidos a análise crítica para verificar a coerência do tema com o objetivo desta revisão. Após ser estipulada uma amostra mínima de 100 casos para inclusão do artigo na pesquisa, foram selecionados 11 trabalhos. A seguir, foram incluídos mais dois trabalhos, de Cronk *et al.*¹⁸ e de Piro *et al.*¹⁹, por terem sido muito citados dentre os artigos selecionados e por apresentarem, respectivamente, uma curva americana de crescimento de crianças e adolescentes com SD de 0 a 18 anos e uma curva italiana com casuística expressiva. Dentre as teses pesquisadas, obteve-se o número de 2, sendo selecionada apenas uma, que apresentou uma curva brasileira de peso e estatura.

REFERÊNCIAS ANTROPOMÉTRICAS NA SÍNDROME DE DOWN

As crianças com SD apresentam um *deficit* no crescimento que pode iniciar-se no período pré-natal. Após o nascimento, a velocidade de crescimento sofre uma redução de 20% do 3º ao 36º mês de vida para ambos os sexos; de 5% dos 3 aos 10 anos para meninas, e de 10% dos 3 aos 12 anos para meninos. Na faixa etária dos 10 aos 17 anos, para o sexo masculino e feminino, a velocidade de crescimento se reduz para 50% e 27%, respectivamente. Tal redução no crescimento linear resulta na baixa estatura que demanda menor ingestão calórica e também pode interferir no cálculo do IMC para o diagnóstico de obesidade^{6,18,20}.

Os estudos apresentados a seguir trazem o panorama da tentativa de estabelecer padrões de crescimento da criança e do adolescente com SD, e análise crítica dos indicadores de diagnóstico de obesidade e sobrepeso nessa população.

Na América do Norte

Nos Estados Unidos, no ano de 1978, Cronk²⁰ realizou um estudo com 90 crianças com SD, do nascimento até os 3 anos de idade, em que avaliou o comprimento e o peso. Verificou que, ao nascer, tanto no comprimento como no peso houve um *deficit* de 0,5 Desvio-Padrão (DP) da média em relação ao grupo-controle. Com 3 anos de idade, o *deficit* do comprimento foi de 2DP da média, e o *deficit* de peso de 1,5DP da média em relação ao grupo controle. Observou também que a velocidade do crescimento, calculada em intervalos de 6 meses, foi deficiente em todos os intervalos, principalmente entre 6 e 24 meses. Dessa forma, 30% das crianças apresentavam excesso de peso em relação ao comprimento aos 3 anos de idade.

No ano de 1988, Cronk *et al.*¹⁸ aplicaram um estudo transversal para delinear os índices de

peso, estatura e crescimento em 730 crianças e adolescentes americanos de 1 até 18 anos com SD, que posteriormente foram adotados pelo *Center for Disease Control and Prevention* (CDC) e pelo *National Health Nutrition Examination Survey* (NHANES). Foram elaboradas tabelas de Percentil (P) de peso/idade, estatura/idade e do perímetro cefálico por idade, possibilitando assim diagnosticar o seu estado nutricional. As amostras provieram de 5 clínicas e de dados obtidos em prontuários, com base em 4 650 observações. Por meio das avaliações, concluiu-se que as crianças com SD apresentavam semelhança com as crianças sem a síndrome, na evolução do ganho de peso desde a infância até a adolescência. Porém, durante o período de desenvolvimento, as crianças com SD demonstraram redução na velocidade do crescimento em comparação às demais, acreditando-se ser esta a fundamentação para justificar o aparecimento do sobrepeso e/ou da obesidade. Comparando-se a média da altura das crianças com SD com os dados das tabelas publicadas pelo *National Center for Health Statistics* (NCHS) para crianças sem a síndrome, constatou-se uma diferença estatisticamente significativa na média da altura em todas as faixas etárias em ambos os sexos. Os índices de altura das meninas com SD estavam entre 1,5-2,5DP abaixo da média até os 12 anos, e inferiores a 3DP abaixo da média entre 12 e 17 anos. Nos meninos, os valores de altura se situaram entre 2-3DP abaixo da média até 13 anos, e entre 2-4DP abaixo da média após essa idade. Posteriormente, essas tabelas foram muito utilizadas como referência por pesquisadores de vários países e constantemente citadas na literatura especializada.

No entanto, Styles *et al.*²¹ fizeram uma crítica ao estudo realizado pela equipe de Cronk¹¹, enfatizando que a amostra da pesquisa não representava a população de crianças americanas com SD, porque não excluía importantes doenças, como as da tireoide e cardiopatias, assim como a idade gestacional, além de não ter sido elaborada uma tabela com a relação peso/estatura.

Na Europa

Por muito tempo, na Inglaterra assim como em outros países da Europa, as tabelas de corte elaboradas por Cronk *et al.*¹⁸ foram utilizadas como modelo padrão de referência para se avaliar o peso/idade, estatura/idade e crescimento de crianças e adolescentes com SD. No entanto, quando os dados das avaliações europeias são comparados com as curvas americanas, os resultados demonstram diferenças, o que propicia muitas controvérsias, pois, como acontece na população em geral, a altura e/ou o peso das crianças e adolescentes com SD varia de país para país. Um exemplo é o índice de altura de crianças com SD holandesas em relação às americanas e italianas, que demonstrou ser mais elevado - sendo as holandesas mais altas do que as crianças americanas e muito mais altas do que as italianas¹⁹.

Dessa forma, em 2002, Styles *et al.*²¹ realizaram um estudo na Inglaterra, República da Irlanda, Irlanda do Norte e Escócia, no qual avaliaram 1 089 crianças e adolescentes com SD - 597 do sexo masculino e 492 do sexo feminino, desde o nascimento até os 18 anos de idade - totalizando 5 913 observações. Houve a exclusão dos prematuros e dos portadores de cardiopatia. Estabeleceram-se novos padrões de referência em Percentis (Ps), assim como novas curvas de peso/idade, estatura/idade, IMC e perímetro cefálico para a idade dessa população, sendo as curvas apresentadas em 9 divisões de Ps: 0,4; 2; 9; 25; 50; 75; 91; 98; 99,6. Constatou-se tendência para o sobrepeso, iniciada na infância até os 14 anos de idade, além de ter sido verificado que 30% das crianças com 10 anos de idade apresentaram IMC acima do P91 e 20% superior ao P98 em relação à população geral.

Na Espanha, em 1998, a Fundação Catalã de Síndrome de Down (FCSD) elaborou as primeiras tabelas de crescimento para crianças e adolescentes espanholas com SD. Essas referências de altura e peso foram substituídas por uma nova versão em 2004, com utilização metodológica e estatística mais adequada e apropriada, que assegurou maior precisão nas novas curvas. Esse estudo, realizado por Pastor *et al.*²², abrangeu

1 718 crianças de ambos os sexos, desde seu nascimento até os 15 anos. Os resultados passaram a ser utilizadas como novos parâmetros para estimar e avaliar o crescimento de crianças e adolescentes espanhóis com a síndrome - tendo como curvas os Ps: 3, 10, 25, 50, 75, 90 e 97; e como parâmetros: peso, idade, peso/idade, estatura/idade e perímetro cefálico/idade. Essas curvas vêm sendo empregadas tanto na Espanha como em alguns países latino-americanos, sendo mais adequadas para o diagnóstico de sobrepeso e obesidade. A propósito, os estudos de Pinheiro *et al.*²³ em 116 crianças com SD no Chile observaram que, empregando a curva NCHS, obteve-se 0,9% de sobrepeso; empregando a curva de Cronk *et al.*¹⁸ obteve-se 1,7%; e empregando a curva da FCSD, obteve-se 17,2% de sobrepeso.

Na Suécia, em 2002, Myrelid *et al.*²⁴ realizaram um estudo de antropometria com 354 crianças e jovens com SD, de 0 a 18 anos de idade. A pesquisa se baseou em 4 832 avaliações de prontuários das unidades pediátricas, excluindo-se os pacientes que utilizavam hormônios de crescimento. Os dados antropométricos foram comparados com as curvas americanas de Cronk *et al.*¹⁸ para a SD. A média final de estatura para ambos os sexos foi de 2,5DP abaixo da média da curva padrão; o IMC observado aos 18 anos foi >25kg/m² em 31% no sexo masculino e 36% no sexo feminino. Em relação à comparação com os americanos, observou-se que as crianças com SD do sexo masculino eram maiores do que as americanas do mesmo sexo. Por outro lado, houve pequena diferença em relação à estatura no sexo feminino. No tocante à média de peso, notou-se que os suecos eram menos pesados que os americanos. Os pesquisadores atribuíram essas alterações à diferença no tamanho das amostras analisadas, assim como à diferença étnica. Foram estabelecidas tabelas específicas para as crianças e jovens com SD, por meio da criação de curvas para o acompanhamento de peso, estatura, comprimento, perímetro cefálico, idade e IMC, como também gráficos de estatura/idade, peso/idade, IMC/idade e perímetro cefálico/idade.

Outros estudos podem ser destacados na Europa com a SD: 1) Na Sicília (Itália, 1990), Piro

*et al.*¹⁹ elaboraram curvas de crescimento, peso/idade, estatura/idade, comprimento/estatura e perímetro cefálico de crianças com SD de 0 a 14 anos nos anos de 1977 a 1988. Excluíram aquelas que apresentaram morbidades associadas, entre as quais cardiopatias, doença celíaca, hipotireoidismo e diabetes. O objetivo do trabalho foi desenvolver uma curva de crescimento normal para essas crianças, a fim de diagnosticar doenças que poderiam comprometer o crescimento. Quando comparados os resultados com as curvas para crianças sem a síndrome, observou-se *deficit* no crescimento; 2) Na Holanda, Cremers *et al.*²⁵ realizaram um estudo com 295 crianças e adolescentes com SD, de ambos os sexos, do nascimento até os 20 anos de idade, num total de 2 045 avaliações. Foram excluídos os portadores de doenças associadas, como doença celíaca, hipotireoidismo e doença congênita do coração. A pesquisa foi publicada em 1996 e criou indicadores de peso, estatura e peso/estatura por idade e sexo. Observou-se que essas crianças eram maiores do que as americanas com SD (P50 = P75), porém menores 2DP do que as crianças holandesas sem a síndrome.

Na América do Sul

Na Argentina, Altamirano *et al.*²⁶ avaliaram crianças do nascimento até 1 ano de vida, nos anos de 1996 a 1998. No estudo obteve-se a curva peso/idade, comprimento/idade e perímetro cefálico. Quanto ao crescimento das crianças, observou-se que ele foi adequado, quando comparado com as curvas americanas para a SD.

