

REVISTA DE

Nutrição

**VOLUME 13
NÚMERO 3
SETEMBRO/DEZEMBRO 2000**

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE CAMPINAS
FACULDADE DE CIÊNCIAS MÉDICAS
CURSO DE NUTRIÇÃO

FUNDADA EM 1988
ISSN 1415-5273

Editora / Editor

Prof. Dra. Rosa Wanda Diez Garcia

Editora-Assistente / Assistant Editor

Maria Cristina Matoso

Editora Financeira / Financial Editor

Prof.ª. Kátia Regina Martini Rodrigues

Editores Associados / Associate Editors

Prof. Dr. Flávio Luiz Schieck Valente - Ágora ONG, Brasília
Prof.ª. Dra. Maria Cristina Faber Boog - Unicamp, Campinas
Prof. Dr. Admar Costa de Oliveira - Unicamp, Campinas
Prof.ª. Dra. Márcia Regina Vítolo - PUC-Campinas
Prof.ª. Dra. Semíramis Martins Álvares Domene - PUC-Campinas
Prof.ª. Dra. Rossana Pacheco da Costa Proença - UFSC, Florianópolis

Conselho Editorial / Editorial Board

César Gomes Victora - UFPel, Pelotas
Daisy Blumenberg Wolkoff - UERJ, Rio de Janeiro
Denise Coitinho - Ministério da Saúde, Brasília
José Garrofe Dórea - UnB, Brasília
Josefina Bressan Resende Monteiro - UFV, Viçosa
Olga Maria Silvério Amâncio - Unifesp, São Paulo
Valdemiro Carlos Sgarbieri - ITAL, Campinas

Equipe Técnica / Technical Group

Maria Cristina Matoso (SBI/PUC-Campinas) - **Normalização / Normalization**
Marisa Harue Kanayama - **Revisão do idioma inglês / English revision**

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

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

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

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

Copyright © Revista de Nutrição
É permitida a reprodução parcial desde que citada a fonte. A reprodução total depende da autorização da Revista.

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

Revista de Nutrição é continuação do título Revista de Nutrição da Puccamp, fundada em 1988. É publicada quadrimestralmente e é de responsabilidade do Curso de Nutrição, Faculdade de Ciências Médicas, Pontifícia Universidade Católica de Campinas. Publica trabalhos da área de Nutrição e Alimentos realizados na Universidade, bem como de colaboradores externos.

Revista de Nutrição is former Revista de Nutrição da Puccamp, founded in 1988. It is published every four months and it is of responsibility of the Curso de Nutrição, Faculdade de Ciências Médicas, Pontifícia Universidade Católica de Campinas. It publishes works carried out in the University in the field of Nutrition and Food, as well as external contributors works.

COLABORAÇÕES / CONTRIBUTIONS

Os manuscritos (um original e duas cópias) devem ser encaminhados ao Núcleo de Editoração SBI/FCM conforme as "Instruções aos Autores", publicadas no final de cada fascículo.

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

ASSINATURAS / SUBSCRIPTIONS

Pedidos de assinatura (Anual: R\$30,00) ou permuta devem ser encaminhados ao Núcleo de Editoração SBI/FCM.

Subscription (Annual: US\$30.00) or exchange orders should be addressed to the Núcleo de Editoração SBI/FCM.

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/FCM
Campus II - Av. John Boyd Dunlop, s/n. - Bloco C - Jd. Ipaussurama - 13059-900 Campinas, SP.
Fone/Fax: +55-19-729-8576
E-mail: fcmrev@acad.puccamp.br

INDEXAÇÃO / INDEXING

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

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

Programa de Apoio a Publicações Científicas

MCT



FINEP

Revista de Nutrição é associada à
Associação Brasileira de Editores Científicos



ARTIGOS DE REVISÃO / REVIEW ARTICLES

- 151 Utensílios para alimentos e implicações nutricionais
Food utensils and nutritional implications
Késia Diego Quintaes
- 157 Fatores que afetam o consumo alimentar e a nutrição do idoso
Factors that affect the aged people food intake and nutrition
Maria Teresa Fialho de Sousa Campos, Josefina Bressan Resende Monteiro, Ana Paula Rodrigues de Castro Ornelas

ARTIGOS ORIGINAIS / ORIGINAL ARTICLES

- 167 Padrão alimentar de lactentes residentes em áreas periféricas de Fortaleza
Alimentary profile of infants in slum areas of Fortaleza, Brazil
Nadia Tavares Soares, Augusto Reinaldo Pimentel Guimarães, Helena Alves de Carvalho Sampaio, Paulo César de Almeida, Roberta Ribeiro Coelho
- 177 Anemia e deficiência de ferro em gestantes adolescentes
Anemia and iron deficiency in pregnant adolescents
Elizabeth Fujimori, Daniela Laurenti, Luz Marina Nuñez de Cassana, Ida Maria Vianna de Oliveira, Sophia Cornbluth Szarfarc
- 185 Determinação do valor protéico de células íntegras, autolisado total e extrato de levedura (*Saccharomyces* sp.)
Determination of protein value of integral cells, total autolisate and yeast extract (Saccharomyces sp.)
Elke Simone Dias Vilela, Valdemiro Carlos Sgarbieri, Izabela Dutra Alvim
- 193 Acesso à creche e estado nutricional das crianças brasileiras: diferenças regionais, por faixa etária e classe de renda
Access to day-care centers and the nutritional status of Brazilian children: regional differences by age group and income class
Marina Vieira da Silva, Ana Maria Holland Ometto, Maria Cristina Ortiz Furtuoso, Maria Angélica Penati Pipitone, Gilma Lucazechi Sturion
- 201 Avaliação da qualidade protéica de uma dieta estabelecida em Quissamã, Rio de Janeiro, adicionada ou não de multimistura e de pó de folha de mandioca
Protein quality evaluation of a diet established in Quissamã, Rio de Janeiro, Brazil, added or not with multi-mixture and powder of cassava leaf
Gilson Teles Boaventura, Claudete Corrêa de Jesus Chiappini, Núbia Regina Assis Fernandes, Elaine Martins de Oliveira
- 211 Determinação de perigos e pontos críticos de controle para implantação de sistema de análise de perigos e pontos críticos de controle em lactário
Determination of hazards and critical control points to implantation of hazard analysis and critical control point system in lactary
Miriam Isabel Souza Santos, Eduardo César Tondo
- 223 **LISTA DE PUBLICAÇÕES EM CIÊNCIAS DA NUTRIÇÃO / List of publications in Nutrition Science 1998**
- 228 **NOTÍCIAS / News**
- 229 **ÍNDICES / Index**
- 233 **INSTRUÇÕES AOS AUTORES / Instructions for Authors**

UTENSÍLIOS PARA ALIMENTOS E IMPLICAÇÕES NUTRICIONAIS

FOOD UTENSILS AND NUTRITIONAL IMPLICATIONS

Késia Diego QUINTAES¹

RESUMO

Há grande variedade de materiais empregados na confecção de utensílios para os alimentos: barro, ferro, vidro, cerâmica, inox, pedra, alumínio e outros. Cerca de 43% de panelas vendidas atualmente nos Estados Unidos são de aço inoxidável. Outra parcela da população utiliza utensílios de alumínio. Este artigo visa especular a contribuição nutricional de utensílios usados na preparação de alimentos e feitos de três diferentes materiais (alumínio, ferro e aço inoxidável), através de revisão de literatura científica.

Termos de indexação: utensílios de alimentação e culinária, ferro, alumínio, inox, níquel, cromo.

ABSTRACT

Many materials are used to make food utensils: clay, iron, glass, pottery stainless steel, stone, aluminum, etc. Stainless steel utensils account for 43% of cookware sold in the USA. Another part of the population uses aluminum utensils. This article aims at speculating on the nutritional contribution of utensils used for food preparation and made from three different materials (aluminum, iron and stainless steel), through a review of scientific literature.

Index terms: cooking and eating utensils, iron, aluminum, stainless steel, nickel, chromium.

INTRODUÇÃO

É impraticável pensar na Nutrição isolada dos utensílios para alimentos, uma vez que estes são indispensáveis no preparo e na elaboração culinária. Diversos são os materiais utilizados pelo homem, tanto artesanal como industrialmente, na confecção dos utensílios: ferro, alumínio, inox, cerâmica, pedra, vidro, barro e outros. Entretanto, pouco se fala sobre o efeito, quer positivo ou negativo que os utensílios podem exercer nos alimentos.

O saber popular há muito indicou que a utilização de panelas de ferro na cocção de alimentos é um meio

preventivo e mesmo auxiliar no tratamento da anemia ferropriva, apontando diretamente para um possível efeito migratório do ferro do utensílio para o alimento preparado. Por outro lado, podemos imaginar que o contrário também é verdadeiro: elementos indesejáveis contidos em determinados utensílios, como o alumínio e o níquel entre outros, podem migrar para os alimentos durante o processo de cocção. Assim sendo, o objetivo deste artigo é, mediante as mais recentes informações científicas disponíveis, descrever as implicações nutricionais de utensílios de três diferentes materiais (alumínio, ferro e aço inoxidável).

⁽¹⁾ Departamento de Planejamento Alimentar e Nutrição, Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas. 13083-970, Campinas, SP, Brasil.
E-mail: kesia@fea.unicamp.br

UTENSÍLIOS DE ALUMÍNIO

O alumínio é o terceiro elemento mais abundante da crosta terrestre, sendo precedido apenas pelo silício e pelo oxigênio (Rochow, 1987). No homem, sua toxicidade está reconhecidamente associada à várias complicações clínicas, destacando-se nestas, disfunções neurológicas como o mal de Alzheimer (Luckey & Venugopal, 1977; Greger *et al.*, 1985; Alfrey, 1986; Edwardson *et al.*, 1986; Fimreite *et al.*, 1997; Roberts *et al.*, 1998). O alumínio está ainda envolvido com a mobilização do fosfato ósseo (Oniwanwa *et al.*, 1997). No homem, a concentração plasmática usual de alumínio é de aproximadamente 5 µg/l, sendo seu maior carreador a transferrina (Alfrey, 1986).

As diversas fontes de alumínio, para o homem incluem, o ar, desodorantes anti-transpirantes, cosméticos, aditivos alimentares, chá, a própria água consumida, sendo que esta última teve, nos últimos anos, um acréscimo no conteúdo de alumínio em decorrência da chuva ácida. Medicamentos como antiácidos, contendo hidróxido de alumínio, podem também contribuir para um aumento na ingestão de alumínio pelos usuários destas drogas (Liukkonen-Lilja & Pieppone, 1992; Aikoh & Nishio, 1996; Fimreite *et al.*, 1997).

Por outro lado, pacientes com insuficiência renal crônica estão constantemente expostos a altos níveis de alumínio através da água utilizada na diálise e, muitos destes apresentando efeitos decorrentes desta exposição: anemia, osteomalácia e encefalopatia (Alfrey, 1986; Edwardson *et al.*, 1986; Fimreite *et al.*, 1997; Roberts *et al.*, 1998).

As concentrações de alumínio nos alimentos é tipicamente baixa, usualmente inferior a 5 mg/kg, e sua ingestão diária varia de 3 a 36 mg, onde o valor mais alto foi constatado nos primeiros estudos feitos sobre o assunto. Apesar disto, a indústria de alimentos, mediante a utilização de determinados aditivos alimentares, pode aumentar claramente a quantidade de alumínio nos alimentos processados (Alfrey, 1986; Liukkonen-Lilja & Pieppone, 1992; Aikoh & Nishio, 1996).

Assim sendo, o conteúdo de alumínio nos alimentos apesar de pequeno torna-se suscetível a variações. Sua concentração mais elevada é encontrada em conservas de picles e de queijos, além do fermento. Portanto, dependendo dos hábitos alimentares individuais, a ingestão de alumínio pode ser mais elevada do que a média estimada. Outra fonte de ingestão deste que geralmente é desconsiderada é a água. Um levantamento norte-americano mostrou que a água consumida pela população contém em média de 2 a 4 mg/l (Alfrey, 1986). Entretanto, uma fonte trivial (quando comparada com as demais) na ingestão de alumínio tem recebido pouca atenção: os utensílios culinários. Há mais de 50 anos é conhecido que os utensílios de alumínio são vulneráveis à degradação, principalmente por alimentos de pH ácido

(Alfrey, 1986; Baxter, *et al.*, 1988; Fimreite *et al.*, 1997).

Os estudos indicam que vários são os fatores que influenciam a migração do alumínio do utensílio: a qualidade da liga de alumínio utilizada pela indústria, o tempo de uso do utensílio, o tempo da duração da cocção dos alimentos, o pH do alimento, a presença de sal ou açúcar, entre outros (Pennington, 1987; Liukkonen-Lilja & Pieppone, 1992).

Lione (1984) demonstrou que utensílios de alumínio, utilizados na preparação de molho de tomate, podem contribuir com um acréscimo de 4 mg em cada porção servida. Lione *et al.* (1984), reforçaram seus achados em outra preparação usualmente consumida no mundo inteiro: o café. Este, quando preparado em utensílio de alumínio apresentava um considerável acréscimo do metal.

Fimreite *et al.* (1997) reforçaram a ocorrência da contaminação dos alimentos com alumínio migrante de utensílios culinários, ao avaliarem o nível deste metal contido em alimentos ácidos preparados em panelas de alumínio. Os resultados obtidos mostraram que os utensílios de alumínio, freqüentemente utilizados pela população, são indubitavelmente fontes deste metal na dieta.

Em relação ao tempo de uso da panela foi observado através de testes com água potável que, utensílios novos possuem uma migração maior de alumínio no ponto de ebulição comparada a de utensílios usados. Entretanto, quando o tempo se prolonga para 15 ou 30 minutos de fervura, o comportamento de ambos os utensílios (novos e usados) é similar no que diz respeito à dissolução do alumínio (Liukkonen-Lilja & Pieppone, 1992). Neste sentido, Greger *et al.* (1985) verificaram que preparações ácidas como molho de tomate que levam mais que 15 minutos de cozimento, tendem a acumular mais alumínio do que outras preparações. Em termos práticos estes autores concluíram que a quantidade de alumínio adicionado ao alimento durante a cocção em utensílios deste material chega a ser de até 0,7 mg/100 g de alimento.

Recentemente, um estudo italiano desenvolvido por Gramiccioni *et al.* (1996), no qual foi avaliada a migração de alumínio de utensílios para preparações culinárias elaboradas nestes, concluíram que a quantidade migrante é relativamente pequena. Segundo este estudo, essa ingestão mesmo quando todos os alimentos são preparados e estocados em recipientes de alumínio, é de aproximadamente 6 mg/dia, ou seja, inferior ao valor de 7 mg/kg (equivalente a 60 mg/dia para um homem adulto) estabelecido como tolerável pelo *Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives* (World..., 1989).

Aikoh & Nishio (1996) documentaram um aumento expressivo na quantidade de alumínio presente em bebidas enlatadas e estocadas em recipientes de alumínio, como

refrigerantes, cervejas e chá. Assim, a questão permanece controversa, pois neste estudo os autores concluíram que as pessoas que utilizam freqüentemente bebidas enlatadas podem estar consumindo quantidades de alumínio consideravelmente elevadas.

Com relação ao tipo do utensílio, foi demonstrado que formas de bolo não acarretam aumento no consumo diário desse metal (Liukkonen-Lilja & Pieppone, 1992). O mesmo não se pode dizer quando o utensílio analisado é a panela de pressão, nesta há um acréscimo muito significativo na quantidade final de alumínio. Já utensílios como frigideiras e panelas comuns, apresentam semelhança no que diz respeito à degradação, neste caso o fator diferencial mais expressivo é o próprio alimento utilizado na preparação do que o tipo do utensílio propriamente dito (Greger *et al.*, 1985).

Outro fator que merece destaque é o da composição da liga de alumínio utilizada pela indústria. Baxter *et al.* (1988) descreveram dois tipos clássicos de composição desta liga: 1) alumínio/silício/ferro e, 2) alumínio/silício/manganês. Estes autores referiram que utensílios feitos com liga contendo manganês possuem maior degradação de alumínio quando comparados com a liga contendo ferro. Este fator também é referido por outros autores como sendo de relevância para os resultados obtidos (Greger *et al.*, 1985; Pennington, 1987; Liukkonen-Lilja & Pieppone, 1992).

Liukkonen-Lilja & Pieppone (1992) demonstraram que o teor de sal ou açúcar na preparação também afeta a dissolução do alumínio do utensílio. Estes autores verificaram em seus experimentos que esta influência já é sentida mesmo com os sais naturalmente presentes na água potável. A adição de dois diferentes sais (NaHCO_3 e CaCl_2) a água deionizada causou similarmente um aumento na migração de alumínio do utensílio. Na conclusão, os autores desaconselharam a utilização de recipientes de alumínio para armazenamento de preparações, principalmente se estas possuírem um alto conteúdo de sal.

Os efeitos resultantes da ingestão de alumínio dependem obviamente da absorção, esta, por sua vez, depende da forma química do metal, sendo vários os fatores responsáveis pela biodisponibilidade do alumínio (Fimreite *et al.*, 1997; Roberts *et al.*, 1998). Estudos mostram que cerca de 75 a 95% do alumínio ingerido é eliminado na urina e nas fezes, o restante é absorvido e depositado em vários órgãos como os ossos e pulmões (Alfrey, 1986).

Praticamente todos os estudos sobre migração de alumínio dos utensílios para os alimentos deixam claro que estes fornecem uma importante contribuição na quantidade do metal consumida pelo homem, mas a ligação entre esta fonte e os efeitos biológicos possíveis ainda é confusa. Em todo caso, recomendável evitar estes utensílios no preparo, na cocção e no armazenamento dos alimentos.

UTENSÍLIOS DE FERRO

O ferro é um nutriente indispensável ao homem, os sinais e sintomas da sua deficiência são logo notados: fadiga, cefaléia, palpitações, entre outros. Se esta deficiência não for corrigida rapidamente pode trazer seqüelas duradouras e até letais, por este motivo a anemia é considerada como um dos maiores desafios à Saúde Pública a ser vencido. Considerando que a deficiência de ferro está disseminada mundialmente em todas as classes sociais, faixas etárias e em ambos os sexos, muito se tem investido em pesquisas que proponham soluções para sua erradicação (Morris, 1986; Yip & Dallman, 1996).

Uma vez que o problema mundial da deficiência de ferro tem como causa principal a ingestão inadequada e a baixa biodisponibilidade encontrada no ferro dos alimentos, os utensílios culinários de ferro podem ser considerados como uma solução alternativa para a prevenção e tratamento da anemia, segundo os vários estudos publicados sobre migração deste mineral dos utensílios para os alimentos (Brittin & Nossaman, 1986; Mistry *et al.*, 1988; Cheng & Brittin, 1991; Kollipara & Brittin, 1996; Gibson *et al.*, 1997; Kakade & Agte, 1997).

Muitas pesquisas demonstraram que o pH do alimento tem uma influência direta sobre a quantidade de ferro acrescentada a este durante a cocção. Alimentos ácidos como molho de tomate, apresentam um acréscimo maior de ferro do que alimentos menos ácidos. Também ficou documentado em vários estudos que, tanto o teor de água como o tempo de cocção dos alimentos exercem uma influência direta no acréscimo de ferro ao alimento. Entretanto o pH e o tempo de cocção são fatores de maior peso quando comparados com a umidade da preparação (Brittin & Nossaman, 1986; Zhou & Brittin, 1994; Kollipara & Brittin, 1996).

Cheng & Brittin (1991) executaram um experimento onde foram feitas 50 cocções repetidas em utensílios de ferro com a finalidade de verificar o comportamento do utensílio no decorrer do tempo de uso. A conclusão dos autores foi que as panelas de ferro, além de possuírem uma vida útil bastante longa, permanecem liberando o nutriente para os alimentos preparados de forma similar a uma panela de ferro nova. Apenas nas três primeiras vezes de uso a quantidade de ferro liberada pela panela nova é inferior a de uma já bastante usada.

Kakade & Agte (1997) utilizaram em seu experimento diversos alimentos e compararam a cocção destes em utensílios de ferro com a cocção em utensílios de ferro antiaderentes. Os autores concluíram que a quantidade de ferro migrante dos utensílios de ferro é bastante superior à dos utensílios de ferro antiaderentes. Seus resultados indicaram a ocorrência de um aumento de 46 a 51% no ferro biodisponível do alimento, quando utensílios de ferro são usados na elaboração culinária.

Em outro estudo Mistry *et al.* (1988) determinaram por método *in vitro* que a disponibilidade do ferro de

alimentos preparados em utensílios de ferro e em utensílios de vidro é similar, indicando que o ferro adicionado ao alimento pela cocção em panelas de ferro é tão disponível quando o ferro não-heme natural do alimento.

Kollipara & Brittin (1996) pesquisando o acréscimo no conteúdo de ferro na culinária indiana preparadas em utensílios de ferro obtiveram como resultado um aumento médio de 374% por mês na ingestão de ferro por meio dos alimentos preparados em utensílios de ferro. Um outro estudo envolvendo comidas chinesas elaboradas em utensílio de aço, mostrou também um acréscimo na quantidade de ferro contida nos alimentos preparados no utensílio em questão (Zhou & Brittin, 1994).

Mas mesmo considerando que o ferro migrante do utensílio possui boa disponibilidade para o organismo (Brittin & Nossaman, 1986; Mistry *et al.*, 1988; Kollipara & Brittin, 1996) e que, uma parcela importante da população ainda utiliza panelas de ferro, tal fato é ignorado nos inquéritos dietéticos. Até hoje somente considera-se no inquérito dietético sobre ferro, fatores como o ácido ascórbico e a carne, por auxiliarem e aumentarem sua absorção, conforme demonstrado pioneiramente por Monsen *et al.* (1978). Entretanto, a utilização de utensílios de ferro na cocção dos alimentos aumenta significativamente a quantidade de ferro consumida.

Gibson *et al.* (1997) propuseram pequenas alterações em dietas vegetarianas de adolescentes canadenses do sexo feminino, com a finalidade de aumentar a quantidade de ferro não-heme e de zinco biodisponível, uma vez que este tipo de alimentação usualmente é pobre nestes nutrientes. No que diz respeito ao ferro, a utilização de panela de ferro no preparo da dieta foi uma das alterações efetuadas que teve impacto positivo nos resultados. Os autores relataram um aumento potencial tanto no conteúdo como na biodisponibilidade do ferro não-heme, ultrapassando inclusive os valores propostos pela *Recommend Dietary Allowances* (RDA) (National Research..., 1989) para a faixa etária. Isto tudo foi obtido sem, entretanto, acarretar mudanças no tipo e na quantidade de alimentos consumida pelas adolescentes vegetarianas canadenses.

UTENSÍLIOS DE AÇO INOXIDÁVEL

A liga do aço inoxidável (inox) é uma combinação do ferro com outros dois metais: cromo e níquel. Sendo a proporção destes metais nos utensílios bastante variável: de 50 a 88% para o ferro, 11 a 30% para o cromo e de zero a 31% para o níquel. Entretanto, vários outros elementos como manganês e cobre, podem estar presentes em pequenas quantidades (Kuligowski & Halperin, 1992; Flint & Packirisamy, 1997; Park & Brittin, 1997).

O mercado dos utensílios de inox está em expansão e atualmente responde por cerca de 43% das

panelas que são vendidas nos Estados Unidos (Park & Brittin, 1997). A composição da liga de inox mais encontrada é de 70 a 73% de ferro, 18 a 19% de cromo e 8 a 9% de níquel (Kuligowski & Halperin, 1992; Flint & Packirisamy, 1997).

O níquel é um dos metais mais tóxicos da tabela periódica, estando relacionado a numerosos problemas de saúde, notavelmente nas dermatites de contato (Kuligowski & Halperin, 1992; Nielsen, 1996; Agarwal, *et al.*, 1997).

O níquel ingerido pelo homem encontra-se distribuído entre os vários grupos de alimentos. As maiores concentrações são encontradas em alimentos enlatados, açúcares e conservantes, pães e cereais, sugerindo uma contribuição dos equipamentos de processamento dos alimentos, principalmente no caso dos enlatados e da gordura vegetal hidrogenada (Smart & Sherlock, 1987). Nos alimentos *in natura* as maiores concentrações de níquel são encontradas nas nozes, sementes de leguminosas, mariscos, cacau e derivados. Grãos, carnes curadas e vegetais são intermediários, enquanto que alimentos de origem animal como peixes, leite e ovos geralmente apresentam baixo conteúdo de níquel.

A ingestão média de níquel estimada é de 150-700 $\mu\text{g}/\text{dia}$, esta variação é dependente da quantidade de alimentos de origem animal (baixo níquel) e de origem vegetal (alto níquel) consumida. As manifestações de uma dieta com alto conteúdo de níquel pode afetar os níveis de outros nutrientes e, mais do que isto, a deficiência de alguns nutrientes (ferro, cobre, zinco, ácido ascórbico, entre outros) pode ser agravada por um alto nível de níquel na dieta.

A maior parte do níquel ingerido é excretada nas fezes, entretanto uma alta porcentagem deste será absorvida no caso de deficiência de ferro. No sangue o níquel é transportado principalmente ligado à albumina sérica. Ainda não está bem esclarecida a função do níquel em humanos, entretanto supõe-se que esteja ligado a metaloenzimas específicas como componente estrutural destas, além de co-fator bioligante que facilita a absorção intestinal do ferro férrico (Nielsen, 1986).

A contribuição de níquel na ingestão diária devida a migração deste durante a cocção dos alimentos em utensílios de inox é pequena; é estimado um acréscimo médio de 0,01 a 0,21 mg/l (Kuligowski & Halperin, 1992; Kumar *et al.*, 1994). Mesmo assim, é recomendado que pessoas sensíveis ao níquel não utilizem utensílios de inox na cocção e preparo dos alimentos pois, a migração deste do utensílio para o alimento, apesar de pequena, não é desprezível, ainda mais se considerarmos o efeito acumulativo do consumo diário de alimentos preparados em utensílios de aço inoxidável.

Vários autores já documentaram que os utensílios de inox são fonte de dois nutrientes essenciais a população: o cromo e o ferro (Kuligowski & Halperin, 1992; Kumar *et al.*, 1994; Park & Brittin, 1997). A intolerância a glicose, seguida de anormalidades no metabolismo glicídico e

lipídico, além de desordens nervosas são sintomas da deficiência de cromo.

O requerimento nutricional do cromo para adultos, segundo a RDA, é de 50-200 µg/dia (National Research..., 1989). Este valor não é facilmente alcançado uma vez que atualmente a participação de produtos industrializados e refinados na alimentação é bastante grande, o processamento promove perdas consideráveis na quantidade de cromo. Estudos indicam que a ingestão diária média de cromo pela população é inferior a 60 µg (Anderson, 1986). Entretanto, nestes levantamentos foi considerado apenas o cromo contido nos alimentos, não incluindo o cromo migrante dos utensílios de inox.

Kuligowski & Halperin (1992) estudaram a migração de ferro, níquel e cromo dos utensílios de inox para o ácido acético a 5%, procurando simular, desta forma, a condição geralmente corrosiva dos alimentos. Neste trabalho os autores demonstraram que os utensílios de inox são fonte considerável de cromo na alimentação, contribuindo com um acréscimo de 0,01 a 0,31 mg/l no alimento preparado. Os resultados apresentados ainda indicaram que, o aço inoxidável também é uma fonte expressiva de ferro, apesar da quantidade ser inferior a que ocorre em utensílios de ferro fundido.

Como anteriormente já discutimos sobre a carência e a importância do ferro na alimentação mundial, aqui apenas falaremos dos achados científicos em relação a contribuição nutricional deste nutriente fornecida pelo uso de utensílios de aço inoxidável na culinária.

A cocção de alimentos em utensílios de inox aumenta o conteúdo de ferro nos alimentos, principalmente quando é feito o cálculo dietético diário, uma vez que, o ferro derivado do utensílio possui biodisponibilidade similar a do ferro não-heme encontrado naturalmente nos alimentos (Martinez & Vannucchi, 1986; Mistry *et al.*, 1988, Kuligowski & Halperin, 1992; Park & Brittin, 1997).

Park & Brittin, (1997) verificaram que a quantidade de ferro contida em 10 alimentos diferentes preparados em utensílios de inox é significativamente maior do que quando estes são preparados em utensílios de vidro. Os valores obtidos demonstraram que em cada 100 g de porção servida havia um acréscimo de 1,02 mg de ferro. O experimento foi realizado em triplicata com a finalidade de verificar possíveis diferenças na migração entre as panelas. Neste sentido, os resultados indicaram que o acréscimo no conteúdo de ferro não diferiu significativamente entre as panelas de aço inoxidável utilizadas.

COMENTÁRIOS FINAIS

Apesar de os utensílios de alumínio serem bastante difundidos no mercado, este metal está associado a doenças neurodegenerativas como o mal de Alzheimer. Considerando que os utensílios de alumínio são

indiscutivelmente fonte deste elemento, o uso diário destes aumenta consideravelmente a ingestão de alumínio. Portanto é aconselhável que seu uso na culinária seja evitado.

Os estudos apontam diretamente para o saber popular: a utilização diária de panelas de ferro no preparo e cocção dos alimentos contribui para o tratamento e prevenção da anemia ferropriva. Estes utensílios são bastante duráveis e permanecem sempre liberando o ferro para os alimentos, sendo que quanto mais ácido for o pH do alimento maior será a migração de ferro do utensílio.

Os utensílios de inox contribuem na ingestão de ferro e de cromo, ambos nutrientes essenciais. Entretanto estes utensílios também são fonte de níquel, tóxico ao homem. Mesmo sendo a migração de níquel em baixa quantidade, não é desprezível, ainda mais se houver um consumo diário de alimentos preparados em utensílios de inox. É recomendável que pessoas sensíveis ao níquel evitem a utilização destes utensílios. Como não existe uma exigência na composição da liga de inox, o níquel pode estar em quantidades superiores ou inferiores a dos estudos aqui apresentados. Assim, seria interessante que a quantidade de níquel utilizada industrialmente na liga de inox fosse padronizada no menor nível possível.

Outra constatação importante a ser feita é que, apesar de ser expressiva a quantidade de ferro migrante tanto dos utensílios de ferro com de inox, este valor não é levado em consideração nos recordatórios alimentares e nos inquéritos dietéticos populacionais, mesmo estando comprovada a boa biodisponibilidade do metal.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGARWAL, P., SRIVASTAVA, S., SRIVASTAVA, M.M., PRAKASH, S., RAMANAMURTHY, M., SHIRIVASTAV, R., DASS, S. Studies on leaching of Cr and Ni from stainless steel utensils in certain acids and in some Indian drinks. *Science of the Total Environment*, Amsterdam, v.199, n.3, p.271-275, 1997.
- AIKOH, H., NISHIO, M.R. Aluminium content of various canned and bottled beverages. *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology*, New York, v.56, n.1, p.1-7, 1996.
- ALFREY, A.C. Aluminum. In: MERTZ, W. (Ed.). *Trace elements in human and animal nutrition*. 5ed. San Diego: Academic Press, 1986. v.2: p.399-413.
- ANDERSON, R.A. Chromium. In: MERTZ, W. (Ed.). *Trace elements in human and animal nutrition*. 5.ed. San Diego: Academic Press, 1986. v.1: p.225-244.
- BAXTER, M., BURRELL, J.A., MASSEY, R.C. The effects of fluoride on the leaching of aluminium saucepans during cooking. *Food Additives and Contaminants*, London, v.5, n.4, p.651-656, 1988.
- BRITTIN, H.C., NOSSAMAN, C.E. Iron content of food cooked in iron utensils. *Journal of the American Dietetic Association*, Chicago, v.86, n.7, p.897-901, 1986.

- CHENG, Y.J., BRITTIN, H.C. Iron in food: effect of continued use of iron cookware. *Journal of Food Science*, Chicago, v.56, n.2, p.584-585, 1991.
- EDWARDSON, J.A., KLINOWSKI, J., OAKLEY, A.E., PERRY, R.H., CANDY, J.M. Aluminosilicates and the ageing brain: implications for the pathogenesis of Alzheimer's disease. In: EVERED, D., O'CONNOR, M. (Ed.). *Silicon Biochemistry, Ciba Foundation Symposium 121*. London: John Wiley & Sons, 1986. p.160-179.
- FIMREITE, N., HANSEN, O.O., PETERSEN, H.C. Aluminium concentrations in selected foods prepared in aluminium cookware, and its implications for human health. *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology*, New York, v.58, n.1, p.1-7, 1997.
- FLINT, N.G., PACKIRISAMY, S. Purity of food cooked in stainless steel utensils. *Food Additives and Contaminants*, London, v.14, n.2, p.115-126, 1997.
- GIBSON, R.S., DONOVAN, U.M., HEATH, A.-L.M. Dietary strategies to improve the iron and zinc nutriture of young women following a vegetarian diet. *Plant Foods for Human Nutrition*, Dordrecht, v.51, n.1, p.1-16, 1997.
- GRAMICCIONI, L., INGRAO, G., MILANA, M.R., SANTARONI, P., TOMASSI, G. Aluminium levels in Italian diets and in selected foods from aluminium utensils. *Food Additives and Contaminants*, London, v.13, n.7, p.767-774, 1996.
- GREGER, J.L., GOETZ, W., SULLIVAN, D. Aluminum levels in foods cooked and stored in aluminum pans, trays and foil. *Journal of Food Protection*, Ames, v.48, n.9, p.772-777, 1985.
- KAKADE, V., AGTE, V. Effect of using iron utensils vis-a-vis teflon-coated non stick wares on ionisable iron content of traditional vegetarian foods. *Journal of Food Science and Technology*, Bangalore, v.34, n.5, p.427-430, 1997.
- KOLLIPARA, U.K., BRITTIN, H.C. Increased iron content of some Indian foods due to cookware. *Journal of the American Dietetic Association*, Chicago, v.96, n.5, p.508-511, 1996.
- KULIGOWSKI, J., HALPERIN, K.M. Stainless steel cookware as a significant source of nickel, chromium, and iron. *Archives of Environmental Contamination and Toxicology*, New York, v.23, n.2, p.211-215, 1992.
- KUMAR, R., SRIVASTAVA, P.K., SRIVASTAVA, S.P. Leaching of heavy metals (Cr, Fe and Ni) from stainless steel utensils in food simulants and food materials. *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology*, New York, v.53, n.2, p.259-266, 1994.
- LIONE, A. The mobilization of aluminium from cookware. *Nutrition Reviews*, Washington DC, v.42, n.1, p.31, 1984.
- LIONE A., ALLEN, P.W., SMITH, J.C. Aluminium coffee percolators as a source of dietary aluminium. *Food Chemical and Toxicology*, Oxford, v.22, n.3, p.265-268, 1984.
- LIUKKONEN-LILJA, H., PIEPPONE, S. Leaching of aluminium from dishes and packages. *Food Additives and Contaminants*, London, v.9, n.3, p.213-223, 1992.
- LUCKEY, T.D., VENUGOPAL, B. *Metal toxicity in mammals: physiologic and chemical basis for metal toxicity*. New York: Plenum Press, 1977. v.1.
- MARTINEZ, F.E., VANNUCCHI, H. Bioavailability of iron added to the diet by cooking food in an iron pot. *Nutrition Research*, Elmsford, v.6, n.4, p.421-428, 1986.
- MISTRY, A.N., BRITTIN, H.C., STOCKER, B.J. Availability of iron from food cooked in an iron utensil determined by an *in vitro* method. *Journal of Food Science*, Chicago, v.53, n.5, p.1546-1548, 1988.
- MONSEN, E. R., HALLBERG, L., LAYRISSE, M., HEGSTED, D.M., COOK, J.D., MERTZ, W., FINCH, C.A. Estimation of available dietary iron. *American Journal of Clinical Nutrition*, Bethesda, v.31, n.1, p.134-141, 1978.
- MORRIS, E.R. Iron. In: MERTZ, W. (Ed.). *Trace elements in human and animal nutrition*. 5.ed. San Diego: Academic Press, 1986. v.1: p.79-142.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL (USA). *Recommended Dietary Allowances*. 10.ed. Washington DC: National Academy Press, 1989. 284p.
- NIELSEN, F.H. Nickel. In: MERTZ, W. (Ed.), *Trace elements in human and animal nutrition*. 5.ed. San Diego: Academic Press, 1986. v.1: p.245-273.
- NIELSEN, F.H. Other trace elements. In: ZIEGLER, E.E., FILER Jr, L.J. (Ed.). *Present knowledge in nutrition*. 7.ed. Washington DC: ILSI Press, 1996. p.353-377.
- ONIWANWA, P.C., IKADEH, G.C., NWEZE, S.E. Aluminium contents of some raw and processed Nigerian foods. *Food Chemistry*, Barking, v.58, n.4, p.351-353, 1997.
- PARK, J., BRITTIN, H.C. Increase iron content of food due to stainless steel cookware. *Journal of the American Dietetic Association*, Chicago, v.97, n.6, p.659-661, 1997.
- PENNINGTON, J.A.T. Aluminium content of foods and diets. *Food Additives and Contaminants*, London, v.5, n.2, p.161-232, 1987.
- ROBERTS, N.S., CLOUGH, A., BELLIA, J.P., KIM, J.Y. Increased absorption of aluminium from a normal dietary intake in dementia. *Journal of Inorganic Biochemistry*, New York, v.69, n.3, p.171-176, 1998.
- ROCHOW, E.G. *Silicon and silicones: about stone-age tools, antique pottery, modern ceramics, computers, space, materials and how they all got that way*. Berlin: Springer-Verlag, 1987. p.180.
- SMART, G.A., SHERLOCK, J.C. Nickel in foods and the diet. *Food Additives and Contaminants*, London, v.4, n.1, p.61-71, 1987.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION. *Evaluation of certain food additives and contaminants*. Geneva, 1989. p.26-27. (Thirty-third Report of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives; Technical Report Series, 776).
- YIP, R., DALLMAN, P.R. Iron. In: ZIEGLER, E.E., FILER Jr, L.J. (Ed.). *Present knowledge in nutrition*. 7.ed. Washington DC: ILSI Press, 1996. p.277-292.
- ZHOU, Y D., BRITTIN, H.C. Increased iron content of some Chinese foods due to cooking in steel woks. *Journal of the American Dietetic Association*, Chicago, v.94, n.10, p.1153-1156, 1994.