No Brasil, como os parâmetros americanos não condiziam com a realidade da população brasileira, o pesquisador/médico Mustacchi⁶, num estudo longitudinal de 1980 até 2000, avaliou o perímetro cefálico, peso e estatura de 174 crianças caucasianas com SD, de um dia de vida até os 8 anos, residentes na região urbana de São Paulo, e elaborou índices de peso/idade, estatura/idade e perímetro cefálico/idade. O autor relatou a inexistência de padrões de referência de peso, estatura e perímetro cefálico no país, relacionados à SD. A partir dos dados obtidos, o pesquisador efe-

tuou a comparação com os valores de referência do NCHS para crianças, do nascimento até os 8 anos de idade (Tabelas 1 e 2).

Quando fez a comparação dos seus dados de peso e estatura com os valores obtidos por Cronk *et al.*¹⁸, Mustacchi⁶ observou variação entre as faixas etárias e entre os sexos (Tabelas 3 e 4).

Lopes *et al.*²⁷ avaliaram 138 crianças e adolescentes com SD, em um estudo de desenho transversal, obtendo índice Peso/Idade (P/I), Estatura/Idade (E/I) e classificando os resultados a partir de três distribuições: americana¹⁸, espanhola²² e da OMS. Os autores avaliaram a concordância dos indicadores da sua casuística com essas curvas. Houve pouca concordância entre os indicadores de desnutrição P/I < P5 (%) e obesidade P/I > P95 (%). Só houve boa concordância no indicador E/I para os adolescentes ($p < 0,01$).

No Chile, em 2003, Pinheiro *et al.*²³ realizaram um estudo para tentar determinar quais das curvas, as americanas ou as espanholas, poderiam ser mais apropriadas para a população chilena com SD. Avaliaram 116 crianças de 3 meses até 18 anos, de ambos os sexos, tendo como indicadores peso/idade, estatura/idade e IMC para a idade. Observaram que a curva espanhola da FCSD foi a mais apropriada para discriminar *deficits* e excessos, por ser estabelecida para a população latina.

No Oriente Médio

Na Arábia Saudita, destaca-se o estudo realizado por Al-Husain²⁸, com 785 crianças com SD, que estabeleceu curvas de peso, comprimento/estatura e perímetro cefálico para crianças de

Tabela 1. Diferença da estatura média da curva de Mustacchi⁶ com relação à estatura média da curva do NCHS, de 0 a 8 anos, em desvio-padrão.

| Sexo | Faixa etária (anos) | | | | | | | |
|-----------|---------------------|---------|-----|---------|-----|---------|---------|---------|
| | 0-1 | 1-2 | 2-3 | 3-4 | 4-5 | 5-6 | 6-7 | 7-8 |
| | Desvio-Padrão | | | | | | | |
| Masculino | -2 | -2 | -1 | -1 a -2 | -2 | -3 | -3 | -3 |
| Feminino | Normal | -1 a -2 | -1 | -1 | -1 | -2 a -3 | -2 a -3 | -2 a -3 |

NCHS: *National Center for Health Statistics.*

Tabela 2. Diferença do peso médio da curva de Mustacchi⁶ com relação ao peso médio da curva do NCHS, de 0 a 8 anos, em desvio-padrão.

| Sexo | Faixa etária (anos) | | | | | | | |
|-----------|---------------------|---------|---------|---------|-----|---------|---------|---------|
| | 0-1 | 1-2 | 2-3 | 3-4 | 4-5 | 5-6 | 6-7 | 7-8 |
| | Desvio-Padrão | | | | | | | |
| Masculino | -2 a -3 | - | -2 a -1 | -1 | -1 | -1 | -1 | Sem # |
| Feminino | -1 a -3 | -1 a -3 | -2 a -1 | -2 a -1 | -1 | -1 a -3 | -1 a -3 | -1 a -3 |

NCHS: *National Center for Health Statistics.*

Tabela 3. Diferença da estatura média da curva de Mustacchi⁶ com relação à estatura média da curva de Cronk (1988), de 0 a 8 anos, em desvio-padrão.

| Sexo | Faixa etária (anos) | | | | | | | |
|-----------|---------------------|-------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|
| | 0-1 | 1-2 | 2-3 | 3-4 | 4-5 | 5-6 | 6-7 | 7-8 |
| Masculino | Sem # | Sem # | DP= +1 | DP= +1 | DP= +1 | Sem # | Sem # | Sem # |
| Feminino | Sem # | Sem # | DP= +1 | DP= +1 | DP= +1 | Sem # | Sem # | Sem # |

DP: desvio-padrão.

Tabela 4. Diferença do peso médio da curva de Mustacchi⁶ com relação ao peso médio da curva de Cronk (1988), de 0 a 8 anos, em desvio-padrão.

| Sexo | Faixa etária (anos) | | | | | | | |
|-----------|---------------------|--------|-------|-------|--------|-------|--------|--------|
| | 0-1 | 1-2 | 2-3 | 3-4 | 4-5 | 5-6 | 6-7 | 7-8 |
| Masculino | Sem # | Sem # | Sem # | Sem # | DP= +1 | Sem # | Sem # | Sem # |
| Feminino | DP= -1 | DP= -1 | Sem # | Sem # | DP= +1 | Sem # | DP= -1 | DP= -2 |

DP: desvio-padrão.

Tabela 5. Síntese comparativa dos principais estudos relacionados com o crescimento de crianças e adolescentes com síndrome de Down.

| Pesquisador | País | Ano | n | Idade | N/Ob | PC | P/I | E/I | IMC/I | Comp. |
|--|--------------------------|------|-------|----------|-------|----|-----|-----|-------|-------|
| Cronk ¹¹ | EUA | 1978 | 90 | 0-3a | - | - | x | x | - | x |
| Cronk <i>et al.</i> ¹⁸ | EUA | 1988 | 730 | 1m-18a | 4 650 | x | x | x | - | x |
| Styles <i>et al.</i> ²¹ | GB, República da Irlanda | 2002 | 1 089 | 0-18a | 5 913 | x | x | x | x | x |
| Pastor <i>et al.</i> ²² | Espanha | 2004 | 1 718 | 0-15a | - | x | x | x | - | x |
| Myrelid <i>et al.</i> ²⁴ | Suécia | 2002 | 354 | 0-18a | 4 832 | x | x | x | x | x |
| Piro <i>et al.</i> ¹⁹ | Itália | 1990 | 382 | 0-14a | 1 464 | x | x | x | - | x |
| Cremers <i>et al.</i> ²⁵ | Holanda | 1996 | 295 | 0-20a | 2 045 | - | x | x | - | x |
| Altamarino <i>et al.</i> ²⁶ | Argentina | 2000 | - | 0-1a | 42 | x | x | - | - | x |
| Mustacchi ⁶ | Brasil | 2002 | 174 | 0-8a | 4 005 | x | x | x | - | - |
| Lopes <i>et al.</i> ²⁷ | Brasil | 2008 | 138 | 2a 17,9a | - | - | x | x | - | - |
| Pinheiro <i>et al.</i> ²³ | Chile | 2003 | 116 | 3m-18a | - | - | x | x | x | x |
| Al-Husain ²⁸ | Arábia Saudita | 2003 | 785 | 0-5a | - | x | x | x | - | x |

n: número; N/Ob: número de observações; PC: perímetro cefálico; P/I: peso/idade; E/I: estatura/idade; IMC/I: índice de massa corporal/idade; Comp.: comprimento; m: mês; a: anos; GR: Grã-Betanha; EUA: Estados Unidos da América.

0 a 5 anos de idade. Quando comparadas com crianças da mesma idade sem a síndrome, as crianças com SD apresentaram prevalência de obesidade e *deficit* de crescimento, índices atribuídos às dificuldades motoras, problemas de mastigação (devido à hipotonia facial) e excesso na alimentação. O pesquisador destacou que o *deficit* de peso era mais frequente em crianças menores de 2 anos com SD, havendo preponderância para o sobrepeso depois dos 3 anos.

A Tabela 5 apresenta um resumo dos principais estudos em diferentes países.

CONSIDERAÇÃO FINAL

Os dados antropométricos disponíveis em curvas pôndero-estaturais são considerados relativos a uma determinada população e revelam suas características específicas, pois expressam os

seus determinantes genéticos e a influência dos fatores ambientais.

Há necessidade de se definirem curvas de referência para crianças e adolescentes com SD para identificar desvios do seu próprio padrão de crescimento.

Para as crianças brasileiras com SD, há necessidade de elaboração de curvas de referência em diferentes faixas etárias e em diferentes regiões, atentando-se ainda a sua variação étnica.

COLABORADORES

Todos os autores participaram de todas as fases do artigo. J.E. Samur San Martin contribuiu no planejamento, revisão, bibliográfica, discussão dos artigos, redação do artigo e revisão da versão final. R.T. Mendes participou do planejamento, discussão dos artigos e revisão da versão final. G. Hessel participou do planejamento, discussão dos artigos e revisão da versão final.