Recebido para publicação em 15 de abril e aceito em 8 de novembro de 1999.

FATORES QUE AFETAM O CONSUMO ALIMENTAR E A NUTRIÇÃO DO IDOSO

FACTORS THAT AFFECT THE AGED PEOPLE FOOD INTAKE AND NUTRITION

Maria Teresa Fialho de Sousa CAMPOS¹
Josefina Bressan Resende MONTEIRO¹
Ana Paula Rodrigues de Castro ORNELAS²

RESUMO

Os fatores que afetam o consumo alimentar das pessoas idosas são reconhecidos como de risco para o desenvolvimento da má nutrição. Este artigo busca fazer uma revisão abrangente sobre esses fatores, procurando também elucidar as condições de nutrição dos idosos brasileiros. A compreensão desses fatores pelos profissionais de saúde amplia o entendimento das condições peculiares que determinam o estado nutricional do idoso e que devem ser trabalhadas de forma interligada, para manutenção ou restauração da eutrofia.

Termos de indexação: idoso, consumo de alimentos, nutrição.

ABSTRACT

The factors that affect the aged people food intake are recognized as risk for the development of undernourishment. This article aims at providing a general review about these factors, trying to elucidate the conditions of the Brazilian aged people nutrition. The understanding of these factors by the professionals of health enlarges the knowledge of the peculiar conditions which determine the aged people nutritional status, and which should be worked in an interactive way, for the maintenance or restoration of the normal status.

Index terms: aged, food consumption, nutrition.

INTRODUÇÃO

A distribuição etária da população mundial tem apresentado visível alteração nas últimas décadas, em razão da expansão da expectativa de vida e do conseqüente aumento de idosos, o que representa novos desafios no campo da pesquisa nutricional.

O Brasil, à semelhança dos demais países latino-americanos, está passando por um processo de

envelhecimento rápido e intenso. A evolução da população geriátrica brasileira constitui um grande desafio, enquanto a população brasileira crescerá 3,22 vezes até o ano 2 025, o segmento acima de 65 anos aumentará 8,9 vezes, e o acima de 80 anos, 15,6 vezes. Com isso, a proporção de idosos que em 1980 era menor que 6%, subirá em menos de 50 anos, para 14% devendo o Brasil ocupar o sexto lugar na esfera mundial no ano 2 025, com uma estimativa de 31,8 milhões. Mantendo-se a tendência demográfica atual, em números absolutos, o país terá uma das maiores

⁽¹⁾Departamento de Nutrição e Saúde, Universidade Federal de Viçosa. Av. P.H. Rolfs, s/n, Campus, 36571-000, Viçosa, MG, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: M.T.F.S. CAMPOS. E-mail: mtcampos@mail.ufv.br

⁽²⁾Nutricionista, Mestranda em Microbiologia Agrícola, Universidade Federal de Viçosa.

populações de idosos do mundo (Kalache *et al.*, 1987; Ramos *et al.*, 1987; Cançado, 1992; Ramos *et al.*, 1993; Veras, 1994; Chaimowicz, 1997; Chaimowicz, 1998; Moriguti *et al.*, 1998).

O envelhecimento, apesar de ser um processo natural, submete o organismo a diversas alterações anatômicas e funcionais, com repercussões nas condições de saúde e nutrição do idoso. Muitas dessas mudanças são progressivas, ocasionando efetivas reduções na capacidade funcional, desde a sensibilidade para os gostos primários até os processos metabólicos do organismo (Amerine *et al.*, 1965; Mitchell *et al.*, 1978; Watkin, 1982; Wenck *et al.*, 1983).

Associado às alterações decorrentes do envelhecimento, é freqüente o uso de múltiplos medicamentos que influenciam na ingestão de alimentos, na digestão, na absorção e na utilização de diversos nutrientes, o que pode comprometer o estado de saúde e a necessidade nutricional do indivíduo idoso (Marucci, 1993; Najas *et al.*, 1994).

Nesse sentido, várias pesquisas (Brown *et al.*, 1977; O' Hanlon & Kohrs, 1978; Stiedemann *et al.*, 1978; Vir & Love, 1979; Arhontaki, 1990) têm demonstrado deficiência de energia, vitaminas e minerais em pessoas, acima de 65 anos, que residem em asilos ou domicílios, fato atribuído aos fatores socioeconômicos e às doenças presentes, além de alterações no modo de vida e nos hábitos alimentares.

Este artigo objetiva evidenciar os fatores que afetam o consumo alimentar de idosos, bem como caracterizar as condições da nutrição geriátrica no Brasil, às vésperas da virada do século. A compreensão desses fatores é uma alternativa viável para auxiliar os profissionais de saúde a reverter os índices de má nutrição na geriatria, o que resultaria em melhores condições de saúde e, conseqüentemente, de vida.

Estado nutricional da população idosa brasileira

Em 1989, foi realizada a Pesquisa Nacional sobre Saúde e Nutrição (PNSN), com o objetivo central de avaliar o estado nutricional da população brasileira mediante a coleta de dados antropométricos. Essa pesquisa, de âmbito nacional, revelou que a situação nutricional de adultos e idosos sofreu grande alteração, nos últimos 15 anos. Estima-se uma redução de 36% no grupo de baixo peso, com aumento maior dos casos de sobrepeso e obesidade, tendo reduzido o número de indivíduos antropometricamente normais. Essa tendência foi verificada tanto no meio rural quanto no urbano, em todas as faixas etárias. Portanto, a população adulta e idosa brasileira apresenta alta prevalência de baixo peso e também de obesidade.

No que tange a geriatria, no início da década de 90, a freqüência do baixo peso atingia 20,75% dos homens

e 17,00% das mulheres. Em números absolutos, o país possuía 1 milhão e 300 mil idosos com baixo peso. Os idosos de baixa renda eram os mais atingidos, visto que, à medida que aumentava a renda *per capita*, reduzia o percentual de baixo peso. O sobrepeso e, principalmente, a obesidade afetava, proporcionalmente, mais as mulheres do que os homens. Praticamente, metade da população idosa brasileira possuía excesso de peso, em todas as regiões do Brasil (Coitinho *et al.*, 1991).

Estudos realizados em regiões metropolitanas no Brasil têm demonstrado um aumento do excesso de peso na população idosa, em ambos os sexos (Chaar, 1996; Frank, 1996; Pereira, 1998).

A elevada prevalência de desvio nutricional na população idosa vem sendo demonstrada por meio de diferentes estudos, em vários países, onde, a desnutrição, o sobrepeso e a obesidade predominam sobre os indivíduos eutróficos. Esses resultados são decorrentes das condições peculiares em que os idosos se encontram, seja no ambiente familiar, vivendo sozinho, ou em residência de Terceira Idade, agravadas pelas condições socioeconômicas, pelas alterações fisiológicas inerentes à idade e pela progressiva incapacidade para realizar sozinho as suas atividades cotidianas. Nesse contexto, os efeitos da alimentação inadequada, tanto por excesso como por déficit de nutrientes, têm expressiva representação, o que reflete num quadro latente de má nutrição em maior ou menor grau (Campos, 1996).

A situação nutricional da população geriátrica brasileira sinaliza a necessidade de buscar conhecer e compreender todas as peculiaridades que afetam o consumo alimentar do idoso, levando-se em consideração as características regionais nas quais estão inseridos.

Fatores que afetam o consumo de nutrientes nos idosos

Os idosos apresentam condições peculiares que condicionam o seu estado nutricional. Alguns desses condicionantes são devidos às alterações fisiológicas próprias do envelhecimento, enquanto outros são influenciados pelas enfermidades presentes e por fatores relacionados com a situação socioeconômica e familiar (Nogués, 1995).

Fatores socioeconômicos

Entre os fatores mais importantes na gênese da má nutrição do ancião, encontram-se os externos, como os fatores psicossociais, tais como perda do cônjuge, depressão, isolamento social, pobreza, integração social, capacidade de deslocamento, capacidade cognitiva e outros associados à própria enfermidade.

Estima-se que mais de 15% dos anciãos têm alimentação diária com menos de 1 000 kcal/dia,

aumentando esta porcentagem entre as populações menos favorecidas economicamente. Grande parte dos idosos consome alimentos de menor custo, em virtude dos insuficientes recursos econômicos provenientes de aposentadorias e, ou, pensões (Nogués, 1995).

No Brasil, uma das características marcantes da população idosa é o baixo poder aquisitivo, situação que é agravada em razão da exclusão dos idosos do mercado de trabalho (Veras, 1994), fato que, certamente, resulta na aquisição de alimentos de custos mais acessíveis e contribui para a monotonia da alimentação.

Conforme Aranceta-Bartrina (1988), a integração social é outro fator que tem papel relevante na alteração do consumo alimentar do idoso. A solidão familiar e social predispõe o idoso à falta de ilusão e preocupação consigo, fazendo com que se alimente de forma inadequada em quantidade e qualidade. Nesses casos, há tendência ao desestímulo para comprar e preparar alimentos variados e nutritivos (Arhontaki, 1990; Moriguti *et al.*, 1998). Verifica-se, com frequência, elevado consumo de produtos industrializados, como doces e massas, ou de fácil preparo, como chás e torradas. Essa modificação no comportamento alimentar certamente afeta a adequação de nutrientes ao organismo dos idosos e coloca-os em risco de má nutrição (Aranceta-Bartrina, 1988; Arhontaki, 1990; Nogués, 1995).

O estado de ânimo do idoso para ingerir o alimento é, muitas vezes, modificado por atitudes simples, como posicionar-se confortavelmente à mesa em companhia de outras pessoas. Os levantamentos que comparam participantes idosos de Programa de Alimentação com não participantes mostraram que o fornecimento de energia, e a ingestão de proteína, vitaminas e minerais pelo primeiro grupo foi aumentado (Podrabsky, 1995). Isso indica que a integração realmente tem conotação social muito importante na alimentação do idoso e influencia na aceitação ou na recusa do alimento (Nogués, 1995).

De acordo com Morales-Rodriguez *et al.* (1989), a má nutrição do idoso pode também ser decorrente de sua progressiva incapacidade de realizar sozinho as atividades cotidianas. A coordenação motora, geralmente, é comprometida e tende a piorar com as doenças neurológicas, o que pode levá-lo a evitar alimentos que possam causar dificuldades de manipulação durante a refeição, o que contribui para a inadequação alimentar (Moriguti *et al.*, 1998). Nessas circunstâncias, a aquisição de alimentos e a preparação das refeições podem tornar tarefas muito difíceis (Podrabsky, 1995).

As questões concernentes à capacidade funcional e à autonomia do idoso podem ser mais importantes que a própria questão da morbidade, pois se relacionam, diretamente, com a qualidade de vida. Os inquéritos domiciliares, realizados em três capitais do Brasil, demonstraram proporção crescente de indivíduos que necessitam de auxílio para realizar atividades diárias, como transferir-se da cama para o sofá, vestir-se, alimentar-se e cuidar da própria higiene, dependência esta que é

intensificada com o avanço da idade (Chaimowicz, 1998). Outro inquérito domiciliar brasileiro revelou que pouco mais da metade dos idosos entrevistados podia realizar todas as atividades diárias sem nenhuma necessidade de ajuda (Ramos *et al.*, 1993). O primeiro estudo epidemiológico longitudinal com idosos residentes na comunidade, no Brasil, revelou que o perfil da população não diferiu de estudos transversais anteriores, mostrando maioria de mulheres, viúvas, vivendo em domicílios multigeracionais, com alta prevalência de doenças crônicas, distúrbios psiquiátricos e incapacidade físicas (Ramos *et al.*, 1998). Exatamente na velhice, fase da vida em que os indivíduos necessitam de maior apoio familiar e comunitário, verifica-se que no país está ocorrendo redução desta assistência. A situação de isolamento vivido pelo idoso brasileiro é ainda potencializada pela sua posição econômica, que, nos últimos anos, tem contribuído para o aumento da desnutrição (Coitinho *et al.*, 1991).

Na terceira idade, deve-se também estar atento a outros fatores, tais como perda do cônjuge e depressão, pois ambos levam à perda do apetite ou à recusa do alimento. Por outro lado, a ansiedade pode desencadear o aumento excessivo de peso.

Alterações fisiológicas

Na velhice ocorrem mudanças progressivas no organismo, o que conduz a efetivas reduções nas funções fisiológicas (Watkin, 1982; Wenck *et al.*, 1983; Quintero-Molina, 1993).

As mudanças fisiológicas que interferem no estado nutricional são: diminuição do metabolismo basal, redistribuição da massa corporal, alterações no funcionamento digestivo, alterações na percepção sensorial e diminuição da sensibilidade à sede. Com exceção das duas primeiras, todas as outras podem interferir, diretamente, no consumo alimentar (Quintero-Molina, 1993; Nogués, 1995).

Alterações no funcionamento do aparelho digestivo

Conforme Russel (1992), é importante compreender os efeitos da idade no trato gastrointestinal, pois as mudanças podem afetar a necessidade nutricional da população idosa, bem como a sua dose de necessidade de medicamentos.

Há numerosos estudos sobre a diminuição da função gastrointestinal em virtude do avanço da idade, mas pouco se conhece acerca das alterações morfológicas. Na maioria dos casos, o funcionamento gastrointestinal mantém-se relativamente íntegro, porque há grande capacidade funcional no intestino, no pâncreas e no fígado. As mudanças clinicamente relevantes neste sistema, em humanos, incluem decréscimo no limiar do gosto; atrofia

da mucosa gástrica, conseqüentemente menor produção de ácido clorídrico, diminuição do fator intrínseco e menor absorção da vitamina B₁₂; e decréscimo no tamanho do fígado (Russel, 1992; Nogués, 1995).

Alterações na percepção sensorial

As alterações sensoriais podem estar associadas ao decréscimo do apetite nas pessoas idosas (Rolls, 1992). Essas mudanças abrangem declínio e eventual perda da acuidade visual, audição, olfato e sensação de gustação (Rivlin, 1981; Chernoff, 1987; Podrabsky, 1995). Estas alterações são parciais e afetam o comportamento alimentar do idoso, conforme Cooper citado por Arhontaki (1990). Dentre todas as mudanças sensoriais, o olfato e a gustação interferem mais diretamente na ingestão de alimentos (Chernoff, 1987; Jurdi-Haldeman, 1988; Nogués, 1995), e de acordo com Moriguti (1998), a visão prejudicada também a influencia negativamente. Não há dúvida que o apetite no idoso é influenciado, principalmente, pela palatabilidade dos alimentos (Rolls, 1992).

Na terceira idade, um dos fatores mais relevantes na diminuição do consumo alimentar é a redução da sensibilidade por gostos primários doce, amargo, ácido e salgado (Rolls, 1992; Nogués, 1995; Shuman, 1998). O gosto tem sua base anatômica no número de gemas gustativas das papilas linguais. Nos jovens, este número corresponde a mais de 250 para cada papila, enquanto as pessoas acima de 70 anos têm menos de 100 (Nogués, 1995), o que vem endossar a colocação de Russel (1992) sobre o decréscimo do limiar de detecção e identificação do "flavor" em conseqüência do envelhecimento. Isso significa que o idoso necessita de maior concentração do sabor atribuído ao alimento, em comparação com adultos jovens. Estudos recentes demonstram que a dificuldade que o idoso possui para detectar o sabor doce dos alimentos o predispõe a adoçar mais os alimentos (Nogués, 1995), comportamento similar ocorre com relação ao sabor salgado. O idoso tende a concentrar o tempero dos alimentos para ajustá-lo ao paladar, que está alterado.

Outro fator que exerce importante função na sensibilidade aos sabores é o sentido olfativo (Guyton, 1977). Os quimiorreceptores olfativos, localizados na parte interna do nariz, são responsáveis pela sensação de percepção do estímulo causado por substâncias voláteis. De acordo com Rolls (1992) e Nogués (1995), com a idade, ocorre diminuição da percepção olfativa. No entanto, ainda existem poucos relatos associados às alterações decorrentes na geriatria (Russel, 1992). Para este autor, a forma como o alimento é identificado pelo idoso está sob a influência de diversos fatores bastante comuns na geriatria, como utilização de medicamentos, estado nutricional, higiene oral, estado do sistema nervoso central e hábito de fumar.

A visão prejudicada é outro fator também comum nas pessoas idosas, o que pode levar à diminuição do

apetite, em decorrência da diminuição do reconhecimento dos alimentos e da habilidade de alimentar-se.

Nesse sentido, os hábitos alimentares do indivíduo idoso são muito influenciados pelas alterações sensoriais, o que reflete um quadro latente de anorexia em maior ou menor grau, dependendo da intensidade.

Alterações na capacidade mastigatória

A mastigação é importante para uma boa nutrição no idoso (Nagao, 1992). Com o envelhecimento, os hábitos de mastigação mudam, acentuadamente, tanto nos homens como nas mulheres. Essas alterações na capacidade mastigatória do idoso são devidas ao aparecimento freqüente de cáries e doenças periodontais; às próteses totais ou parciais inadaptadas ou em péssimo estado de conservação, e à ausência de dentes. Esses fatores interferem no comportamento inicial do processo digestivo, favorecendo sua inadequação tanto no aspecto enzimático como no mecânico (Nogués, 1995; Hayflick, 1996).

Atualmente, sabe-se que o edentulismo não é conseqüência natural do envelhecimento, e que os dentes naturais, quando bem tratados, podem permanecer em funcionamento por toda a vida (Dunkerson, 1998). As principais causas de ausência de dentes e de uso de próteses totais na terceira idade são decorrentes de cáries não tratadas e da periodontite, embora essas causas possam ser preveníveis com a tecnologia atual. A perda de apetite em idosos tem sido, geralmente, relacionada com ausência de elementos dentários e com o uso de próteses, de acordo com Carlsson citado por Cormack (1998). As pessoas que usam dentaduras mastigam 75 a 85% menos eficientemente que aquelas com dentes naturais, o que leva à diminuição do consumo de carnes, frutas e vegetais frescos, razão porque idosos com próteses totais tendem a consumir alimentos macios, facilmente mastigáveis, pobres em fibras, vitaminas e minerais, fato que pode ocasionar consumo inadequado de energia, ferro e vitaminas (Shuman, 1998).

Alterações na composição e no fluxo salivar e na mucosa oral

As células das glândulas salivares são reduzidas em número nas pessoas idosas (Scott, 1977a,b), embora não tenha ainda sido demonstrada nenhuma ligação entre o envelhecimento e a redução da secreção salivar espontânea ou estimulada (Heft & Baum, 1984; Baum, 1989). Segundo Hayflick (1996), o fluxo da saliva e de seus componentes permanecem estáveis durante todo o processo de envelhecimento.

A saliva tem papel relevante no processo digestivo, na prevenção de cáries e das doenças periodontais e na lubrificação das mucosas. Nas pessoas idosas, os estudos que sugerem diminuição da função salivar têm sido

confundidos com a presença de enfermidades e, ou, com uso de medicamentos (Russel, 1992). De acordo com este autor, é provável que as poucas células salivares que sobram em uma idade mais avançada sejam mais eficientes em suas funções. De fato, muitas medicações têm o poder de afetar a função da glândula salivar e tornar-se mais intenso o ressecamento bucal, segundo Lewis et al. citado por Cormack (1998). O consumo médio de medicamentos por idosos é em torno de 1,7 tipos diferentes, e o fluxo salivar diminui em relação direta com o aumento no número de medicações, com efeitos potencialmente hipossalivatórios. A maior parte dessas drogas está associada a efeitos de inibição do fluxo salivar, resultando num potencial aumento da suscetibilidade a cárie dental (Cormack, 1998). Dessa forma, a xerostomia apesar de afetar mais de 70% dos idosos e afetar, significativamente, a ingestão de alimentos, pode ser conseqüência do abuso de medicamentos nos gerontes. Este fato suscita algumas afirmativas, como a de Dunkerson (1998), de que a xerostomia não é conseqüência natural do envelhecimento, mas geralmente decorrente do uso de medicamentos e de outras doenças sistêmicas.

Outros autores, como Nogués (1995), enfatizam a elevada incidência de cáries, principalmente as de superfícies radiculares, e de doenças periodontais no idoso, em razão da precariedade da higiene bucal, do alto acúmulo de carboidratos fermentáveis e das alterações salivares que condicionam uma espessa capa de mucina, potencializando essas doenças. Há dificuldade em realizar a higiene bucal por causa da perda gradual de movimentos coordenados (Dunkerson, 1997).

Com o avanço da idade, as modificações mais evidentes na mucosa oral são proeminência das glândulas sebáceas, aparência lisa na superfície da mucosa e diminuição da espessura do epitélio bucal e lingual. Dentre essas mudanças, a aparência lisa na mucosa e a diminuição da espessura do epitélio na cavidade oral interferem diretamente no consumo de alimentos, diminuindo o apetite. Essa perda de apetite pode ser decorrente do aumento da sensibilidade na mucosa oral, o que ocasiona sensação de ardor no idoso, quando este ingere alimentos quentes ou frios.

Alterações na estrutura e função do esôfago

Disfunções clinicamente significantes do esôfago são raras em todos os grupos de idade, embora leves mudanças tenham sido descritas com o envelhecimento. Isto inclui diminuição na amplitude das contrações e no número de ondas peristálticas após a deglutição do alimento e aumento no número de desordens nas contrações do corpo do esôfago (Hollis & Castell, 1974; Castell, 1988; Russel, 1992).

Regularmente, enfermidades neurológicas relacionadas com a idade resultam em significativa disfunção secundária do esôfago e podem causar pneumonia por

aspiração e má nutrição. Mas, em geral, mesmo na velhice, a função esofágica é bem preservada (Hosoda, 1992; Russel, 1992).

Alterações na estrutura e função do estômago e intestino

A atrofia da mucosa gástrica no idoso resulta na menor produção de ácido clorídrico e na diminuição na secreção do fator intrínseco, provocando menor absorção da vitamina B₁₂, com conseqüente instalação da anemia perniciosa. Esse tipo de anemia ocorre somente quando o idoso apresenta grave atrofia da mucosa gástrica. O estômago com gastrite leve ou moderada continua a secretar fator intrínseco suficiente para prevenir a má absorção da vitamina B₁₂, pelo mecanismo normal (Suter et al., 1991; Russell 1992; Nogués, 1995).

Segundo Podrabsky (1995) e Nogués (1995), a hipocloridria afeta bastante a absorção de cálcio e de ferro não-heme. O ácido clorídrico mantém tanto o ferro férrico quanto o cálcio solúveis por meio dos seus efeitos acidificantes para serem absorvidos no trato intestinal. Nos casos em que há baixa produção de ácido clorídrico, a absorção desses nutrientes é diminuída em razão de sua insolubilidade em pH acima de 5,0. Apesar de o ácido ascórbico aumentar a solubilidade e a absorção do ferro ferroso em pH neutro ou levemente alcalino, a quelação entre estes só ocorrerá num meio ácido. Com relação ao cálcio, as evidências recentes mostram que apenas a ingestão isolada deste apresenta limitada biodisponibilidade na falta da acidez gástrica (Russell, 1992).

A ocorrência da gastrite no ancião está, dentre outros fatores, associada ao microorganismo *Helicobacter pylori*. Estima-se que 80% das pessoas acima de 60 anos que tenham leve gastrite apresentem anticorpos ao *Helicobacter pylori* no seu sangue, em comparação com 50% daqueles que não têm a doença (Faisal et al., 1990).

O envelhecimento afeta, também, o esvaziamento gástrico de uma refeição, tornando-o mais lento. Este fato foi evidenciado em um estudo, em que as pessoas idosas gastaram aproximadamente 123 minutos para promover o esvaziamento gástrico da metade do bolo alimentar, contra 50 minutos nos adultos jovens (Evans et al., 1981).

Modificações intestinais também são observadas no indivíduo idoso, ocorrendo certo grau de atrofia na mucosa e no revestimento muscular que resulta na deficiência de absorção de nutrientes e favorece a instalação de diverticulose, em virtude da menor motilidade no intestino grosso e cólon (Geokas & Haverback, 1969; Nogués, 1995; Podrabsky, 1995). Essas alterações na motilidade também contribuem para o aparecimento da constipação, que é freqüente na geriatria. No entanto, esse quadro de constipação no idoso pode ainda estar relacionado com a baixa ingestão de líquidos e de fibras, com o menor número de refeições por dia, com a depressão

e com a inatividade, de acordo com Sullivan & Walls citados por Shuman (1998).

No que concerne aos nutrientes, a ênfase tem sido na diminuição da absorção de cálcio no intestino, com a idade em ambos os sexos, devido, provavelmente, às alterações nos vários processos de transporte (Shuman, 1998).

O crescimento bacteriano excessivo no intestino pode também ocorrer, como resultado da diminuição da secreção ácida. Tal fato interfere na disponibilidade biológica dos nutrientes e pode resultar na menor ação dos sais biliares, na má absorção da gordura e na diarreia (Podrabsky, 1995).

Alterações no pâncreas

A função pancreática diminui em ratos mais velhos quando comparados com os novos (Greenberg & Holt, 1986). Em pessoas idosas, parece que o pâncreas é capaz de funcionar bem, sem condições de estresse, no entanto, sob estimulação repetida com secretina ou colecistocinina, a secreção pancreática da referida população cai significativamente (Gullo *et al.*, 1986).

A preservação da função pancreática também foi confirmada por Arora *et al.* (1989), em idosos com até 91 anos. Os resultados mostraram que, durante 24 horas, a excreção fecal de gorduras, em uma dieta contendo 100 g deste nutriente por dia, foi em torno de 2,8 g para ambos os grupos de idade: 19 a 44 anos e 70 a 91 anos. Porém, quando o conteúdo de gordura na dieta foi aumentado para valores entre 115 a 120 g por dia, desenvolveram uma leve esteatorréia. Situação similar encontra-se nas dietas que contêm 1,5 g de proteína por kg de peso corpóreo diário. A excreção fecal de nitrogênio ficou equiparada entre os jovens e velhos, quando foi fornecido 1,0 g de proteína por kg de peso corpóreo (Werner & Hambraeus, 1972).

Os efeitos das dietas ricas e pobres em fibras, 35 e 10 g por dia, respectivamente, nas taxas de excreção de gordura fecal no idoso foram também similares. Dentro dessa faixa de ingestão de fibras parece que o seu fornecimento não contribui para esteatorréia (Dutta & Hlasko, 1985).

Resultados de estudos relativos à digestão e absorção de carboidratos vêm sinalizando uma diminuição na capacidade com a idade. Porém, a elevada prevalência de má digestão ou de absorção do carboidrato na velhice pode ser resultante da exposição deste nutriente à colônia de bactérias presente na flora intestinal (Feibusch & Holt, 1982).

Alterações na estrutura e na função do fígado e vias biliares

Com o envelhecimento, o fígado é submetido a algumas alterações anatômicas e funcionais. As alterações

anatômicas compreendem diminuição do peso do fígado e do número de hepatócitos e aumento de tecido fibroso. Conseqüentemente, em nível citoplasmático têm-se registrado mudanças que interferem na biotransformação dos fármacos, da síntese protéica, do metabolismo lipoprotéico e da secreção da bile, como também na redução da tolerância a outros agentes normalmente excretados por esse órgão (Geokas & Haverback, 1969; Nogués, 1995).

De acordo com Shamburek & Farrar (1990), a prevalência de pedras biliares aumenta com a idade. Estudos realizados em jejum e com contrações estimuladas de colecistocinina no plasma foram maiores nos indivíduos idosos, quando comparados com jovens, mas o volume da vesícula biliar e a taxa de esvaziamento obtiveram resultados similares. Parece que a sensibilidade da vesícula biliar pode estar diminuída nas pessoas idosas (Khalil *et al.*, 1985).

Diminuição da sensibilidade à sede

O estado de hidratação é outro fator de extrema relevância em geriatria. No idoso a desidratação torna-se freqüente podendo desencadear outras doenças como enfermidades infecciosas e cerebrovasculares, que, neste último caso, muitas vezes, apresenta-se como um quadro de *delirium* (Nogués, 1995; Moriguti *et al.*, 1998).

Sabe-se que a osmolaridade sérica mantém-se com a ingestão de líquidos e com a excreção renal de solutos. De acordo com Moriguti *et al.* (1998), a sua regulação depende da sintonia entre a capacidade renal de concentrar e diluir a urina e a ingestão de água motivada pela sede. Deve-se considerar que a ingestão de líquidos depende dos fatores ambientais, psicológicos e fisiológicos, e que a capacidade de concentração renal diminui com a idade (Nogués, 1995; Cormack, 1998; Moriguti *et al.*, 1998).

A alteração na sensação de sede é atribuída à disfunção cerebral e, ou, à diminuição da sensibilidade dos osmorreceptores. No entanto, a menor ingestão de líquidos pode ainda ser decorrente de alguma debilidade física, pois, neste caso, existe certa dependência de outras pessoas. Este quadro de hipodipsia é agravado pela administração de diuréticos e de laxativos, muito freqüente nos idosos. Pouco consumo de água pelos idosos associada ao uso freqüente de diuréticos e laxantes, leva à desidratação (Nogués, 1995; Cormack, 1998; Moriguti *et al.*, 1998)

Efeitos secundários dos fármacos

Os idosos sofrem com mais freqüência que os jovens efeitos adversos dos medicamentos. Isto é conseqüência da queda de suas funções vitais, da múltipla e simultânea medicação e de seu estado nutricional,

muitas vezes deficiente nesta fase da vida. Os efeitos metabólicos e digestivos adversos, que alguns medicamentos de uso habitual em geriatria produzem, devem ser considerados na análise da ingestão de alimentos (Larralde, 1994; Nogués, 1995; Oliveira, 1999). Os mais freqüentes são:

- Tranqüilizantes e psicofármacos: favorecem o relaxamento e diminuem a absorção intestinal;
- Diuréticos e laxantes: ocasionam desidratação e depleção de eletrólitos como magnésio, potássio e zinco;
- Antibióticos: alteram a absorção intestinal por destruição da flora. Provocam má absorção de carboidratos, vitamina B₁₂, cálcio, ferro, magnésio e cobre e inibem a síntese protéica;
- Glicocorticóides: predis põem à gastrite, osteoporose (interferem na absorção do cálcio) e hiperglicemia, e
- Analgésicos: favorecem as gastrites e úlceras.

A terceira idade, em geral, apresenta multiplicidade de doenças, e portanto, consome maior número de medicamentos. O uso de diferentes medicamentos, nesta época da vida, tem deixado de ser esporádico para converter em habitual. A polifarmácia em idosos aumenta a incidência de efeitos colaterais e interações medicamentosas e o seu uso inadequado, freqüentemente, provoca complicações graves. Nesse sentido, a utilização, a longo prazo, de drogas terapêuticas que interferem na digestão, na absorção e no metabolismo de nutrientes pode, também, ocasionar desnutrição nos idosos, além de desenvolver anorexia (Fujita, 1992; Marucci, 1993; Larralde, 1994; Podrabsky, 1995; Marucci & Gomes, 1997; Chaimowicz, 1998; Moriguti et al., 1998).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O aumento de pessoas idosas é um processo irreversível e que não pode ser negligenciado pela Ciência da Nutrição.

Nesse sentido, estudos sobre o consumo alimentar do idoso não devem se restringir à análise qualitativa e quantitativa. Na realização do planejamento dietético alimentar, é imprescindível a compreensão de todas as peculiaridades inerentes às mudanças fisiológicas naturais do envelhecimento, da análise dos fatores econômicos, psicossociais e de intercorrências farmacológicas associadas às múltiplas doenças que interferem no consumo alimentar e, sobretudo, na necessidade de nutrientes.

Atitudes simples, como servir as refeições em local agradável (limpo, arejado, de preferência de cor clara, com piso não-derrapante, com mobiliário adequado e com espaço livre para facilitar a circulação das pessoas), sentar o idoso confortavelmente à mesa em companhia de outras pessoas (familiares, amigos, dentre outras pessoas), disciplinar e fracionar o consumo de alimentos

estabelecendo horários (oferecendo refeições menos volumosas mais vezes ao dia), oferecer a eles refeições atrativas (combinar, de acordo com as recomendações para a faixa etária, alimentos construtores, energéticos e reguladores, oferecendo refeições coloridas) e saborosas (usar temperos naturais como alho, cebola, cebolinha, cheiro verde, salsa, orégano e outros, evitando, assim, o abuso do sal), e promover um contraste de cor entre os utensílios e o forro da mesa, melhoram o estado de ânimo do idoso, influenciando, positivamente, o seu apetite. Pode-se, também, colocar um fundo sonoro neste ambiente, desde que a opção seja por músicas suaves e que atendam à preferência da faixa etária, pois o idoso tende a degustar os alimentos com mais tranqüilidade. Tais condutas proporcionam ao idoso mais prazer com a alimentação.

A adoção dessas condutas, associada ao domínio cognitivo dos fatores que afetam o consumo alimentar dos idosos, propiciará aos profissionais de saúde e as casas de amparo a Terceira Idade o investimento em intervenções que contribuirão, positivamente, para o consumo alimentar desse segmento populacional e, conseqüentemente, auxiliarão na melhoria do seu estado nutricional.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMERINE, M.A., PANGBORN, R.M., ROESSLER, E.B. *Principles of sensory of food*. New York : Academic Press, 1965. 602p.
- ARANCETA-BARTRINA, J. Pautas dietéticas nutricionales para la vejez. *Nutrición Clínica*, v.8, n.6, p.34-40, 1988.
- ARHONTAKI, J. *Desenvolvimento e avaliação de formulações para alimentação de idosos*. Viçosa, 1990. 99p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal de Viçosa, 1990.
- ARORA, S., KASSARJIAN, Z., KRASINSKI, S.D. Effect of age on tests of intestinal and hepatic function in the healthy humans. *Gastroenterology*, Philadelphia, v.96, n.6, p.1560-1565, 1989.
- BAUM, B.J. Salivary gland fluid secretion during aging. *Journal of the American Geriatrics Society*, New York, v.37, n.5, p.453-458, 1989.
- BROWN, P.T., BERGAN, J.G., PARSONS, E.P. Dietary status of elderly people. *Journal of the American Dietetic Association*, Chicago, v.71, n.7, p.41-45, 1977.
- CAMPOS, M.T.F.S. *Efeitos da suplementação alimentar em idosos*. Viçosa, 1996. 119p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal de Viçosa, 1996.
- CANÇADO, F.A.X. Transformações nos padrões de mortalidade por idade e causas. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE ESPECIALISTAS MULTIDISCIPLINARES EM TERCEIRA IDADE: A POPULAÇÃO IDOSA NO BRASIL, 1., Belo Horizonte, 1992. *Anais...* Belo Horizonte : Fundação João Pinheiro, 1992. p.85-126.
- CASTELL, D.O. Effects of aging on gastrointestinal physiology. *Practical Gastroenterology*, v.12, p.28-37, 1988.