REFERÊNCIAS

1. Stratford B. Síndrome de Down: passado, presente y futuro. Colônia Del Valle, México: Diana, 1999.
2. Schwatzman JS. Síndrome de Down. 2ª ed. São Paulo: Memnon; 2003.
3. Pueschel SM, organizador. Síndrome de Down: guia para pais e educadores. 8ª ed. Campinas: Papyrus; 2003.
4. Déa VHSD, Duarte E. Síndrome de Down: informações, caminhos e histórias de amor. São Paulo: Phorte; 2009.
5. Kaminker P, Armando R. Síndrome de down. Primera parte: enfoque clínico-genético. Arch Argent Pediatr. 2008; 106(3):249-59.
6. Mustacchi Z. Curvas de padrão pondero-estatural de portadores de síndrome de Down procedentes da região urbana da cidade de São Paulo [Tese]. São Paulo: Universidade de São Paulo; 2002.
7. Moreira LMA, El-Hani CN, Gusmão FAFA. A síndrome de Down e sua patogênese: considerações sobre o determinismo genético. Rev Bras de Psiquiatr. 2000; 22(2):96-9.
8. Gonzalez CH. Anormalidades cromossômicas. In: Marcondes E, Vaz FAC, Ramos JLA, Okay Y. Pediatría básica: tomo I - pediatría geral e neonatal. 9ª ed. São Paulo: Sarvier; 2002. p.737-44.
9. Bertrand P, Navarro H, Caussade S, Holmgren N, Sanchez I. Airway anomalies in children with Down syndrome: endoscopic findings. Pediatr Pulmonol. 2003; 36(2):137-41.
10. Jobling A, Cuskelly M. Young with Down syndrome: a preliminary investigation of health knowledge and associated behaviours. J Intellect Dev Disabil. 2006; 31(4):210-8.
11. World Health Organization. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Geneva: WHO; 1998. Report of a WHO consultation on obesity in Geneva 3-5, 1997.
12. World Health Organization. Informe sobre la Salud en el Mundo: reducir los riesgos y promover una vida sana. Geneva: WHO; 2003.
13. Bouchard C. Atividade física e obesidade. Barueri: Manole, 2003.
14. Dâmaso A. Nutrição e exercício na prevenção de doenças. Rio de Janeiro: Medsj; 2001.
15. Dâmaso A. Obesidade. Rio de Janeiro: Medsj; 2003.
16. Fisberg M. Atualização em obesidade na infância e adolescência. São Paulo: Atheneu; 2005.
17. Mendonça V, Pereira FD. Medidas de composição corporal em adultos portadores de síndrome de Down. Rev Bras Educ Fis Esp. 2008; 22(3):201-10.
18. Cronk C, Crocker AC, Pueschel SM, Shea AM, Zackai E, Pickens G, *et al.* Growth charts for children with Down syndrome: 1 month to 18 years of age. Pediatrics. 1988; 81(1):102-10.
19. Piro E, Penninno C, Cammarata M, Corselho G, Greci A, Lo Giudice C, *et al.* Growth charts of Down syndrome in Sicily: evaluation of 382 children 0-14 years of age. Am J Med Genet. 1990; 7:66-70.
20. Cronk CE. Growth of children with Down's syndrome: birth to age 3 years. Pediatrics. 1978; 61(4):564-68.
21. Styles ME, Cole TJ, Dennis J, Preece MA. New cross sectional stature, weight, and head circumference references for Down's syndrome in the UK and Republic of Ireland. Arch Dis Child. 2002; 87(2): 104-8.
22. Pastor Durán X, Quintó Domech L, Corretger MC, Gassió RS, Hernández Martínez M, Seres Santamaría A. Tablas de crecimiento actualizadas de los niños españoles con síndrome de Down. Rev Med Int Síndrome de Down. 2008; 8(3):34-46.
23. Pinheiro ACF, Urteaga CR, Cañete GS, Atalah ES. Evaluación del estado nutricional em niños com síndrome de Down según diferentes referencias antropométricas. Rev Chil de Pediatr. 2003; 4(6): 585-9.
24. Myrelid A, Gustafsson J, Ollars B, Annerén G. Growth charts for Down's syndrome from birth to 18 years of age. Arch Dis Child. 2002; 87(2):97-103.
25. Cremers JG, van der Tweel I, Boersma B, Wit JM, Zonderlan M. Growth curves of Dutch children Down's syndrome. J Intell Disabil Res. 40(Pt5)1996; 412-20.
26. Altamirano E, Aspres N, Rittler M, Schapira I. Seguimiento de niños com síndrome de Down: Grupo Atención Interdisciplinar em niños Down: Estudio Preliminar. Rev Hosp Mat Inf Ramon Sarda. 2000; 19(2):67-71.
27. Lopes TS, Ferreira DM, Pereira RA, Veiga GV, Marins VMR. Assessment of anthropometric indexes of children and adolescents with Down syndrome. J Pediatr. 2008; 84(4):350-6.
28. Al Husain M. Growth charts for children with Down's syndrome in Saudi Arabia: birth to 5 years. Int J Clin Pract. 2003; 57(3):170-4.

Recebido em: 29/6/2010
 Versão final reapresentada em: 13/10/2010
 Aprovado em: 3/11/2010

Aspectos gerais da deficiência de ferro no esporte, suas implicações no desempenho e importância do diagnóstico precoce

General aspects of iron deficiency in sportsmen, its implications on performance and the importance of early diagnosis

Luciano Ragone ARAÚJO¹
Marcos Vidal MARTINS¹
Julliano Coutinho SILVA¹
Rosimar Regina da SILVA¹

RESUMO

A ingestão inadequada de ferro pode trazer consequências deletérias ao desempenho atlético. Os aspectos negativos provenientes da deficiência orgânica de ferro estão diretamente relacionados com os níveis de depleção desse mineral, que, em sua última instância, tem como principal agravo o desenvolvimento da anemia ferropriva. O presente artigo esclarece que, além da omissão férrica dietética, existem vários fatores agregados que não estão vinculados apenas à dieta, mas que, no conjunto, podem interferir sobre o balanço negativo do ferro, principalmente em atletas. Dentre os fatores etiológicos associados à prática esportiva, os mais evidentes são as hemorragias gastrintestinais, as hemólises por impacto e por radicais livres e as perdas férricas através da transpiração. Nota-se a suma importância do controle da ingestão de ferro e da manutenção de uma vigilância para a detecção precoce da deficiência desse mineral, evitando alteração na produção normal de hemoglobina e de outros compostos essenciais, o que pode causar redução considerável no desempenho do indivíduo, principalmente aeróbico. Embora seja crucial o papel da suplementação no restabelecimento do indivíduo com deficiência de ferro, a automedicação é contraindicada, devido às consequências negativas associadas às altas doses desse mineral. A abordagem desse tema é de extrema relevância para o meio esportivo, contendo informações sobre a anemia esportiva e o diagnóstico da deficiência de ferro, em uma revisão que visa o esclarecimento dos principais fatores etiológicos envolvidos.

Termos de indexação: Anemia ferropriva. Atividade física. Atletas.

¹ Universidade Presidente Antônio Carlos, Faculdade de Ciências da Saúde. Campos VI, Av. Juiz de Fora, 1100, Granjas Bethânia, 36048-000, Juiz de Fora, MG, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: R.R. SILVA. E-mail: <rosiregina@hotmail.com>.

ABSTRACT

Inadequate iron intake can have a negative impact on athletic performance. The negative aspects caused by iron deficiency are directly related to the depletion levels of this mineral, and ultimately results in iron-deficiency anemia. The present article clarifies that in addition to low dietary iron intake, there are many aggregated factors that are not directly diet-related but that together can interfere on the negative iron balance, especially in athletes. Among the etiologic factors associated with sports, the most evident are gastrointestinal bleeding, impact and free-radical hemolyses and iron lost in sweat. Control of iron intake and attention to detect iron deficiency early are of critical importance to avoid changes in the normal production of hemoglobin and other essential compounds, since these changes may decrease performance considerably, especially aerobic performance. Although supplementation is essential for recovering from iron deficiency, self-medication is contraindicated because of the negative consequences of excess iron intake. Discussion of this subject is of extreme importance to the world of sports. This review aims to clarify the main etiological factors involved, covering sports anemia and the diagnosis of iron deficiency.

Indexing terms: Anemia. Iron deficiency. Motor activity. Athletes.

INTRODUÇÃO

Os atletas apresentam uma rotina de treinamento, que precede as competições, geralmente bastante desgastante¹. Essa rotina tem como intuito o aumento do desempenho do indivíduo, partindo do pressuposto de que o treinamento exaustivo proporciona uma série de adaptações fisiológicas positivas, que maximizam o rendimento do atleta².

A capacidade das vias metabólicas em manter um ritmo satisfatório de síntese energética (ATP), de acordo com a demanda dos músculos ativos, não depende apenas da concentração do substrato energético, mas também de uma ingestão adequada de micronutrientes. Estes são fundamentais para a síntese de enzimas e cofatores enzimáticos capazes de efetuar, em uma velocidade apropriada, as transformações químicas necessárias para a eficaz extração de energia, a partir da estrutura molecular dos substratos.

Dentre os vários micronutrientes necessários na biossíntese de compostos essenciais envolvidos nos inúmeros processos bioquímicos e fisiológicos do nosso organismo, o ferro merece destaque não apenas em razão das consequências atribuídas à baixa concentração desse mineral sobre o metabolismo energético, mas também pela susceptibilidade do organismo à carência do metal.

Atletas do sexo feminino têm-se mostrado a população mais afetada por esse tipo de deficiência, sendo o ferro, um dos micronutrientes mais comumente relatados como insuficientes na dieta³⁻⁷. Entretanto, por trás da omissão férrica dietética, existem vários fatores agregados, que não estão apenas vinculados à dieta, mas também somados a ela, podendo interferir sobre o balanço negativo desse mineral. Dentre os fatores etiológicos que contribuem para a depleção do ferro orgânico no esporte, têm-se: a hemorragia gastrintestinal; a hemólise por impacto; a hemólise por radicais livres; as perdas férricas através da transpiração, além das perdas fisiológicas apresentadas por atletas do sexo feminino, através do ciclo menstrual. Dessa forma, é crucial um acompanhamento mais detalhado para realizar o diagnóstico preciso da deficiência de ferro.

Em atletas, esse diagnóstico é dificultado em razão das adaptações fisiológicas ao exercício, as quais promovem o aumento do volume sanguíneo, em resposta à ação de hormônios. Assim, ocorre uma diluição no número de hemácias e de componentes do sangue, dando a impressão da existência desse estado patológico. Tal condição é descrita como "anemia esportiva"^{8,9}.

Este estudo tem como propósito abordar um tema relevante para o meio esportivo, contendo informações sobre a anemia esportiva e o diagnóstico da deficiência de ferro. Além disso, o presente trabalho visa elucidar os principais fatores

etiológicos envolvidos com a deficiência desse mineral em atletas. Foram utilizados estudos quantitativos e qualitativos, realizados em humanos, que abordassem o tema atividade física e/ou deficiência de ferro. Para tanto, foram recuperados, na literatura especializada nacional e internacional, estudos entre os anos 1980 e 2010 que traziam informações originais e relevantes, indexados nas bases de dados *PubMed*, *SciELO*, *MedLine* e *Highwire Press*, com os descritores: *physical activity*, *iron deficiency*, *sporting anemia* e *athletes performance*.

As implicações dos fatores dietéticos como contribuintes na deficiência de ferro em atletas

Os atletas, de forma geral, tendem às deficiências dos mais variados nutrientes, como uma consequência do desgaste proporcionado pelas práticas exaustivas de atividades físicas. Os nutrientes perdidos durante esse desgaste nem sempre são restituídos adequadamente. Assim, sua deficiência pode afetar prejudicialmente o desempenho dos atletas, deteriorando o metabolismo aeróbico e limitando sua capacidade de executar o exercício¹⁰.

A carência de ferro pode afetar negativamente o metabolismo aeróbico do organismo, em decorrência da diminuição na concentração sérica de hemoglobina¹¹ e enzimas envolvidas no processo oxidativo¹⁰. O estado deficitário desse mineral, na maioria das vezes, tem como etiologia uma ingestão de ferro abaixo das recomendações diárias¹².

No entanto, a anemia ferropriva não se desenvolve simplesmente em razão de um consumo inadequado de ferro. Devem-se levar em consideração todos os fatores diretos e indiretos que levam à baixa ingestão e absorção desse mineral. Dentre eles, merecem destaque a biodisponibilidade do ferro dietético, o estilo de vida, o consumo alimentar inadequado, as perdas sanguíneas nos períodos menstruais. Tais fatores podem afetar negativamente o estado nutricional¹³, acarretando a redução do desempenho aeróbico¹⁴.

A dieta é constituída por dois tipos de ferro, que se distinguem quanto a sua origem e absorção. O ferro hemínico, ou heme, é derivado da hemoglobina e da mioglobina encontrada em alimentos como carnes, peixes e aves; ele é considerado uma fonte de alta biodisponibilidade, cuja absorção se apresenta na faixa compreendida entre 15% e 25%, ocorrendo de forma direta na mucosa intestinal, com pouca ou nenhuma interferência de fatores dietéticos¹⁵. Já o ferro não hemínico possui um nível de absorção variável conforme fatores apresentados na dieta, os quais podem facilitar ou inibir a sua captação pela mucosa intestinal¹¹. Em síntese, dependendo da presença de tais substâncias, estimuladoras ou inibidoras, a absorção de ferro numa dieta mista pode variar entre 1% e 30% em pessoas com boas reservas de ferro. Indivíduos saudáveis absorvem cerca de 5% a 10% do ferro contido em dietas, enquanto indivíduos deficientes de ferro têm absorção de 10% a 20%¹¹.

A busca por um estilo de vida mais saudável vem atraindo os atletas, e isso sugere a alteração de hábitos alimentares, com dietas geralmente vegetarianas. Normalmente, esse tipo de dieta apresenta baixa disponibilidade de ferro, podendo o seu consumo contribuir para o balanço negativo do mineral^{10,16}. Dessa forma, o ferro não heme, quando ingerido como única fonte de ferro na dieta, tende a exigir maior consumo ou o uso de artifícios, para aumentar a sua absorção e atingir as recomendações diárias do mineral. Esse fato vem expondo os atletas vegetarianos à ocorrência de uma possível deficiência de ferro¹⁷, sendo o sexo feminino mais vulnerável a tal condição¹⁸.

As alterações no comportamento alimentar, que acometem principalmente atletas do sexo feminino, influenciadas pela exigência de baixo peso que ocasiona uma carga emocional intensa, têm sido relacionadas com a ocorrência de casos de distúrbios alimentares¹⁹.

A diminuição indiscriminada do consumo energético pode ocasionar o desenvolvimento de deficiência de ferro, haja vista que as dietas para controle de peso adotadas por mulheres jovens

tendem a apresentar uma quantidade de ferro inferior à necessidade diária^{20,21}. Ademais, a ingestão de alimentos de valor nutricional desprezível, como refrigerantes, pizzas e doces¹³, principalmente em atletas jovens, contribui para a queda do equilíbrio e do estado nutricional. A situação se agrava, pois, nessa fase da vida, a demanda de nutrientes é aumentada pela elevada atividade fisiológica do organismo em desenvolvimento¹⁰.

A ingestão insuficiente de nutrientes pode estar ligada ao tipo de esporte praticado. Isso acontece principalmente nos esportes que precinizam o baixo peso corporal e um reduzido percentual de gordura, como, por exemplo, a ginástica olímpica e as corridas de longa distância^{3,10,22}.

Além disso, o período menstrual pode se tornar crítico para as atletas, visto que pode ser mais um componente agregado para a depleção desse mineral no organismo¹⁵.

Hemorragia Gastrintestinal

Sintomas gastrintestinais relacionados ao exercício são comumente encontrados em atletas, como a ocorrência de sangramento gastrintestinal, sobretudo em corredores de longa distância^{23,24}.

No estudo realizado por Nachtigall *et al.*²⁵, foram examinados corredores de longa distância do sexo masculino (n=45), utilizando-se como marcador ferro radioativo nas fezes, suor e urina. Na análise, observou-se que 23 indivíduos tiveram decréscimo nos valores de ferritina sérica (<35µg/L) no dia da competição, comparado com o momento em que estavam em repouso. Dessa amostra, oito atletas apresentaram alta prevalência da típica deficiência nos corredores. Assim, a perda de sangue gastrintestinal foi a principal razão para o balanço ligeiramente negativo dos níveis de ferro nesses sujeitos.

Outra questão relevante para o aparecimento de sangue nas fezes está relacionada à colite isquêmica, que pode ser decorrente de desidratação grave, conseqüente ao desvio do fluxo

sanguíneo do intestino para os músculos, durante a atividade física²⁶. Isso ocorre em decorrência de uma maior demanda muscular de nutrientes e oxigênio, aumentando a necessidade de irrigação local²⁷.

Hemólise por impacto

A hemólise por impacto é um processo característico de destruição das hemácias. Isso acontece em consequência dos sucessivos traumas mecânicos impostos aos capilares durante a prática esportiva^{10,28}, liberando remanescentes da hemólise, deixando dispersos no plasma os componentes das hemácias rompidas. Dentre os compostos livres no plasma, provenientes das células vermelhas mortas, encontra-se a hemoglobina, cujo componente principal é o ferro²⁹.

Um exemplo clássico de exposição a essa situação são os corredores de *endurance*, que têm reduzida a concentração de hemoglobina em razão do impacto repetitivo dos pés contra o solo durante a corrida¹⁰. Tal fenômeno é chamado de *foot street hemolysis*, por ser o membro inferior o principal local de ação hemolítica⁸.

É importante ressaltar que, isoladamente, a hemólise por impacto não produz um efeito deletério que provoque um grau muito avançado de deficiência férrica, assim como o efeito dessa hemólise pode ser amenizado devido ao mecanismo fisiológico contribuinte para a reciclagem do ferro "perdido". Tal processo é provocado por uma proteína plasmática denominada haptoglobina, que consegue proporcionar ao organismo o reaproveitamento da perda férrica oriunda da hemoglobina²⁹. Apesar de a haptoglobina fornecer aporte fisiológico no intuito de conter o avanço da anemia verdadeira, o grau de hemólise muito alto pode gerar o esgotamento dessa proteína no sangue, deixando a hemoglobina livre para ser eliminada por via renal.

Hemólise por radicais livres

Nas atividades aeróbicas ocorre um aumento de 10 a 20 vezes no consumo total de oxigênio

pelo organismo, gerando uma elevação de 100 vezes na captação de oxigênio pelo tecido muscular^{30,31}. Cerca de 95% a 98% do oxigênio utilizado pela mitocôndria têm como produto final água e energia. O restante, 2% a 5% devido à forte tendência da molécula de oxigênio receber um elétron por cada vez até a sua conversão a água, pode ser reduzido univalentemente em metabólitos, denominados espécies reativas de oxigênio³⁰⁻³².

Assim, os atletas praticantes de exercícios aeróbicos estão mais vulneráveis às consequências deletérias das espécies reativas de oxigênio³¹. É importante frisar que a produção destas acontece constantemente no organismo, sendo proporcional ao nível de atividade dos processos oxidativos celulares.

Além da produção de radicais livres pelas mitocôndrias tem-se ainda a formação destes através de outras vias, como a citoplasmática, favorecida pelos íons ferro e cobre^{31,33}. A formação de radicais livres, favorecida pelos íons ferro, catalisa as reações de oxidação no organismo, promovendo a formação de espécies reativas de oxigênio. No entanto, esse efeito é minimizado em razão de este mineral ser transportado e estocado, e ligado a proteínas específicas que impossibilitam tal atividade. Porém, existem fatores que ocorrem durante a atividade física, como a acidose metabólica, que podem liberar o ferro da hemoglobina, deixando-o apto a participar da formação de potentes radicais oxidantes (reação de Fenton), os quais reagem com a membrana dos eritrócitos, promovendo a peroxidação lipídica e, por consequência, a hemólise³¹. Tal situação sugere que os eritrócitos são células vulneráveis ao estresse oxidativo.

Perda de ferro através da transpiração

A sudorese é uma importante resposta fisiológica, que se encarrega de restringir a elevação da temperatura corporal, através da secreção de suor e sua posterior evaporação. Embora seja o fator mais efetivo na termorregulação, a trans-

piração pode gerar desidratação e, conseqüentemente, hipertermia³⁴.

Durante o processo de transpiração, ocorrem perdas de eletrólitos, dentre os quais os íons sódio e potássio são os mais comumente enfatizados, devido à sua importância³⁵. Já os íons ferro, apesar de estarem contidos na composição do suor, aparecem discretamente na literatura, porém isso não os exclui de serem considerados como um alerta para atletas que tendem à anemia. Vilard *et al.*¹⁰ sugerem que uma grande sudorese pode gerar um *deficit* de ferro.

Anemia esportiva e diagnóstico de deficiência de ferro

A anemia esportiva não pode ser considerada uma anemia propriamente dita^{8,9}, pois seu diagnóstico pode ser obtido através de um resultado mascarado por processos fisiológicos de adaptação do organismo à prática regular de exercício. Esses processos adaptativos resultam na expansão do volume plasmático, promovendo uma hemodiluição dos componentes do sangue e gerando diminuição na contagem de hemácias e na concentração de hemoglobina, o que explica o perfil anêmico de alguns atletas^{8,9}.

A hemodiluição supracitada acontece em resposta a uma sessão de treinamento de alto vigor físico, na qual ocorre uma redução no volume plasmático da ordem de 10% a 20%, por 3 vias: pelo aumento da pressão sanguínea, devido à ação dos músculos comprimindo as vênulas; pela formação de ácido láctico e outros produtos metabólicos que aumentam a pressão osmótica dentro dos músculos; e pela transpiração formada por água e íons do sangue^{36,37}.

Em resposta à diminuição do volume plasmático pelo exercício, o organismo libera renina, aldosterona e vasopressina³⁸, que auxiliam no impedimento da hipovolemia e natriurese, reduzindo a excreção de água pela via renal. Além disso, o sangue recebe mais albumina, favorecendo o aumento da pressão osmótica e, conseqüentemente, a elevação do volume plasmático. Como

consequência, é um achado comum a diminuição na concentração de hemoglobina sérica, em virtude das adaptações fisiológicas relativas ao exercício que promovem a diluição dos componentes sanguíneos. Por outro lado, a interrupção dos exercícios diários faz com que o volume plasmático volte rapidamente a seu nível normal³⁹.

A anemia esportiva possui uma relação benéfica e não prejudicial ao desempenho dos atletas, pois a elevação do volume plasmático favorece a regulação da temperatura interna do corpo, promovida pela transpiração⁸. Outros benefícios estão relacionados ao aumento no volume de ejeção sanguínea e ao aporte de oxigênio aos músculos¹⁰.

O ferro é um substrato essencial na formação das hemácias, que, por sua vez, são responsáveis pela oxigenação de todo o organismo. A baixa atividade hematopoética é provocada pela ausência de ferro disponível na medula óssea^{8,9}, sendo causa comum do desenvolvimento da anemia; por isso, justifica-se a necessidade de vigilância da concentração férrica orgânica^{12,40}.