- CHAAR, C. F.S. Avaliação nutricional e alimentar de idosos matriculados do Centro de saúde. *Revista da Área de Ciências Biológicas e da Saúde*, v.1, n.1, p.12-15, 1996.
- CHAIMOWICZ, F. A saúde dos idosos brasileiros às vésperas do século XXI: problemas, projeções e alternativas. *Revista de Saúde Pública*, São Paulo, v.31, n.2, p.184-200, 1997.
- CHAIMOWICZ, F. *Os idosos brasileiros no século XXI: demografia, saúde e sociedade*. Belo horizonte : Postgraduate, 1998, p.5-92.
- CHERNOFF, R. Aging and nutrition. *Nutrition Today*, Annapolis, v.6, n.2, p.4-11, 1987.
- COITINHO, D.C., LEÃO, M.M., RECINE, E., SICHIERI, R. *Pesquisa nacional sobre saúde e nutrição: condições nutricionais da população brasileira - adulto e idoso*. Brasília : INAN, 1991. p.39.
- CORMACK, E. *A saúde oral do idoso*. [online] p.1-10, 1998. Available from www: <www.odontologia.com.br/artigos/geriatria.html>.
- DUNKERSON, J.A. *A odontologia na terceira idade*. [online] p.1-11, 1997. Available from www: <www.odontologia.com.br/artigos/geriatria.html>.
- DUNKERSON, J.A. *O atendimento ao paciente odontogerátrico*. p.1-9, 1998. Available from [online] www: <www.odontologia.com.br/artigos/geriatria.html>.
- DUTTA, S.K., HLASKO, J. Dietary fiber on pancreatic disease: effect of high fiber diet on fat malabsorption in pancreatic insufficiency and *in vitro* study of the interaction of dietary fiber with pancreatic enzymes. *American Journal of Clinical Nutrition*, Bethesda, v.41, n.3, p.517-526, 1985.
- EVANS, M.A., TRIGGS, E.J., CHEUNG, M. Gastric emptying rate in the elderly: implications for drug therapy. *Journal of the American Geriatrics Society*, New York, v.29, n.5, p.201-205, 1981.
- FAISAL, M.A., RUSSEL, R.M., SAMLOFF, I.M. Helicobacter pylori infection and atrophic gastritis in the elderly. *Gastroenterology*, Philadelphia, v.99, n.5, p.1543-1544, 1990.
- FEIBUSCH, J.M., HOLT, P.R. Impaired absorptive capacity for carbohydrate in the aging human. *Digestive Diseases and Sciences*, New York, v.27, n.12, part 2, p.1095-1100, 1982.
- FRANK, A.A. *Estudo antropométrico e dietético de idosos*. Rio de Janeiro, 1996. 156p. Dissertação (Mestrado em Nutrição Humana) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, 1996.
- FUJITA, Y. Nutritional requirements of the elderly: a Japanese view. *Nutrition Reviews*, New York, v.50, n.12, p.449-453, 1992.
- GEOKAS, M.C., HAVERBACK, B.J. The aging gastrointestinal tract. *American Journal of Surgery*, Newton, v.117, n.1, p.881-892, 1969.
- GREENBERG, R.E., HOLT, P.R. Influence of aging upon pancreatic digestive enzymes. *Digestive Diseases and Sciences*, New York, v.31, n.9, p.970-977, 1986.
- GULLO, L., VENTRUCCI, M., NALDONI, P. Aging and exocrine pancreatic function. *Journal of the American Geriatrics Society*, New York, v.34, n.11, p.790-792, 1986.
- GUYTON, A.C. *Tratado de fisiologia médica*. 5.ed. Rio de Janeiro : Interamericana, 1977. 1037p.
- HAYFLICK, L. *Como e porque envelhecemos*. Rio de Janeiro : Campus, 1996. 366p.
- HEFT, M.W., BAUM, B.J. Unstimulated and stimulated parotid salivary flow rate in individuals of different ages. *Journal of Dental Research*, Washington DC, v.63, n.10, p.1182-1185, 1984.
- HOLLIS, J.B., CASTELL, D.O. Esophageal function in elderly men. *Annals Internal Medicine*, Philadelphia, v.80, n.3, p.371-374, 1974.
- HOSODA, S. The gastrointestinal tract and nutrition in the aging process: an overview. *Nutrition Reviews*, New York, v.50, n.12, p.372-373, 1992.
- JURDI-HALDEMAN, D., NAPIER, A.K. Perceived relationships between taste and smell acuity and food intake in the elderly. *Topics in Clinical Nutrition*, v.3, n.4, p.4-8, 1988.
- KALACHE, A., VERAS, R.P., RAMOS, L.R. O envelhecimento da população mundial: um desafio novo. *Revista de Saúde Pública*, São Paulo, v.21, n.3, p.200-210, 1987.
- KHALIL, T., WALKER, J.P., WIENER, I. Effect of aging on gallbladder contraction and release of cholecystokinin-33 in humans. *Surgery*, St. Louis, v.98, n.3, p.423-429, 1985.
- LARRALDE, J. Nutrición en el anciano. In: HERNÁNDEZ, J.A.M. *Nutrición, dieta y salud*. [s.l.: s.n], 1994. p.69-85.
- MARUCCI, M.F.N., GOMES, M.M.B.C. Interações droga-nutriente em idosos. In: PAPALÉO NETTO, M. *Gerontologia*. São Paulo : Atheneu, 1997. p.273-283.
- MARUCCI, M.F.N. Equilíbrio nutricional na terceira idade. In: CONGRESSO NACIONAL, ALIMENTOS E EQUILÍBRIO NUTRICIONAL: PERSPECTIVAS PARA O SÉCULO XXI, 3., São Paulo, 1993. *Anais...* São Paulo : SBAN, 1993. p.35-36.
- MITCHELL, H.S., RYNBERGEN, H.J., ANDERSON, L. Nutrição em geriatria. In: MITCHELL, H.S. *Nutrição*. 16.ed. Rio de Janeiro : Interamericana, 1978. Cap. 19: p.271-278.
- MORALES-RODRIGUEZ, P., GONZÁLES-REIMERS, E., SANTOLARIA FERNANDEZ, F. Relación entre involución psicofísica del anciano y su estado nutricional. *Nutrición Hospitalaria*, Madrid, v.4, n.5, p.276-282, 1989.
- MORIGUTI, J.C. et al. Nutrição no idoso. In: OLIVEIRA, J.E., MARCHINI, J.S. *Ciências nutricionais*. São Paulo : Sarvier, 1998. Cap.14: p.239-251.
- NAGAO, M. The effects of aging on mastication. *Nutrition Reviews*, New York, v.50, n.12, p.434-437, 1992.
- NAJAS, M.S., ANDREZZA, R., SOUZA, A.L.M., SACHS, A., GUEDES, L.R.S., RAMOS, L.R., TUDISCO, E.S. Padrão alimentar de idosos de diferentes estratos sócio-econômicos residentes em localidade urbana da Região Sudeste, Brasil. *Revista de Saúde Pública*, São Paulo, v.28, n.3, p.187-191, 1994.
- NOGUÉS, R. Factors que afectan la ingesta de nutrientes en el anciano y que condicionan su correcta nutrición. *Nutrición Clínica*, v.15, n.2, p.39-44, 1995.
- O'HANLON, P., KOHRS, M.B. Dietary studies of older americans. *American Journal of Clinical Nutrition*, Bethesda, v.31, n.6, p.1257-1269, 1978.
- OLIVEIRA, R.B. Farmacologia aplicada ao paciente geriátrico. *Revista Médica de Minas Gerais*, Belo Horizonte, v.9, n.1, p.25-27, 1999.

- PEREIRA, R.A. Avaliação antropométrica do estado nutricional. In: SICHIERI, R. *Epidemiologia da obesidade*. Rio de Janeiro : UERJ, 1998. Cap.4: p.43-63.
- PODRABSKY, M. Nutrição e envelhecimento. In: MAHAN, K.L., ARLIN, M.T. *Krause, alimentos, nutrição e dietoterapia*. Rio de Janeiro : Roca, 1995. Cap.14: p.255-269.
- QUINTERO-MOLINA, R. Nutrición en los ancianos. *Geriatría*, v.9, n.1, p.14-18, 1993.
- RAMOS, L.R., VERAS, R.P., KALACHE, A. Envelhecimento populacional: uma realidade brasileira. *Revista de Saúde Pública*, São Paulo, v.21, n.3, p.211-224. 1987.
- RAMOS, L.R., ROSA, T.E.C., OLIVEIRA, Z.M., MEDINA, M.C.G., SANTOS, F.R.G. Perfil do idoso em área metropolitana na Região Sudeste do Brasil: resultados de inquérito domiciliar. *Revista de Saúde Pública*, São Paulo, v.27, n.2, p.87-94, 1993.
- RAMOS, L.R. Estudo de seguimento por dois anos de idosos residentes em São Paulo, Brasil: metodologia e resultados preliminares. *Revista de Saúde Pública*, São Paulo, v.32, n.5, p.397-407, 1998.
- RIVLIN, R.S. Nutrition and aging: some unanswered questions. *American Journal of Medicine*, Newton, v.71, n.3, p.337-340, 1981.
- ROLLS, B.J. Aging and appetite. *Nutrition Reviews*, New York, v.50, n.12, p.422-426, 1992.
- RUSSEL, R.M. Changes in gastrointestinal function attributed to aging. *American Journal of Clinical Nutrition*, Bethesda, v.55, n.6, p.1203S-1207S, 1992. Supplement.
- SCOTT, J. Degenerative changes in the histology of the human submandibular salivary glands. *Journal Biologie Buccale*, v.5, p.311-319, 1977a.
- SCOTT, J. Quantitative age changes in the histological structure of human submandibular salivary glands. *Archives of Oral Biology*, Oxford, v.22, n.3, p.221-227, 1977b.
- SHAMBUREK, R.D., FARRAR, J.T. Disorders of the digestive system in the elderly. *New England Journal of Medicine*, Boston, v.322, n.7, part 1, p.438-443, 1990.
- SHUMAN, J.M. Nutrição no envelhecimento. In: MAHAN, L.K., STUMP, S.E. *Alimentos, nutrição e dietoterapia*. 9.ed. São Paulo : Roca, 1998. Cap. 14: p.293-312.
- STIEDEMANN, M., JANSEN, C., HARRIL, I. Nutritional status or elderly man and woman. *Journal of the American Dietetic Association*, Chicago, v.73, n.2, p.132-138, 1978.
- SUTER, P.M., GOLNER, B.B., GOLDIN, B.R., MORROW, F.D., RUSSELL, R.M. Reserval of protein: bound vitamin B₁₂ malabsorption with antibiotics in atrophic gastritis. *Gastroenterology*, Philadelphia, v.101, n.4, p.1039-1045, 1991.
- VERAS, R.P. *País jovem com cabelos brancos: a saúde do idoso no Brasil*. Rio de Janeiro : Relume Dumará, 1994. p.9-224.
- VIR, S.C., LOVE, A.H.G. Nutritional status of institutionalized and non institutionalized aged in Belfast, Northern Ireland. *American Journal of Clinical Nutrition*, Bethesda, v.32, n.9, part 3, p.1934-1947, 1979.
- WATKIN, D.M. The physiology of aging. *American Journal of Clinical Nutrition*, Bethesda, v.36, n.4, p.750-758, 1982.
- WENCK, D.A., BAREN, M., DEWAN, S.P. *Nutrition: the challenge of being well nourished*. 2.ed. New Jersey : [s.n.], 1983. Chapter 17: p.399-409.
- WERNER, I., HAMBRAEUS, L. The digestive capacity of elderly people. In: CARLSON, P. *Nutrition in old age*. Uppsala, Sweden : Almqvist and Wicksell, 1972. p.55-60.

Recebido para publicação em 7 de maio de 1999 e aceito em 18 de janeiro de 2000.

PADRÃO ALIMENTAR DE LACTENTES RESIDENTES EM ÁREAS PERIFÉRICAS DE FORTALEZA¹

ALIMENTARY PROFILE OF INFANTS IN SLUM AREAS OF FORTALEZA, BRAZIL

Nadia Tavares SOARES²
Augusto Reinaldo Pimentel GUIMARÃES²
Helena Alves de Carvalho SAMPAIO²
Paulo César de ALMEIDA³
Roberta Ribeiro COELHO⁴

RESUMO

Este estudo caracterizou o padrão alimentar de 96 crianças menores de um ano assistidas pelo Fundo Cristão para Crianças nos bairros Álvaro Weyne e Presidente Kennedy, na cidade de Fortaleza, Brasil. Os dados foram levantados por meio de entrevista domiciliar, utilizando o método recordatório 24h para conhecimento das quantidades dos alimentos consumidos, e um formulário contendo perguntas estruturadas sobre a prática do aleitamento materno e idade de introdução dos alimentos de desmame. Os resultados indicaram que o aleitamento materno misto predomina (68%) sobre o aleitamento artificial (32%) e exclusivo (10%) e que 7% das crianças nunca receberam leite materno. Porém, até o final do décimo mês de vida, 53% das crianças ainda são amamentadas. Mingau lácteo, preparado com leite de vaca não modificado, constitui a alimentação básica de desmame. Do ponto de vista nutricional, as dietas são desbalanceadas, sendo o ferro o nutriente mais deficiente. Devem ser intensificados os esforços na promoção da alimentação infantil apropriada.

Termos de indexação: desmame, alimentos infantis, aleitamento materno, prevalência, lactente.

ABSTRACT

The objective of this study was to characterize the food practice of 96 infants attended by Children Christian Fund in Álvaro Weyne and President Kennedy Districts in Fortaleza, Brazil. The data were collected using a 24-hour diet recall method and a structured questionnaire about breast feeding and weaning practices. The results indicate that partial breast feeding is more frequent (68%) than artificial feeding (32%) and exclusive breast feeding (10%) and 7% of the infants were never breast-fed. But, at the age of 10 months, 53% of the infants are still being breast-fed. The porridge prepared with whole cow's milk is basically the entire weaning diet. From a nutritional point of view, the diets are unbalanced and iron is the most deficient nutrient. Intensive efforts for the promotion of adequate infant feeding practice are necessary.

Index terms: weaning, infant food, breast feeding, prevalence, infant.

⁽¹⁾ Condensação da dissertação de mestrado "Prática Alimentar de crianças menores de um ano; subsídio para implementação das ações em Nutrição e Saúde", apresentada e defendida na Universidade Estadual do Ceará (UECE) em março de 1997, reapresentada no Primeiro Seminário de Nutrição Materno-Infantil realizado em 10 de junho de 1997, no Instituto José Frota, sob a promoção do Departamento de Ciências da Nutrição da UECE e exposta na forma de poster no IV Congresso Brasileiro de Epidemiologia, realizado no Rio de Janeiro, período de 1 a 5 de agosto de 1998. Estudo financiado integralmente pela Fundação de Amparo à Pesquisa (FUNCAP) – processo 143/94 e conduzido junto a clientela vinculada ao Fundo Cristão para Crianças nos bairros Álvaro Weyne e Presidente Kennedy, Fortaleza, Ceará.

⁽²⁾ Departamento de Nutrição, Universidade Estadual do Ceará. Rua Paranjana, 1700, Itaperi, 60740-400, Fortaleza, CE, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: N.T.SOARES.

⁽³⁾ Departamento de Saúde Pública, Universidade Estadual do Ceará.

⁽⁴⁾ Bolsita do CNPq, Acadêmica do Curso de Nutrição, Universidade Estadual do Ceará.

INTRODUÇÃO

As três maiores causas de mortalidade nos países em desenvolvimento são infecções respiratórias, diarreia e outras causas neonatais e perinatais. Juntas, representam 70% dos 12,9 milhões de mortes entre crianças menores de cinco anos. A Organização Mundial de Saúde estima que a desnutrição contribui com mais de 25% dessas mortes (Huffman & Martin, 1994). Em nosso meio, o Instituto Brasileiro... (1992b) registrou que as infecções e a desnutrição foram conjuntamente responsáveis por 36% das mortes infantis ocorridas em 1986.

Embora haja referências de que esta problemática tenha raízes em uma rede complexa de fatores (grandes contingentes populacionais, inadequada infra-estrutura de saúde e educação, falta de vontade política dos governantes, limitados recursos agrícolas e socioeconômicos) (Chandra *et al.*, 1988), a inadequada prática alimentar infantil aparece como uma das mais importantes razões para iniciar o círculo vicioso entre infecção e desnutrição (Kumar *et al.*, 1992).

No entanto, a despeito desses conhecimentos, observa-se que poucos estudos científicos têm sido realizados no Brasil sobre a situação alimentar infantil (Shrimpton, 1986; Szarfarc *et al.*, 1988; Prado *et al.*, 1995). Os dados oficiais disponíveis, inclusive do Ceará (Instituto Brasileiro..., 1982, 1992a; Governo..., 1990a,b, 1995) retratam quase que exclusivamente a prática do aleitamento materno, deixando de lado outros elementos também importantes, como os aspectos qualitativos e quantitativos da alimentação artificial e o processo de desmame.

Os estudos sobre prática alimentar infantil, em especial os de prevalência, são essenciais antes da formulação de qualquer programa de intervenção nutricional e necessários para a adequada avaliação do impacto de qualquer medida implementada (Bavdekar *et al.*, 1994; Coutoudis *et al.*, 1994). Portanto, a escassez desses dados repercute na tomada de decisões diárias de diversas instituições que atuam no tratamento e prevenção à desnutrição.

Diante do exposto, este estudo teve por objetivo caracterizar o padrão alimentar de crianças menores de um ano vinculadas ao Fundo Cristão para Crianças nos bairros Álvaro Weyne e Presidente Kennedy.

CASUÍSTICA E MÉTODOS

A casuística compreendeu todas as crianças menores de um ano de idade vinculadas a 10 unidades assistenciais do Fundo Cristão para Crianças (entidade não-governamental) localizadas em dois bairros periféricos (Álvaro Weyne e Presidente Kennedy) da cidade de Fortaleza, Ceará, Brasil. Ao todo, foram 110 crianças, sendo que 96 participaram efetivamente do estudo. Para

o levantamento quantitativo dos dados alimentares, extraiu-se deste total uma amostra aleatória simples composta por 50% das crianças.

Local

Nos bairros Álvaro Weyne e Presidente Kennedy, o Fundo Cristão para Crianças mantém nove unidades assistenciais, denominadas de projetos e um Centro de Estimulação e Desenvolvimento Infantil (CEDI) voltados, principalmente, para a promoção das ações básicas de saúde e para atividades de reforço e estímulo à aprendizagem. As ações de saúde, tais como, educação e orientação em saúde e nutrição, monitoramento do crescimento e desenvolvimento; e acompanhamento da situação vacinal, são desenvolvidas sob o mesmo modelo da rede municipal de saúde. No entanto, há distinções na composição do quadro profissional e no envolvimento com a clientela, que no caso do Fundo Cristão para Crianças é mais próximo.

As sedes dos projetos situam-se em construções simples, de pequeno porte, similares às casas da comunidade. Suas equipes técnicas são compostas, basicamente por economistas domésticos, pedagogos e agentes de saúde. O médico figura no quadro, mas dando assistência semanal em algumas poucas Unidades.

O CEDI possui estrutura ampla, devidamente planejada para trabalhar o crescimento e o desenvolvimento da criança como um todo. Possui uma equipe multiprofissional (nutricionista, assistente social, pedagogo, fisioterapeuta, fonoaudiólogo, terapeuta ocupacional, psicólogo) e funciona como um semi-internato. O CEDI conta ainda com o trabalho de agentes de saúde e toda equipe auxiliar advinda da própria comunidade. Os projetos, diferentemente do CEDI, fazem acompanhamento pré-natal, e oferecem, de forma sistemática, cursos aos familiares das crianças (datilografia, alternativas alimentares, trabalhos manuais, farmácia viva).

Quase todas as crianças assistidas residem em casas de alvenaria (99%), porém com precárias instalações sanitárias. A maioria (79%) possui vaso sanitário sem descarga, eliminação dos dejetos feita em fossas rudimentares (não sépticas) (83%), e limitações no abastecimento público de água e no destino do lixo. A famílias (79%) apresentam até três salários mínimos como renda mensal, sendo freqüente rendimentos entre um e dois salários mínimos (40%). Somente 14% dos pais chegaram a concluir as oito séries do primeiro grau escolar (Soares, 1997).

Nesta localidade, o Fundo Cristão para Crianças assiste 3 671 crianças de zero a 15 anos, sendo 1 130 na faixa de zero a 5 anos, enquanto o censo de 1991 (Instituto Brasileiro..., 199-) aponta a existência de 5 070 crianças de zero a 4 anos e 10 381 de 5 a 14 anos.

A captação da clientela é feita por moradores da comunidade, intitulados "representantes de rua", porém a inscrição das crianças se efetiva quando a renda *per capita* média da família é igual ou inferior à metade do salário mínimo vigente. O vínculo com o CEDI se processa por meio de encaminhamento feito pelos coordenadores dos projetos. Em caso da demanda ser maior que o número de vagas, leva-se em consideração a situação socioeconômica e o estado nutricional da criança, dando-se preferência aos mais necessitados. O CEDI comporta 504 crianças de zero a 6 anos, sendo 20 o número de vagas para bebês de zero a 1 ano.

Coleta dos dados

Os dados alimentares foram levantados em dois segmentos, por meio de entrevista domiciliar. O entrevistado-alvo foi o responsável direto pelo cuidado da criança, de preferência a mãe. No primeiro segmento, registrou-se em um formulário contendo perguntas estruturadas, informações relativas à prática do aleitamento materno e idade de introdução dos alimentos de desmame. No segundo segmento, obteve-se através do método recordatório de 24h, aplicado durante três dias não consecutivos, informações sobre o tipo, marca comercial e quantidade dos alimentos de desmame consumidos. Para garantir maior precisão no registro dos dados, foram utilizados medidores graduados, colheres e xícaras padrão, além de balanças eletrônicas portáteis (precisão 1 g). Foram utilizadas também ilustrações de porções e medidas de alimentos da publicação de Martins (1982).

Análise dos dados

A adequação dos dados de consumo alimentar foi estabelecida em comparação com as recomendações internacionais (National Research..., 1989) para energia, proteínas, cálcio, fósforo, ferro, vitamina C, tiamina, riboflavina, niacina e retinol. Para o cálculo de adequação da niacina levou-se em consideração o seu desdobramento a partir do aminoácido triptofano (Anderson *et al.*, 1988)

O cálculo das adequações das dietas mistas (aleitamento materno parcial) foi feito através da ingestão estimada de leite materno. Para isto tomou-se por referência o número médio de mamadas encontrado entre as crianças em aleitamento parcial (5,3 vezes/dia); o conhecimento de que, com base em diversos estudos, o Conselho de Alimentação e Nutrição da Academia Nacional de Ciências dos EUA assume que crianças em aleitamento materno ingerem no primeiro e segundo semestre cerca de 750 ml e 600 ml de leite, respectivamente (Hervada & Newman, 1992), e a referência de que em culturas onde a subnutrição materna é comum, as mulheres em amamentação exclusiva produzem 600 ml de leite/dia, com sucção correspondente a 14 - 20 mamadas (Underwood & Hofvander, 1982).

Considerando que a produção de leite referida por estes últimos autores não está tão distanciada da recomendação do Conselho Americano, que é mais recente e foi estabelecida com base em diversos estudos, optou-se em relacionar as 5,3 mamadas com 14 - 20 sucções para o consumo de 750 ml no primeiro semestre e 600 ml no segundo. O consumo médio de cada faixa etária foi analisado e somado às dietas de cada criança em aleitamento materno parcial (consumo de leite materno mais água ou qualquer outro alimento diferente do leite materno) (Brasil, 1994). O consumo médio de leite materno ficou estimado em 241 ml para o primeiro semestre (199-284) e 193 ml (159-227) para o segundo.

Os dados foram tabulados em microcomputador, utilizando-se o Programa de Apoio à Decisão em Nutrição (versão 2.5) para o cálculo da composição químico-nutricional e adequação das dietas. A composição do leite materno, contida neste programa, foi extraída do Manual do *United States Department of Agriculture*. Fez-se análise descritiva (Programa Epi Info - versão 6.02) e inferencial (testes paramétricos e não paramétricos - Programa STATA).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Prevalência do aleitamento materno

A maioria das crianças (93%) foi alimentada com leite materno no primeiro mês de vida, porém no período da coleta dos dados a prevalência encontrada foi 68%. Em regime de aleitamento materno exclusivo, parcial e artificial registrou-se, respectivamente, 10%, 58% e 32% do total de crianças (Tabela 1). Entre as crianças na faixa de idade ideal para a prática do aleitamento materno exclusivo (60%), encontrou-se 24% em aleitamento artificial e 60% em aleitamento parcial. Observa-se que o aleitamento materno parcial é predominante tanto no primeiro, como no segundo semestre de vida. Houve associação estatisticamente significativa entre padrão alimentar e faixa etária ($\chi^2 = 9,015$; $p = 0,01$) (Tabela 1).

Ressalta-se que entre as crianças em alimentação artificial (n=32), 22% (n=7) nunca chegaram a receber leite materno. Mas, através da técnica da "tábua de vida", verificou-se que até o final do décimo mês, 53% das crianças ainda são amamentadas, indicando que a duração mediana do aleitamento materno é superior a 10 meses. Este achado está acima da realidade brasileira, onde a mediana do aleitamento materno geral não ultrapassa 4,5 meses (Instituto Brasileiro..., 1992b).

O predomínio do aleitamento parcial em relação ao exclusivo, bem como a sua razoável duração, é sugestivo de que as mães valorizavam o leite materno, mas não a ponto de tê-lo como alimento único no período em que ele é indicado (zero a 6 meses).

Tabela 1. Prática de aleitamento de crianças < 1 ano. Álvaro Weyne/Presidente Kennedy. Fortaleza, 1995.

Prática de aleitamento	Faixa etária				Total	
	≤ 6		> 6		n	%
	n	%	n	%		
Artificial	14	24	17	45	31	32
Parcial	35	60	21	55	56	58
Exclusivo	9	16	-	-	9	10
Total	58	100	38	100	96	100

Nota: $\chi^2 = 9,015$; $p = 0,01$

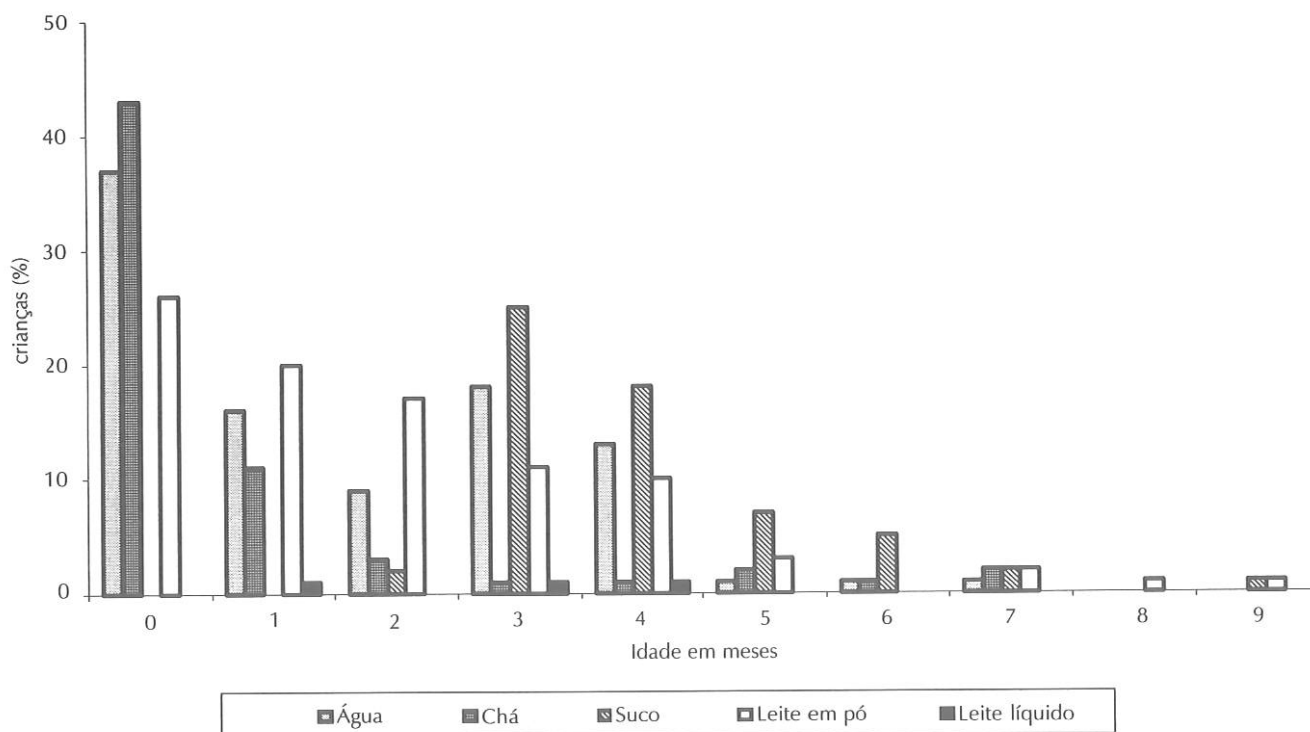
Além disso, pôde-se supor também, que as mães eram inseguras e/ou inadequadamente informadas quanto à prática do aleitamento materno exclusivo. Esta proposição ganha força ao se considerar que em outra comunidade periférica de Fortaleza (Conjunto Palmeiras), estudada por Monte (1992), observou-se comportamento similar. Nesta, ao mesmo tempo em que se afirmava que até os seis meses de idade o leite materno é o melhor e o mais seguro alimento, a sua utilização exclusiva era rara. Leite fraco, recusa do bebê e falta de paciência foram os argumentos apresentados pelos entrevistados.

Dentre a rede complexa de fatores que poderiam explicar tal ocorrência, a literatura tem destacado a baixa idade e escolaridade materna (Michaelsen et al., 1994a), a atuação do Setor Saúde, o poder da

propaganda (Jones & Green, 1993) e a grande influência de leigos (vizinhos, amigos, avós) (Pridham, 1990).

Introdução dos alimentos de desmame

Inicialmente, observou-se que mais de 50% das crianças em aleitamento parcial ou artificial (87), recebem água, chá, suco de frutas, leite em pó, farináceos, sopa, papa ou raspa de frutas como opção alimentar, sendo que a água, o chá, o leite em pó e os farináceos foram os alimentos com maior freqüência de consumo. Adicionalmente, a água, o chá, o leite em pó e os farináceos foram também os únicos itens da dieta com oferta iniciada antes do primeiro mês de vida. Os demais alimentos referidos foram introduzidos com maior freqüência a partir do terceiro mês (Figuras 1 e 2).

**Figura 1.** Frequência de introdução dos alimentos líquidos em crianças < 1 ano. Álvaro Weine, Presidente Kennedy. Fortaleza, 1995.

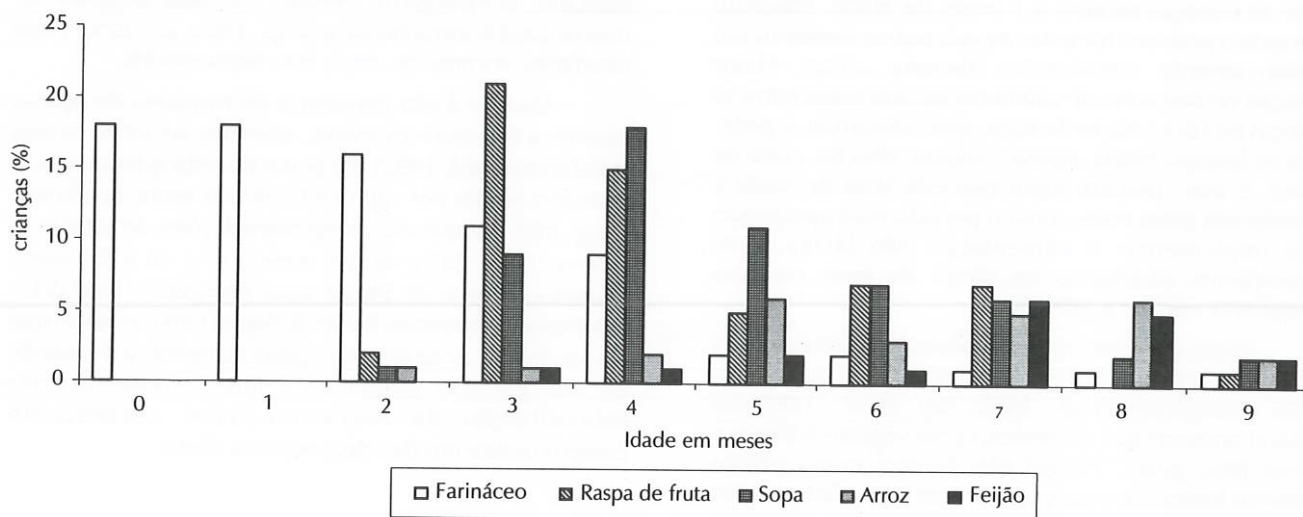


Figura 2. Frequência de introdução dos alimentos sólidos em crianças < 1 ano. Álvaro Weine, Presidente Kennedy. Fortaleza, 1995.

O consumo diário de leite artificial foi observado em 89% das crianças já desmamadas, sendo que o seu consumo variou de 2 a 3 vezes por dia em 72% das crianças em aleitamento materno parcial (56%).

Destaca-se que o leite de vaca líquido pasteurizado não constitui opção alimentar significativa no grupo estudado, pois somente três crianças o consomem. A aparente preferência da mãe pelo leite em pó chega a representar vantagem em relação ao líquido, devido à baixa disponibilidade de geladeira registrada nesta comunidade (40%) (Soares, 1997).

Confrontando o perfil de introdução dos alimentos encontrado com as preconizações da literatura, verificou-se que além da oferta dos alimentos ser precoce, estes nem sempre são adequados a idade da criança ou representam riscos a sua sobrevivência. Independentemente do regime alimentar e mais precocemente no aleitamento materno parcial, observou-se que as crianças recebem alimentos fonte de carboidratos complexos (farináceos, arroz, feijão) antes do quarto mês de idade e ingerem alimentos semi-sólidos (sopa, papa ou raspa de frutas) antes dos 4-6 meses de idade, o que constitui uma prática anti-fisiológica (Organización Panamericana..., 1992).

A maioria das crianças também recebe durante os primeiros três meses de vida, água e chá, líquidos que, conjuntamente com a água de diluição do leite em pó, têm sido associados com significativo aumento das infecções diarreicas (Kapil *et al.*, 1994), problema que, por sinal, foi prevalente entre as crianças estudadas (Soares, 1997). Um estudo realizado em Pelotas, município da região mais desenvolvida do Brasil, demonstrou que as crianças que recebiam leite artificial (pó ou líquido) em adição ao leite materno, ou somente leite artificial, tinham risco 4,2 e 14,2 vezes maior de morte por diarreia, respectivamente, do que as crianças que não recebiam leite artificial (Victoria,

1989). Cabe também considerar que a oferta precoce do leite de vaca favorece o mais rápido declínio da ingestão do leite materno e a maior possibilidade de desmame total durante o primeiro ano de vida (Drewett *et al.*, 1993). Segundo a UNICEF, meio milhão de mortes poderiam ser evitadas anualmente, se o leite materno fosse uma prioridade na alimentação infantil (Hefti, 1993).