A depleção do ferro pode ser classificada em 3 níveis: no primeiro nível, o indivíduo apresenta uma diminuição dos depósitos de ferro, sem a associação de consequências fisiológicas adversas; no segundo nível, é observada alteração na produção normal de hemoglobina e outros compostos essenciais, porém os componentes sanguíneos se mantêm acima dos valores considerados como indicadores da anemia; no terceiro nível, é evidente a instalação da anemia ferropriva¹¹. Em resposta ao menor estoque de ferro, o organismo sofre uma importante adaptação, promovendo o aumento compensador da absorção desse mineral¹¹. Tal compensação tem o propósito de evitar e/ou retardar a evolução do estado deficitário para o nível mais grave.

O diagnóstico laboratorial é o melhor indicador para a detecção da deficiência de ferro¹¹, possibilitando uma precoce intervenção quando o exame apontar diminuição no nível de reserva desse mineral. Essa ferramenta é fundamental, pois pode-se realizar a ação terapêutica contra o

avanço da depleção do ferro e da anemia, possibilitando um melhor equilíbrio do atleta, com menor oscilação dos níveis de ferro e consequente manutenção de seu desempenho máximo, quando este estiver correlacionado com a deficiência do mineral.

Os exames laboratoriais mais utilizados não representam a reprodutibilidade e sensibilidade necessárias à obtenção de um resultado fidedigno em atletas, como por exemplo a medida da concentração de hemoglobina (valores de referência para homens >130g/L e mulheres >120g/L)⁵. Esse teste é o mais utilizado na triagem da anemia por deficiência de ferro¹¹, mas sabe-se que a adaptação fisiológica existente durante a prática de atividades físicas regulares provoca um aumento do volume plasmático e consequente diluição dos componentes sanguíneos^{8,9}. Além disso, a hemoglobina é um teste que confirma a anemia já instalada, o que não seria interessante para o atleta^{11,4,41}.

Desse modo, faz-se necessária a utilização de indicadores que determinem o atual estado das reservas de ferro, como ferritina plasmática^{10,19,42}, transferrina sérica,^{10,19,28,42,43} receptor solúvel de transferrina sérica (sTfR)^{3,14,44,45} e saturação de transferrina⁴⁷, ferro sérico^{42,44,46} e biópsia da medula óssea⁽¹⁰⁾. Porém, a biópsia da medula óssea é um procedimento invasivo e dispendioso, sendo praticamente inviável o seu uso.

A análise laboratorial das concentrações de ferritina plasmática traduz com precisão o estado das reservas de ferro no organismo^{11,40,42}, ainda que a principal função fisiológica da ferritina não esteja no plasma, e sim nas células, especialmente as envolvidas na síntese de compostos férricos no metabolismo e no armazenamento desse mineral¹¹. A sua presença no plasma contribui para a identificação da deficiência de ferro, estando os seus níveis plasmáticos diretamente proporcionais aos celulares, ou seja, caso ocorra queda das reservas de ferro, suas concentrações diminuem tanto no plasma como nas células¹¹.

O estudo de Fallon⁴¹, realizado no Departamento de Medicina dos Esportes do Instituto

Australiano de Esporte, teve por objetivo investigar a utilidade clínica de testes hematológicos para atletas de elite. Participaram do estudo 294 atletas de elite (120 do sexo masculino, com idade média de 20 anos, e 174 do sexo feminino, com idade média de 22 anos), tendo sido submetidos a testes de rotina pelo período de 2 anos. Dentre os testes, a ferritina foi utilizada como indicador da reserva de ferro dos atletas, tendo sido observada a presença de ferritina sérica inferior a 30ng/mL em 27 atletas do sexo feminino e 5 do masculino, todos com explicação clínica. No sexo feminino, 14 atletas apresentaram a ferritina abaixo de 20ng/mL, o que pode comprometer alguns aspectos do rendimento atlético. Os autores constataram ser conveniente a realização de exames hematológicos como a ferritina sérica em programas de treinamento de elite, visto que a deficiência férrica pode interferir negativamente no desempenho atlético.

Takala *et al.*⁴³ investigaram a medida do receptor solúvel de transferrina sérica, na detecção da deficiência subclínica de ferro em adolescentes do sexo feminino. A população estudada foi constituída de 191 meninas fisicamente ativas, com idade entre 9 e 15 anos, das quais 34,6% eram ginastas, 34,0% corredoras e o grupo controle 31,4%. Foi avaliado o *status* de ferro orgânico da população amostral, por testes hematológicos realizados durante o período de 1997 a 2000. Os resultados encontrados indicaram deficiência relevante em adolescentes quando as concentrações de receptores de transferrina solúvel estavam acima de 2,4mg/L. A incidência de deficiência subclínica totalizou 10,0% da amostra estudada. Os autores concluíram que a mensuração do receptor solúvel de transferrina sérica (sTfR) pode ser utilizado com fidedignidade, tanto em adolescentes como em adultos, na detecção de deficiência de ferro subclínica. Os autores propuseram que adolescentes na faixa etária entre 10 e 16 anos que apresentam concentrações acima de 2,4mg/L têm deficiência de ferro clinicamente relevante.

A depleção de ferro com ou sem anemia pode ter um efeito negativo sobre o desempenho físico e mental. Apesar do conhecimento da situação-problema, é comum a incidência de deficiência do mineral ferro em atletas de alto nível. No estudo de Dubnov & Constantini⁴², foi analisada a prevalência de depleção de ferro e anemia em atletas adolescentes e adultos de ambos os sexos ([n=66] do masculino, e [n=37] do feminino), com idade entre 14 e 35 anos, de 8 equipes de alto nível de basquete dos EUA. A depleção férrica foi definida pela ferritina abaixo de 20µg/L. Para definir anemia, o ponto de corte para níveis de hemoglobina deveriam estar abaixo de 12g/dL para mulheres e abaixo de 14g/dL para homens. Para classificação como anemia por deficiência de ferro, os níveis de ferritina deveriam estar abaixo de 12µg/L, a saturação de transferrina com limite inferior de 16% e os níveis de hemoglobina abaixo do mínimo esperado para o sexo específico. O estudo mostrou que, quando comparados atletas do mesmo sexo, não houve significância estatística. Em contrapartida, quando comparadas as proporções por sexo, as mulheres são mais propensas a desenvolver anemia ($p=0,028$), depleção de ferro ($p=0,019$) e anemia por deficiência de ferro ($p=0,043$). Foi observada alta prevalência de deficiência de ferro nas atletas do sexo feminino (35%), contra 15% nos atletas do sexo masculino, e o total de 7% de anemia por deficiência de ferro.

É importante frisar que o ferro em níveis orgânicos adequados é fundamental para o desempenho dos atletas, o que não se confunde com o uso indiscriminado de suplementos férricos por indivíduos com reserva dentro dos níveis considerados normais. A alta concentração corporal de ferro, associada a seu uso indevido como suplemento, pode causar arritmia cardíaca, aterosclerose, infarto do miocárdio, câncer no fígado e cólon retal^{8,47}.

Não está totalmente elucidada a relação entre a baixa reserva de ferro sem presença de anemia e o seu impacto sobre o desempenho atlético, sendo necessárias pesquisas mais detalha-

das. Este estudo sugere a manutenção dos níveis de ferritina dos atletas dentro dos valores de referência (20-30ng/mL) e o consumo de fontes alimentares que contenham principalmente ferro hemínico e que afastem os atletas de qualquer prejuízo relacionado com os estoques desse mineral.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir deste estudo, foi observado que atletas do sexo feminino estão mais vulneráveis à deficiência de ferro que os do sexo masculino. Em geral, os atletas merecem maior atenção em relação a seu estado férrico, sendo necessário um acompanhamento periódico dos seus níveis orgânicos, com o propósito de impedir a evolução dessa deficiência até patamares que comprometam o desempenho físico.

Observa-se que nem todos os exames hematológicos relacionados à identificação de uma possível deficiência de ferro estão aptos a ser utilizados como parâmetro preventivo ou diagnóstico em atletas. Por esse motivo, faz-se oportuno selecionar métodos de análise férrica que não estejam sujeitos a alterações em seus resultados em decorrência das adaptações sofridas pelos atletas, como os testes de Ferritina Sérica (FS), receptor solúvel de Transferrina Sérica (sTfR), índice sTfR/log ferritina, capacidade de ligação do ferro à transferrina e ferro sérico.

Mesmo que o principal fator de queda nos níveis orgânicos de ferro esteja relacionado à baixa ingestão dietética desse nutriente, faz-se necessário voltar a atenção a outros fatores que podem provocar depleção férrica, principalmente em atletas. Assim, combater-se-á a origem dessa deficiência não apenas por uma intervenção dietoterápica, mas identificando a possível existência de uma perda férrica vinculada ao esporte ou a algum processo patológico latente.

É fundamental o papel da suplementação no restabelecimento do indivíduo deficiente de ferro. No entanto, a autossuplementação não é

aconselhada devido às consequências negativas associadas às altas doses do mineral.

Finalmente, a continuidade das pesquisas será crucial para melhores respostas e novas condutas diante das situações propostas, pois não há como esgotar um assunto tão relevante, mas apenas abrir novas perspectivas para pesquisas experimentais futuras.

COLABORADORES

Todos os autores participaram de todas as fases do artigo.