Paradoxalmente, enquanto os países desenvolvidos começam a experimentar o retorno à prática do aleitamento materno durante o primeiro ano de vida (Madhavapeddi & Ramachandran, 1993), muitos países subdesenvolvidos têm mostrado declínio (Yunes *et al.*, 1994), devido à rápida industrialização e elevação do *status* econômico (Singh *et al.*, 1992).

Alimentação básica

As crianças estudadas têm acesso a uma considerável variedade de alimentos. Ao todo, listou-se o consumo de 48 produtos diferentes. Porém, ao se considerar básicos aqueles que são consumidos por pelo menos 50% das crianças, verificou-se, na verdade, que a base da alimentação das crianças é composta por apenas 3 alimentos, além do leite materno: leite de vaca em pó integral, açúcar e farináceos (arrozina®, maizena®, mucilon®, cremogema®, farinha de trigo e goma), sendo que estes últimos foram principalmente consumidos na forma de mingau, preparação alimentar que já tem sido apontada como básica não só entre as crianças cearenses (Governo..., 1995), como também entre a maioria das crianças do mundo em desenvolvimento (Gopaldas, 1991; Ighogboja, 1992).

A distribuição da frequência de consumo por faixa etária demonstrou que esta base alimentar é exclusiva

entre as crianças de zero a 3 meses de idade, enquanto que após o primeiro trimestre de vida outros alimentos são gradativamente introduzidos (banana, arroz). Maior variação no consumo de alimentos foi observada entre as crianças de 10-11 meses (banana, arroz, macarrão, iogurte, suco de laranja, batata inglesa, cenoura, chuchu, caldo de feijão), o que permite supor que esta faixa de idade é considerada pelas mães como o período mais apropriado para implementar a alimentação não láctea, com conseqüente abandono da oferta de leite materno (frequência inferior a 50%).

Ainda em conformidade com o que a literatura tem apontado para os países em desenvolvimento (Ighogboja, 1992; Chong-Ying et al., 1993; Ray et al., 1993) foi possível observar que alimentos, como vegetais folhosos e carnes (boi, peixe, frango) não figuram como padrão alimentar básico das crianças. Este fator, em adição à baixa variação e introdução tardia de frutas e hortaliças, sugerem implicações negativas no aporte de algumas vitaminas, minerais e fibras, o que poderá ser confirmado mais adiante.

Também merece destaque o consumo significativo de alimentos contra-indicados para os lactentes, como farináceos antes do quarto mês (Organización Panamericana..., 1992), açúcar refinado (Todd, 1992), leite de vaca integral (Redel & Shulman, 1994) e iogurte (Carper, 1995). Registra-se que as proteínas do iogurte, alimento bastante consumido nos países mediterrâneos, podem provocar reações, causando diarreia, dificuldade de conciliar o sono, cólica e até alergias respiratórias (Carper, 1995).

Embora o consumo do leite em pó integral possa ser justificado pelo seu menor custo em relação ao modificado, no grupo estudado, segundo o relato das mães entrevistadas, o seu consumo está principalmente atrelado à crença de que esta é a melhor opção para o bebê e na preferência e/ou tolerância da criança. Mas, durante as entrevistas, percebeu-se que a preferência e a tolerância da criança recai muitas vezes na escolha do que a mãe considera como "melhor" para o seu filho. Além disto, ficou nítido em algumas entrevistas e subtendido em outras que o "padrão-ouro", em termos de leite artificial, é um tipo de leite em pó não modificado produzido pela Nestlé (Ninho®), o qual é consumido por 51% das crianças que consomem leite em pó integral. O restante das crianças consomem outras marcas (Itambé® e Betânia®). Vale ressaltar que, em comparação com o leite materno, o leite de vaca integral possui baixo teor de ferro, vitamina E, ácido linoléico e contém excessiva quantidade de sódio, potássio e proteína (Bedinghaus & Doughten, 1994).

Destaca-se que as mães que apresentaram justificativa de custo para respaldar o outro leite que estavam utilizando não a colocaram em relação ao leite modificado, mas sim em relação ao leite Ninho®. No Conjunto Palmeiras, Monte (1992), encontrou-se mães preferindo utilizar um dos leites modificados mais caros do

mercado, o Pelargon® (Nestlé). As mães alegaram ser melhor para o intestino da criança. Entre as crianças aqui estudadas, o consumo deste leite ficou em 6%.

Quanto à alta frequência de consumo do açúcar, embora a literatura apresente advertências sobre os seus malefícios (Todd, 1992), do ponto de vista quantitativo, o consumo médio *per capita* encontrado entre as crianças (35 g) não ultrapassou as recomendações de Araújo & Guerra (1992) (37 g de 3-6 meses; 45 g de 6-9 meses), ficando em torno de 5% do Valor Energético Total (VET) das dietas consumidas. Brown & Bégin (1993) referem que apesar da adição de óleo ou açúcar aumentar a densidade de energia dos alimentos infantis, pode ocorrer sobrediluição de nutrientes, com conseqüente comprometimento da adequação da dieta.

Adequação de nutrientes e energia

Comparando-se os dados contidos na Tabela 2, observa-se que as adequações da dieta artificial são superiores às da dieta mista, e que a consideração do consumo de leite materno favoreceu positivamente a adequação nutricional da dieta mista, como o esperado. Houve diferença estatisticamente significativa entre as adequações nutricionais do aleitamento materno misto com e sem a estimativa do leite materno e aleitamento artificial (χ^2 de Friedman = 12,6; $p < 0,05$).

Há estudos indicando que a ingestão e a frequência do aleitamento materno caem com a introdução de sólidos, ficando a ingestão energética 20% abaixo das recomendações (National Research..., 1989), enquanto o mesmo não ocorre com as crianças alimentadas com fórmulas. Nestas, a ingestão energética permanece constante, ainda que a frequência de oferta da fórmula decline. Ao contrário do que acontece com os amamentados ao seio, a energia dos sólidos é aditiva (Heinig et al., 1993). Pathak et al. (1993) citam que após os seis meses, quando outros alimentos, além do leite materno, representam maior proporção da ingestão total, o consumo de energia é mais baixo, mesmo quando a qualidade e quantidade dos alimentos oferecidos é similar. Michaelsen et al. (1994b) também registraram ingestão média de energia consideravelmente menor que as atuais recomendações em crianças em aleitamento materno, seja este, parcial ou exclusivo. Na Dinamarca (Taren & Chen, 1993) e nos Estados Unidos (Heinig, 1993) foi observado, por sua vez, que crianças em aleitamento materno não apresentavam nenhuma injúria conseqüente da mais baixa ingestão de energia e menor ganho de peso, quando comparadas às alimentadas com fórmulas. Crianças em aleitamento materno podem ter diferente resposta fisiológica à ingestão de alimentos, a qual lhes permite consumir menos energia e ainda manter o crescimento (Taren & Chen, 1993).

Tabela 2. Distribuição das porcentagens de adequações médias de energia e nutrientes consumidos por crianças < 1 ano, segundo as recomendações nutricionais (National Research..., 1989) e prática de aleitamento. Álvaro Weyne/Presidente Kennedy. Fortaleza, 1995.

Energia e nutrientes	Aleitamento misto sem adição do leite materno*	Aleitamento misto	Aleitamento artificial
Energia	75	96	125
Proteínas	129	142	224
Cálcio	104	120	167
Fósforo	111	120	177
Ferro	28	29	25
Vitamina C	79	114	83
Tiamina	69	74	122
Riboflavina	181	200	314
Niacina	79	96	146
Retinol	69	111	155

(*) O consumo de leite materno ficou estimado em 241 ml no primeiro semestre e 193 ml no segundo, em função do número médio de mamadas encontrado. (χ^2 de Fredman = 12,6; $p < 0,05$)

Em adição a isto, não faltam dados na literatura destacando que o aleitamento materno é a melhor opção alimentar durante os primeiros meses de vida, não somente pelo aspecto nutricional, como por suas vantagens imunológicas, econômicas, emocionais e preventivas da morbi-mortalidade (Chandra *et al.*, 1993; Taren & Chen, 1993).

Portanto, além da estimativa de consumo do leite materno, há que se relevar na interpretação dos dados aqui apresentados, a possibilidade das crianças em regime alimentar parcial não estarem necessariamente em situação inferior às que estão em regime totalmente artificial, pois, pelo que se indica, o efeito dos componentes do leite materno na saúde infantil estão acima do método quantitativo. Vale ressaltar ainda que a análise nutricional de 600-800 ml de leite materno, que cobre, segundo Chandra *et al.* (1993) as necessidades do lactente até os 4-5 meses de idade, aponta déficit para a maioria dos nutrientes e energia. Somente a vitamina C e o retinol ficam adequados. Por outro lado, se as margens de segurança das *Recommended Dietary Allowances* (RDA) (National Research..., 1989) desfavorecem a adequação quantitativa do leite materno, as crianças em alimentação artificial podem, por conseguinte, estar em risco, não somente pelas deficiências observadas (vitamina C e ferro), mas por suas dietas ultrapassarem em mais que o dobro a adequação de alguns nutrientes, como é o caso das proteínas (224%).

Entre 50 a 100% das dietas mistas e artificiais, a riboflavina, o fósforo, o cálcio e a proteína foram os nutrientes que alcançaram as maiores porcentagens de adequação, estando todos disponíveis em boa quantidade no leite, ingrediente básico da alimentação das crianças. Porém, como a adequação média do ferro foi quase sempre a mais baixa, independentemente do padrão alimentar e faixa etária, chamou a atenção o fato de 3 (18%) das crianças menores de seis meses em regime parcial serem as únicas a alcançarem as recomendações

deste mineral (7% do total). Ao verificar a dieta consumida por estas mesmas crianças, encontrou-se em comum, o consumo concomitante de leite materno e leite em pó modificado, o primeiro numa quantidade média de 241 ml/dia e o segundo de 120 g/dia. Destas crianças, somente uma consome outros alimentos (banana, água de coco, açúcar, suco de laranja).

A dieta de uma outra criança da mesma faixa etária, que também só consome leite materno e fórmula, não atingiu as recomendações de ferro porque a ingestão do leite artificial era inferior a média referida acima (62 g/dia). Desta forma, a utilização de fórmulas em quantidades adequadas parece ser fundamental na garantia do aporte de ferro de crianças em dietas mistas essencialmente lácteas.

É importante considerar que mesmo que o leite materno tivesse sido computado de forma mais precisa, os níveis de ferro, provavelmente, não atingiriam taxas desejáveis, pois o seu valor como fonte de ferro está ao nível da biodisponibilidade e não da quantidade. Por outro lado, o leite de vaca integral, que era amplamente consumido, além de possuir baixa quantidade de ferro, ainda está relacionado com perdas sangüíneas no intestino (Fuchs *et al.*, 1993) e com a diminuição da biodisponibilidade do ferro da dieta (Cardoso & Penteado, 1994).

Distribuição percentual de carboidratos, lipídios e proteínas em relação ao VET

A análise da distribuição dos macronutrientes em relação ao VET demonstrou que a maioria das dietas encontra-se dentro das faixas recomendadas pela literatura (Organização Mundial..., 1980; Anderson, 1988; Vannucchi *et al.*, 1990). Cabe ressaltar, entretanto, que os limites percentuais atribuídos aos carboidratos (35-77,0%) se enquadram no postulado de que estes têm função complementar (Vannucchi *et al.*, 1990) aos valores

recomendados para os lipídios (15-50,0%) e proteínas (8-15,0%). Contudo, nenhuma dieta apresentou percentual de carboidratos igual ou inferior a 35,0%. Das que estavam abaixo de 50,0% de adequação (14,0%), o percentual mínimo foi 43,0% e o máximo 49,8% (média 46,0%).

As dietas mistas foram superiores às artificiais no que tange aos intervalos recomendados dos macronutrientes e quanto a uma melhor distribuição média percentual destes. De acordo com os parâmetros utilizados, a dieta artificial tende para normo-protéica, hipolipídica e hiperglicídica, enquanto que a mista para normo-protéica, normoglicídica e normolipídica.

Destaca-se ainda que o teor médio de proteínas de alto valor biológico encontrado foi 90% (57 - 101), o que garante o aporte dos aminoácidos essenciais, em relação às calorias consumidas. O valor médio mínimo registrado foi 79% na faixa de 10-11 meses do regime alimentar parcial.

Vale salientar que a correta proporção dos macronutrientes em relação às calorias totais não garante necessariamente a adequação dos micronutrientes. Alguns estudos sugerem que a falta de crescimento, ou subsequente dificuldade de recuperá-lo, pode ocorrer mesmo quando a ingestão de energia e proteínas é adequada, aumentando a discussão da extensão da deficiência dos micronutrientes no prejuízo do crescimento linear (Allen, 1994).

Relação cálcio : fósforo

Dietas contendo baixa relação cálcio : fósforo (Ca : P) estão relacionadas com a ocorrência de tetania hipocalcêmica em recém-nascidos (Peckenpaugh & Poleman, 1995) e parecem contribuir para o retardamento do crescimento linear, nos países em desenvolvimento (Waterlow, 1994).

Nos ossos jovens, a proporção de Ca para P apresenta-se entre 1,7 : 1 - 2,14 : 1 g/g e nos ossos adultos em torno de 2,3 : 1 g/g (Prentice & Bates, 1994).

O leite materno contém relativamente baixa quantidade de P e apresenta proporção Ca : P em torno de 2 : 1 mg/mg. No leite de vaca e maioria das fórmulas esta relação varia de 1,2 a 1,4 : 1. Desta forma, as crianças que consomem leite materno em regime parcial ou exclusivo ingerem menos P e mais Ca (Anderson, 1988; Prentice & Bates, 1994). As RDA (National Research..., 1989) recomendam proporção 1,3 : 1 (teor encontrado no leite de vaca integral) no primeiro semestre de vida e 1,2 : 1 no segundo. Segundo o Departamento de Saúde de Londres (Prentice & Bates, 1994), a relação Ca : P, por si só, não parece ser fundamental, exceto nos países em desenvolvimento, onde a baixa proporção Ca : P está relacionada com alta ingestão de fitatos e oxalatos (compostos quelantes do cálcio), em decorrência do alto consumo de alimentos de origem vegetal. As RDA (National Research..., 1989) defendem parecer similar a partir do primeiro ano de vida.

Pôde ser observado que independentemente do padrão alimentar e faixa etária, a relação Ca : P da dieta consumida pelas crianças alcança em média as RDA (National Research..., 1989). No entanto, as crianças com idade acima de seis meses, em alimentação artificial, recebem dieta com baixa proporção destes minerais (1 : 1). Relação mais elevada é observada entre as crianças com idade até seis meses (1,4 : 1) provavelmente, pelo predomínio da dieta láctea.

A despeito da maioria das dietas analisadas alcançarem, em média, as preconizações das RDA (National Research..., 1989), evidencia-se outro prejuízo da introdução precoce e/ou inadequada da alimentação artificial: o desbalanceamento da proporção Ca : P. Conforme sugere a literatura, o ideal seria que as crianças ingerissem no primeiro semestre de vida Ca : P na proporção 2 : 1 (teor do leite materno) e que esta fosse caindo a 1,2 : 1 até o final do primeiro ano de vida, com a introdução da alimentação complementar.

Teor de fibras

A ingestão média de fibras foi inferior a 1,5 g/dia, sendo 0,4 g/dia entre os menores de seis meses e 1,4 g entre as crianças maiores. Considerando a proposição de Agostoni et al. (1995), que indica que a ingestão de fibras deve alcançar, gradativamente, 5 g/dia durante o segundo semestre de vida, a dieta consumida pelas crianças maiores de cinco meses poderia ser classificada como insuficiente em fibras. Ainda segundo estes mesmos autores, o excesso de proteína animal na dieta infantil, o qual chegou a ser evidenciado neste estudo, deveria ser corrigido com o aumento da ingestão de alimentos fontes de fibras (frutas, vegetais, legumes e cereais integrais), os quais também fornecem minerais e vitaminas (National Research..., 1989).

Apesar das indicações e contra-indicações das fibras na dieta infantil não terem sido ainda estabelecidas (Shneeman & Tinker, 1995), a experiência clínica tem mostrado que a ingestão aumentada parece favorecer aquelas crianças até então alimentadas com dietas pobres em resíduos vegetais (Kelts & Jones, 1988).

CONCLUSÃO

Há indicações de que a base alimentar das crianças estudadas constitui fator de risco para a saúde, a curto e a longo prazo. Desta forma, as instituições envolvidas com a assistência à saúde necessitam intensificar os esforços de promoção da prática alimentar infantil apropriada. Os prejuízos do aleitamento artificial e introdução inadequada dos alimentos de desmame devem ser mais amplamente discutidos e divulgados e as mães precisam conhecer os princípios fisiológicos e nutricionais que norteiam a alimentação da criança.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGOSTONI, C., RIVA, E. GIOVANNINI, M. Dietary fiber in weaning foods of young children. *Pediatrics*, Evanston, v.9, n.11, Pt 2, p.1002-1005, 1995.
- ALLEN, L.H. Nutritional influences on linear growth: a general review. *European Journal of Clinical Nutrition*, London, v.48, Supplement 1, p.75S-89S, 1994.
- ANDERSON, L., DIBBLE, M.V., TURKKI, P.R., MITCHELL, H.S., RYNBERGEN, H.J. *Nutrição*. 17.ed. Tradução por Nadia Maria Frizzo Trugo. Rio de Janeiro : Guanabara, 1988. 737p. Tradução de: Nutrition in Health and Disease.
- ARAÚJO, M.O.D., GUERRA, T.M.M. *Alimentos per capita*. Natal : Universitária, 1992. 181p.
- BAVDEKAR, S.B., BAVDEKAR, M.S., KASLA, R.R., RAGHUNANDANA, K.J., JOSHI, S.Y., HATHI, G.S. Infant feeding practices in Bombay slums. *Journal of the India Academy of Pediatrics*, Calcutta, v.31, n.9, p.1083-1087, 1994.
- BEDINGHAUS, J., DOUGHTEN, S. Childhood nutrition: from breastmilk to burgers. *Primary Care; Clinics in Office Practice*, Philadelphia, v.21, n.4, p.665-672, 1994.
- BRASIL. Ministério da Saúde. *Como ajudar as mães a amamentar*. Brasília, 1994. 177p.
- BROWN, K.H., BÉGIN, F. Malnutrition among weanlings of developing countries: still a problem begging for solutions. *Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition*, New York, v.17, n.2, p.132-138, 1993.
- CARDOSO, M.A., PENTEADO, M.V.C. Intervenções nutricionais na anemia ferropriva. *Cadernos de Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v.10, n.2, p.231-240, 1994.
- CARPER, J. *Alimentos, o melhor remédio para a boa saúde*. Rio de Janeiro : Campus, 1995. 596p.
- CHANDRA, R.K. Nutrition and immunity. *Tropical and Geographical Medicine*, Hague, v.40, n.3, p.46-51, 1988.
- CHANDRA, R.K., BHAT, B., PURI, R.K. Why breast feed? *Indian Pediatrics*, New Delhi, v.30, n.6, p.841-851, 1993.
- CHONG-YING, G. et al. Nutritional status of kadazan children in a rural district in Sabah, Malaysia. *Southeast Asian J Trop Med Public Health*, v.24, n.2, p.293, p.293-301, 1993.
- COUTSODIS, A. et al. Determining appropriate nutritional interventions for South African children living in informal urban settlements. *SAMJ*, v.84, n.9, p.597-600, 1994.
- DREWETT, R., AMATAYAKUL, K., WONGSAWASDI, L., MANGKLABRUKS, A., RUCKPAOPUNT, S., RUANGYUTTIKARN, C., BAUM, D., IMONG, S., JACKSON, D., WOOLRIDGE, M. Nursing frequency and the energy intake from breast milk and supplementary food in a rural Thai population: a longitudinal study. *European Journal of Clinical Nutrition*, London, v.47, p.880-891, 1993.
- FUCHS, G.J. FARRIS, R.P., HUTCHINSON, S.N., WARRIER, R. Iron status and intake of older infants vs formula vs cow milk with cereal. *American Journal of Clinical Nutrition*, Bethesda, v.58, n.3, p.343-348, 1993.
- GOPALDAS, T. Technologies to improve weaning foods in developing countries. *Indian Pediatrics*, New Delhi, v.28, n.3, p.217-221, 1991.
- GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ. *A saúde das crianças cearenses*. Fortaleza, 1990a. 73p.
- GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ. *II Pesquisa de saúde materno-infantil no Ceará - PESMIC II*. Fortaleza, 1990b. 75p.
- GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ. *III Pesquisa materno infantil do Ceará 1994 - PESMIC-3*. Fortaleza, 1995. 61p.
- HEFTI, R. Breastfeeding: then and now. *The Canadian Nurse L'Infirmière Canadienne*, v.89, n.9, p.38-39, 1993.
- HEINIG, M.J., NOMMSEN, L.A., PEERSON, J.M., LONNERDAL, B., DEWEY, K.G. Intake and growth of breast-fed and formula-fed infants in relation to the timing of introduction of complementary foods: the DARLING study. *Acta Paediatrica*, Oslo, v.82, n.12, p.999-1006, 1993.
- HERVADA, A.R., NEWMAN, D.R. Weaning: historical perspectives, practical recommendations, and current controversies. *Current Problems in Pediatrics*, Chicago, v.22, n.5, p.223-240, 1992.
- HUFFMAN, S.L., MARTIN, L. Child nutrition, birth spacing, and child mortality. *Annals of the New Academy of Sciences*, New York, v.709, p.236-248, 1994.
- IGHOGBOJA, S. I. Some factors contributing to protein-energy malnutrition in the middle belt of Nigeria. *East African Medical Journal*, Nairobi, v.69, n.10, p.566-571, 1992.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Perfil estatístico de crianças e mães no Brasil: aspectos nutricionais 1974-75*. Rio de Janeiro, 1982. 267p.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Censo demográfico 1991*. Fortaleza, [199-]. (não paginado).
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Crianças, adolescentes: indicadores sociais*. Rio de Janeiro, 1992a. v.4: p.1-159.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Perfil estatístico de crianças e mães no Brasil: aspectos de saúde e nutrição*, 1989. Rio de Janeiro, 1992b. 130p.
- JONES, F., GREEN, M. Baby friendly care. *The Canadian Nurse L'Infirmière Canadienne*, v.89, n.9, p.1-7, 1993.
- KAPIL, V., VERMA, D., NARULA, S., NAYAR, D., SACHDEV, H.P.S., SHAH, A.D., GNANASEKARAN, N. Breast-feeding practices in schedule caste communities in Haryana state. *Indian Pediatrics*, New Delhi, v.31, n.10, p.1227-1231, 1994.
- KELTS, D.G.K., JONES, E.G. *Manual de nutrição infantil*. Tradução por Hildegard Thiemann Buckup. Rio de Janeiro : Guanabara, 1988. 312p. Tradução de: Manual of Pediatric Nutrition.
- KUMAR, S., NATH, L.M., REDDAIAH. Supplementary feeding pattern in children living in a resettlement colony. *Indian Pediatrics*, New Delhi, v.29, n.2, p.219-222, 1992.
- MADHAVAPEDDI, R., RAMACHANDRAN, P. Growth of urban breastfed infants from low socio-economic group. *Journal of Tropical Pediatrics*, London, v.39, p.328-331, Dec. 1993.
- MARTINS, M.H.S. *Valor nutritivo de alimentos definido por pesos médios, frações e medidas caseiras*. Recife : UFPE, 1982. 109p.
- MICHAELSEN, K.F. LARSEN, P.S., THOMSEN, B.L., SAMUELSON, G. The Copenhagen cohort study on infant nutrition and growth: duration of breast feeding and influencing factors. *Acta Paediatrica*, Oslo, v.83, n.6, p.565-71, 1994a.

- MICHAELSEN, K.F., LARSEN, P.S., THOMSEN, B.L., SAMUELSON, G. The Copenhagen cohort study on infant nutrition and growth: breast-milk, human milk macronutrient content, and influencing factors. *American Journal of Clinical Nutrition*, Bethesda, v.59, n.3, p.600-611, 1994b.
- MONTE, C.M.G. *Improving weaning food hygiene practices in a slum area of Fortaleza, Northeast Brazil: a new approach*. London, 1992. 293p. Thesis (Doctarate in Philosophy) - London School of Hygiene and Tropical Medicine, 1992.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL (USA). *Recommended Dietary Allowances*. 10.ed. Washington DC : Nacional Academy Press, 1989. 285p.
- ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE. *Reunião conjunta OMS/ UNICEF sobre alimentação de lactentes e crianças na primeira infância*. Brasília, 1980. 99p.
- ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD. *Alimentación infantil bases fisiológicas*. Guatemala, 1992. 121p.
- PATHAK, A., SHAH, N., TATARIA, A. Growth of exclusively breastfeed infants. *Indian Pediatrics*, New Delhi, v.30, n.11, p.1291-1300, 1993.
- PECKENPAUGH, N.J. POLEMAN, C.M. Maternal and infant nutrition. In: PECKENPAUGH, N.J., POLEMAN, C.M. *Nutrition essentials and diet therapy*. 7.ed. Philadelphia : W.B. Saunders, 1995. Chapter 16: p.340-370.
- PRADO, M.S., ASSIS, A.M.A., FREITAS, M.C.S., SILVA, R.C., VARJÃO, M.L. Padrão e seleção de alimentos complementares e sucedâneos do leite materno em comunidades rurais no semi-árido baiano. *Revista de Nutrição da PUCCAMP*, Campinas, v.8, n.1, p.47-64, 1995.
- PRENTICE, A., BATES, C.J. Adequacy of dietary mineral supply for human bone growth and mineralisation. *European Journal of Clinical Nutrition*, London, v.48, Supplement 1, p.161S-177S, 1994.
- PRIDHAM, K.F. Feeding behaviour of 6 to 12 month-old infants: assessment and sources of parenteral information. *Journal of Pediatrics*, St. Louis, v.17, n.2, Part 2, p.174S-180S, 1990. Supplement.
- RAY, B., BISWAS, R., CHOUDHURY, G., BISWAS, A.B. Infant feeding practices in a rural community of West Bengal. *Indian Journal of Public Health*, Calcutta, v.37, n.1, p.27, 1993.
- REDEL, C.A., SHULMAN, R.J. Controversies in the composition if infant formulas. *Pediatric Clinics of North America*, Philadelphia, v.41, n.5, p.909-923, 1994.
- SCHNEEMAN, B.O., TINKER, L.F. Dietary fiber. *Pediatric Clinics of North America*, Philadelphia, v.42, n.4, p.825-837, 1995.
- SHRIMPTON, R. *Ecologia da desnutrição na infância: análise da evidência das relações entre variáveis sócio-econômicas e estado nutricional*. Brasília : UNICEF, 1986. 82p. (Série Instrumentos para Ação, 3).
- SINGH, R., KUMAR, O.A., RANA, R.S. Breast-feeding and weaning practices among urban muslims of District Lucknow. *Indian Pediatrics*, New Delhi, v.29, n.2, p.217-219, 1992.
- SOARES, N.T. *Prática alimentar de crianças menores de um ano: um subsídio para implementação das ações em nutrição e saúde*. Fortaleza, 1997. 177p. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) - Universidade Estadual do Ceará, 1997.
- SZARFARC, S.C. et al. Estudo das condições de saúde das crianças do município de São Paulo, SP (Brasil), 1984/1985 x consumo alimentar. *Revista da Saúde Pública*, São Paulo, v.22, n.4, p.226-72, 1988.
- TAREN, D., CHEN, J. A positive association between extended breast-feeding and nutritional status in rural Hubei Province, People's Republic of China. *American Journal of Clinical Nutrition*, Bethesda, v.58, n.6, p.862-867, 1993.
- TODD, S. Weaning without sugar. *Nursing Times*, v.88, n.32, p.27-28, 1992.
- UNDERWOOD, B.A., HOFVANDER, Y. Appropriate timing for complementary feeding of breast-fed infant: a review. *Acta Paediatrica Scandinavica*, Stockholm Supplement 294,., 1982. 32p.
- VANNUCCHI, H., MENEZES, E.W., CAMPANA, A.O., LAJOLO, F.M. *Aplicação das recomendações nutricionais adaptadas à população brasileira*. São Paulo : SBAN, 1990. 155p.
- VICTORA, C. G. et al. Infant feeding and deaths due to diarrhea - a case-control study. *American Journal of Epidemiology*, v.129, n.5, p.1032-1041, 1989.
- WATERLOW, J.C. Causes and mechanisms of linear growth retardation (stunting). *European Journal of Clinical Nutrition*, London, v.48, Supplement 1, p.1S-4S, 1994.
- YUNES, J., CHELALA, C., BLAISTEIN, N. Children's health in the developing world: much remains to be done. *World Health Forum*, Geneva, v.15, n.1, p.73-76, 1994.

Recebido para publicação em 21 de outubro de 1998 e aceito em 18 de outubro de 1999.

ANEMIA E DEFICIÊNCIA DE FERRO EM GESTANTES ADOLESCENTES¹

ANEMIA AND IRON DEFICIENCY IN PREGNANT ADOLESCENTS

Elizabeth FUJIMORI²

Daniela LAURENTI³

Luz Marina NÚÑEZ DE CASSANA⁴

Ida Maria Vianna de OLIVEIRA²

Sophia Cornbluth SZARFARC⁵

RESUMO

Por meio de dosagem de ferritina sérica, transferrina sérica, hemoglobina e hematócrito, caracterizou-se o estado nutricional de ferro de 79 gestantes adolescentes de primeira consulta pré-natal (≤ 20 semanas de gestação), atendidas na Rede Básica de Saúde de um Município da Grande São Paulo. Todos os valores hematológicos estudados foram menores entre as gestantes do segundo trimestre gestacional em relação às do primeiro, sendo as diferenças estatisticamente significativas ($p < 0,05$) apenas para hemoglobina. Verificou-se que 64,3% e 32,1% possuíam, respectivamente, menos de 500 mg e 300 mg de ferro em suas reservas, sendo que 5,4% apresentavam carência grave do mineral. Segundo critério da Organização Mundial da Saúde 19,0% das gestantes eram ferro-deficientes (saturação da transferrina $< 16,0\%$) e 13,9% eram anêmicas (Hemoglobina < 11 g/dl).

Termos de indexação: estado nutricional, anemia, deficiência de ferro, ferritina, gravidez na adolescência.

ABSTRACT

The objective of this study was to characterize iron nutritional status of 79 pregnant adolescents, at first prenatal consultation (≤ 20 weeks of gestation), in the Primary Health System of a district of Great São Paulo, through the serum ferritin, serum transferrin, hemoglobin and hematocrit determinations. All the hematologic values studied were smaller for the pregnant adolescents in the second gestational trimester than for the ones in the first. Statistically significant differences ($p < 0.05$) were found just for hemoglobin. It was verified that 64.3% and 32.1% had, respectively, less than 500 mg and 300 mg of organic iron reservations, and 5.4% presented serious lack of this mineral. By World Health Organization criterion 19.0% of the pregnant women were iron-deficient (Saturation of Transferrin $< 16\%$) and 13.9% were anemic (Hemoglobin < 11 g/dl).

Index terms: nutritional status, anemia, iron deficiency, ferritin, pregnancy in adolescence.

⁽¹⁾ Pesquisa parcialmente financiada pela Fundação de Auxílio à Pesquisa de São Paulo - FAPESP. Processo nº 97/11849-2.

⁽²⁾ Departamento de Enfermagem em Saúde Coletiva, Escola de Enfermagem, Universidade de São Paulo. Av. Dr. Enéas de Carvalho Aguiar, 419, 05403-000, Capital, SP, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: E. FUJIMORI. E-mail: efujimor@usp.br

⁽³⁾ Curso de Graduação em Enfermagem, Escola de Enfermagem, Universidade de São Paulo (Bolsista de Iniciação Científica da FAPESP. Processo n. 98/02563-0).

⁽⁴⁾ Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade Nacional de Cajamarca, Peru.

⁽⁵⁾ Departamento de Nutrição, Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo.

INTRODUÇÃO

Sabe-se que a maternidade na segunda década da vida é especialmente penosa, pois além de criar problemas de ordem social e psicológica para a maioria das gestantes, freqüentemente está associada com maior incidência de intercorrências obstétricas e maior risco de morbidade e mortalidade materna e fetal (McAnarney & Hendee, 1989; Medina et al., 1993; Scholl & Hediger, 1993; Griffiths et al., 1994).

Do ponto de vista nutricional, se a gravidez ocorre na adolescência, há necessidade aumentada pela demanda do crescimento de um organismo jovem e soma-se àquela relacionada ao processo gestacional, fatores que combinados aumentam de forma substancial o risco da instalação de deficiências nutricionais, com sérias conseqüências, principalmente nas classes sociais menos favorecidas, cujo consumo de alimentos, na maioria das vezes, é inadequado (Worthington-Roberts & Endres, 1989; Scholl et al., 1994).

Entre as deficiências nutricionais mais comuns na gestação destaca-se a anemia ferropriva, não só pela freqüência com que se manifesta, mas também pelos efeitos deletérios resultantes da baixa concentração de hemoglobina no sangue. A anemia é prejudicial tanto para a gestante quanto para o concepto, sendo associada a maior risco de morbi-mortalidade materno-fetal (Yusufji et al., 1973; Garn et al., 1981; Agarwal et al., 1991; Scholl & Hediger, 1994; Singh et al., 1998).

Esses dados justificam as estimativas da World... (1992) que indicam que metade das gestantes dos países em desenvolvimento sofrem de anemia (56%). No Brasil, a extensa revisão realizada por Vannucchi et al. (1992), e posteriormente Szarfarc et al. (1995) mostraram que as prevalências de anemia em gestantes, embora muito diferentes nas diversas regiões do país, e nas diferentes décadas (28 a 38% na década de setenta, 14 a 65% na década de oitenta e 29 a 52% na década de noventa) são muito elevadas, constituindo uma das mais importantes deficiências nutricionais, ao lado da desnutrição protéico-energética (Batista Filho & Ferreira, 1996).

Segundo Thomsen et al. (1993) os 30 mg/dia de ferro recomendados pelo *National Research Council* (NRC) (National Research..., 1989) para suprir a necessidade de ferro durante a gestação, dificilmente podem ser obtidos somente com a dieta, mesmo que essa seja adequada em energia e proteína. Em nosso meio, a baixa qualidade de vida da população determina o consumo de dietas quantitativamente inadequadas em ferro, que além disso contêm feijão, e não produtos de origem animal como vísceras e carnes vermelhas como principal fonte do mineral (Szarfarc, 1983a; Acosta et al., 1984; Fujimori et al., 1987; Fujimori, 1994).

Tendo em vista essas considerações e a escassez de estudos que caracterizem o estado nutricional de ferro de gestantes adolescentes, planejou-se este estudo com tal

objetivo, e com o intuito de fornecer subsídios à prestação de assistência pré-natal e aos programas de combate à anemia gestacional.

CASUÍSTICA E MÉTODOS

Este estudo, de natureza transversal, foi desenvolvido em Santo André, um dos 39 municípios que compõem a Região Metropolitana de São Paulo, localizado a sudeste da Capital do Estado, a uma altitude de 760 m. Com área de extensão de 181 km², sua população em 1991 era de 616 991 habitantes (Instituto Brasileiro..., 1994). Integrando uma ampla investigação longitudinal, este estudo incluiu uma amostra de 79 gestantes adolescentes, com idade inferior a 20 anos, segundo critério da *Organización Mundial de la Salud* (OMS) (Organización..., 1965), que iniciaram o acompanhamento pré-natal, em um dos 14 Postos de Saúde da Fundação de Assistência à Infância de Santo André (FAISA), até a 20ª semana gestacional. O estudo foi aprovado pela Comissão de Ética da FAISA e contou com o consentimento informado das gestantes.

Os dados sobre condições socioeconômicas, antecedentes familiares, pessoais, ginecológico-obstétricos e antropométricos foram coletados a partir do prontuário da gestante. Para caracterizar o estado nutricional de ferro, as gestantes foram agrupadas por trimestre gestacional, conforme sugerido por Johnson et al. (1986), que consideram 1 a 13 semanas gestacionais como primeiro trimestre, 14 a 27 semanas como segundo e 28 semanas e mais como terceiro trimestre gestacional. Como este estudo incluiu apenas gestantes que se encontravam na primeira metade da gestação, o segundo trimestre se refere àquelas que estavam no intervalo entre 14 semanas ou mais e 20 semanas ou menos de gestação (Tabela 1).

Tabela 1. Gestantes segundo o trimestre gestacional.

Trimestre gestacional	n	%	$\bar{X} \pm DP^*$ (semanas)
1º trimestre	35	47,3	11,0 \pm 2,0
2º trimestre	39	52,7	16,3 \pm 2,1
Total	74	100,0	13,8 \pm 3,3

(*) $\bar{X} \pm DP$ = média aritmética \pm desvio-padrão

A prática alimentar foi levantada, utilizando-se uma listagem de alimentos, os quais deveriam ser checados se consumidos ou não no dia anterior à consulta. Sua caracterização foi feita por meio de distribuição da freqüência dos alimentos consumidos, segundo grupos de alimentos.

Para a caracterização do estado nutricional de ferro, foi colhida uma amostra de sangue através de punção venosa com *Vacutainer*, que foi analisada para a realização das seguintes dosagens bioquímicas: Ferritina

Sérica (FS), determinada em Laboratório do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo pela técnica da nefelometria (*kit* N Látex Ferritina - Behring), Ferro Sérico (FeS) e Capacidade Total de Ligação do Ferro (CTLF) analisados em Laboratório da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo pelo método colorimétrico (*kits Laborlab*) e Hemoglobina (Hb) e Hematócrito (Ht), determinados, respectivamente, pelo método colorimétrico da cianometal-hemoglobina e pela técnica do microhematócrito, no próprio Laboratório da FAISA.

Embora nem todas as gestantes apresentassem resultado para todos os parâmetros laboratoriais (perdas por hemólise ou quantidade insuficiente de material), optou-se por incluí-las na amostra, tendo em vista a escassez de estudos que caracterizam o estado nutricional de ferro de gestantes adolescentes.

Foram consideradas ferro-depletadas todas as gestantes com valores de FS <12 µg/l (Fenton *et al.*, 1977). O índice de Saturação da Transferrina (ST) foi obtida pela relação FeS/CTLF x 100. Foram consideradas ferro-deficientes, as gestantes com ST < 16% (Puolakka *et al.*, 1980). As gestantes com Hb <11 g/dl (Organización..., 1968) e Ht <33% (World..., 1994) foram consideradas anêmicas.

Todas as informações obtidas foram pré-codificadas e armazenadas em um banco de dados, sendo analisadas através do *software* Epi Info versão 6.0 (Dean, 1994). Foram utilizados os testes *t-student* e o qui-quadrado (χ^2), para a análise das variáveis contínuas e categóricas, utilizando-se o teste exato de Fisher quando necessário. O nível de significância estatística foi fixado em 5% ($p < 0,05$).

RESULTADOS

As características gerais das gestantes estudadas, indicam que as adolescentes tinham em média $18,0 \pm 1,4$ anos e pertenciam a famílias cujo chefe tinha em média $5,5 \pm 2,7$ anos de estudo. Há que se salientar que 42,9% das famílias das adolescentes tinham rendimentos inferiores a um salário mínimo, 96,2% já haviam interrompido os estudos e 75% viviam com companheiro (Tabela 2).

Tabela 2. Características gerais das gestantes adolescentes.

Características	$\bar{X} \pm DP^*$
Idade (anos)	$18,0 \pm 1,4$
Escolaridade do chefe da família (anos de estudo)	$5,5 \pm 2,7$
Escolaridade da adolescente (anos de estudo)	$5,8 \pm 2,4$
Menarca (anos)	$12,5 \pm 1,4$
Peso (kg)	$57,5 \pm 8,4$
Altura (m)	$1,57 \pm 0,0$
Índice de Massa Corporal (kg/m^2)	$22,8 \pm 3,2$

(*) $\bar{X} \pm DP$ = média aritmética \pm desvio-padrão

Com relação à prática alimentar, obteve-se o levantamento do consumo alimentar de 95,0% ($n=75$) das gestantes. Desse total, verificou-se que 96,0% ($n=72$) ingeriram alimentos do grupo das carnes, ovos e leguminosas, diariamente, seguido pelo grupo dos cereais e feculentos, referido por 92,0% ($n=69$), grupo de leite e derivados e grupo de hortaliças, ambos referidos por 56,0% ($n=42$), grupo das frutas por 52,0% ($n=39$) e açúcares, doces e gorduras por 38,7% ($n=29$) (Tabela 3).

Tabela 3. Distribuição da freqüência dos alimentos consumidos, segundo grupos de alimentos.

Alimentos	n	%
Carnes/ovos/leguminosas	72	100,0
Frios	19	26,4
Carne bovina	45	62,5
Peixe	11	15,3
Ovos	9	12,5
Fígado	7	9,7
Frango	20	27,8
Salsichas	15	20,8
Feijão	51	70,8
Leite/derivados	42	100,0
Leite	37	88,1
Queijo	15	35,7
Feculentos/cereais	69	100,0
Arroz	59	85,5
Pão	52	75,4
Macarrão	31	44,9
Hortaliças	42	100,0
Folhas verdes	28	66,7
Legumes	32	76,2
Frutas	39	100,0
Açúcares/doces/gorduras	29	100,0
Doces	29	100,0

Os valores médios dos parâmetros laboratoriais que caracterizam o estado nutricional de ferro das gestantes adolescentes foram analisados segundo o trimestre gestacional, embora todas as adolescentes selecionadas tivessem com 20 semanas ou menos de gestação (Tabela 4). Observa-se que as médias de todos os parâmetros determinados foram menores no segundo trimestre, porém apenas os valores da concentração de hemoglobina diferiram significativamente ($p < 0,05$).

Na Tabela 5 está apresentada a distribuição das adolescentes com valores normais e anormais dos indicadores laboratoriais analisados. Verifica-se que a anemia afetava 13,9% do total das gestantes estudadas, sendo sua ocorrência maior no grupo com 14 semanas ou

mais, onde a anemia atingia 18,9% das adolescentes. O mesmo ocorreu com a anemia diagnosticada através da taxa de hematócrito e com a eritropoese ferro-deficiente detectada através da porcentagem de saturação da transferrina. A proporção de gestantes ferro-depletadas, detectada através da ferritina sérica foi maior no primeiro trimestre. Apesar dessa tendência, a diferença não foi estatisticamente significativa para nenhum dos parâmetros. Caracterizando-se a gravidade da depleção de ferro com a utilização dos critérios recomendados pela Organización Panamericana... (1996), verificou-se que

21,8% das adolescentes apresentavam algum tipo de carência relacionada ao ferro, ou seja, 5,4% apresentavam carência grave (FS < 12 µg/l); 9,1% carência moderada (FS de 12 µg/l a 18 µg/l) e 7,3% carência leve de ferro (FS de 18 µg/l a 24 µg/l) (Tabela 6).

Considerando-se que 10 µg/l de ferritina sérica correspondem a 100 mg de ferro depositado (Cook et al., 1974), estimou-se a quantidade de ferro presente nos depósitos orgânicos. Verificou-se que 32,1% das adolescentes tinham reservas de ferro inferiores a 300 mg e 64,3% menos que 500 mg de ferro (Figura 1).

Tabela 4. Distribuição dos valores médios ($\bar{X} \pm DP^*$) de Ferritina Sérica (FS), Saturação da Transferrina (ST), Hemoglobina (Hb) e Hematócrito (Ht), segundo a idade gestacional.

Idade Gestacional	FS (µg/l)	ST (%)	Hb (g/dl)	Ht (%)
1º trimestre	49,2 ± 36,5	32,8 ± 15,9	12,5 ± 1,1	36,8 ± 3,9
2º trimestre	43,0 ± 21,2	26,0 ± 12,7	11,9 ± 1,0	35,5 ± 3,2
p**	0,97	0,08	0,02	0,10
Total	45,5 ± 29,7	29,3 ± 14,7	12,2 ± 1,1	36,2 ± 3,6

(*) $\bar{X} \pm DP$ = média aritmética ± desvio-padrão

(**) t-student entre 1º e 2º trimestre

Tabela 5. Distribuição das gestantes com parâmetros laboratoriais normais e anormais, segundo trimestre gestacional.

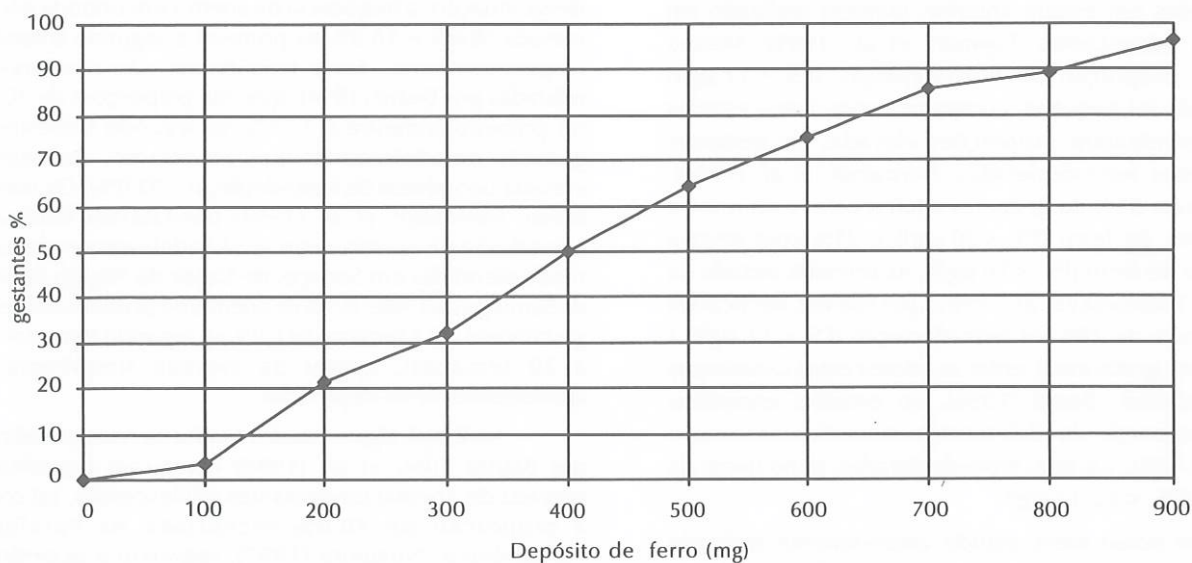
Parâmetros laboratoriais	Trimestre Gestacional				p*	Total	
	1º trimestre		2º trimestre			n	%
	n	%	n	%			
FS (µg/l)							
< 12,0	2	7,4	1	3,6	3	5,4	
≥ 12,0	25	92,6	27	96,4	52	94,6	
Total	27	100,0	28	100,0	0,61	55	100,0
ST (%)							
< 16,0	4	12,5	8	25,8	12	19,0	
≥ 16,0	28	87,5	23	74,2	51	81,0	
Total	32	100,0	31	100,0	0,30	63	100,0
Hb (g/dl)							
< 11,0	3	8,6	7	18,9	10	13,9	
≥ 11,0	32	91,4	30	81,1	62	86,1	
Total	35	100,0	37	100,0	0,31	72	100,0
Ht (%)							
< 33,0	5	14,7	7	19,4	12	17,1	
≥ 33,0	29	85,3	29	100,0	58	82,9	
Total	34	100,0	36	100,0	0,83	70	100,0

(*) χ^2 entre 1º e 2º trimestre, 1 grau de liberdade

FS = Ferritina Sérica; ST = Saturação de Transferrina; Hb = Hemoglobina; Ht = Hematócrito

Tabela 6. Caracterização da reserva de ferro segundo gravidade da depleção e idade gestacional. FAISA, 1997.

Ferritina sérica	Trimestre Gestacional				Total	
	1º trimestre		2º trimestre		n	%
	n	%	n	%		
Carência grave (< 12,0 µg/l)	2	6,9	1	3,8	3	5,4
Carência moderada (12,0 – 18,0 µg/l)	3	10,3	2	7,7	5	9,1
Carência leve (18,0 – 24,0 µg/l)	2	6,9	2	7,7	4	7,3
Normal	22	75,9	21	80,8	43	78,2
Total	29	100,0	26	100,0	55	100,0

**Figura 1.** Distribuição de frequências acumuladas do conteúdo de depósito de ferro, calculado a partir da determinação da ferritina sérica.

DISCUSSÃO

Diversos estudos que avaliam a ingestão de ferro em gestantes adolescentes, indicam resultados que variam de 10 a 18 mg/dia (King *et al.*, 1972; Elsborg *et al.*, 1979; Loris *et al.*, 1985; Fujimori, 1994; Hertrampf *et al.*, 1994; Nogueira, 1997), valores bastante inferiores aos 30 mg diários de ferro recomendados para mulheres grávidas (National Research..., 1989). Esse desequilíbrio entre ingestão e necessidade de ferro durante o período gestacional tem sido responsabilizado pela elevada prevalência de anemia e deficiência de ferro encontrada nesse grupo populacional (Beard, 1994).

A forma como o consumo alimentar foi obtido neste estudo não permitiu uma análise mais detalhada sobre a quantidade de ferro ingerida pelas adolescentes. No entanto, os dados levantados indicam que cerca de dois terços das gestantes que consumiam o grupo das carnes/ovos/leguminosas ingeriam feijão e carne bovina,

sendo este último, importante fonte de ferro-heme e estimulante da absorção de ferro não-heme presente nos alimentos de origem vegetal. Segundo Demaeyer *et al.* (1989), a simples ingestão de ácido ascórbico junto à refeição constituiria medida eficiente para diminuir a ocorrência de anemia, uma vez que esse elemento é importantíssimo no aproveitamento do ferro alimentar. No entanto, o grupo das frutas, principal fonte de vitamina C, foi referido por apenas metade das adolescentes.

Do ponto de vista da necessidade orgânica de ferro, o período gestacional é o mais crítico, pois a demanda total do mineral gira em torno de 1000 mg, aumentando de 0,8 mg/dia no primeiro trimestre para 6,3 mg/dia no segundo e terceiro trimestres (Demaeyer *et al.*, 1989; Bothwell, 1995). Embora parte dessa elevada demanda seja compensada pela amenorréia e pelo aumento na absorção intestinal de ferro, a necessidade é tão elevada que dificilmente pode ser preenchida apenas com o ferro alimentar (International Nutritional..., 1981). Os valores

médios dos parâmetros hematológicos analisados no presente estudo apresentaram-se menores no segundo trimestre gestacional em relação ao primeiro, justificando em parte essa realidade.

A diminuição na taxa de ferritina sérica durante a gestação de mulheres adultas é bem conhecida. Fenton *et al.* (1977) constataram que o declínio era rápido até o final do segundo trimestre, independente da terapia com ferro, dados confirmados por Puolakka *et al.* (1980), Kaneshige (1981) e Taylor *et al.* (1982). Como as gestantes estudadas encontravam-se na primeira metade da gestação (≤ 20 semanas de gestação), verificaram-se valores médios de ferritina sérica praticamente constantes. Destaca-se, no entanto, que os valores médios iniciais foram similares aos encontrados em estudo anterior, também realizado em gestantes adolescentes (Fujimori *et al.*, 1999). Mesmo assim, a proporção de ferro-depleção (FS $< 12 \mu\text{g/l}$) encontrada foi pequena, comparada com outros estudos que demonstraram proporções elevadas de gestantes adolescentes ferro-depletadas. Hertrampf *et al.* (1994), encontraram 55% de gestantes adolescentes com reserva insuficiente de ferro (FS $< 20 \mu\text{g/l}$) e 21% com reserva depletada de ferro (FS $< 10 \mu\text{g/l}$), na primeira metade da gestação. Gadowsky *et al.* (1995), por sua vez, verificaram a ocorrência de 78% de ferro-depleção (FS $< 12 \mu\text{g/l}$) à 36ª semana gestacional, entre as adolescentes canadenses que estudaram. Beard (1994), no entanto, encontrou elevada proporção de adolescentes americanas sem reserva de ferro (70%), ou seja, ferro-depletadas, já no início da gestação (FS $< 12-15 \mu\text{g/l}$).

Em nosso meio, estudo anteriormente realizado por Fujimori *et al.* (1999) revelou que a ferro-depleção afetava 25,0% das gestantes adolescentes no primeiro trimestre, passando a afetar 48,4% no segundo e 60,6% no terceiro trimestre. Nogueira (1997) encontrou situação ainda mais crítica em Terezina, PI, pois entre as 75 gestantes com idades entre 13 e 18 anos estudadas, 52,0% eram ferro-depletadas na primeira metade da gestação.

Para White (1970), a reserva orgânica de ferro no período pré-concepcional é fundamental na determinação da prevalência e intensidade com que a anemia se manifesta durante o processo gravídico. No entanto, investigações realizadas com mulheres em idade reprodutiva revelaram que grande parte delas possuía reserva mínima de ferro, que girava em torno de 200 a 300 mg (Pritchard & Mason, 1964; Walters *et al.*, 1973; Cook *et al.*, 1986). Na primeira metade da gestação, dois terços das gestantes estudadas apresentavam reserva de ferro inferior a 500 mg e um terço inferior a 300 mg (Figura 1). A estimativa da reserva de ferro realizada por Hertrampf *et al.* (1994) revelou que as gestantes adolescentes chilenas por eles estudadas apresentavam-se mais depletadas, pois 77% delas tinham reservas de ferro inferiores a 300 mg.

As taxas de saturação da transferrina, indicador do diagnóstico da deficiência de ferro, também foram menores no segundo trimestre, em relação ao primeiro, embora a diferença não tenha sido estatisticamente significativa ($p > 0,05$). Essa tendência de queda reitera achados anteriores (Svanberg *et al.*, 1975; Romslo *et al.*, 1983; Szarfarc *et al.*, 1983; Guerra *et al.*, 1992; Fujimori *et al.*, 1999) e permite supor que à medida que a gestação avança, a liberação de ferro para a eritropoese medular se torna mais severamente comprometida.

A proporção de gestantes ferro-deficientes (ST $< 16\%$) tendeu a ser maior no segundo trimestre, mas não foi confirmada estatisticamente ($p > 0,05$). Salienta-se, entretanto, que a deficiência de ferro já afetava 20% das adolescentes na primeira metade da gestação. Apesar dessa situação, a frequência de anemia encontrada não foi elevada (8,6% e 18,9% no primeiro e segundo trimestre, respectivamente). Essas frequências são similares às relatadas por Beard (1994), que cita proporções de 10,8% no primeiro trimestre e 15,9% no segundo trimestre da gestação de adolescentes que, no entanto, apresentava elevada ocorrência de ferro-depleção (70,0%). Da mesma forma, Hertrampf *et al.* (1994) constataram baixíssima prevalência de anemia entre as 342 adolescentes de baixa renda atendidas em Serviços de Saúde da Região Sudeste de Santiago de Chile: 0,9% de anemia no primeiro trimestre gestacional (≤ 14 semanas) e 1,9% no segundo trimestre (15 a 20 semanas), apesar da elevada frequência de adolescentes ferro-depletadas.

No Brasil, alguns estudos citados na revisão realizada por Batista Filho *et al.* (1988) revelaram prevalência elevada de anemia em gestantes adolescentes, tal como a proporção de 40,0% encontrada na Paraíba e Pernambuco. Nogueira (1997), registrou a ocorrência de 35,0% de anemia entre as adolescentes acompanhadas longitudinalmente durante o pré-natal no Piauí. Estudo mais representativo, desenvolvido por Szarfarc (1983b), que avaliou a prevalência de anemia em usuárias de serviços de saúde de 15 localidades do Estado de São Paulo, envolvendo 507 adolescentes com menos de 17 anos e 706 com idade de 18 e 19 anos, também evidenciou prevalências elevadas, que afetavam respectivamente 37,3% e 36,1% das gestantes.

Destaca-se que, apesar de frequências relativamente baixas de anemia, as adolescentes estudadas apresentavam reservas inadequadas de ferro. Este constitui um dado de suma importância, que deve ser de conhecimento dos profissionais de saúde que prestam assistência pré-natal, para que possam atuar efetivamente no programa de suplementação de ferro, orientando a importância da ingestão do medicamento, uma vez que mesmo a anemia pode não mostrar uma sintomatologia específica. Também fica evidente a importância de uma abordagem preventiva para o controle da deficiência de ferro e anemia gravídica, dirigidas a adolescentes e mulheres em idade reprodutiva, com o objetivo de aumentar as reservas orgânicas do mineral nessa população (Demaeyer *et al.*, 1989; Cardoso & Penteadó, 1994).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACOSTA, A., AMAR, M., SZARFARC, S.C., DALLMAN, E., FOSIL, M., BIACHI, R.G., GREBE, G., HERTRAMPF, E., KREMENCHUZY, S., LAYRISSE, M., MARTINEZ-TORRES, C., MORON, C., PIZARRO, F., REYNARFARJE, C., STEKEL, A., VILLAVICENCIO, D., ZUNIGA, H. Iron absorption from typical Latin American Diets. *American Journal of Clinical Nutrition*, Bethesda, v.39, n.6, p.953-962, 1984.
- AGARWAL, K.N., AGARWAL, D.K., MISHRA, K.P. Impact of anaemia prophylaxis in pregnancy on maternal haemoglobin, serum ferritin & birth weight. *Indian Journal of Medical Research*, New Delhi, v.94, p.277-280, 1991.
- BATISTA FILHO, M., ESQUIVEL, I.M., RIBEIRO, F.S.N. Anemia em adolescentes gestantes no Brasil. In: COLETÂNEA sobre saúde reprodutiva do adolescente brasileiro. Brasília : [s.n], 1988. p.121-126.
- BATISTA FILHO, M., FERREIRA, L.O.C. Prevenção e tratamento da anemia nutricional ferropriva: novos enfoques e perspectivas. *Cadernos de Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v.12, n.3, p.411-415, 1996.
- BEARD, J. Iron deficiency: assessment during pregnancy and its importance in pregnant adolescents. *American Journal of Clinical Nutrition*, Bethesda, v.59, p.502S-510S, 1994. Supplement.
- BOTHWELL, T.H. Overview and mechanisms of iron regulation. *Nutrition Reviews*, New York, v.53, n.9, p.237-245, 1995.
- CARDOSO, M.A., PENTEADO, M.V.C. Intervenções nutricionais na anemia ferropriva. *Cadernos de Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v.10, n.2, p.231-240, 1994.
- COOK, J.D., LIPSCHITZ, D.A., MILES, L.E.M., FINCH, C.A. Serum ferritin as a measure of iron stores in normal subjects. *American Journal of Clinical Nutrition*, Bethesda, v.27, n.7, p.681-687, 1974.
- COOK, J.D., SKIKNE, D.S., LYNCH, S.R. Estimates of iron sufficiency in the US population. *Blood*, New York, v.68, n.3, p.726-731, 1986.
- DEAN, A.G., DEAN, J.A., COULOMBIER, D., BRENDEL, K.A., SMITH, D.C., BURTON, A.H., DICKER, R.C., SULLIVAN, K., FAGAN, R.F., ARNER, T.G. *Epi Info, version 6: a word processing database, and statistics program for epidemiology on microcomputers*. Atlanta : Centers of Disease Control and Prevention. 1994.
- DEMAEYER, E.M., DALLMAN, P., GURNEY, J.M., HALLBERG, L., SOOD, S.K., SRIKANTIA, S.G. *Preventing and controlling iron deficiency anaemia through primary health care*. Geneva : World Health Organization, 1989. 58p.
- ELSBORG, L., ROSENQUIST, A., HELMS, P. Iron intake by teenage girls and by pregnant women. *International Journal for Vitamin and Nutrition Research*, Bern, v.49, n.2, p.210-214, 1979.
- FENTON, V., CAVILL, J., FISHER, J. Iron stores in pregnancy. *British Journal of Haematology*, Oxford, v.37, n.1, p.145-149, 1977.
- FUJIMORI, E. *Gravidez na adolescência: estado nutricional referente ao ferro*. São Paulo, 1994. 87p. Tese (Doutorado em Saúde Pública) - Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, 1994.
- FUJIMORI, E., SALUM, M.J., SHIMA, H. Avaliação do estado nutricional de ferro em estudantes universitários do sexo feminino. *Revista da Escola de Enfermagem da USP*, São Paulo, v.21, n.1, p.17-22, 1998.
- FUJIMORI, E., OLIVEIRA, I.M.V., NÚÑEZ DE CASSANA, L.M., SZARFARC, S.C. Estado nutricional del hierro de gestantes adolescentes. São Paulo, Brasil. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, Guatemala, v.49, n.1, 1999. (no prelo)
- GADOWSKY, S.L., GALE, K., WOLFE, S.A., JORY, J., GIBSON, R., O'CONNOR, D.L. Biochemical folate, B₁₂, and iron status of a group of pregnant adolescents accessed through the Public Health System in Southern Ontario. *Journal of Adolescent Health*, New York, v.16, n.6, p.465-474, 1995.
- GARN, S.M., RIDELLA, S.A., PETZOLD, A.S., FALKNER, F. Maternal hematologic levels and pregnancy outcomes. *Seminars in Perinatology*, New York, v.5, n.2, p.155-162, 1981.
- GRIFFITHS, E.A., OLIVO, M.A., ROMERO, Z.J., SALDIVIA, S.J. Características psicossociales de la embarazada adolescente en Valdivia. *Cuadernos Medico-Sociales*, Santiago de Chile, v.35, n.2, p.31-37, 1994.
- GUERRA, E.M., BARRETO, O.C.O., PINTO, A.V., CATELLÃO, K.G., GOMES, K. Prevalência de deficiência de ferro em gestantes de primeira consulta em Centros de Saúde de área metropolitana, Brasil: etiologia da anemia. *Revista de Saúde Pública*, São Paulo, v.26, n.2, p.88-95, 1992.
- HERTRAMPF, E., OLIVARES, M., LETELIER, A., CASTILLO, C. Situación de la nutrición de hierro en la embarazada adolescente al inicio de la gestación. *Revista Medica de Chile*, Santiago de Chile, v.122, n.12, p.1372-1377, 1994.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Anuário Estatístico do Estado de São Paulo*: 1993. Rio de Janeiro, 1994. v.1: p.9-12.
- INTERNATIONAL NUTRITIONAL ANEMIA CONSULTATIVE GROUP. *Iron deficiency in women*. Washington DC : The Nutrition Foundation, 1981. 68p.
- JOHNSON, T.R.B., WALKER, M.A., NIEBYL, J.R. Prenatal care. In: GABBE, S.G., NIEBYL, J.R., SIMPSON, J.L. (Ed.) *Obstetrics normal and problem pregnancies*. New York : Churchill Livingstone, 1986. Chapter 6: p.159-182.
- KANESHIGE, E.M.D. Serum ferritin as an assessment of iron stores and other hematologic parameters during pregnancy. *Obstetrics and Gynecology*, New York, v.57, n.2, p.238-242, 1981.
- KING, J.C., COHENOUR, S.H., CALLOWAY, D.H., JACOBSON, H.N. Assessment of nutritional status of teenage pregnant girls. I. Nutrient intake and pregnancy. *American Journal of Clinical Nutrition*, Bethesda, v.25, n.9, p.916-925, 1972.
- LORIS, P., DEWEY, K.G., POIRIER-BRODE, K. Weight gain and dietary intake of pregnant teenagers. *Journal of the American Dietetic Association*, Chicago, v.85, n.10, p.1296-1305, 1985.
- McANARNEY, E.R., HENDEE, W.R. Adolescent pregnancy and its consequences. *Journal of the American Medical Association*, New York, v.262, n.1, p.74-77, 1989.
- MEDINA, S., C.L., GARCIA, P., M.F., FIGUEROA, R., J.E. Riesgo relativo y perfil biosocial del embarazo y parto en la adolescente insular de Chile, Hospital de Achao. *Boletín del Hospital de San Juan de Dios*, Santiago de Chile, v.40, n.4, p.239-243, 1993.

- NATIONAL RESEARCH COUNCIL (USA) *Recommended dietary allowances*. 10.ed. Washington DC : National Academy of Sciences, 1989. 284p. (Food and Nutrition Board).
- NOGUEIRA, N.N. *Estudo comparativo sobre os efeitos da suplementação com ferro (diferentes concentrações), ácido fólico e zinco no estado nutricional de adolescentes grávidas e de seus conceitos*. São Paulo, 1997. 143p. Tese (Doutorado em Ciência dos Alimentos) - Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo, 1997.
- ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. *Problemas de salud de la adolescencia*. Ginebra, 1965. 30p. (Serie de Informes Técnicos, 308).
- ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. *Anemias nutricionales*. Ginebra, 1968. 39p. (Serie de Informes Técnicos, 405).
- ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD. *Plan de acción para el control de la anemia por carencia de hierro en las Américas*. Washington DC, 1996. 16p. (PAHO/HPP/HPN/96.03).
- PRITCHARD, J.A., MASON, R.A. Iron stores of normal adults and replenishment with oral iron therapy. *Journal of the American Dietetic Association*, Chicago, v.19, n.10, p.897-901, 1964.
- PUOLAKKA, J., JANNE, O., PAKANINEN, A., VIHKO, R. Serum ferritin in the diagnosis of anemia during pregnancy. *Acta Obstetricia et Gynecologica Scandinavica*, Copenhagen, v.95, p.57S-63S, 1980. Supplement.
- ROMSLO, I., HARAM, K., SAGEN, N., AUGENSEN, K. Iron requirement in normal pregnancy as assessed by serum ferritin, serum transferrin saturation and erythrocyte protoporphyrin determinations. *British Journal of Obstetrics and Gynaecology*, Oxford, v.90, n.2, p.101-107, 1983.
- SCHOLL, T.O., HEDIGER, M.L. A Review of the epidemiology of nutrition and adolescent pregnancy: maternal growth during pregnancy and its effect on the fetus. *Journal of the American College of Nutrition*, New York, v.12, n.2, p.101-107, 1993.
- SCHOLL, T.O., HEDIGER, M.L. Anemia and iron deficiency: compilation of data on pregnancy outcome. *American Journal of Clinical Nutrition*, Bethesda, v.59, p.492S-501S, 1994. Supplement.
- SCHOLL, T.O., HEDIGER, M.L., SCHALL, J.I., KHOO, C., FISHER, R.L. Maternal growth during pregnancy and the competition for nutrients. *American Journal of Clinical Nutrition*, Bethesda, v.60, n.2, p.183-188, 1994.
- SINGH, K., FONG, Y.F., ARULKUMARAN, S. Anaemia in pregnancy: a cross-sectional study in Singapore. *European Journal of Clinical Nutrition*, London, v.52, n.1, p.65-70, 1998.
- SVANBERG, B., ARVIDSSON, B., NORRBY, A., RYBO, G., SÖVELL, L. Absorption of supplemental iron during pregnancy a longitudinal study with repeated bone-marrow studies and absorption measurements. *Acta Obstetricia et Gynecologica Scandinavica*, Copenhagen, v.48, p.87S-108S, 1975. Supplement.
- SZARFARC, S.C. Densidade do ferro biodisponível em uma dieta habitual no Estado de São Paulo. *Revista de Saúde Pública*, São Paulo, v.17, n.4, p.290-296, 1983a.
- SZARFARC, S.C. *Prevalência de anemia nutricional entre gestantes matriculadas em Centros de Saúde do Estado de São Paulo*. São Paulo, 1983. 98p. Tese (Livre-Docência em Saúde Pública) - Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, 1983b.
- SZARFARC, S.C., SIQUEIRA, A.A.F., MARTINS, I.S. Avaliação da concentração de ferro orgânico em uma população de grávidas. *Revista de Saúde Pública*, São Paulo, v.17, n.3, p.200-207, 1983.
- SZARFARC, S.C., STEFANINI, M.L., LERNER, B. Anemia nutricional no Brasil. *Cadernos de Nutrição*, São Paulo, v.9, p.5-24, 1995.
- TAYLOR, D.J., MALLEEN, C., MACDOUGALL, N., LIND, T. Effect of iron supplementation on serum ferritin levels during and after pregnancy. *British Journal of Obstetrics and Gynaecology*, Oxford, v.89, n.12, p.1011-1017, 1982.
- THOMSEM, J.K., PRIEN-LARSE, J.CH., DEVANTIER, A., FOGH-ANDERSEN, N. Low dose iron supplementation does not cover the need for iron during pregnancy. *Acta Obstetricia et Gynecologica Scandinavica*, Copenhagen, v.72, n.2, p.93-98, 1993.
- VANNUCCHI, H., FREITAS, M., SZARFARC, S.C. Prevalência de anemia no Brasil. *Cadernos de Nutrição*, São Paulo, v.4, p.7-26, 1992.
- WALTERS, G.O., MILLER, F.M., WORWOOD, M. Serum ferritin concentration and iron stores in normal subjects. *Journal of Clinical Pathology*, London, v.26, n.10, p.770-772, 1973.
- WHITE, H.S. Iron deficiency in young women. *American Journal of Public Health*, Washington DC, v.60, n.4, p.659-665, 1970.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION. *The prevalence of anemia in women: a tabulation of available information*. 2.ed. Geneva, 1992. p.5-12.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION. *Indicators and strategies for assessing iron deficiency and anemia programmes*. Geneva, 1994. 79p.
- WORTHINGTON-ROBERTS, B., ENDRES, J. Nutrition management of adolescent pregnancy: technical support paper. *Journal of the American Dietetic Association*, Chicago, v.89, n.1, p.105-109, 1989.
- YUSUFJI, D., MATHAN, V.I., BAKER, S.J. Iron, folate, and vitamin B₁₂ nutrition in pregnancy: a study of 1000 women from southern India. *Bulletin of the World Health Organization*, Geneva, v.48, n.1, p.15-22, 1973.

Recebido para publicação em 28 de abril e aceito em 27 de outubro de 1999.

DETERMINAÇÃO DO VALOR PROTÉICO DE CÉLULAS ÍNTEGRAS, AUTOLISADO TOTAL E EXTRATO DE LEVEDURA (*Saccharomyces* sp.)

DETERMINATION OF PROTEIN VALUE OF INTEGRAL CELLS, TOTAL AUTOLISATE AND YEAST EXTRACT (*Saccharomyces* sp.)

Elke Simone Dias VILELA¹
Valdemiro Carlos SGARBIERI¹
Izabela Dutra ALVIM¹

RESUMO

Biomassa de células de levedura, limpa e desamargada, bem como seus derivados autolisado total e extrato de levedura, desidratados em spray dryer foram analisados por ensaio biológico com ratos da linhagem Wistar, em crescimento, para determinação do valor nutritivo da proteína e avaliação do impacto da utilização desses produtos, como única fonte de proteína, nos níveis séricos de triacilgliceróis, colesterol total, ácido úrico e de Lipoproteína de Alta Densidade-colesterol. Células íntegras, autolisado total e extrato de levedura não diferiram estatisticamente ($p \leq 0,05$) quanto aos índices do quociente de eficiência protéica e quociente de eficiência protéica líquida, significativamente inferiores aos da caseína. A capacidade de produzir crescimento foi maior para a caseína, seguida das células íntegras, do extrato e do autolisado total, em ordem decrescente. A utilização líquida da proteína das dietas confirma os resultados de quociente de eficiência protéica e quociente de eficiência protéica líquida, em que os produtos de levedura não diferiram entre si, mas foram inferiores à caseína. No geral, o valor nutritivo da proteína de levedura variou na faixa de 80-85% da caseína. Os níveis séricos de ácido úrico se elevaram nos ratos em dietas de levedura, permanecendo porém na faixa considerada de normalidade. A dieta com autolisado total produziu uma redução na concentração sanguínea de triacilgliceróis, o que não ocorreu nas demais dietas. Para colesterol total e Lipoproteína de Alta Densidade-colesterol, todas as dietas de levedura se comportaram semelhantemente, não diferindo entre si e do controle de caseína.