REFERÊNCIAS

1. Cosca DD, Navazio F. Common problems in endurance athletes. *Am Fam Physician*. 2007; 76(2):237-44.
2. Rogero MM, Mendes RR, Tirapegui J. Aspectos neuroendócrinos e nutricionais em atletas com overtraining. *Arq Bras Endocrinol Metab*. 2005; 49(3):359-68.
3. Mettler S, Zimmermann MB. Iron excess in recreational marathon runners. *Eur J Clin Nutr*. 2010; 64(5):490-4.
4. Maughan RJ, Shirreffs SM. Nutrition and hydration concerns of the female football player. *Br J Sports Med*. 2007;41 (Sup 1):i60-3.
5. Hinton PS, Sinclair LM. Iron supplementation maintains ventilatory threshold and improves energetic efficiency in iron-deficient nonanemic athletes. *Eur J Clin Nutr*. 2007; 61(1):30-9.
6. Landahl G, Adolfsson P, Börjesson M, Mannheimer C, Rödger S. Iron deficiency and anemia: a common problem in female elite soccer players. *Int J Sport Nutr Exerc Metab*. 2005; 15(6):689-94.
7. Goosey-Tolfrey VL, Crosland, J. Nutritional practices of competitive british wheelchair games players. *Adapt Phys Activ Q*. 2010; 27(1):47-59.
8. Araújo CF, Moraes M, Diniz AS, Cosendey A. Pseudoanemia dilucional e os atletas olímpicos. *Rev Bras Anal Clin*. 2004; 36(4):197-200.
9. Chatard JC, Mujika I, Guy C, Lacour JR. Anaemia and iron deficiency in athletes. Practical recommendations for treatment. *Sports Med*. 1999; 27(4):229-40.
10. Vilardi TC, Ribeiro BG, Soares EA. Distúrbios nutricionais em atletas femininas e suas inter-

- relações. *Rev Nutr.* 2001; 14(1):61-69. doi: 10.1590/S1415-52732001000100009.
11. Devincenzi UM, Ribeiro LC, Sigulem DM. Anemia ferropriva na primeira infância. *Rev Nutr.* 2000; 11(2):5-17.
 12. Malczewska J, Raczynski G, Stupnicki R. Iron status in female endurance athletes and in non-athletes. *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* 2000; 10(3):260-76.
 13. Jacobson MS, Eisenstein E, Coelho SC. Aspectos nutricionais na adolescência. *Adolesc Latinoam.* 1998; 1(2):75-83.
 14. Brownlie T, Utermohlen V, Hinton PS, Haas JD. Tissue iron deficiency without anemia impairs adaptation in endurance capacity after aerobic training in previously untrained women. *Am J Clin Nutr.* 2004; 79:437-43.
 15. Koikawa N, Nagaoka I, Yamaguchi M, Hamano H, Yamauchi K, Sawaki K. Preventive effect of lactoferrin intake on anemia in female long distance runners biosci. *Biotechnol Biochem.* 2008; 72(4):931-5.
 16. Qian ZM, Nitric oxide and changes of iron metabolism in exercise. *Biol Rev Camb Philos Soc.* 2002; 77(4):529-36.
 17. Venderley AM, Campbell WW. Vegetarian diets: nutritional considerations for athletes. *Sports Med.* 2006; 36(4):293-305.
 18. Barr SI, Rideout CA. Nutritional considerations for vegetarian athletes. *Nutrition.* 2004; 20(7-8):696-703.
 19. Ribeiro BG, Soares EA. Avaliação do estado nutricional de atletas de ginástica olímpica do Rio de Janeiro e São Paulo. *Rev Nutr.* 2002; 15(2):181-91. doi: 10.1590/S1415-52732002000200007.
 20. Beard J, Tobin B. Iron status and exercise. *Am J Clin Nutr.* 2000; 72(2):594S-75S.
 21. Shaskey DJ, Green GA. Sports haematology. *Sports Med.* 2000; 29(1):27-38.
 22. Leitão MB, Lazzoli JK, Oliveira MAB, Nóbrega ACL, Silveira GG, Carvalho T, et al. Posicionamento oficial da sociedade brasileira de medicina esportiva: atividade física e saúde na mulher. *Rev Bras Med Esporte.* 2000; 6(6):215-20.
 23. Choi SC, Choi SJ, Kim TH, Nah YH, Yazaki E, Evans DF. The role of gastrointestinal endoscopy in long-distance runners with gastrointestinal symptoms. *Eur J Gastroenterol Hepatol.* 2001; 13(9):1089-94.
 24. Suedekum NA, Dimeff RJ. Iron and the athlete. *Curr Sports Med Rep.* 2005; 4(4):199-202.
 25. Nachtigall DP, Nielsen RF, Engelhard R, Gabbe EE. Iron deficiency in distance runners: a reinvestigation using Fe-labelling and non-invasive liver iron quantification. *Int J Sports Med.* 1996; 17(7):473-9.
 26. Lucas W, Schroy III PC. Reversible ischemic colitis in a high endurance athlete. *Am J Gastroenterol.* 1998; 93(11):2231-4.
 27. Monteiro M, Filho DCS. Exercício físico e o controle da pressão arterial. *Rev Bras Med Esporte.* 2004; 10(6):513-6.
 28. Zoller H, Vogel W. Iron supplementation in athletes-first do no harm. *Nutrition.* 2004; 20(7-8):615-9.
 29. Smith JA, Martin DT, Telford RD, Ballas SK. Greater erythrocyte deformability in world-class endurance athletes. *Am J Physiol.* 1999; 276(6):2188-93.
 30. Oliveira EM, Ramires PR, Lancha Jr AH. Nutrição e bioquímica do exercício. *Rev Paul Educ Fis.* 2004; 18(1):7-19.
 31. Koury JC, Donangelo CM. Zinco, estresse oxidativo e atividade física. *Rev Nutr.* 2003; 16(4):433-41. doi: 10.1590/S1415-52732003000400007.
 32. Schneider CD, Oliveira AR. Radicais livres de oxigênio e exercício: mecanismos de formação e adaptação ao treinamento físico. *Rev Bras Med Esporte.* 2004; 10(4):308-13.
 33. Bianchi MP, Antunes LG. Radicais livres e os principais antioxidantes da dieta. *Rev Nutr.* 1999; 12(2):123-30. doi: 10.1590/S1415-52731999000200001.
 34. Mara LS, Lemos R, Brochi L, Miranda ICP, Carvalho T. Alterações hidroeletrólíticas agudas ocorridas no Triatlon Ironman Brasil. *Rev Bras Med Esporte.* 2007; 13(6):397-401.
 35. Baker LB, Stofan JR, Hamilton AA, Horswill CA. Comparison of regional patch collection vs. whole body washdown for measuring sweat sodium and potassium loss during exercise. *J Appl Physiol.* 2009; 107(3):887-95.
 36. Nagashima K, Cline GW, Mack GI, Shulman GI, Nadel ER. Intense exercise stimulates albumin synthesis in the upright posture. *J Appl Physiol.* 2000; 88(1):41-6.
 37. Gillen CM, Lee R, Mack GW, Tomaselli CM, Nishiyasu T, Nadel ER. Plasma volume expansion in humans after a single intense exercise protocol. *J Appl Physiol.* 1991; 71(5):1914-20.
 38. Convertino VA, Brock PJ, Keil LC, Bernauer EM, Greenleaf JE. Exercise training-induced hypervolemia: role of plasma albumin, rennin, and vasopressin. *J Appl Physiol.* 1980; 48(4):665-9.
 39. Eichner ER. The anemias of athletes. *Phys Sportsmed.* 1986; 14(9):122-130.
 40. Cowell BS, Rosenbloom CA, Skinner R, Summers SH. Policies on screening female athletes for iron

- deficiency in NCAA division I-A institutions. *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* 2003; 13(3):277- 85.
41. Fallon KE. Utility of hematological and iron-related screening in elite athletes. *Clin J Sport Med.* 2004; 14(3):45-52.
42. Dubnov G, Constantini NW. Prevalence of iron depletion and anemia in top-level basketball player. *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* 2004; 14(1):30-7.
43. Takala TI, Suominen P, Lehtonen-Veromaa M, Möttönen T, Viikari J, Rajamaki A, *et al.* Increased serum soluble transferrin receptor concentration detects subclinical iron deficiency in healthy adolescent girls. *Clin Chem Lab Med.* 2003; 41(2): 203-8.
44. Merkel D, Huerta M, Grotto I, Blum D, Rachmilewitz E, Fibach E, *et al.* Incidence of anemia and iron deficiency in strenuously trained adolescents: results of a longitudinal follow-up study. *J Adolesc Health.* 2009; 45(3):286-91.
45. McClung JP, Karl JP, Cable SJ, Williams KW, Young AJ, Lieberman HR. Longitudinal decrements in iron status during military training in female soldiers. *Br J Nutr.* 2009; 102(4):605-9.
46. Faintuch JJ, Lima FR, Carazzato JG. Deficiência de ferro em atletas femininas. *Rev Hosp Clin Fac Med S Paulo.* 1998; 53(4):181-3.
47. Di Santolo M, Stel G, Banfi G, Gonano F, Cauci S. Anemia and iron status in young fertile non-professional female athletes. *Eur J Appl Physiol.* 2008; 102 (6):703-9.

Recebido em: 9/1/2009
Versão final reapresentada em: 26/11/2010
Aprovado em: 16/12/2010

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 Ensaios Clínicos

Artigos com resultados de pesquisas clínicas devem apresentar um número de identificação em um dos Registros de Ensaios Clínicos validados pelos critérios da Organização Mundial da Saúde (OMS) e do *International Committee of Medical Journal Editors* (ICMJE), cujos endereços estão disponíveis no site do ICMJE. O número de identificação deverá ser registrado ao final do resumo.

Os autores devem indicar três possíveis revisores para o manuscrito. Opcionalmente, podem indicar três revisores para os quais não gostaria que seu trabalho fosse enviado.

Procedimentos editoriais

Autoria

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 para o Núcleo de Editoração da Revista em quatro cópias, preparados em espaço entrelinhas 1,5, com fonte *Arial* 11, acompanhados de cópia em CD-ROM. O arquivo deverá ser gravado em editor de texto similar ou superior à versão 97-2003 do *Word* (*Windows*). Os nomes do(s) autor(es) e do arquivo deverão estar indicados no rótulo do CD-ROM.

Das quatro cópias descritas no item anterior, três deverão vir sem nenhuma identificação dos autores, para que a avaliação possa ser realizada com sigilo; porém, deverão ser completas e idênticas ao original, omitindo-se apenas esta informação. É fundamental que o escopo do artigo **não contenha qualquer forma de identificação da autoria**, o que inclui referência a trabalhos anteriores do(s) autor(es), da instituição de origem, por exemplo.

O texto deverá contemplar o número de palavras de acordo com a categoria do artigo. As folhas deverão ter numeração personalizada desde a folha de rosto (que deverá apresentar o número 1). O papel deverá ser de tamanho A4, com formatação de margens superior e inferior (no mínimo 2,5cm), esquerda e direita (no mínimo 3cm).

Os artigos devem ter, aproximadamente, 30 referências, exceto no caso de artigos de revisão, que podem apresentar em torno de 50. Sempre que uma referência possuir o número de *Digital Object Identifier* (DOI), este deve ser informado.

Versão reformulada: a versão reformulada deverá ser encaminhada em três cópias completas, em papel, e em CD-ROM etiquetado, indicando o número do protocolo, o número da versão, o nome dos autores e o nome do arquivo. **O(s) autor(es) deverá(ão) enviar apenas a última versão do trabalho.**

O texto do artigo deverá empregar fonte colorida (cor azul) ou sublinhar, para todas as alterações, juntamente

com uma carta ao editor, reiterando o interesse em publicar nesta Revista e informando quais alterações foram processadas no manuscrito. Se houver discordância quanto às recomendações dos revisores, o(s) autor(es) deverão apresentar os argumentos que justificam sua posição. O título e o código do manuscrito deverão ser especificados.

Página de 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 providenciará um orçamento dos custos envolvidos, que poderão variar de acordo com o número de imagens, sua distribuição em páginas diferentes e a publicação concomitante de material em cores por parte de outro(s) autor(es).

Uma vez apresentado ao(s) autor(es) o orçamento dos custos correspondentes ao material de seu interesse, este(s) deverá(ão) efetuar depósito bancário. As informações para o depósito serão fornecidas oportunamente.