Termos de indexação: ratos, proteínas, valor nutritivo, *saccharomyces cerevisiae*, biomassa, células íntegras, autolisado, extrato.

ABSTRACT

Clean and debittered yeast cells biomass and its derivatives, total autolisate and extract, after dehydration (spray dryer), were used in a bioassay with wistar rats for determination of protein nutritive value and evaluation of the impact of the yeast products on the blood serum levels of uric acid, triacylglycerols, total cholesterol and High Density Lipoproteins-cholesterol. Integral cells, total autolisate and yeast extract did not differ statistically ($p \leq 0.05$) regarding Protein Efficiency Ratio and Net Protein Ratio, which were significantly lower than the casein value. The growth promoting capacity was higher for casein, followed by integral cells, yeast extract and total autolisate, in decreasing order of

⁽¹⁾Instituto de Tecnologia de Alimentos, Centro de Química de Alimentos e Nutrição Aplicada. Av. Brasil, 2880, 13073-001, Campinas, SP, Brasil.
Correspondência para/Correspondence to: V.C.SGARBIERI.

magnitude. Net protein utilization values confirmed the Protein Efficiency Ratio and Net Protein Ratio results. Yeast products protein nutritive value was statistically identical but inferior to casein value. On the whole, the nutritive value of the yeast products protein ranked between 80-85% of the casein value. Uric acid serum concentration increased in the rats fed the diets containing yeast products, but the values remained in the range considered of normality for rats. The diet containing yeast autolysate produced a reduction of the triacylglycerols content, which was not observed in the other diets. For total cholesterol and High Density Lipoproteins-cholesterol all three yeast diets were similar and did not differ from the casein diet.

Index terms: rats, proteins, nutritive value, *saccharomyces cerevisiae*, biomass, integral cells, autolysate, extract.

INTRODUÇÃO

A levedura (*Saccharomyces* sp.) pode ser usada na alimentação humana e animal, sob várias formas e para diversas finalidades (Peixoto, 1996). O uso mais extenso é na panificação, com 120 toneladas/ano, no Brasil. É também largamente usada como agente de fermentação, nas indústrias de fabricação de cerveja, vinhos e álcool. A levedura inativada, pela ação do calor, é usada como fonte de nutrientes em alimentação animal e humana, tanto na forma de levedura íntegra ou de derivados de levedura (Dziezak, 1987a,b; Halász & Lásztity, 1991).

A levedura é reconhecida mundialmente como excelente fonte de proteínas, vitaminas do complexo B, minerais essenciais e fibra dietética (Reed & Nagodawithana, 1991). Segundo o Instituto Cubano... (1988), de todas as leveduras, a do gênero *Saccharomyces* é a de maior valor industrial e comercial, devido ao seu alto teor de lisina. Entretanto, alguns fatores limitam seu uso para o consumo humano, dentre os quais: a presença de parede celular espessa e rígida, resistente à ação de enzimas digestivas (Snyder, 1970; Galvez et al., 1990) e o alto conteúdo de ácidos nucléicos. A ingestão de altas quantidades de ácidos nucléicos leva à acumulação de ácido úrico, que pode cristalizar-se nos tecidos e órgãos, causando a formação de cálculos no tecido urinário e deposição de cálcio nos tecidos moles (Lyutskanov et al., 1990). Por estas razões, é importante o desenvolvimento de métodos de processamento da biomassa, que permitam minimizar os problemas mencionados. Foi demonstrado que isolados protéicos obtidos a partir de células de levedura podem ter melhor qualidade nutricional do que as células íntegras, porque o seu conteúdo de ácidos nucléicos, a presença de componentes ativos indesejáveis e o efeito deletério da parede celular sobre a biodisponibilidade de nutrientes são atenuados (Rosales, 1984).

O uso e a importância do uso de derivados de levedura, como ingredientes flavorizante e complemento nutritivo dos alimentos, têm sido bastante enfatizados na literatura (Yeast..., 1986; Dziezak, 1987a,b; Camerón et al., 1988; Halász & Lásztity, 1991; Belem & Lee, 1997; Belem & Lee, 1998).

O valor nutritivo, particularmente da proteína, de preparados de células íntegras e rompidas mecanicamente e de concentrados protéicos de

Saccharomyces sp., tem sido estudado e publicado (Rumsey et al., 1991; Caballero-Córdoba et al., 1997; Pacheco et al., 1997).

Este trabalho teve como principais objetivos: a) determinar o valor protéico da biomassa (células íntegras) do autolisado total e do extrato da levedura (*Saccharomyces* sp.), comparativamente à caseína comercial; b) avaliar os efeitos de dietas contendo produtos de levedura nos índices sanguíneos de triacilgliceróis, colesterol total e lipoproteína de alta densidade-colesterol, comparados aos de uma dieta contendo caseína como única fonte de proteína.

MATERIAL E MÉTODOS

Material

As amostras de levedura foram gentilmente cedidas pela empresa Produtos Especiais para Alimentos (PRODESA) com sede em Campinas, SP, provenientes de cervejarias. A biomassa, recebida na forma de suspensão de células foi recuperada por centrifugação e submetida a tratamento para o desamargamento e, após desamargamento, parte do lote foi secada em *spray dryer*, para obtenção de biomassa desidratada, formada de células íntegras (LI). Outra parte foi submetida à autólise em fermentador de 250 L (*Newbrunswick* - IF 250), para se obter o autolisado total (AT), que após secagem em *spray* se transformou no autolisado desidratado. Parte do autolisado foi submetido a um fracionamento por centrifugação, originando o extrato de levedura (Ex) e uma fração insolúvel, identificada como parede celular (Pc). Ambas as frações foram obtidas na forma de pó, pela secagem em *spray dryer*.

Detalhes das operações de limpeza, desamargamento, autólise, fracionamento, secagem e caracterização química da levedura íntegra e dos derivados foram descritos em trabalho anterior (Sgarbieri et al., 1999).

Determinação de aminoácidos

A determinação de aminoácidos, com exceção do triptofano, foi feita após hidrólise ácida da proteína (HCl 6N, 110°C, 22h) em aparelho HPLC (Dionex Dx 300), com separação em coluna de troca iônica e reação pós-coluna com ninidrina.

O triptofano foi determinado após hidrólise enzimática com pronase (24h, 40°C) seguida de reação colorimétrica com solução de 4-dimetilamino benzaldeído (DAB), em ácido sulfúrico 21,2 N e leitura a 590 nm contra curva padrão de triptofano (Spies, 1967).

Valor nutritivo da proteína

O valor nutritivo da proteína, dos vários produtos de levedura, foi determinado, comparativamente à caseína, utilizando ratos machos da linhagem *Wistar*, livres de patógenos (SPF), fornecidos pelo Centro de Animais de Laboratório (CEMIB) da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Foram utilizados 40 ratos, com idade entre 21 e 25 dias, no início do ensaio. Após pesagem, os animais foram distribuídos em 5 grupos de 8 ratos cada, sendo cada rato mantido em gaiola individual durante toda a duração do experimento (28 dias), em que receberam água e dieta *ad libitum*. Durante o experimento, a temperatura do laboratório de ensaio foi mantida em $21 \pm 2^\circ\text{C}$, com alternância automática de claro-escuro de 12h.

A composição básica da dieta controle de caseína (Tabela 1), formulada segundo o *American Institute of Nutrition* (AIN-93G) (Reeves *et al.*, 1993), exceto pela concentração de caseína, que foi mantida ao redor de 10% (p/p). Para a execução dos ensaios as seguintes dietas foram preparadas: 1) dieta padrão de caseína (CAS); 2) dieta isenta de proteína, aprotéica (AP); 3) dieta contendo células íntegras de levedura (LI), como única fonte de proteína; 4) dieta contendo autolisado total de levedura (AT), como única fonte de proteína; 5) dieta contendo extrato de levedura (Ex), como única fonte de proteína.

O valor nutritivo da proteína foi estimado através de curvas de crescimento, Quociente de Eficiência Protéica (PER) e Quociente de Eficiência Protéica Líquida (NPR) e de balanço de nitrogênio, que permitiu o cálculo da digestibilidade, valor biológico e índice de utilização líquida da proteína. O NPR (ganho de peso (g) do grupo em dieta

experimental + perda de peso (g) do grupo em dieta aprotéica/proteína ingerida (g) pelo grupo em dieta experimental) foi determinado após 21 dias de dieta. O PER (ganho de peso (g)/proteína ingerida (g)) foi calculado após 28 dias de dieta. Para análise do balanço de nitrogênio (nitrogênio ingerido - nitrogênio excretado nas fezes mais urina) os animais foram mantidos em gaiolas metabólicas durante 8 dias, durante os quais as fezes e a urina foram coletadas para análise de nitrogênio e a ingestão de nitrogênio avaliada, para o cálculo da retenção de nitrogênio no organismo. Essas determinações foram feitas na segunda semana do ensaio. Com os dados do balanço de nitrogênio pode-se calcular: a) digestibilidade da proteína (nitrogênio ingerido/nitrogênio absorvido); b) valor biológico da proteína (nitrogênio retido no organismo/nitrogênio absorvido), c) utilização líquida da proteína (nitrogênio retido no organismo/nitrogênio ingerido). Para o cálculo dos índices verdadeiros de digestibilidade, valor biológico e utilização líquida da proteína, deve-se subtrair do nitrogênio excretado, tanto nas fezes como na urina dos animais dos grupos experimentais, o nitrogênio excretado, respectivamente, nas fezes e urina, do grupo de animais em dieta aprotéica (nitrogênio endógeno).

Determinações no soro sanguíneo

Como um complemento da avaliação nutricional da proteína, várias determinações no soro sanguíneo dos ratos, foram realizadas:

Triacilgliceróis: foi utilizado o método de Bucolo & David (1973). Os triacilgliceróis são extraídos com uma mistura de varsol, isopropanol e ácido sulfúrico, havendo separação em fases, com recuperação quantitativa dos triacilgliceróis na fase não-polar (superior), juntamente com as proteínas. Os triacilgliceróis extraídos são saponificados a glicerol e ácidos graxos. O glicerol é oxidado a formaldeído, que forma um complexo, (dihidrolutidina, amarelo) que absorve a 500 nm.

Tabela 1. Composição básica da dieta (AIN-93G) para ratos em crescimento.

Ingredientes	gramas/kg dieta
Amido de milho	479,839
Caseína (85% proteína)	117,647
Amido de milho dextrinizado (90-94% tetrassacarídeos)	132,000
Sacarose	100,000
Óleo de soja	70,000
Fibra (pó de celulose)	50,000
Mistura mineral (AIN-93G-MX)	10,000
L-cistina	3,000
Bitartrato de Colina (41,1% Colina)	2,500
Tert-butil-hidroquinona	0,014

Fonte: Reeves *et al.* (1993).

Colesterol total: o método baseia-se na desesterificação enzimática, pela colesterol esterase, a oxidação do colesterol livre pela colesterol oxidase, com formação de peróxido de hidrogênio (H_2O_2). O H_2O_2 reage com o reagente fenol-4-aminoantipirina produzindo, pela ação da peroxidase, o cromóforo antipirilquinonimina, cuja cor vermelha absorve a 500 nm. A determinação se baseia na reação de *Lieberman-Buchard* e o método foi descrito por Huang et al. (1961). Foi utilizado o *Kit Labtest (Labcenter, Campinas, SP)*.

Lipoproteína de Alta Densidade-colesterol: foi utilizado o método de Friedwald et al. (1972). As lipoproteínas de baixa densidade são separadas do soro sanguíneo por precipitação, mediante complexação com polímeros de alto peso molecular. Após centrifugação, separam-se no sobrenadante as Lipoproteína de Alta Densidade (HDL) e de muita baixa densidade (VLDL). O colesterol ligado à LDL é determinado pelo sistema enzimático, colesterol oxidase-peroxidase, por reação colorimétrica no sobrenadante, utilizando-se o *Kit Labtest (Labcenter, Campinas, SP)*.

Ácido úrico: o método de dosagem baseia-se na coloração azul, obtida pela ação redutora do ácido úrico sobre o reativo fosfotúngstico, em pH básico e presença de alantoína e CO_2 . O azul de tungstênio formado absorve radiação no comprimento de onda de 700 nm, segundo Berndt & Davis (1989). Foi utilizado para a dosagem o *Kit Labtest (Labcenter, Campinas, SP)*.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pode-se observar que não houve diferença estatística, no consumo de dieta e de proteína, para ratos mantidos em biomassa de células íntegras, extrato de levedura e caseína, que apresentaram valores estatisticamente superiores aos encontrados para o autolisado total. Quanto ao ganho de peso médio dos ratos, verifica-se que a dieta de caseína promoveu o maior ganho de peso e a de autolisado o menor ($p \leq 0,05$),

enquanto que a levedura íntegra e o extrato produziram ganhos intermediários, iguais entre si, mas que diferiu estatisticamente, tanto da caseína como do autolisado. Quanto aos valores de PER e de NPR, levedura íntegra, autolisado total e extrato, não diferiram entre si, estatisticamente, sendo porém inferiores ($p \leq 0,05$) aos índices fornecidos pela caseína (Tabela 2).

O menor ganho de peso do grupo mantido em dieta com autolisado total parece estar diretamente relacionado com a menor ingestão de dieta e de proteína por esse grupo e não à eficiência da proteína em promover crescimento, como sugerem os índices PER e NPR (Tabela 2).

Na Figura 1 são apresentadas as curvas de variação de peso, para os grupos de ratos mantidos nas várias dietas. Embora não tenha havido diferença estatística nos valores de PER (Tabela 2), entre as dietas com proteína de levedura, houve um crescimento diferenciado, produzido pela biomassa de células íntegras, o extrato de levedura e o autolisado total. Dentre as dietas de levedura, as LI provocaram o maior crescimento e o AT o menor, obtendo-se valores intermediários para o extrato. Essas diferenças podem ser atribuídas a diferenças na ingestão de dieta e de proteína (Tabela 2), uma vez que o Quociente de Eficiência Protéica não variou entre as dietas contendo proteína de levedura. As dietas com proteínas de levedura produziram crescimento inferior ao da caseína.

Na Tabela 3 são apresentados os resultados do balanço de nitrogênio (BN), para os grupos de ratos submetidos às várias dietas contendo levedura, comparativamente à dieta de caseína. Verifica-se não ter havido diferença estatística ($p \leq 0,05$) na ingestão de nitrogênio para as dietas contendo LI e Ex de levedura comparadas com a caseína, tendo os ratos em dieta AT ingerido quantidade inferior de N ($p \leq 0,05$). A excreção urinária de nitrogênio foi maior no grupo em dieta com extrato de levedura e estatisticamente diferente ($p \leq 0,05$) das demais dietas, que não diferiram entre si. A excreção fecal de nitrogênio foi estatisticamente mais elevada na dieta com levedura íntegra ($p \leq 0,05$), foi inferior para a

Tabela 2. Consumo de dietas, ingestão de proteínas e variação de peso em ratos submetidos aos tratamentos, com caseína (padrão), levedura íntegra, autolisado total e extrato de levedura, em 8 ratos por tratamento com duração de 28 dias.

Tratamento/proteína %	Dieta consumida	Proteína consumida g	Variação de peso	PER	NPR
Caseína/10,54	267,00 ^a	28,15 ^a	111,41 ^a	3,95 ^a	4,43 ^a
	(10,32)	(1,08)	(9,35)	(0,19)	(0,17)
Células íntegras de levedura/10,70	264,26 ^a	28,28 ^a	89,82 ^b	3,17 ^b	3,65 ^b
	(16,93)	(1,83)	(8,63)	(0,15)	(0,14)
Autolisado total de levedura/9,46	219,88 ^b	20,80 ^b	65,27 ^c	3,14 ^b	3,80 ^b
	(17,35)	(1,65)	(13,18)	(0,58)	(0,58)
Extrato de levedura/10,53	244,66 ^a	25,78 ^a	80,11 ^b	3,10 ^b	3,63 ^b
	(28,27)	(2,95)	(11,50)	(0,20)	(0,18)

Nota: Valores entre parênteses representam desvios-padrão das médias, letras diferentes (colunas) indicam diferença estatística ($p \leq 0,05$) entre os tratamentos

dieta de caseína e a dieta contendo extrato de levedura, que não diferiram entre si ($p \leq 0,05$). O autolisado teve um valor intermediário, entre LI e as outras duas dietas de levedura. Quanto à quantidade de nitrogênio retida no organismo, verifica-se que a menor retenção de nitrogênio foi para a dieta contendo autolisado total de levedura como fonte de proteína. As demais dietas, caseína, levedura íntegra e extrato de levedura, proporcionaram, estatisticamente, a mesma retenção de nitrogênio, superior à do autolisado.

A digestibilidade verdadeira da proteína foi significativamente maior e idêntica para a caseína e para o extrato de levedura. Os valores para leveduras íntegras e autolisado total não diferiram estatisticamente ($p \leq 0,05$) e foram inferiores à caseína e ao extrato de levedura. O valor biológico verdadeiro não diferiu estatisticamente

para caseína, células íntegras e autolisado de levedura, e foi estatisticamente superior ao valor encontrado para o extrato. Quanto o índice de utilização líquida da proteína (NPUv%), as três fontes protéicas de levedura não diferiram entre si, sendo inferior ao da caseína (Tabela 4).

A interpretação dos resultados da avaliação nutricional de proteínas pode ser facilitada, à luz do perfil de aminoácidos essenciais (Tabela 5). Como se pode inferir da Tabela 5, o autolisado total foi a única preparação cuja proteína apresentou ligeira deficiência em relação ao padrão de referência oferecido pela Food... (1989). É importante notar que essa deficiência relativa, apresentada pela proteína do autolisado total, pode explicar, em grande parte, a inferioridade observada para o autolisado em relação à retenção de nitrogênio (BN) e ao crescimento dos ratos (Figura 1).

Tabela 3. Nitrogênio ingerido com as dietas, nitrogênio excretado na urina, nitrogênio excretado nas fezes e nitrogênio retido nas dietas de caseína, células íntegras de levedura, autolisado total de levedura e extrato de levedura. Balanço de 8 dias.

Tratamentos (8 ratos)	NI	NU	NF	BN
	mg			
Caseína (10,54%)	1620 ± 61 ^a	143 ± 17 ^b	93 ± 20 ^c	1388 ± 70 ^a
Células íntegras de levedura (10,7% de proteína)	1798 ± 139 ^a	190 ± 30 ^b	314 ± 40 ^a	1390 ± 160 ^a
Autolisado total de levedura (9,46% de proteína)	1296 ± 161 ^b	136 ± 56 ^b	217 ± 70 ^b	935 ± 100 ^b
Extrato de levedura (10,53% de proteína)	1633 ± 250 ^a	320 ± 107 ^a	101 ± 10 ^c	1234 ± 200 ^a

^{a, b, c} Letras diferentes (colunas) indicam diferença estatística ($p \leq 0,05$) entre tratamentos

NI = Nitrogênio; NU = Nitrogênio Urinário; NF = Nitrogênio Fecal; BN = Balanço de Nitrogênio

Tabela 4. Índices de valor protéico, para a caseína, células íntegras de levedura, autolisado total e extrato de levedura

Tratamento (8 ratos)	Dv	VBv	NPUv
	%		
Caseína	95,89 ± 1,46 ^a	90,44 ± 1,35 ^a	86,73 ± 2,16 ^a
Células íntegras de levedura	83,03 ± 2,21 ^b	86,26 ± 3,13 ^a	71,65 ± 3,85 ^b
Autolisado total de levedura	86,49 ± 4,23 ^b	87,65 ± 4,53 ^a	75,91 ± 6,91 ^b
Extrato de levedura	95,38 ± 0,89 ^a	79,26 ± 5,26 ^b	75,58 ± 4,70 ^b

^{a, b} Letras diferentes (colunas) indicam diferença estatística ($p \leq 0,05$) entre tratamentos

DV = Digestibilidade Verdadeira; VBv = Valor Biológico Verdadeiro; NPUv = Utilização Líquida da Proteína Verdadeira.

Tabela 5. Adequação de aminoácidos essenciais das células íntegras de levedura, autolisado total e extrato de levedura, tendo por base o padrão de referência da FAO/WHO.

Aminoácidos essenciais (mg/100 mg de proteína)	Padrão FAO/WHO	Células Íntegras	Autolisado Total	Extrato de Levedura
Treonina	3,4	6,16	5,84	5,19
Metionina + cisteína	2,5	2,84	2,11*	3,56
Valina	3,5	6,20	5,87	6,76
Leucina	6,6	8,84	7,80	8,07
Isoleucina	2,8	5,64	4,87	5,69
Fenilalanina + Tirosina	6,3	9,98	8,53	6,91
Lisina	5,8	7,13	9,54	8,58
Histidina	1,9	2,06	3,15	3,01
Triptofano	1,1	1,45	1,55	1,31

(*) Aminoácido limitante (84% do recomendado) – Food... (1989).

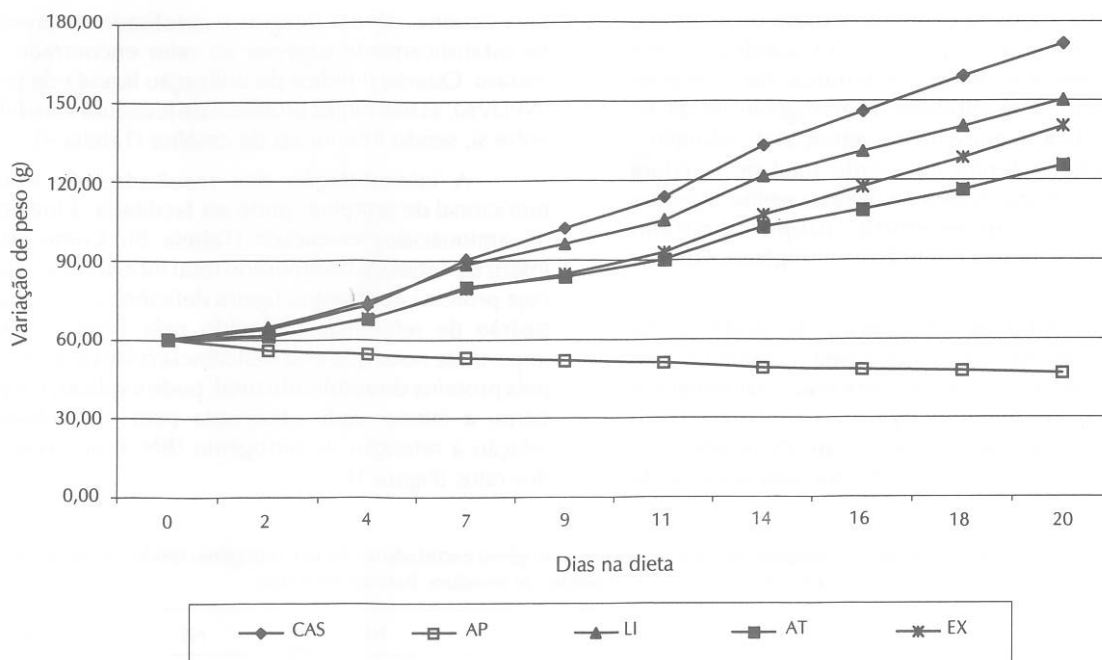


Figura 1. Evolução do peso corporal de ratos submetidos durante 20 dias a dieta contendo como única fonte de proteína: caseína (CAS); células íntegras de levedura (LI); autolisado total de levedura (AT); extrato de levedura (Ex) e dieta aprotéica (AP).

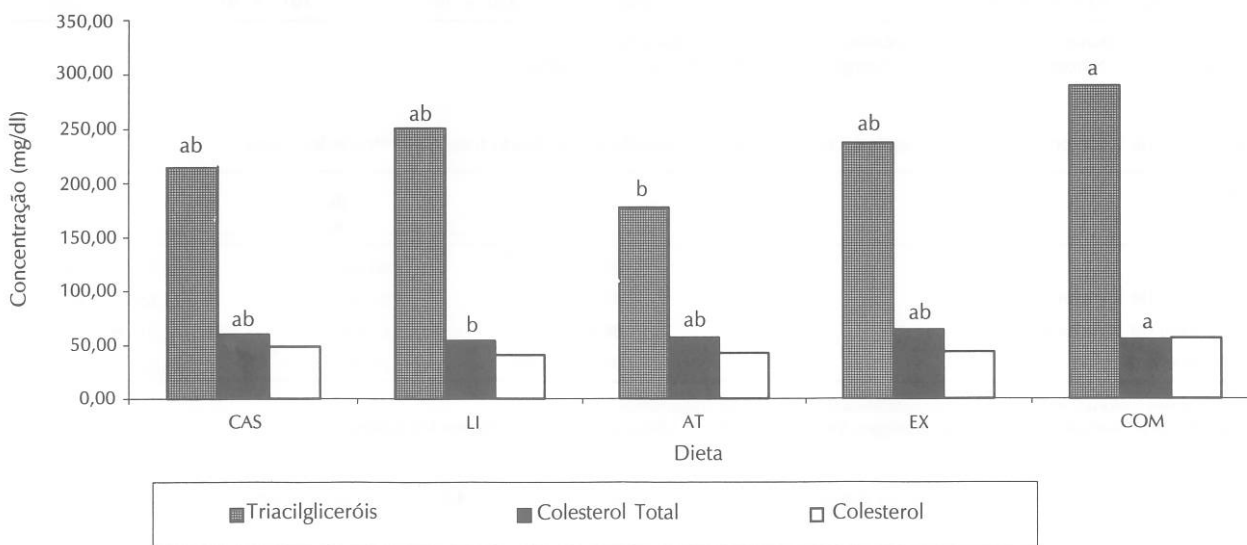


Figura 2. Representação gráfica dos índices séricos de triacilgliceróis, colesterol total e HDL - colesterol em ratos alimentados 28 dias com dietas contendo: caseína (CAS); células íntegras de levedura (LI); autolisado total de levedura (AT) e extrato de levedura (EX) na base de 10% de proteína e uma dieta comercial (COM).

Nota: Letras diferentes sobre as barras indicam diferença estatística ($p = 0,05$) entre os tratamentos.

Dados da literatura Calloway (1974) e Smith & Palmer (1976) indicam deficiências em aminoácidos sulfurados para *Saccharomyces cerevisiae* e *Torula*. Resultados de valor biológico, reportados, estão na faixa de 60-90%. Smith & Palmer (1976) reportaram valor de 47, 79 e 50% para NPU, digestibilidade e valor biológico, respectivamente: valores que foram elevados

para 58, 93 e 67%, respectivamente, pela adição de 1,8% L-metionina mais 0,05% histidina.

Valores encontrados em nosso laboratório (Caballero-Córdoba et al., 1997; Pacheco et al., 1997; Caballero-Córdoba & Sgarbieri, 2000), para os índices indicativos de valor nutritivo da proteína de levedura, em suas várias formas, como células íntegras, autolisado,

extrato e concentrados protéicos, têm sido superiores aos reportados na literatura. Essa relativa melhoria no valor nutritivo da proteína poderia ser explicado pelo preparo mais cuidadoso da biomassa e ajustes do processamento para obtenção dos vários derivados da levedura.

De um modo geral, as várias preparações de levedura obtidas em nosso laboratório têm apresentado valor protéico na faixa 75-90% da caseína, dependendo do índice de avaliação considerado.

A concentração de ácido úrico, no soro sangüíneo dos ratos, se elevou de 1,74 mg/dl nos ratos em dieta de caseína, para valores na faixa de 2,1 (Ex) a 2,4 (AT). Esses resultados estão dentro da faixa de valores mencionados na literatura (1,2 - 7,5 mg/dl) para ratos normais (Mitruka & Rawnsley, 1981). Considerando o valor 1,74 mg/dl encontrado para caseína, os valores de 2,1 a 2,4 não representam elevação muito grande e, portanto, não se deve esperar que possam representar problema de toxicidade para os ratos.

Observa-se uma pequena redução dos níveis de triacilgliceróis no soro dos ratos em dieta de caseína, de células íntegras e de extrato de levedura, em relação à dieta comercial, embora sem diferença estatística significativa ($p \leq 0,05$). Por outro lado, houve diminuição estatística significativa ($p \leq 0,05$) dos triacilgliceróis, no soro dos ratos em dieta contendo autolisado total de levedura. Os níveis de colesterol total e de HDL-colesterol permaneceram praticamente iguais na caseína e nas dietas contendo proteína de levedura (Figura 2).

CONCLUSÃO

Com base nos dados apresentados neste trabalho, pode-se concluir: a) a composição em aminoácidos essenciais da proteína, nos produtos de levedura estudados, não apresentou nenhuma deficiência em relação ao padrão de referência da *Food and Agriculture Organization/World Health Organization*, exceto pelo autolisado total que apresentou escore químico de 84% do padrão, com base nos aminoácidos sulfurados totais, metionina mais cisteína; b) quanto à capacidade de produzir crescimento, em ratos recém-desmamados, as células íntegras foram ligeiramente superiores ao extrato e este superior ao autolisado, e as três fontes protéicas foram inferiores à caseína, embora, do ponto de vista da eficiência protéica (PER e NPR), os produtos de levedura não diferiram entre si; c) a presença de parede celular (células íntegras, autolisado) diminuiu significativamente a digestibilidade, embora não tenha afetado a utilização líquida da proteína; d) dependendo do índice de avaliação adotado, o valor nutritivo da proteína de levedura, nos vários produtos, representou

80-85% do valor da caseína; e) os níveis de ácido úrico se elevaram no soro sangüíneo dos ratos em dieta de levedura, permanecendo, porém, dentro da faixa considerada normal; f) a dieta com autolisado total de levedura provocou uma diminuição significativa de triacilgliceróis no soro sangüíneo dos ratos; g) conclui-se que os produtos de levedura contêm proteína de boa qualidade nutricional, podendo ser recomendados como parte da dieta humana, em suas várias formas.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao auxílio financeiro concedido pela FAPESP - Fundação de Apoio à Pesquisa do Estado de São Paulo, para a realização desta pesquisa; à empresa PRODESA - Produtos Especiais para Alimentos por ter fornecido, gentilmente, a levedura para estudo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BELEM, M.A.F., LEE, B.H. Production of RNA derivatives by *Kluyveromyces fragilis* grown on whey. *Food Science and Technology International*, London, v.3, n.6, p.437-444, 1997.
- BELEM, M.A.F., LEE, B.H. Production of bioingredients from *Kluyveromyces marxianus* grown on whey: an alternative. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, Cleveland, v.38, n.7, p.565-598, 1998.
- BERNDT, W.O., DAVIS, M.E. Renal methods for toxicology. In: HAYES, A.W. (Ed.). *Principles and methods for toxicology*. 2.ed. New York : Raven Press, 1989. 929p.
- BUCOLO, G., DAVID, E. Quantitative determination of serum triglycerides by the use of enzymes. *Clinical Chemistry*, Baltimore, v.19, n.5, p.476-482, 1973.
- CABALLERO-CÓRDOBA, G.M., PACHECO, M.T.B., SGARBIERI, V.C. Composição química de biomassa de levedura integral (*Saccharomyces* sp.) e determinação do valor nutritivo da proteína, em células íntegras ou rompidas mecanicamente. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v.17, n.2, p.102-106, 1997.
- CABALLERO-CÓRDOBA, G.M., SGARBIERI, V.C. Nutritional and toxicological evaluation of yeast (*Saccharomyces cerevisiae*) biomass and a yeast protein concentrate. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, London, v.80, p.341-351, 2000.
- CALLOWAY, D.H. The place of single cell protein (SCP) in man's diet. In: DAVIS, P. (Ed.). *Single cell protein*. New York : Academic Press, 1974. p.129.
- CAMERÓN, D.R., COOPER, D.G., NEUFELD, R.J. The mannoprotein of *Saccharomyces cerevisiae* is an effective bioemulsifier. *Applied and Environmental Microbiology*, Washington DC, v.54, n.6, p.1420-1425, 1988.
- DZIEZAK, J. Yeasts and yeast derivatives: definitions, characteristics, and processing. *Food Technology*, Chicago, v.41, n.2, p.104-121, 1987a.
- DZIEZAK, J. Yeasts and yeast derivatives: applications. *Food Technology*, Chicago, v.41, n.2, p.122-125, 1987b.

- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION. *Protein quality evaluation*. Rome, 1989. 27p. (Report of the Joint FAO/WHO Expert Consultation, Food and Nutrition Paper, n.51).
- FRIEDWALD, W.T., LEVY, R.I., FREDRICKSON, D.S. Estimation of concentration of low-density lipoprotein cholesterol in plasma, without use of preparative ultracentrifugation. *Clinical Chemistry*, Baltimore, v.18, n.6, p.499-502, 1972.
- GALVEZ, A., RAMÍREZ, M.J., GARCIA-GARIBAY, M. Chemical composition of a mixture of single cell protein obtained from *Kluyveromyces fragilis* and whey proteins. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, Guatemala, v.40, n.2, p.252-262, 1990.
- HALÁSZ, A., LÁSZTITY, R. *Use of yeast biomass in food production*. Boca Raton : CRC Press, 1991. 312p.
- HUANG, T.C., CHEN, C.P., WEFLER, V., RATTERY, A.A. A stable reagent for the Lieberman-Buchard reaction. *Analytical Chemistry*, Washington DC, v.33, n.10, p.1405-1407, 1961.
- INSTITUTO CUBANO DE INVESTIGACIONES DE LOS DERIVADOS DE LA CAÑA DE AZÚCAR. *Manual de los derivados de la caña de azúcar*. Mexico : GEPLACEA/PNUD, 1988. 252p.
- LYUTSKANOV, N., KOLEVA, L., STATEVA, L., VENKOV, P., HADJIOLOV, A. Protein extracts for nutritional purposes from fragile strains of *Saccharomyces cerevisiae*: reduction of nucleic acid content and applicability of the protein extracts. *Journal of Basic Microbiology*, Berlin, v.30, n.7, p.523-528, 1990.
- MITRUKA, M.B.; RAWNSLEY, H.M. *Clinical, biochemical and hematological reference values in normal experimental animals and normal humans*. 2.ed. New York : Masson Publishing, 1981. 314p.
- PACHECO, M.T.B., CABALLERO-CÓRDOBA, G.M., SGARBIERI, V.C. Composition and nutritive value of yeast biomass and yeast protein concentrates. *Journal of Nutritional Sciences and Vitaminology*, Tokyo, v.43, n.6, p.601-612, 1997.
- PEIXOTO, N. Processamentos de produtos de biomassa de levedura para alimentação humana: potencial, mercado interno e externo. In: *WORKSHOP SOBRE PRODUÇÃO DE BIOMASSA DE LEVEDURA: UTILIZAÇÃO EM ALIMENTAÇÃO HUMANA E ANIMAL*, 1996, Campinas. *Anais...* Campinas : ITAL, 1996. p.90-98.
- REED, G., NAGODAWITHANA, T.W. *Yeast technology*. 2.ed., New York : Van Nostrand Reinhold, 1991. 378p.
- REEVES, P.G., NIELSEN, F.H., FAHEY Jr., G.C. AIN-93 purified diets for laboratory rodents: final report of the American Institute of Nutrition ad hoc Committee on the reformulation of the AIN-76a Rodent Diet. *Journal of Nutrition*, Bethesda, v.123, n.2, p.467-472, 1993.
- ROSALES, F.H. Yeast as protein source for human nutrition. A review. *Acta Microbiology of the Academy of Science of Hungary*, Budapest, v.31, n.3, p.159-172, 1984.
- RUMSEY, G.L., HUGHES, S.G., SMITH, R.R., KINSELLA, J.E., SHETTY, K.J. Digestibility and energy values of intact, disrupted and extracts from brewer's dried yeast fed to rainbow trout. *Animal Feed Science and Technology*, Amsterdam, v.33, n.3/4, p.185-193, 1991.
- SGARBIERI, V.C., ALVIM, I.D., VILELA, E.S.D., BALDINI, V.L.S., BRAGAGNOLO, N. Produção piloto de derivados de levedura (*Saccharomyces* sp.) para uso como ingrediente na formulação de alimentos. *Brazilian Journal of Food Technology*, Campinas, v.2, n.5, p.119-125, 1999.
- SMITH, R.H., PALMER, R. A chemical and nutritional evaluation of yeasts and bacteria as dietary protein sources for rats and pigs. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, London, v.27, n.8, p.763-768, 1976.
- SNYDER, H.E. Microbial sources of protein. *Advances in Food Research*, New York, v.18, p.85-91, 1970.
- SPIES, J.R. Determination of tryptophan in proteins. *Analytical Chemistry*, Washington DC, v.39, n.10, p.1412-1415, 1967.
- YEAST protein enhances flavour and nutrition. *Food Processing*, Chicago, p.13-14, Oct. 1986.