Discussão: deve explorar, adequada e objetivamente, os resultados, discutidos à luz de outras observações já registradas na literatura.

Conclusão: apresentar as conclusões relevantes, considerando os objetivos do trabalho, e indicar formas de continuidade do estudo. **Não serão aceitas citações bibliográficas nesta seção.**

Agradecimentos: podem ser registrados agradecimentos, em parágrafo não superior a três linhas, dirigidos a instituições ou indivíduos que prestaram efetiva colaboração para o trabalho.

Anexos: deverão ser incluídos apenas quando imprescindíveis à compreensão do texto. Caberá aos editores julgar a necessidade de sua publicação.

Abreviaturas e siglas: deverão ser utilizadas de forma padronizada, restringindo-se apenas àquelas usadas convencionalmente ou sancionadas pelo uso, acompanhadas do significado, por extenso, quando da primeira citação no texto. Não devem ser usadas no título e no resumo.

Referências de acordo com o estilo Vancouver

Referências: devem ser numeradas consecutivamente, seguindo a ordem em que foram mencionadas pela primeira vez no texto, conforme o estilo Vancouver.

Nas referências com dois até o limite de seis autores, citam-se todos os autores; acima de seis autores, citam-se os seis primeiros autores, seguido de *et al.*

As abreviaturas dos títulos dos periódicos citados deverão estar de acordo com o *Index Medicus*.

Não serão aceitas citações/referências de monografias de conclusão de curso de graduação, **de trabalhos** de Congressos, Simpósios, *Workshops*, Encontros, entre outros, e de **textos não publicados** (aulas, entre outros).

Se um trabalho não publicado, de autoria de um dos autores do manuscrito, for citado (ou seja, um artigo *in press*), será necessário incluir a carta de aceitação da revista que publicará o referido artigo.

Se dados não publicados obtidos por outros pesquisadores forem citados pelo manuscrito, será necessário incluir uma carta de autorização, do uso dos mesmos por seus autores.

Citações bibliográficas no texto: deverão ser expostas em ordem numérica, em algarismos arábicos, meia linha acima e após a citação, e devem constar da lista de referências. Se forem dois autores, citam-se ambos ligados pelo "&"; se forem mais de dois, cita-se o primeiro autor, seguido da expressão *et al.*

A exatidão e a adequação das referências a trabalhos que tenham sido consultados e mencionados no texto do artigo são de responsabilidade do autor. Todos os autores cujos trabalhos forem citados no texto deverão ser listados na seção de Referências.

Exemplos

Artigo com mais de seis autores

Oliveira JS, Lira PIC, Veras ICL, Maia SR, Lemos MCC, Andrade SLL, *et al.* Estado nutricional e insegurança alimentar de adolescentes e adultos em duas localidades de baixo índice de desenvolvimento humano. *Rev Nutr.* 2009; 22(4): 453-66. doi: 10.1590/S1415-52732009000400002.

Artigo com um autor

Burlandy L. A construção da política de segurança alimentar e nutricional no Brasil: estratégias e desafios para a promoção da 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(suppl.2):90-7. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-89102009000900012&lng=pt&nrn=iso>. doi: 10.1590/S0034-89102009000900012.

Livro

Alberts B, Lewis J, Raff MC. *Biologia molecular da célula.* 5ª ed. Porto Alegre: Artmed; 2010.

Livro em suporte eletrônico

Brasil. Alimentação saudável para pessoa idosa: um manual para o profissional da saúde [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 2009 [acesso 2010 jan 13]. Disponível em: <http://200.18.252.57/services/e-books/alimentacao_saudavel_idosa_profissionais_saude.pdf>.

Capítulos de livros

Aciolly E. Banco de leite. *In*: Aciolly E. Nutrição em obstetrícia e pediatria. 2ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2009. Unidade 4.

Capítulo de livro em suporte eletrônico

Emergency contraceptive pills (ECPs). *In*: World Health Organization. Medical eligibility criteria for contraceptive use [Internet]. 4th ed. Geneva: WHO; 2009 [cited 2010 Jan 14]. Available from: <http://whqlibdoc.who.int/publications/2009/9789241563888_eng.pdf>.

Dissertações e teses

Duran ACFL. Qualidade da dieta de adultos vivendo com HIV/AIDS e seus fatores associados [mestrado]. São Paulo: Universidade de São Paulo; 2009.

Texto em formato eletrônico

Sociedade Brasileira de Nutrição Parental e Enteral [Internet]. Assuntos de interesse do farmacêutico atuante na terapia nutricional. 2008/2009 [acesso 2010 jan 14]. Disponível em: <<http://www.sbnpe.com.br/ctdpg.php?pg=13&ct=A>>.

Programa de computador

Software de avaliação nutricional. DietWin Professional [programa de computador]. Versão 2008. Porto Alegre: Brubins Comércio de Alimentos e Supergelados; 2008.

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

Lista de checagem

- Declaração de responsabilidade e transferência de direitos autorais assinada por cada autor.

- Enviar quatro vias do artigo (um original e três cópias) e um CD-ROM, etiquetado com as seguintes informações: nome do(s) autor(es) e nome do arquivo. Na reapresentação incluir o número do protocolo.

- Verificar se o texto, incluindo resumos, tabelas e referências, está reproduzido com letras fonte *Arial*, corpo 11 e entrelinhas 1,5 e com formatação de margens superior e inferior (no mínimo 2,5cm), esquerda e direita (no mínimo 3cm).

- 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.nerevistas@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).

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.

Thematic Section (by invitation): section whose aim is to publish 2 or 3 coordinated articles from different authors covering a theme of current interest (maximum of 10 thousand words).

Research involving living beings

Results of research involving human beings and animals, must contain a copy of the Research Ethics Committee approval.

Registration of Clinical Trials

Articles with results of clinical researches must present an identification number in one of the Register of Clinical Trials validated by criteria established by the World Health Organization (WHO) and International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE), whose addresses are available at the ICMJE site. The identification number must be included at the end of the abstract.

The authors must indicate three possible reviewers for the manuscript. Alternatively, the authors may indicate three reviewers to whom they do not want their manuscript to be sent.

Editorial procedures

Authorship

The 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.

Four copies of the manuscripts need to be sent to the Editorial Center of the Journal, with a line spacing of 1.5, font Arial 11, and a copy in a CD-ROM. The file must be in Microsoft Word (doc) format version 97-2003 or better. The name(s) of the author(s) and file must be indicated in the CD-ROM label.

Of the four copies described in the previous item, three must **not** contain any identification of the authors for the assessment to be done blindly; yet, they must be complete and identical to the original copy, omitting only this information. It is essential that the body of the article **does not contain any information that may identify the author(s)**, including, for example, reference to previous works of the author(s) or mention of the institution where the work was done.

The articles should have approximately 30 references, except for review articles, which may contain about 50 references. A reference must always contain the Digital Object Identifier (DOI).

Reviewed version: send three full copies of the reviewed version in paper and a copy in a CD-ROM labeled with the number of the protocol, the number of the version, the name of the authors and the name of the file. **The author(s) must send only the last version of the work.**

Please use a color font (preferably blue) or underline all the changes made to the text. Include a letter to the editor confirming your interest in publishing your article in this Journal and state which changes were made in the manuscript. If the authors disagree with the opinion of the reviewers, they should present arguments that justify their position. The title and the code of the manuscript must be specified.

Title page must contain

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

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

c) full name of all the authors, indicating the institutional affiliation of each one of them. Only one title and affiliation will be accepted per author. The author(s) should therefore choose among their titles and institutional affiliations those that they deem more important;

d) all data of the titles and affiliations must not contain any abbreviations;

e) provide the full address of all the universities to which the authors are affiliated;

f) provide the full address for correspondence of the main author for the editorial procedures, including fax and telephone numbers and e-mail address.

Observation: this must be the only part of the text with author identification.

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

The articles submitted in English must contain an abstract in Portuguese in addition to the abstract in English.

Original articles must contain structured abstracts containing objectives, basic research methods, information regarding study location, population and sample, results and most relevant conclusions, considering the objectives of the work and indicating ways of continuing the study.

The other categories should contain a narrative abstract but with the same information.

The text should not contain citations and abbreviations. Provide from 3 to 6 keywords using Bireme's Health Sciences descriptors. <<http://decs.bvs.br>>.

Text: except for the manuscripts presented as Review, Communication, Scientific Note and Essay, the works must follow the formal structure for scientific works:

Introduction: must contain a current literature review pertinent to the theme and appropriate to the presentation of the problem, also emphasizing its relevance. It should not be extensive except for manuscripts submitted as Review Articles.

Methods: must contain a clear and brief description of the method, including the corresponding literature: procedures, universe and sample, measurement tools, and validation method and statistical treatment when applicable.

Regarding the statistical analysis, the authors should demonstrate that the procedures were not only appropriate to test the hypotheses of the study but were also interpreted correctly. The statistical significance levels (e.g. $p < 0.05$; $p < 0.01$; $p < 0.001$) must be mentioned.

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

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

Results: whenever possible, the results must be presented in self-explanatory tables and figures and contain statistical analysis. Avoid repeating the data in the text.

Tables, charts and figures should be limited to five in all and given consecutive and independent numbers in Arabic numerals, according to the order the data is mentioned, and should be presented in individual sheets and separated, indicating their location in the text. **It is essential to inform the location and year of the study.** Each one should have a brief title. The charts and tables must be open laterally.

The author(s) are responsible for the quality of the figures (drawings, illustrations, tables and graphs) that should be large enough to fit one or two columns (7 and 15cm respectively); **the landscape format is not accepted.** Figures should be in jpeg format and have a minimum resolution of 400 dpi.

Graphs and drawings should be made in vector design software (Microsoft Excel, CorelDraw, Adobe Illustrator etc.), followed by their quantitative parameters in a table and the name of all its variables.

The publication of color images will be paid by the author(s) once the technical viability of their reproduction is verified. If the authors are interested, the Journal will provide the costs which will vary according to the number of images, their distribution in different pages, and the concomitant publication of color material by other author(s).

Once the authors are informed of such costs, they are expected to pay via wire transfer. The information for the wire transfer will be given at the appropriate time.

Discussion: the discussion must properly and objectively explore the results under the light of other observations already published in the literature.

Conclusion: present the relevant conclusions, considering the objectives of the work, and indicate ways to continue the study. **Literature citations will not be accepted in this section.**

Acknowledgments: may be made in a paragraph no bigger than three lines to institutions or individuals who actually collaborated with the work.

Attachments: should be included only when they are essential to the understanding of the text. The editors will decide upon the need of their publication.

Abbreviations and acronyms: should be used in a standardized fashion and restricted to those used conventionally or sanctioned by use, followed by the meaning in full when it is first mentioned in the text. They must not be used in the title and abstract.