Recebido para publicação em 14 de maio e aceito em 11 de novembro de 1999.

ACESSO À CRECHE E ESTADO NUTRICIONAL DAS CRIANÇAS BRASILEIRAS: DIFERENÇAS REGIONAIS, POR FAIXA ETÁRIA E CLASSES DE RENDA¹

ACCESS TO DAY-CARE CENTERS AND THE NUTRITIONAL STATUS OF BRAZILIAN CHILDREN: REGIONAL DIFFERENCES BY AGE GROUP AND INCOME CLASS

Marina Vieira da SILVA²
Ana Maria Holland OMETTO²
Maria Cristina Ortiz FURTUOSO²
Maria Angélica Penati PIPITONE²
Gilma Lucazechi STURION²

RESUMO

O trabalho visa descrever o acesso das crianças brasileiras às creches nas diferentes macro-regiões, centralizando a atenção no estado nutricional e, também, nas classes de renda. A base de dados adotada é constituída pelas informações individuais das crianças ($n = 10\ 667$) menores de seis anos, integrantes da Pesquisa Nacional sobre Saúde e Nutrição, realizada em 1989. De forma geral os resultados demonstram que os programas de creches favorecem as crianças mais velhas (com dois anos ou mais). Verificam-se que apenas 8,49% das crianças, com renda domiciliar *per capita* menor do que US\$40.00 freqüentam creche. No grupo com rendimento *per capita* pelo menos igual a US\$80.00, aquela proporção alcança 28,37%. A menor cobertura das creches foi observada na Região Centro-Oeste (apenas 10,94% das crianças freqüentavam a creche). Quando se analisa o estado nutricional das crianças observa-se, de forma sistemática, maiores proporções de crianças com escore-Z de altura para idade < -2 entre aqueles que não freqüentam creche.

Termos de indexação: antropometria, cuidado da criança, estado nutricional, nutrição infantil, política de saúde, saúde infantil.

ABSTRACT

The aim of this paper is to describe the access of Brazilian children to day-care centers in different macro-regions, focusing on their nutritional status and considering their income level. The data used was individual information of under six-year-old children ($n = 10,667$) from the Health and Nutrition National Research, carried out in 1989. The overall results showed that day-care center programs favor older children (two-year-old and over). Among children with per capita household income below US\$40.00 only 8.49% attended day-care center. For children with per capita income of US\$80.00 or more the proportion reaches 28.37%. The lowest day-care center attendance was observed in the Midwest region (only 10.94% of the children had access to the service). The analysis of the nutritional status of children showed a higher proportion of children with HAZ < -2 among those not attending day-care center.

Index terms: anthropometry, child care, nutritional status, infant nutrition, health policy, child health.

⁽¹⁾ Pesquisa financiada pelo FNDCT - FINEP/BID.

⁽²⁾ Departamento de Agroindústria, Alimentos e Nutrição, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo. Campus de Piracicaba, Caixa Postal 9, 13418-900, Piracicaba, SP, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: M.V. SILVA. E-mail: mvdsilva@carpa.ciagri.usp.br

INTRODUÇÃO

Por ser um período particularmente vulnerável, os primeiros anos de vida são decisivos para o crescimento das crianças.

Pesquisa de Monteiro (1984) revelou que o déficit estatural de crianças aos 7 anos já estava estabelecido aos 24 meses de idade.

Reconhece-se que, programas que tenham por base os cuidados infantis disponibilizados de forma integral e com boa qualidade, destinados às crianças, desde os primeiros meses de vida, podem exercer papel preventivo no sentido de protegê-las de distúrbios nutricionais, especialmente a desnutrição crônica.

Recentemente, tem sido observado o interesse de diversos autores (Fonseca *et al.*, 1996; Fuchs *et al.*, 1996; Silva, 1996; Silva & Sturion, 1998) em avaliar o impacto da frequência à creche sobre o estado nutricional das crianças.

Silva (1996) analisando dados relativos a crianças da faixa etária de 6 a 16 anos constatou a influência benéfica da frequência a creche, nos primeiros anos de vida, no estado nutricional (efeito tardio) do grupamento de escolares observados, pertencentes as famílias de menor renda domiciliar *per capita*.

Os resultados da pesquisa de Silva & Sturion (1998), tendo por base a análise do estado nutricional de 2 096 crianças menores de 7 anos, informações socioeconômicas da família e tempo de frequência a creche mostraram a influência estatisticamente significativa (teste de qui-quadrado, significativo a 1%) exercida pelo tempo de permanência em creches sobre o escore-Z de altura para a idade das crianças.

É importante frisar que, no Brasil, desde a sua criação no início do século XX até a década de 60, as creches foram vistas como entidades assistenciais e, após 1979, tornaram-se um direito do trabalhador (Kramer, 1987; Vieira, 1988)³.

De acordo com Antonio *et al.* (1996), nos últimos 20 anos, houve um aumento significativo no número de creches no país, sem que se intensificasse a vigilância eficaz sobre as normas que regulamentam sua implantação e funcionamento.

Especificamente quanto ao estado nutricional das crianças brasileiras, no final da década de 80, destaca-se as análises de Monteiro (1992), que tendo por base os dados da Pesquisa Nacional sobre Saúde e Nutrição (PNSN) (Instituto Nacional..., 1990) revelou que a prevalência da desnutrição crônica atinge 15,4% das crianças menores de cinco anos, observando, ainda, que a distribuição regional da desnutrição não era homogênea, sendo significativamente maior nos estados do Norte urbano e Nordeste.

A análise dos dados da PNSN, agrupados por unidades da federação e setor, permitiu a Hoffmann (1995) verificar que o percentual de crianças com déficits de altura é especialmente maior na zona rural de praticamente todos os estados brasileiros.

No entanto, Peliano (1990), observou que, de modo geral, a cobertura dos programas dirigidos às crianças, como é o caso da suplementação alimentar, é maior nas regiões mais desenvolvidas, nas áreas urbanas e entre crianças oriundas de famílias com maior poder aquisitivo.

Tanner (1978) revelou que as crianças do setor rural são freqüentemente menores e apresentam ritmo de crescimento mais lento do que as que vivem em áreas urbanas, em decorrência de alguns fatores tais como, a maior precariedade dos serviços de saúde e educação e a irregularidade do consumo de alimentos. O autor destaca, também, que as crianças das áreas rurais despendem mais energia em atividades físicas e que freqüentemente o atendimento da necessidade energética é menor do que o apresentado por crianças do setor urbano.

Ainda com base nos dados individuais da PNSN, Kassouf (1996) concluiu que, o fato da mãe trabalhar contribui para o aumento da renda familiar, no entanto, repercute negativamente sobre a saúde da criança, pois o tempo destinado para cuidar da criança e amamentá-la diminui. Uma alternativa para mães de crianças muito pequenas, que optam por participar do mercado de trabalho, é dispor de creches e outros programas substitutos dos cuidados maternos.

Indiscutivelmente é amplo o acervo de análises, sobre a situação nutricional das crianças brasileiras, especialmente às relativas aos dados obtidos no final da década de 80. No entanto, transcorridos 10 anos da realização da PNSN, são reduzidas as análises que exploram as informações sobre o acesso das crianças às creches.

Face ao exposto, optou-se por descrever, tendo por base os dados individuais da PNSN, o acesso à creche das crianças menores de 6 anos, segundo idade, estado nutricional, macro-regiões e estratos de renda a que pertencem.

CASUÍSTICA E MÉTODOS

Base de dados utilizados

Foram utilizados como base de dados as informações da Pesquisa Nacional sobre Saúde e Nutrição (Instituto Nacional..., 1990).

A amostra da referida pesquisa abrangeu cinco grandes regiões socioeconômicas e os setores urbano e rural do Brasil, exceto o norte rural. Na sua estrutura, a

³O artigo 208, inciso VI, do capítulo VIII (Da Educação, da Cultura e do Desporto), ao definir que o "dever do Estado com a educação será efetivado mediante garantia de (...) atendimento em creche e pré-escola às crianças de zero a seis anos de idade"; e no artigo 7º, inciso XXV, do Capítulo II (Dos Direitos Sociais) quando inclui, entre outros direitos dos trabalhadores urbanos e rurais "assistência gratuita aos filhos e dependentes desde o nascimento até seis anos de idade em creches e pré-escolas." Deve-se atentar, também, para o Estatuto da Criança e do Adolescente (capítulo IV, artigo 54) de 1990 e a Lei de Diretrizes e Bases de 1996 (artigo 4º, inciso IV "atendimento gratuito em creches e pré-escolas às crianças de zero a seis anos de idade").

amostra incluiu a investigação de 17 920 domicílios, encontrados em 486 setores censitários. A população pesquisada foi de 63 213 pessoas de todas as idades, residentes em 363 municípios brasileiros.

Este trabalho restringe-se à análise dos dados referentes à amostra de crianças com idade inferior a 6 anos ($n = 10\ 667$).

Estado nutricional

A aferição do estado nutricional é, na PNSN, realizada pela adoção de medidas antropométricas que relacionam o peso e a altura das crianças amostradas com a população de referência recomendado pela Organização Mundial de Saúde (World..., 1995). Assim, dada a estatura/altura ou o peso de uma criança calcula-se o valor do escore-Z que corresponde ao número de desvios-padrão abaixo ou acima da mediana da população de referência.

Neste trabalho, utilizou-se os valores individuais dos escores-Z de altura para idade (ZAI), peso para a altura (ZPA) e peso para idade (ZPI).

Foram definidos três intervalos de valores de Z: menor que -2, de -2 a menos que -1 e pelo menos igual a -1.

Em uma população com boas condições de saúde e nutrição, aproximadamente, 2,3%⁴ dos valores estarão no primeiro intervalo, 13,6% estarão no segundo intervalo e os demais 84,1% deverão ter escore-Z ≥ -1 (Silva, 1998).

Neste trabalho a proporção de crianças com escore ZAI < -2 será utilizada como indicador de desnutrição crônica e a proporção com ZAI ≥ -1 , indicador de eutrofia.

A situação de peso para a altura (ZPA) menor que -2 aponta para o déficit de peso (desnutrição aguda) e o escore-Z de peso para idade (ZPI), por sua vez, é uma medida mista que reflete, parcialmente, as duas formas de desnutrição.

Região do país e estratos de renda

As crianças foram estratificadas de acordo com os conjuntos formados pelas macro-regiões do Brasil: Norte e Nordeste, Sul e Sudeste e Centro-Oeste.

Distinguiram-se três intervalos de estratos de renda domiciliar *per capita*: \leq US\$40, US\$40-80 e \geq US\$80.

Elaborou-se, também, a estratificação das crianças de acordo com a freqüência às creches que forneciam refeições gratuitas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados permitem verificar que, entre o grupo de crianças menores de dois anos de idade, apenas 3,6% freqüentavam creche. No entanto, a proporção de crianças mais velhas (idade acima de cinco anos) com acesso à creche alcança 28,22% (Tabela 1). Os resultados revelam uma diferença bastante acentuada, indicando que substancial parcela das crianças, consideradas biologicamente mais vulneráveis, são excluídas desse tipo de benefício.

Tabela 1. Distribuição das crianças de acordo com faixas de idade e acesso à creche. Brasil, 1989.

Faixas de idade (em anos)	Acesso à creche				Total	
	Não Freqüenta		Freqüenta		n	%
	n	%	n	%		
< 2	5 791	96,40	216	3,60	6 007	56,31
2 — 5	2 321	76,42	716	23,58	3 037	28,47
5 — 6	1 165	71,78	458	28,22	1 623	15,22
Total	9 277	86,97	1 390	13,03	10 667	100,00

Tabela 2. Distribuição das crianças de acordo com as classes de renda domiciliar *per capita* e o acesso à creche. Brasil, 1989.

Classes de renda (em dólares)	Acesso à creche				Total	
	Não Freqüenta		Freqüenta		n	%
	n	%	n	%		
< 40	6 061	91,51	558	8,49	6 574	63,71
40 — 80	1 629	84,93	289	15,07	1 918	18,59
\geq 80	1 308	71,63	518	28,37	1 826	17,70
Total	8 953	86,77	1 365	12,23	10 318	100,00

⁽⁴⁾ Note-se que 2,3% corresponde à freqüência de crianças geneticamente baixas e/ou magras, observadas em população considerada de referência.

Ao examinar os resultados das análises envolvendo o acesso à creche de acordo com as classes de renda domiciliar *per capita*, constata-se novamente o fenômeno da disparidade. Note-se que, entre as crianças de menor renda (<US\$40.00), 91,57% não freqüentavam creche, enquanto entre crianças da classe de maior renda (≥US\$80.00) a proporção alcança 71,63% (Tabela 2).

A comparação entre as regiões mostra que a menor cobertura (10,94%) das creches é verificada na Região Centro-Oeste (Tabela 3). É interessante registrar que análises elaboradas por Ometto *et al.* (1999) revelaram que no setor urbano da Região Centro-Oeste foi encontrada proporção de 6,39 crianças desnutridas, entre as que freqüentavam creche. No entanto esse valor é aproximadamente um terço do verificado no setor urbano da Região Sul/Sudeste (21,57%).

Ainda de acordo com Ometto *et al.* (1999), é invariavelmente menor o percentual de crianças do setor rural de todas as regiões do país que freqüentavam creches.

A despeito dessa análise, cabe registrar a maior dificuldade da implementação de programas de creches na área rural devido a menor densidade populacional. Além disso, pode-se supor que a maior facilidade de conciliação do trabalho feminino na agricultura com o cuidado das crianças desestimule as iniciativas de implementação desse serviço. Uma alternativa viável poderia ser a capacitação de agentes comunitários para atuar em creches domiciliares disseminadas pelas áreas rurais, descentralizando esse tipo de serviço.

Ao examinar o conjunto das três tabelas, observa-se que o principal problema das crianças é a desnutrição crônica, pois enquanto 16,13% do total de crianças analisadas apresentam déficits de altura, apenas 1,90 (proporção inferior à esperada), registram ZPA <-2 e, 7,31% de crianças apresentam ZPI <-2. O percentual de 7,31%, embora expressivo, é também substancialmente menor aos valores verificados quando se considera a classificação das crianças de acordo com o indicador de altura para idade (Tabelas 4, 5 e 6). Considerando as informações contidas na Tabela 4, verifica-se que 16,67% das crianças que não freqüentam creche revelam déficits de altura (ZAI <-2), enquanto no grupamento com acesso a esse tipo de serviço, o percentual é menor (12,56%).

Ao examinar os resultados da Tabela 5, depreende-se que em ambos os grupos de crianças (com ou sem acesso à creche) a proporção de crianças com ZPA <-2 é inferior à observada em população adotada como referência. A mesma situação, relativamente favorável, é observada quando se analisa os dados da Tabela 6.

Note-se que as análises dos escores ZPI (medida mista que reflete, parcialmente as duas formas de desnutrição) apontam para 7,59% de crianças com escore ZPI <-2 entre o grupo que não freqüenta a creche, enquanto o fenômeno é observado em 5,43% das crianças que freqüentam a creche.

Tendo em vista que o principal problema nutricional verificado entre as crianças brasileiras, examinadas em 1989, é a desnutrição crônica e,

Tabela 3. Distribuição das crianças de acordo com o acesso à creche e grupo de regiões. Brasil, 1989.

Acesso à creche	Regiões						Total	
	Norte e Nordeste		Sul e Sudeste		Centro-Oeste			
	n	%	n	%	n	%	n	%
Não freqüenta	3 787	84,68	3 594	89,34	1 896	89,06	9 277	86,97
Freqüenta	685	15,32	472	11,61	233	10,94	1 390	13,03
Total	4 472	100,00	4 066	100,00	2 129	100,00	10 667	100,00
		[41,92]		[38,12]		[19,96]		

$\chi^2 = 36,07$, com dois graus de liberdade significativo a 1%

Obs.: Os números entre colchetes são os percentuais em relação ao total de crianças ($n = 10 667$)

Tabela 4. Distribuição das crianças de acordo com o acesso e o escore-Z de altura para idade (ZAI). Brasil, 1989.

Acesso à creche	Crianças		Categorias do estado nutricional					
			ZAI <-2		-2 ≤ ZAI <-1		ZAI ≥ -1	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Não freqüenta	9 160	86,93	1 527	16,67	2 295	15,05	5 338	58,28
Freqüenta	1 377	13,07	173	12,56	299	21,71	905	65,72
Total	10 537	100,00	1 700	16,13	2 594	24,62	6 243	59,25

$\chi^2 = 29,15$, com dois graus de liberdade significativo a 1%

também, o reconhecimento da importância da alimentação adequada como fator decisivo para o crescimento infantil, julgou-se pertinente elaborar as análises envolvendo a disponibilidade de refeições nas creches, de acordo com as macro-regiões onde essas se localizam e a situação nutricional das crianças, adotando-se o escore-Z de altura para idade (ZAI).

As Tabelas 7, 8 e 9, oferecem um panorama da situação, no final da década de 80. Chama a atenção o fato

de que, em todas as regiões, de forma sistemática, maiores proporções de crianças com escore ZAI < -2 (indicativo de desnutrição crônica) freqüentam creches onde recebem refeições gratuitas. O maior diferencial é observado na Região Sul e Sudeste, onde 9,89% das crianças com comprometimento da altura freqüentam creches com disponibilidade de refeições, enquanto 2,46% (valor quase 4 vezes menor) não tem acesso ao programa alimentar.

Tabela 5. Distribuição das crianças de acordo com o acesso à creche e o escore-Z de peso para a altura (ZPA). Brasil, 1989.

Acesso à creche	Crianças		Categorias do estado nutricional					
			ZPA < -2		-2 ≤ ZPA < -1		ZPA ≥ -1	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Não freqüente	9 097	86,90	181	1,99	906	9,96	8 010	88,05
Freqüente	1 371	13,10	18	1,31	114	8,32	1 239	90,37
Total	10 468	100,00	199	1,90	1 029	9,74	9 249	88,35

$\chi^2 = 6,90$, com dois graus de liberdade significativo a 1%

Tabela 6. Distribuição das crianças de acordo com o acesso à creche e o escore -Z de peso para idade (ZPI). Brasil, 1989.

Acesso à creche	Crianças		Categorias do estado nutricional					
			ZPI < -2		-2 ≤ ZPI < -1		ZPI ≥ -1	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Não freqüência	9 236	86,98	701	7,59	2 204	23,86	6 331	68,55
Freqüência	1 382	13,02	75	5,43	281	20,33	1 026	74,24
Total	10 618	100,00	776	7,31	2 485	23,40	7 357	69,29

$\chi^2 = 19,72$, com dois graus de liberdade significativo a 1%

Tabela 7. Distribuição das crianças das Regiões Norte e Nordeste de acordo com a disponibilidade de refeições na creche e o estado nutricional. Brasil, 1989.

Disponibilidade de refeições	Crianças		Categorias do estado nutricional					
			ZAI < -2		-2 ≤ ZAI < -1		ZAI ≥ -1	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Não recebe	345	50,88	38	11,01	73	21,16	234	67,83
recebe	333	49,12	92	27,63	112	33,63	129	38,74
Total	678	100,00	130	19,17	185	27,29	363	53,54

$\chi^2 = 60,83$, com dois graus de liberdade significativo a 1%

Tabela 8. Distribuição das crianças das Regiões Sul e Sudeste de acordo com a disponibilidade de refeições na creche e o estado nutricional. Brasil, 1989.

Disponibilidade de refeições	Crianças		Categorias do estado nutricional					
			ZAI < -2		-2 ≤ ZAI < -1		ZAI ≥ -1	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Não recebe	203	43,56	5	2,46	20	9,85	178	87,68
Recebe	263	56,44	26	9,89	48	18,25	189	71,86
Total	466	100,00	31	6,65	68	14,59	367	78,76

$\chi^2 = 18,67$, com dois graus de liberdade significativo a 1%

Tabela 9. Distribuição das crianças da Região Centro-Oeste de acordo com a disponibilidade de refeições na creche e o estado nutricional. Brasil, 1989.

Disponibilidade de refeições	Crianças		Categorias do estado nutricional					
			ZAI < -2		-2 ≤ ZAI < -1		ZAI ≥ -1	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Não recebe	124	53,45	5	4,03	22	17,74	97	78,23
Recebe	108	46,55	7	6,48	24	22,22	77	71,30
Total	232	100,00	12	5,17	46	19,83	174	75,00

$\chi^2 = 1,62$, com dois graus de liberdade, não-significativo

Ao examinar as informações da Tabela 7; é interessante observar que, quando se considera o conjunto ($n = 130$; 19,17%) de crianças com indicativo de déficit de altura (escore ZAI < -2), nota-se que 11,01% ($n = 38$), freqüentavam no final da década de 80, creches que não ofereciam refeições gratuitas.

Ainda de acordo com a Tabela 7, vale destacar a situação, também desfavorável de praticamente 64% ($n = 234$) das crianças eutróficas que, embora freqüentando creches, não têm acesso às refeições. É possível que essa condição tenha contribuído de forma negativa, particularmente, para a situação nutricional das crianças, pertencentes às regiões mais pobres do Brasil.

CONCLUSÃO

Foi possível verificar que irrisória parcela das crianças de menor idade, considerada de maior vulnerabilidade biológica, tinha em 1989, acesso às creches. Do mesmo modo, quando se analisou o acesso do grupamento mais pobre (<US\$40.00 *per capita*), constatou-se que aproximadamente 90,0% não freqüentavam creches.

Os resultados obtidos revelam que, no final da década (considerada perdida pelos economistas) era notória a necessidade de priorizar o atendimento, de forma bastante precoce, das crianças e, principalmente, ampliar a cobertura dos serviços, visando alcançar, com prioridade, o grupo de crianças pertencentes às famílias de menor renda.

No tocante a distribuição regional, o estado nutricional e a freqüência a creche com disponibilidade de refeições, os resultados mostraram que esse tipo de atendimento alcançava as crianças com déficits de altura (desnutridos crônicos).

No entanto é pertinente lembrar que invariavelmente o déficit estatural estabelece-se durante os dois primeiros anos de vida e portanto, todos os esforços deveriam ser orientados no sentido de oferecer às crianças de menor idade acesso à assistência à saúde,

condições de infra-estrutura domiciliar, e, na medida do possível, orientações às mães visando a ampliação do período de aleitamento materno e, também, maior capacitação para os cuidados infantis.

O acesso à creche e o acompanhamento das crianças, especialmente as que apresentam distúrbios nutricionais, devem ser assegurados.

Embora seja indiscutível a relevância de políticas sociais visando amenizar os graves problemas que afetam a população brasileira, fica clara a necessidade de uma reorientação no sentido de direcioná-las para os grupos, tradicionalmente fora do alcance das políticas públicas.

Espera-se que novos trabalhos, baseados em pesquisas realizadas na década de 90 possibilitem, entre outras, a construção de análises temporais relativas ao acesso das crianças brasileiras aos programas de creches.

Espera-se, também, que uma nova pesquisa, nos moldes da PNSN, que inclua informações sobre a qualidade dos serviços, oferecidos pelas creches, seja implementada, com a maior brevidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANTONIO, M.A.G.M., MORCILLO, A.M., PIEDRABUENA, A.E., CARNIEL, E.F. Avaliação nutricional das crianças matriculadas nas quatorze creches municipais de Paulínia, SP. *Revista Paulista de Pediatria*, São Paulo, v.14, n.1, p.10-16, 1996.
- FONSECA, W., KIKWOOD, B.R., BARROS, A.J.D., MISAGO, C., CORREIA, L.L., FLORES, J.A.M., FUCHS, S.C., VICTORIA, C.G. Attendance at day care centers increases the risk of childhood pneumonia among the urban poor in Fortaleza, Brazil. *Cadernos de Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v.12, n.2, p.133-140, 1996.
- FUCHS, S.C., MAYNART, R.C., COSTA, L.F., CARDOSO, A., SCHIERHOLT, R. Duration of day care attendance and acute respiratory infection. *Cadernos de Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v.12, n.3, p.291-296, 1996.
- HOFFMANN, R. Pobreza e desnutrição de crianças no Brasil: diferenças regionais e setoriais. In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, 23., 1995, Salvador. *Anais...* São Paulo : Associação Nacional de Pós-Graduação em Economia, 1995. v.2: p.442-453.

- INSTITUTO NACIONAL DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO. *Pesquisa Nacional sobre Saúde e Nutrição*. Brasília, 1990. (Dados individuais disponíveis em meio magnético).
- KASSOUF, A.L. Saúde e nutrição de crianças nos setores urbanos e rural. In: TEIXEIRA, E.C., VIEIRA, W.C. (Org.). *Reforma da política agrícola e abertura econômica*. Viçosa : UFV, 1996. 210p.
- KRAMER, S.A. *A política do pré-escolar no Brasil: a arte do disfarce*. 3.ed. Rio de Janeiro : Achiamé, 1987. 131p.
- MONTEIRO, C.A. Critérios antropométricos no diagnóstico da desnutrição em programas de assistência à criança. *Revista de Saúde Pública*, São Paulo, v.18, n.3, p.209-217, 1984.
- MONTEIRO, C.A. Saúde e nutrição das crianças brasileiras no final da década de 80. In: PERFIL estatístico de crianças e mães no Brasil: aspectos de saúde e nutrição de crianças no Brasil, 1989. Rio de Janeiro, 1992. 129 p.
- OMETTO, A.M.H., SILVA, M.V., FURTUOSO, M.C.O., OETTERER, M., PIPITONE, M.A.P., STURION, G.L. O estado nutricional de crianças brasileiras: o efeito de programas de suplementação alimentar, saúde e saneamento. In: OETTERER, M., SILVA, M.V., OMETTO, A.M.H., PIPITONE, M.A.P., FURTUOSO, M.C.O., STURION, G.L. (Org.). *Avaliação do programa de alimentação escolar*. Piracicaba, 1999. 365p. (Relatório final de pesquisa).
- PELIANO, A.M. Quem se beneficia dos programas governamentais de suplementação alimentar. Núcleo de Pesquisa em Políticas Públicas. Campinas : Unicamp, 1990. 26p. (Texto para discussão, n.205).
- SILVA, M.V. Estado nutricional de escolares matriculados em Centros Integrados de Educação Pública - CIEP's. São Paulo, 1996. 110p. Tese (Doutorado em Saúde Pública) - Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, 1996.
- SILVA, M.V. Estado nutricional de alunos matriculados em escolas públicas de tempo integral. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, Guatemala, v.48, n.1, p.18-24, 1998.
- SILVA, M.V., STURION, G.L. Frequência à creche e outros condicionantes do estado nutricional infantil. *Revista de Nutrição*, Campinas, v.11, n.1, p.58-68, 1998.
- TANNER, J.M. *Foetus into man: physical growth from conception to maturity*. Massachusetts : Harvard University Press, 1978. 250p.
- VIEIRA, L.M.F. Mal necessário: creches no Departamento Nacional da Criança (1940-1970). *Cadernos de Pesquisas*, São Paulo, v.67, p.3-16, 1988. (Volume Único).
- WORLD HEALTH ORGANIZATION. *The use and interpretation of anthropometry*. Geneva, 1995. 452p. (Technical Report Series, n.854).

Recebido para publicação em 13 de agosto e aceito em 23 de novembro de 1999.

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE PROTÉICA DE UMA DIETA ESTABELECIDA EM QUISSAMÃ, RIO DE JANEIRO, ADICIONADA OU NÃO DE MULTIMISTURA E DE PÓ DE FOLHA DE MANDIOCA

PROTEIN QUALITY EVALUATION OF A DIET ESTABLISHED IN QUISSAMÃ, RIO DE JANEIRO, BRAZIL, ADDED OR NOT WITH MULTI-MIXTURE AND POWDER OF CASSAVA LEAF

Gilson Teles BOAVENTURA¹
Claudete Corrêa de Jesus CHIAPPINI¹
Núbia Regina ASSIS FERNANDES²
Elaine Martins de OLIVEIRA²

RESUMO

O trabalho avaliou a qualidade protéica da dieta consumida por crianças desnutridas do município de Quissamã, Rio de Janeiro, e adicionada da multimistura ou do pó de folha de mandioca, utilizando 48 *Rattus norvegicus*, Wistar, machos, com 24 dias, pesando 58,95 g, recebendo água e ração *ad libitum*. Na primeira fase, denominada de Desnutrição, os animais foram distribuídos em grupo controle, alimentados com ração à base de caseína, grupo Quissamã alimentados com ração à base da dieta estabelecida em Quissamã, ambos com n=8 animais, e grupo aprotéico com n=32, recebendo uma dieta isenta de proteínas durante 10 dias. Na segunda fase, denominada de Recuperação, com duração de 18 dias, o grupo central e o grupo Quissamã permaneceram recebendo a mesma ração. O grupo aprotéico foi desmembrado em grupo desnutrido controle, alimentado com a mesma ração do grupo central e grupo desnutrido Quissamã, alimentado com a mesma ração do grupo Quissamã e mais dois grupos desnutridos recebendo a ração do grupo desnutrido Quissamã adicionada com o pó de folha de mandioca (grupo desnutrido Quissamã + folha de mandioca) e da multimistura (grupo desnutrido Quissamã + multimistura). Para o grupo controle e o grupo Quissamã foram determinados o Coeficiente de Eficácia Protéica e a Razão Protéica Líquida, nos quais o grupo controle mostrou diferenças significativas em relação ao grupo Quissamã que obteve Razão Protéica Líquida e Coeficiente de Eficácia Protéica relativos de 71,54% e 66,04%, respectivamente. Para os grupos desnutridos foi determinado Coeficiente de Eficácia Protéica modificado, sendo o grupo desnutrido controle diferente significativamente dos grupo desnutrido Quissamã, grupo desnutrido Quissamã + folha de mandioca e grupo desnutrido Quissamã + multimistura que apresentaram Coeficiente de Eficácia Protéica relativo de 78,10%, 75,72% e 74,67% respectivamente. Conclui-se que a adição da multimistura

⁽¹⁾ Departamento de Nutrição e Dietética, Faculdade de Nutrição, Universidade Federal Fluminense. Estrada Caetano Monteiro, 601, Rua 2, Lote 3, Condomínio Ubá VIII, Pendotiba, Niterói, RJ, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: G.T.Boaventura. E-mail: gibsonb@gbl.com.br

⁽²⁾ Nutricionistas, Faculdade de Nutrição, Universidade Federal Fluminense.

ou do pó de folha de mandioca não causou impacto sobre a qualidade da dieta estabelecida em Quissamã, não tendo melhorado sua capacidade de recuperar a desnutrição.

Termos de indexação: multimistura, pó de folha de mandioca, dieta, ratos, qualidade protéica, qualidade dos alimentos.

ABSTRACT

The following experiment tested the quality of proteins present in the diet of undernourished children in the city of Quissamã, Rio de Janeiro, and then conducted the same tests adding variables: multi-mixture or powder of cassava leaf. The subjects used were 48 *Rattus norvegicus*, Wistar, males, 24 days old, and weighing 58.95 g. They were fed water and ration *ad libitum*. In the first phase, called Undernourishment, the animals were divided into three groups: control group, Quissamã group and no proteins group. The control group was fed a ration based on casein and the Quissamã group was fed a ration based on the Quissamã diet. Both of these groups had 8 rats. The no proteins group, with 32 animals, was fed during 10 days a diet with no proteins. In the second phase, called Recovery, which lasted for 18 days, the control group and Quissamã group were fed the same diet. The no proteins group was subdivided into four groups: the undernourished control group, which was fed the same diet as that of the control group; the undernourished Quissamã group, which was fed the same diet as that of the Quissamã group; the undernourished Quissamã group plus powder of cassava leaf; and the undernourished Quissamã group plus multi-mixture. Then, the Protein Efficiency Ratio and the Net Protein Retention were determined for both the control group and the Quissamã group. The results showed significant statistical differences between these two groups, with the Quissamã Group reaching relative Net Protein Retention and Protein Efficiency Ratio of 71.54% and 66.04 respectively, in relation to the control Group. The Protein Efficiency Ratio Modified was determined for the undernourished groups. The undernourished control group showed significant statistical differences in relation to the other groups. In this case, the undernourished Quissamã group, the undernourished Quissamã group plus powder of cassava leaf and the undernourished Quissamã group plus multi-mixture reached Relative Protein Efficiency Ratio Modified of 78.10%, 75.72% and 74.67% respectively in relation to the undernourished control group. These tests showed that the presence of the multi-mixture or the powder of cassava leaf in the Quissamã diet had no positive effects in the diet quality since there were no signs of improvement of undernourishment in the animals tested.

Index terms: multi-mixture, powder of cassava leaf, diet, rats, protein quality, food quality.

INTRODUÇÃO

O uso das farinhas múltiplas ou multimisturas, mistura de alimentos não convencionais que enriquecem a alimentação habitual em minerais e vitaminas, começou, no Brasil, há alguns anos, na região de Santarém, no Pará. Devido a falta de recursos alimentares, houve procura de alternativas na produção local, que tivessem alto valor nutritivo, embora não fossem tradicionalmente consumidos pela população. Desta maneira, utilizou-se o farelo de arroz e folhas verdes e, pouco a pouco, foram sendo incorporados outros alimentos, como as sementes trituradas e o pó de casca de ovo (Brandão & Brandão, 1996).

Segundo Beausset (1992), a multimistura começou a ser difundida em todo país com o apoio da Conferência Nacional de Bispos do Brasil (CNBB) e, há alguns anos, vem sendo usada, oficiosamente, em alguns serviços da rede governamental de saúde.

Documentos divulgados pelo Instituto Nacional de Alimentação e Nutrição (Instituto Nacional..., 1995) e pelo Conselho Federal... (1996) demonstraram um

posicionamento contrário a utilização da multimistura, devido a escassez de trabalhos científicos que comprovem a utilização desses alimentos.

Torin et al. (1996) destaca a urgência em estabelecer a composição química da multimistura, bem como a realização de estudos bioquímicos e nutricionais acerca dos efeitos resultantes das interações dos seus constituintes. Fáfán (1998) destaca também que qualquer programa de intervenção alimentar deveria considerar os princípios da declaração de Helsinki e as definições técnicas para alimento aceitas pelo *Codex Alimentarius*.

A Secretaria Municipal de Saúde (SMS) do município de Quissamã, Rio de Janeiro (RJ), preocupada com o problema da desnutrição comprovada em crianças do município e verificando a necessidade de implantação de ações que atendam a esta demanda, vem implementando, no atendimento ambulatorial à pacientes de baixo peso, o uso de uma multimistura (Scudieri et al., 1994).

O trabalho de distribuição e acompanhamento desta mistura aos usuários vem sendo desenvolvido pela equipe multiprofissional da Secretaria Municipal de Saúde,

atuando nas áreas centrais e distritais deste município, realizando inquéritos recordatórios sobre o consumo alimentar de crianças na faixa etária de zero a 5 anos, participantes do Programa da Multimistura, com o objetivo de traçar um perfil alimentar destas crianças.

Embora a composição da multimistura sofra algumas alterações durante o ano (Câmara & Madruga, 1996; Chiappini *et al.*, 1996; Sant'ana *et al.*, 1996), em decorrência da safra de hortifrutigranjeiros, tais ingredientes são preparados separadamente seguindo os procedimentos descritos pelo Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (Serviço Nacional..., 1994), nas seguintes proporções: 130 g de farinha de trigo; 130 g de farelo de trigo; 130 g de farelo de arroz; 130 g de fubá; 30 g de pó de folha de mandioca; 20 g de semente de abóbora triturada; 20 g de semente de girassol triturada, e 10 g de pó da casca de ovo. Esta farinha vem sendo distribuída conforme preconizado por Brandão & Brandão (1996), totalizando 600 gramas por mês para cada criança, considerando o consumo de 20 gramas por dia.