References must follow the Vancouver style

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

All authors should be cited in references with two to six authors; if more than six authors, only the first six should be cited followed by *et al.*

The abbreviations of cited journals should be in agreement with the Index Medicus.

Citations/references of **undergraduate monographs, works** presented in congresses, symposiums, workshops, meetings, among others, and **unpublished texts** (classes among others) **will not be accepted.**

If the unpublished work of one of the authors of the manuscript is cited (that is, an in press article), it is necessary to include the letter of acceptance of the journal that will publish the article.

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

Literature citations in the text should be in numerical order, Arabic numerals, placed after the citation in superscript, and included in the references. If two authors are mentioned, both are cited using the "&" in between; if more than two authors, the first author is cited followed by the *et al.* expression.

The accuracy and appropriateness of references to works that have been consulted and mentioned in the text of the article are of the author(s) responsibility. All authors whose works were cited in the text should be listed in the References section.

Examples

Article with more than six authors

Oliveira JS, Lira PIC, Veras ICL, Maia SR, Lemos MCC, Andrade SLL, *et al.* Estado nutricional e insegurança alimentar de adolescentes e adultos em duas localidades de baixo índice de desenvolvimento humano. *Rev Nutr.* 2009; 22(4):453-66. doi: 10.1590/S1415-52732009000400002.

Article with one author

Burlandy L. A construção da política de segurança alimentar e nutricional no Brasil: estratégias e desafios para a promoção da intersetorialidade no âmbito federal de governo. *Ciênc Saúde Coletiva.* 2009; 14(3):851-60. doi: 10.1590/S1413-81232009000300020.

Article in electronic media

Sichieri R, Moura EC. Análise multinível das variações no índice de massa corporal entre adultos, Brasil, 2006. *Rev*

Saúde Pública [Internet]. 2009 [acesso 2009 dez 18]; 43(suppl.2):90-7. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-89102009000900012&lng=pt&nrm=iso>. doi: 10.1590/S0034-89102009000900012.

Book

Alberts B, Lewis J, Raff MC. *Biologia molecular da célula.* 5ª ed. Porto Alegre: Artmed; 2010.

Electronic book

Brasil. Alimentação saudável para pessoa idosa: um manual para o profissional da saúde [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 2009 [acesso 2010 jan 13]. Disponível em: <http://200.18.252.57/services/e-books/alimentacao_saudavel_idosa_profissionais_saude.pdf>.

Book chapters

Aciolly E. Banco de leite. *In:* Aciolly E. Nutrição em obstetrícia e pediatria. 2ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2009. Unidade 4.

Electronic book chapters

Emergency contraceptive pills (ECPs). *In:* World Health Organization. Medical eligibility criteria for contraceptive use [Internet]. 4th ed. Geneva: WHO; 2009 [cited 2010 Jan 14]. Available from: <http://whqlibdoc.who.int/publications/2009/9789241563888_eng.pdf>.

Dissertations and theses

Duran ACFL. Qualidade da dieta de adultos vivendo com HIV/AIDS e seus fatores associados [mestrado]. São Paulo: Universidade de São Paulo; 2009.

Electronic texts

Sociedade Brasileira de Nutrição Parental e Enteral [Internet]. Assuntos de interesse do farmacêutico atuante na terapia nutricional. 2008/2009 [acesso 2010 jan 14]. Disponível em: <<http://www.sbnpe.com.br/ctdpg.php?pg=13&ct=A>>.

Software

Software de avaliação nutricional. DietWin Professional [programa de computador]. Versão 2008. Porto Alegre: Brubins Comércio de Alimentos e Supergelados; 2008.

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

Checklist

- Declaration of responsibility and transfer of copyrights signed by each author.

- 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

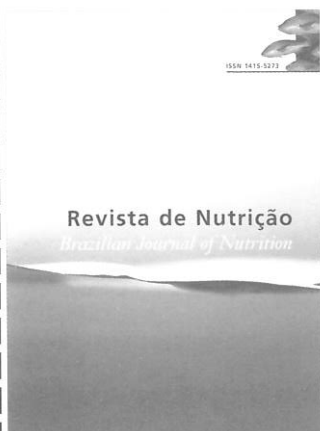
Núcleo de Editoração SBI/CCV - Campus II

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.nerevistas@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) | Pessoas Físicas | R\$ 70,00 | <input type="checkbox"/> | Institucional | R\$ 100,00 | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> Volume 19 (2006) | Pessoas Físicas | R\$ 70,00 | <input type="checkbox"/> | Institucional | R\$ 100,00 | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> Volume 20 (2007) | Pessoas Físicas | R\$ 70,00 | <input type="checkbox"/> | Institucional | R\$ 120,00 | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> Volume 21 (2008) | Pessoas Físicas | R\$ 90,00 | <input type="checkbox"/> | Institucional | R\$ 140,00 | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> Volume 22 (2009) | Pessoas Físicas | R\$ 90,00 | <input type="checkbox"/> | Institucional | R\$ 150,00 | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> Volume 23 (2010) | Pessoas Físicas | R\$ 100,00 | <input type="checkbox"/> | Institucional | R\$ 250,00 | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> Volume 24 (2011) | Pessoas Físicas | R\$ 100,00 | <input type="checkbox"/> | Institucional | 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** CPF

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)

Grão-Chanceler: Dom Bruno Gamberini

Reitora: Profa. Angela de Mendonça Engelbrecht

Vice-Reitor: Prof. Eduard Prancic

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

Annual: • 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

Annual: • Individual rate: R\$100,00
• Institutional rate: R\$300,00

Exchange is accepted

Revista de Nutrição

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

Normalização e Indexação / Standardization and Indexing

Maria Cristina Matoso - PUC-Campinas

Capa / Cover

Katia Harumi Terasaka

Editoração eletrônica / DTP

Beccari Propaganda e Marketing

Impressão / Printing

Hortograph Produções Gráficas

Tiragem / Edition

1000

Distribuição / Distribution

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

Artigos Originais | Original Articles

- 375 Efeito de diferentes doses de ácido retinoico sobre a resistência óssea de ratos jovens**
Effect of varied doses of retinoic acid on young rats' bone resistance
• Luciana Bronzi de Souza, Cristiana Maria Murbach Freire, Renata Noêmia Alves de Almeida, Sérgio Swain Müller, Sérgio Alberto Rupp Paiva, Gláucia Maria Ferreira da Silva Mazeto
- 383 The three factor eating questionnaire - R21: tradução para o português e aplicação em mulheres brasileiras**
The three factor eating questionnaire - R21: translation and administration to Brazilian women
• Lara Cristiane Natacci, Mario Ferreira Júnior
- 395 Consumo alimentar de crianças em municípios de baixo índice de desenvolvimento humano no Nordeste do Brasil**
Food consumption of children from cities with a low human development index in the Brazilian Northeast
• Emilia Chagas Costa, Silvia Patrícia de Oliveira Silva, José Rodolfo Mendonça de Lucena, Malaquias Batista Filho, Pedro Israel Cabral de Lira, Marisilda de Almeida Ribeiro, Mônica Maria Osório
- 407 Deficiência de ferro, prevalência de anemia e fatores associados em crianças de creches públicas do oeste do Paraná, Brasil**
Iron deficiency and prevalence of anemia and associated factors in children attending public daycare centers in Western Paraná, Brazil
• Valdete Carreira Rodrigues, Bruna Duarte Mendes, Aline Gozzi, Fabiano Sandrini, Rosangela Getirana Santana, Graciette Matioli
- 421 Aleitamento materno e práticas alimentares de crianças menores de seis meses em Alfenas, Minas Gerais**
Breastfeeding and feeding practices for infants under six months of age from Alfenas, Minas Gerais, Brazil
• Cássia Irene Spinelli Arantes, Maísa Muniz Oliveira, Thaís Cristina Rodrigues Vieira, Luiz Alberto Beijo, Clícia Valim Côrtes Gradim, Sueli Leiko Takamatsu Goyatá
- 431 Estado nutricional e capacidade funcional na úlcera por pressão em pacientes hospitalizados**
Nutritional status and functional capacity predispose hospitalized patients to pressure ulcers
• Francine Perrone, Adriene Alexandra Paiva, Letícia Martins Ignácio de Souza, Cássia da Silva Faria, Márcia Carolina de Siqueira Paese, José Eduardo de Aguiar-Nascimento, Diana Borges Dock-Nascimento
- 439 Relações da dieta ovo-lácteo-vegetariana com o exercício físico e as enzimas antioxidantes superóxido dismutase e catalase**
Impact of an ovo-lacto-vegetarian diet and strenuous exercise on the antioxidant enzymes superoxide dismutase and catalase
• Mirian Rocha Vázquez, Ramon dos Santos El-Bachá, Carine de Oliveira Souza, Tatiana Luzia Borges Machado, Ricardo Sereno Silva, José Gerardo Villa Vicente, Luiz Erlon Araújo Rodrigues
- 449 Intervenção nas situações de trabalho em um serviço de nutrição hospitalar e repercussões nos sintomas osteomusculares**
Intervention in a hospital foodservice and its effects on musculoskeletal symptoms
• Mitsue Iosaki, Elisabeth Cardoso, Débora Miriam Raab Glina, Marcelo Pustiglione, Lys Esther Rocha
- 463 Qualidade nutricional das refeições servidas em uma unidade de alimentação e nutrição de uma indústria da região metropolitana de São Paulo**
Nutritional quality of meals served by the cafeteria of a company located in the metropolitan region of São Paulo, Brazil
• Bartira Mendes Gorgulho, Marisa Lipi, Dirce Maria Lobo Marchioni
- 473 Caracterização química do autolisado de levedura de alambique e avaliação da aceitabilidade do pão de queijo adicionado do autolisado desidratado**
Chemical characterization of yeast autolysate and assessment of the acceptability of cheese buns containing dried autolysate
• Giselle Rossi Vasconcelos Ramos, Viviane Santos Birchal, Luciana Moreira Seara, Felipe Duarte Pereira, Patrícia Alvisi
- ## Comunicação | Communication
- 485 Peso, estatura e comprimento em crianças e adolescentes com síndrome de Down: análise comparativa de indicadores antropométricos de obesidade**
Weight, height and length in children and adolescents with Down syndrome: a comparative analysis of anthropometric indicators of obesity
• Juan Eduardo Samur-San Martin, Roberto Teixeira Mendes, Gabriel Hessel
- 493 Aspectos gerais da deficiência de ferro no esporte, suas implicações no desempenho e importância do diagnóstico precoce**
General aspects of iron deficiency in sportsmen, its implications on performance and the importance of early diagnosis
• Luciano Ragone Araújo, Marcos Vidal Martins, Julliano Coutinho Silva, Rosimar Regina da Silva