Dentre os ingredientes que constituem a multimistura, vem chamando atenção o pó de folha de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) produzido a partir das folhas extraídas de plantações comerciais. Não se deve esquecer que o desperdício das folhas é grande em todas as regiões do Brasil (Fundação Instituto..., 1978) e que são antigos os estudos e recomendações para o aproveitamento da parte aérea da planta da mandioca (hastes, ramos e folhas) na alimentação animal, porém, pouco estudada como alimento humano (Pechnik *et al.*, 1962; Vitti *et al.*, 1971), embora ela já seja usada, em diversos países da África com este propósito (Centro de Raízes..., 1995). Brandão & Brandão (1996) consideraram a composição química da folha de mandioca e da multimistura bastante favorável para o uso na alimentação humana.

A qualidade nutricional da proteína varia com sua origem. As proteínas de origem vegetal são de baixo valor biológico, principalmente porque são deficientes em alguns aminoácidos essenciais, ou a relação entre eles é desequilibrada. Na luta contra a falta de proteínas, vários autores exaltam a importância do aproveitamento das folhas na alimentação humana, frisando as possibilidades que essa matéria-prima, atualmente pouco utilizada e praticamente desperdiçada, pode oferecer como fonte protéica (Pechnick *et al.*, 1962).

Bicudo *et al.* (1996) analisaram a recuperação ponderal e o coeficiente de eficácia alimentar em ratos desnutridos quando alimentados com dietas contendo multimistura, fubá, farinha de trigo, farelo de trigo, casca de ovo e folha seca de mandioca. Costa *et al.* (1996b) avaliaram a influência da multimistura básica no município de Quissamã, RJ, adicionada a uma dieta à base de caseína, através dos métodos de coeficiente de

digestibilidade aparente e variação de peso de ratos previamente desnutridos. Nos dois trabalhos os resultados dos grupos adicionados foram inferiores aos dos grupos referência.

Este trabalho avaliou o efeito da adição da multimistura e do pó de folha de mandioca na dieta elaborada com base no perfil alimentar de crianças desnutridas, traçado pela Secretaria Municipal de Saúde do Município de Quissamã, RJ, através de ensaios com animais experimentais.

MATERIAL E MÉTODOS

Delineamento experimental

O ensaio biológico foi desenvolvido em duas fases, durante 28 dias, com 48 ratos.

Na primeira fase denominada de Desnutrição, os animais foram distribuídos em Grupo Controle (GC) alimentado com ração à base de caseína, Grupo Quissamã (GQ) alimentado com ração à base da dieta estabelecida em Quissamã, ambos com 8 animais, e Grupo Aprotéico (GA) com 32 animais recebendo uma dieta isenta de proteínas durante 10 dias.

Na segunda fase, denominada de Recuperação, com duração de 18 dias, os GC e GQ permaneceram recebendo a mesma ração. O Grupo Aprotéico foi desmembrado em grupos de 8 animais cada, denominados Grupo Desnutrido Controle (GDC) alimentado com a mesma ração do GC, e mais dois Grupos Desnutridos, recebendo a mesma ração do GDQ, adicionada do pó de folha de mandioca (GDQ+FM) e da multimistura (GDQ+MM). Os animais foram mantidos individualmente em gaiolas de polipropileno, em ambiente com temperatura e iluminação controladas. A água e a ração foram ofertadas *ad libitum*, sendo o peso registrado semanalmente e o consumo registrado diariamente.

Material

Foram utilizados *Rattus norvegicus*, variedade *albinus*, *Rodentia mammalia* da raça Wistar, machos, com idade média de 24 dias, oriundos do Laboratório de Nutrição Experimental (LABNE) do Departamento de Nutrição e Dietética da Faculdade de Nutrição da Universidade Federal Fluminense.

Dietas e rações

A dieta estabelecida em Quissamã foi elaborada com base no inquérito recordatório (Tabela 1), realizado

pela equipe de profissionais da Secretaria Municipal de Saúde da Prefeitura de Quissamã, RJ, com os pais das crianças inscritas e participantes do projeto Perfil Alimentar das Crianças do Programa da Multimistura. Os inquéritos recolhidos foram analisados pelo *software* Sistema de Apoio a Decisão, versão 2.5, da Escola Paulista de Medicina, SP. Esta dieta serviu de base para o preparo da ração Quissamã utilizada no ensaio.

As amostras dos ingredientes que constituem a multimistura foram coletadas junto à Secretaria Municipal de Saúde da Prefeitura de Quissamã.

Foram utilizadas, no ensaio biológico, ração Controle à base de caseína e a ração Quissamã, adicionada

Tabela 1. Lista de alimentos utilizada para o preparo da dieta estabelecida em Quissamã, RJ.

Alimentos	Quantidade (g)
Abóbora cozida	2,1
Açúcar refinado	23,5
Arroz branco cozido	94,3
Banana	53,9
Batata cozida com sal	36,4
Café solúvel	70,0
Carne moída	16,4
Cenoura cozida	6,2
Couve cozida	7,6
Feijão cozido	96,4
Frango cozido	26,8
Laranja	19,2
Leite tipo C	306,8
Maçã com casca	23,1
Macarrão cozido	12,6
Mandioca doce	49,6
Mamão papaia	29,4
Nescau	9,3
Óleo de soja	0,7
Ovo cozido	21,4
Pão francês	37,0
Total	942,7

Fonte: Scudieri (1994).

ou não do pó de folha de mandioca e da multimistura. Estas foram preparadas no LABNE com 10% de proteína, adicionadas das misturas de minerais e vitaminas segundo as normas do Committee on Laboratory... (1979), modificadas segundo as recomendações da *American Institute of Nutrition-93* (Reeves et al., 1993), sendo as misturas de minerais e vitaminas preparadas segundo a *Association of Official Analytical Chemists* (Association..., 1975).

A ração Quissamã, adicionada ou não da multimistura e do pó de folha de mandioca, foi preparada de acordo com a composição centesimal (Tabela 2). Estas rações foram confeccionadas, pesando os ingredientes em balança digital, Toledo® com precisão de 0,1 g, homogeneizando-os em batedeira industrial, Hobart®, com água fervente. A massa obtida foi "peletizada", seca em estufa sob ventilação forçada de ar, à temperatura de 60°C, por aproximadamente 24 horas e após identificação, armazenada sob refrigeração até o seu uso (Tabela 3).

Métodos de análise

Na dieta estabelecida em Quissamã, na multimistura, no pó de folha de mandioca e na caseína foram determinados os teores de umidade, cinzas, proteínas e lipídios pelos métodos preconizados pela *Association of Official Analytical Chemists* (Association..., 1984) e a quantidade de carboidrato foi estabelecida pela fração não protéica.

A ração Quissamã foi avaliada biologicamente através do *Net Protein Retention* (NPR) e do *Protein Efficiency Ratio* (PER), segundo De Angelis (1995).

O NPR também conhecido como Razão Protéica Líquida (RPL) é um método que consiste em medir as variações de peso corporal, porém é considerado o peso que o animal teria perdido se não tivesse ingerido a proteína, ou seja, calcula-se a eficiência da proteína em "manter" e "aumentar" o peso corporal. O tempo de experimentação sugerido é de 10 dias. O PER também conhecido como Coeficiente de Eficácia Protéica (CEP) baseia-se na variação de peso corporal. Assumindo que ocorre variação do total de proteína corporal motivada por diferenças da qualidade protéica da dieta, é comum medir-se a variação do peso corporal como um reflexo global da

Tabela 2. Composição centesimal da dieta estabelecida em Quissamã, da multimistura e da farinha de mandioca utilizados no município de Quissamã, RJ.

Alimentos	Análise	%			
		Dieta estabelecida em Quissamã	Multimistura	Farinha de mandioca	Caseína
Umidade		4,63	6,50	4,91	4,99
Cinzas		3,72	7,43	6,86	0,99
Proteínas		21,85	15,15	31,52	94,10
Extrato etéreo		8,15	7,06	6,22	-
Fração não protéica		61,64	63,86	50,49	-

Tabela 3. Composição das rações utilizadas para o ensaio.

Alimentos	Rações*	Controle	Quissamã	Quissamã + MM	Quissamã + FM	Aprotéica
Caseína ¹		847,86	-	-	-	-
Dieta estabelecida em Quissamã ²		-	3 599,18	1 258,56	1 316,16	-
Folha de mandioca ³		-	-	-	2,88	-
Multimistura ³		-	-	60,48	-	-
Óleo ⁴		550,20	235,80	86,40	86,40	96,00
Mistura de minerais ⁵		275,10	275,10	100,80	100,80	112,00
Mistura de vitaminas ⁵		78,60	78,85	28,89	28,89	32,00
Fibra ⁶		393,00	393,00	144,00	144,00	160,00
Amido de milho ⁷		4 929,24	3 278,82	1 200,96	1 200,96	1 334,40
Açúcar ⁸		786,00	-	-	-	-
Colina		0,20	0,20	0,07	0,07	0,08
Total		7 860,20	7 860,95	2 880,16	2 880,16	3 200,08

(¹) Comercial da Herzog; (²) Elaborada segundo o inquérito da Secretaria Municipal de Saúde do Município de Quissamã, RJ; (³) Alimentos alternativos preparados e consumidos no município de Quissamã, RJ; (⁴) Liza®, Cargill Agrícola Ltda; (⁵) Preparadas segundo a Association ... (1975) (elaborada no LABNE/UFF); (⁶) Microcel®, Blanver Ltda; (⁷) Maizena®, Refinações de Milho, Brasil Ltda; (⁸) Fabricante União

(*) Preparada de acordo com as normas do Committee... (1979), modificadas segundo as recomendações da AIN-93 (Reeves et al., 1993).

atuação da proteína ingerida. O tempo de experimentação sugerido para o PER é de 28 dias. A ração Quissamã adicionada ou não do pó de folha de mandioca, ou da multimistura foi avaliada através de uma modificação do método do PER, com a redução do seu tempo para 18 dias do ensaio, sendo denominado de *Protein Efficiency Ratio* modificado (PERm). Para tal, coletou-se o peso do animal, no 10^o, 14^o, 21^o e 28^o dias e a ração consumida diariamente.

Este método foi estipulado para avaliar a capacidade de recuperação do crescimento dos animais, cuja desnutrição foi induzida pelo consumo de ração aprotéica por 10 dias, aplicando-se a mesma fórmula do PER.

Os dados foram apresentados na forma de média (\bar{X}) e desvio-padrão (DP) acompanhados do coeficiente de variação (CV). Nos resultados relativos às avaliações biológicas, NPR e PER, foram aplicados o teste estatístico de Friedman. Os resultados relativos ao PERm foram avaliados estatisticamente através de análise de variância (ANOVA) (Rodrigues, 1986). Para ambos os testes foram considerados $p \leq 0,05$, como nível de significância. As análises estatísticas foram feitas utilizando-se o pacote estatístico de software *STATGRAPHICS Plus*, versão 6.0.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observando-se as médias referentes ao consumo de ração e proteínas no 10^o, 18^o e 28^o dias, apresentadas na Tabela 4, não foi encontrada diferença significativa entre os grupos.

O peso médio dos GC e GQ, no 10^o dia, foi significativamente diferente ao nível de $p \leq 0,00006$; podendo-se observar para o GC ganho médio de peso de

38,0 g e 20,0 g para o GQ, enquanto no GA, foi observado perda média de 10,0 g. No 14^o, 21^o e 28^o dias, diferenças significativas ao nível de $p \leq 0,004$ para os GC e GQ, com variação de peso no 28^o dia de 108,69 g e 61,93 g, respectivamente (Tabela 5).

Na segunda fase do ensaio, foi observado que nos 14^o, 21^o e 28^o dias não houve diferença estatística de peso entre os grupos desnutridos.

Os resultados de NPR e de PER mostram diferenças significativas ao nível de $p \leq 0,00006$ e de $p \leq 0,004$ entre o GC e o GQ, respectivamente (Tabela 6). Nos dados do PERm (Tabela 7) foram observadas diferenças entre o GDC e os demais grupos desnutridos ao nível de $p \leq 0,03$.

Analisando o consumo médio de proteínas na primeira fase foi observado que o GC ingeriu $10,18 \pm 0,73$ g e o GQ $10,63 \pm 1,75$ g. Na variação de peso, verificou-se ganho de $38,47 \pm 5,54$ g para o GC e $20,50 \pm 4,69$ g para o GQ. Conseqüentemente, o NPR destes dois grupos foi $4,78 \pm 0,57$ para o GC e $3,42 \pm 0,50$ para o GQ. Tentando estabelecer um critério de comparação entre os dois grupos, deduziu-se que para cada grama de proteína ingerida, o GC obteve ganho médio de peso de 3,77 g enquanto o GQ conseguiu 1,92 g.

Quando o índice de crescimento do GQ foi relacionado ao consumo de proteína do GC, verificou-se que o GQ apresentaria apenas um ganho médio de peso de 19,54 g, que seria ainda, inferior ao obtido pelo GC. Partindo do pressuposto que o NPR do GC (4,78) representa 100,00%, verificou-se que o NPR do GQ (3,42), correspondeu apenas a 71,54 % do NPR do GC. Esses dados sugerem que a qualidade biológica da proteína da ração do GC foi superior a da ração do GQ.

Os percentuais de coeficiente de variação do consumo de ração e de proteína (Tabela 4) e do NPR

(Tabela 6) durante os 10 dias de ensaio mostraram que os valores do GC foram inferiores ao do GQ, revelando uma homogeneidade maior entre os animais do GC. Em um ensaio biológico realizado por Costa *et al.* (1996a) foi verificado que o valor de NPR encontrado para o GC ($2,73 \pm 0,69$) foi bastante inferior ao relatado neste trabalho ($4,79 \pm 0,57$).

Os dados de consumo médio de proteínas, durante os 28 dias de ensaio, evidenciam que o GC ingeriu $33,96 \pm 1,38$ g, ingestão igual a do GQ que consumiu $33,20 \pm 4,05$ g. A variação média de peso do GC foi de $109,75 \pm 7,81$ g, contra $63,69 \pm 9,58$ g do GQ. No cálculo do PER foi encontrado $3,24 \pm 0,15$ para o GC e $2,14 \pm 0,22$ para o GQ. Relacionando este índice de crescimento do GQ com o consumo de proteína do GC, verificou-se que o GQ apresentou apenas um ganho médio de peso de 64,86 g, o qual seria ainda, inferior ao obtido pelo GC. Partindo do pressuposto que o PER do GC (3,24) representa 100,00%, verificou-se que o PER do GQ (2,14), correspondeu apenas a 66,04% do PER do GC. Este fato revela que a qualidade protéica da ração que utiliza a dieta estabelecida em Quissamã é inferior a do Grupo Controle. Analisando os resultados do coeficiente de variação de consumo de ração, de proteína e de PER, durante os 28 dias de ensaio, verificou-se que os valores do GC se mostraram mais homogêneos do que os do GQ.

Resultados semelhantes foram encontrados por Di Pietro *et al.* (1996), que utilizando os métodos de

Curva de Peso, de Coeficiente de Eficácia Alimentar e de Coeficiente de Eficácia Protéica para avaliar a ração típica da creche adicionada de farelo de trigo e de farelo de arroz, obtiveram um Coeficiente de Eficácia Protéica, menor do que a ração do Grupo Controle.

Para análise dos dados de PERm foram utilizados apenas os grupos da segunda fase que sofreram o processo de desnutrição, o GDQ+FM apresentou maior consumo protéico ($21,95 \pm 2,53$ g) que o GDC ($19,25 \pm 3,22$ g). Esta diferença não foi significativa. Embora, tenha sido o grupo que alcançou o maior PERm, ($3,79 \pm 0,50$). Por sua vez o GDQ e o GDQ+MM, apresentaram basicamente o mesmo consumo de proteína (20,31 g) e valores para PERm semelhantes, sugerindo que o crescimento dos ratos foi proporcional ao consumo de proteína. Com base no Coeficiente de Variação de consumo de ração e proteína dos grupos, foi observado que o GDQ+MM obteve o maior valor, sendo então o menos homogêneo, enquanto o GDQ+FM foi, neste caso, o mais homogêneo. O GDC e o GDQ obtiveram percentuais bem semelhantes para o consumo protéico, porém maiores do que o GDQ+FM e menores do que o GDQ+MM.

Silva *et al.* (1996) avaliando a qualidade protéica de uma dieta consumida no Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), utilizaram como parâmetro de avaliação biológica o Índice de Crescimento, o Coeficiente de Eficácia Alimentar, o Coeficiente de Eficácia Protéica, a Razão Protéica

Tabela 4. Consumo de ração (g) e de proteína (g) dos Grupos Controle (CG), Quissamã (GQ), Desnutrido Controle (GDC), Desnutrido Quissamã (GDQ), Desnutrido Quissamã adicionado de Folha de Mandioca (GDQ+FM) e Desnutrido Quissamã adicionado da Multimistura (GDQ+MM) nos diferentes ensaios realizados durante 28 dias.

Consumo	10 dias		18 dias		28 dias	
	Ração	Proteína	Ração	Proteína	Ração	Proteína
Grupos						
GC (n = 8) $\bar{X} \pm DP$	$101,88 \pm 7,37^a$	$10,18 \pm 0,73^a$	$238,63 \pm 12,43^a$	$23,86 \pm 1,24^a$	$339,63 \pm 13,81^a$	$33,96 \pm 1,38^a$
CV (%)	7,24	7,24	5,51	5,21	4,06	4,06
GQ (n = 8) $\bar{X} \pm DP$	$106,34 \pm 17,59^a$	$10,63 \pm 1,75^a$	$231,38 \pm 32,18^a$	$23,13 \pm 3,21^a$	$332,00 \pm 40,58^a$	$33,2 \pm 4,05^a$
CV (%)	16,54	16,54	13,91	13,91	12,22	12,22
GA (n = 32) $\bar{X} \pm DP$	$44,63 \pm 7,34^*$					
CV (%)	16,43					
GDC (n = 8) $\bar{X} \pm DP$			$192,56 \pm 32,29^a$	$19,25 \pm 3,22^a$		
CV (%)			16,77	16,77		
GDQ (n = 8) $\bar{X} \pm DP$			$200,75 \pm 33,92^a$	$20,07 \pm 3,39^a$		
CV (%)			16,89	16,89		
GDQ+FM (n = 8) $\bar{X} \pm DP$			$219,56 \pm 25,39^a$	$21,95 \pm 2,53^a$		
CV (%)			11,56	11,56		
GDQ+MM (n = 8) $\bar{X} \pm DP$			$205,69 \pm 39,67$	$20,56 \pm 3,96$		
CV (%)			19,28	19,28		

(a,b) Letras diferentes demonstram que o teste de Friedman, duas amostras, é estatisticamente significativo ao nível de $p \leq 0,05$

* O consumo do GA não foi considerado para análise estatística

Tabela 5. Peso médio (g) inicial, semanal e final dos Grupos Controle (CG), Quissamã (GQ), Desnutrido Controle (GDC), Desnutrido Quissamã (GDQ), Desnutrido Quissamã adicionado de Folha de Mandioca (GDQ =FM) e Desnutrido Quissamã adicionado da Multimistura (GDQ+MM) nos diferentes ensaios realizados durante 28 dias.

Grupos	Peso	PO	P7*	P10***	P14**	P21**	P28**
GC (n = 8)	$\bar{X} \pm DP$	59,50 ± 7,38	86,66 ± 7,49 ^a	97,97 ± 7,40 ^a	112,25 ± 7,8 ^a	151,69 ± 7,24 ^a	168,19 ± 7,30 ^a
	CV (%)	12,40	8,64	7,55	6,95	4,77	4,34
GQ (n = 8)	$\bar{X} \pm DP$	59,63 ± 7,70	73,59 ± 8,75 ^b	80,13 ± 8,53 ^b	88,94 ± 6,22 ^b	111,31 ± 7,04 ^b	121,56 ± 8,54 ^b
	CV (%)	12,91	11,88	10,64	7,00	6,32	7,03
GA (n = 32)	$\bar{X} \pm DP$	57,74 ± 9,45		47,88 ± 7,45 ^c			
	CV (%)	16,36		15,56			
GDC (n = 8)	$\bar{X} \pm DP$			48,56 ± 6,14 ^c	65,31 ± 12,73 ^c	101,13 ± 19,04	120,94 18,12 ^b
	CV (%)			12,65	12,50	18,82	14,99
GDQ (n = 8)	$\bar{X} \pm DP$			47,19 ± 8,77 ^c	63,69 ± 9,73 ^c	90,19 ± 16,63	105,44 ± 17,30 ^b
	CV (%)			18,59	15,28	18,44	16,41
GDQ+FM (n = 8)	$\bar{X} \pm DP$			51,50 ± 8,19 ^c	69,50 ± 8,59 ^c	98,13 ± 11,59	113,81 ± 12,58 ^b
	CV (%)			15,89	12,35	11,81	11,05
GDQ+MM (n = 8)	$\bar{X} \pm DP$			47,88 ± 9,73 ^c	63,63 ± 11,49 ^c	90,81 ± 17,39	106,13 ± 20,37 ^b
	CV (%)			20,33	18,05	19,15	19,20

^(a,b) Letras sobrescritas diferentes demonstram que o teste de Friedman, duas amostras, é estatisticamente significante ao nível de *p ≤ 0,03; **p ≤ 0,00; ***p ≤ 0,00006

Tabela 6. Dados de NPR, PER e resultados relativos dos Grupos Controle (CG) e Quissamã (GQ) nos ensaios de 10 e 28 dias.

Grupos	Métodos biológicos	NPR*	PER**
GC (n = 8)	$\bar{X} \pm DP$	4,78 ± 0,57 ^a	3,24 ± 0,15 ^a
	CV (%)	11,98	5,21
	Relativo (%)	100	100
GQ (n = 8)	$\bar{X} \pm DP$	3,42 ± 0,50 ^b	2,14 ± 0,22 ^b
	CV (%)	15,92	8,52
	Relativo (%)	71,54	66,04

^(a,b) Letras diferentes demonstram que o teste de Friedman, duas amostras, é estatisticamente significante ao nível de *p ≤ 0,00006; **p ≤ 0,004

Tabela 7. Dados de PERm e resultados relativos dos Grupos Desnutridos Controle (GDC) e Desnutrido Quissamã (GDQ), Desnutridos Quissamã adicionadas da multimistura (GDQ+MM) e do pó de folha de mandioca (GDQ+FM).

Grupos	Métodos biológicos	PERm
GDC (n = 8)	$\bar{X} \pm DP$	3,79 ± 0,50 ^a
	CV (%)	9,45
	Relativo (%)	100
GDQ (n = 8)	$\bar{X} \pm DP$	2,96 ± 0,21 ^b
	CV (%)	6,97
	Relativo (%)	78,10
GDQ+FM (n = 8)	$\bar{X} \pm DP$	2,87 ± 0,19 ^b
	CV (%)	7,22
	Relativo (%)	75,72
GDQ+MM (n = 8)	$\bar{X} \pm DP$	2,83 ± 0,23 ^b
	CV (%)	8,13
	Relativo (%)	74,67

^(a,b) Letras diferentes demonstram que a análise de variância das amostras são estatisticamente significantes ao nível de p ≤ 0,03

Líquida, o Coeficiente de Digestibilidade e o Valor Biológico, e verificaram que os valores do Coeficiente de Digestibilidade apresentaram-se significativamente inferiores (85,10% ± 1,30) ao GC (95,235% ± 0,9157) embora não tenham apresentado diferenças estatísticas nos demais parâmetros. Relataram, ainda, que a fonte protéica da dieta consumida no INPA apresentou Valor Biológico equivalente ao da dieta Controle. Sendo assim, estes autores apresentaram resultados contrários em relação aos dados do PER deste trabalho.

Costa *et al.* (1996b), realizando um trabalho semelhante, encontraram, na primeira fase do experimento, valores iguais (64,0%) para os grupos alimentados à base de caseína. Na segunda fase, encontraram valores de 45,38 % na variação de peso no Grupo Basal (GB), 87,17%

no Grupo Desnutrido Basal (GDB) e 80,41% no Grupo Desnutrido Multimistura (GDM), sendo que a recuperação dos animais deste grupo não dependeu da adição da multimistura. Neste trabalho foi encontrada uma variação de peso de 71,00% para o GC, um valor superior ao citado por Costa *et al.* (1996a), mesmo tendo sido utilizado o mesmo percentual de caseína, e 72,00% para o GDC,

inferior ao GDB. Para o GQ foi observado um ganho ponderal de 121,00% e para o GDQ e o GDQ + MM, 123,00% e 122,00%, respectivamente. Esses valores mostraram que a recuperação destes animais também não dependeram da adição da multimistura. Bion et al. (1997), analisando uma dieta constituída de feijão e arroz, suplementada com uma multimistura semelhante a utilizada neste trabalho, avaliou indicadores biológicos como NPR e PER, tendo encontrado valores inferiores, possivelmente em função da qualidade de alimentos que compunham as rações utilizadas e do tempo maior de experimentação utilizado.

Os alimentos que fizeram parte da dieta estabelecida em Quissamã estão descritos na Tabela 1, onde de acordo com a distribuição dos macronutrientes foi obtido 43,00 g de proteínas, sendo 24,60 g de Alto Valor Biológico (10,22 g de leite, 2,60 g de ovo, 5,03 g de carne bovina, 6,78 g de aves); 17,00 g de lipídios e 176,00 g de carboidratos, perfazendo um total de 1 005 kcal. Esses valores demonstram que a qualidade da dieta consumida pelas crianças não deve ser considerada como um indicador da desnutrição, visto que apresenta 16,70% de proteína. Foi observado, também, que o total de calorias atende apenas as necessidades energéticas das crianças estudadas na faixa de zero a 12 meses, onde os meninos necessitam de 470 - 1 050 kcal/dia e as meninas 445 - 975 Kcal/dia. As necessidades para crianças maiores são diferentes, de 1 a 2 anos os meninos necessitam de 1 200 kcal/dia e as meninas de 1 140 kcal/dia; de 2 a 3 anos os meninos necessitam de 1 410 kcal/dia e as meninas 1 310 kcal/dia; de 3 a 4 anos, 1 560 kcal/dia para os meninos e 1 440 kcal/dia para as meninas e de 4 a 5 anos 1 690 kcal/dia para os meninos e 1 670 kcal/dia para as meninas. Visto que a qualidade protéica da dieta consumida atende, de forma satisfatória, os princípios nutritivos e, como pode ser notado, as calorias da dieta estão abaixo do recomendado pela *Organización Mundial de la Salud* (Organización..., 1985), pode-se sugerir que, mesmo sem a adição da multimistura ou do pó de folha de mandioca, o organismo destas crianças passou a desviar grande parte das proteínas da sua função principal, para utilizá-la como fonte de energia.

Quando esta dieta foi transformada em rações para serem utilizadas durante os ensaios, o GQ e o GDQ que receberam a ração Quissamã equilibrada nos princípios nutritivos para atender o animal, foram capazes de promover o crescimento e a recuperação dos animais, respectivamente.

Em relação à adição da multimistura e do pó de folha de mandioca na ração foi observado que a adição da multimistura não influenciou na recuperação do peso corporal nem na promoção de crescimento, quando comparada com a ração Quissamã sem adição. A adição do pó de folha de mandioca, por sua vez, promoveu uma melhora no crescimento dos animais, contudo ela pode ser considerada sem significância.

CONCLUSÃO

Baseado nos resultados dos indicadores biológicos NPR e PER utilizados neste experimento, foi concluído que, a ração consumida foi suficiente para promover o crescimento e a sua manutenção de forma satisfatória, sendo capaz de permitir a recuperação dos animais.

Entretanto, a adição da multimistura e do pó de folha de mandioca, com base no indicador biológico PERm, não causou impacto sobre a qualidade da ração Quissamã não tendo melhorado sua capacidade de recuperar a desnutrição. Ressalta-se a importância da realização de mais estudos para justificar o uso na alimentação humana destes alimentos não convencionais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. *Official methods of analysis*. 12.ed. Washington DC, 1975. p.857.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. *Official methods of analysis*. 14.ed. Washington DC, 1984. p.409-757.
- BEAUSSET, I. Estudio de las bases científicas para el uso de alimentos alternativos en la nutrición humana. Brasília : INAN, 1992. 36p.
- BICUDO, M.H., MAFFEI, H.V.L., CASSETARI, M.L. Ganho ponderal de ratos desnutridos recebendo "Multi-Mistura", com diferentes proporções de farelos de cereais. In: CONGRESSO NACIONAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO, 4., 1996, São Paulo. *Resumos...*, São Paulo : SBAN, 1996. Seção NE20.
- BION, F.M., PESSOA, D.C.N.P., LAPA, M.A.G., CAMPOS, F.A.C.S., ANTUNES, N.L.M., LOPES, S.M.L. Uso de uma multimistura como suplemento alimentar: estudo em ratos. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, Guatemala, v.47, n.3, p.242-247, 1997.
- BRANDÃO, C.T., BRANDÃO, R.F. Alimentação alternativa. Brasília : Centro de Pastoral Popular, 1996. 68p.
- CÂMARA, F.S., MADRUGA, M.S. Avaliação química e nutricional de uma multimistura utilizada com suplemento alimentar na alimentação humana. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 5., 1996, Poços de Caldas. *Anais...*, Poços de Caldas : SBCTA, 1996. Seção 6. p.91.
- CENTRO DE RAÍZES TROPICAIS. *Revisão bibliográfica selecionada: folhas de mandioca*. São Paulo : Universidade Estadual Paulista, 1995. 14p.
- CHIAPPINI, C.C.J., MARTINS, A.S.A., ABREU, A.V.D. Composição química de multimistura e de seus ingredientes. I. Composição centesimal. Resultados Parciais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 15., 1996, Poços de Caldas. *Anais...* Poços de Caldas : SBCTA, 1996. Seção 6. p.80.
- COMMITTEE ON LABORATORY ANIMAL DIETS. Assembly of Life Sciences National Research Council. *Nutrition Abstracts and Reviews*, Serie B, Aberdeen GB, v.40, p.413-419, 1979.

- CONSELHO FEDERAL DE NUTRICIONISTAS. Posicionamento do Conselho Federal de Nutricionistas quanto à multimistura. Brasília, fevereiro 1996. 5p.
- COSTA, P.V., CHIAPPINI, C.C.J., BOAVENTURA, G.T. Avaliação da multimistura básica de Quissamã, RJ, como suplemento alimentar. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE NUTRIÇÃO, 14., 1996, Belo Horizonte. *Anais...* Belo Horizonte : CONBRAN, 1996a. p.89.
- COSTA, P.V., CHIAPPINI, C.C.J., BOAVENTURA, G.T. Variação de peso em ratos e digestibilidade da multimistura básica utilizada no município de Quissamã, RJ. In: CONGRESSO NACIONAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE NUTRIÇÃO, 14., 1996. São Paulo. *Anais...* São Paulo : SBAN, 1996b. NE-35.
- DE ANGELIS, R.C. Valor nutricional das proteínas: métodos de avaliação. *Cadernos de Nutrição*, São Paulo, v.10, p.8-29, 1995.
- DI PIETRO, P.F., AVANCINI, S.R.P., KAZAPI, I.M., TRAMONTE, V.L.C.G., FACCIN, G.L. Estudo experimental em ratos da qualidade protéica de um dia alimentar de crianças pré-escolares com ou sem suplementação de farelo de trigo e arroz. In: CONGRESSO NACIONAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO, 4., 1996, São Paulo. *Anais...* São Paulo : SBAN, 1996. NE19.
- FÁRFAN, J.A. Alimentação alternativa: análise crítica de uma proposta de intervenção nutricional. *Cadernos de Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v.14, n.1, p.205-212, 1998.
- FUNDAÇÃO INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL DO RIO DE JANEIRO. *Produtos selecionados: mandioca, milho e tomate. Oportunidades agroindustriais - Localização e identificação.* Rio de Janeiro, 1978. p.30-94.
- INSTITUTO NACIONAL DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO. Carta Circular n.04/95-P/INAN-BSB, Brasília, novembro 1995. 4p.
- ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. *Necesidades de energia y de proteínas.* Ginebra, 1985. 220p. (Serie de Informes Técnicos, 724).
- PECHNIK, E., GUIMARÃES, L.R., PANEK, A. Sobre o aproveitamento da folha de mandioca (*Manihot sp*) na alimentação humana. II. Valor Nutritivo. *Arquivos Brasileiros de Nutrição*, Rio de Janeiro, v.18, n.1-2, p.11-23, 1962.
- REEVES, P.G., NIELSEN, F.H., FAHEY Jr., G.C.F. AIN-93 purified diet of laboratory Rodents: final report of the American Institute of Nutrition *ad hoc* writing Committee on the Reformulation of the AIN-76A Rodents Diet. *Journal of Nutrition*, Bethesda, v.123, n.6, p.1939-1951, 1993.
- RODRIGUES, P.C. *Bioestatística.* Niterói : EDUFF, 1986. 74p.
- SANT'ANA, L.F.R., COSTA, N.M.B., FERREIRA, G., OLIVEIRA, M.G.A, MONTEIRO, J.B.R. Valor Nutritivo de "multimisturas" utilizadas como alternativa alimentar. In: CONGRESSO NACIONAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO, 4., 1996, São Paulo. *Anais...* São Paulo : SBAN, 1996. p.BA 9.
- SCUDIERI, A.P.B., SOUZA, E.D.M., RODRIGUES, J.A.O., SILVEIRA, L.C., BATISTA, S.M.S. *Sub-programa da multimistura.* Quissamã : Prefeitura Municipal de Quissamã/Secretaria Municipal de Saúde, 1994. 19p.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM RURAL. *Alimentação alternativa.* Salvador, 1994. 56p.
- SILVA, C.T.C., PICANÇO, N.S., MOREIRA-JUNIOR, F.S., YUYAMA, L.K.O., AGUIAR, J.P.L. *Avaliação da qualidade protéica de uma dieta consumida no Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia.* In: CONGRESSO NACIONAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO, 4., 1996, São Paulo. *Anais...* São Paulo : SBAN, 1996. NE.36.
- TORIN, H.R., DOMENE, S.M.A, FÁRFAN, J.A. Programas emergenciais de combate à fome e o uso de subprodutos de alimentos. *Revista de Ciências Médicas-PUCCAMP*, Campinas, v.5, n.2, p.87-98, 1996.
- VITTI, P., FIGUEIREDO, I.B., ANGELUCCI, E. Folhas de mandioca desidratadas para fins de alimentação humana. *Coletânea do Instituto de Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v.4, p.117-125, 1971.

Recebido para publicação em 28 de junho de 1999 e aceito em 22 de fevereiro de 2000.

DETERMINAÇÃO DE PERIGOS E PONTOS CRÍTICOS DE CONTROLE PARA IMPLANTAÇÃO DE SISTEMA DE ANÁLISE DE PERIGOS E PONTOS CRÍTICOS DE CONTROLE EM LACTÁRIO

DETERMINATION OF HAZARDS AND CRITICAL CONTROL POINTS TO IMPLANTATION OF HAZARD ANALYSIS AND CRITICAL CONTROL POINT SYSTEM IN LACTARY

Míriam Isabel Souza SANTOS¹
Eduardo César TONDO²

RESUMO

Lactários são unidades hospitalares destinadas ao preparo, higienização e distribuição de mamadeiras e seus substitutos destinados a recém-nascidos e demais pacientes da pediatria. O cuidado durante o preparo deste tipo de alimentação deve ser bastante rigoroso, pois a população-alvo, além de apresentar maior suscetibilidade a enfermidades transmitidas por alimentos, pode estar imunologicamente debilitada. O objetivo desse trabalho foi investigar a qualidade microbiológica e os procedimentos de preparação das mamadeiras formuladas no lactário do Hospital de Clínicas de Porto Alegre e, a partir destas análises, elaborar fluxogramas e identificar perigos e pontos críticos de controle para implantação do sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle neste setor. Em um período de 6 meses, foram analisadas 75 formulações e 18 matérias-primas quanto à quantidade de mesófilos totais, coliformes totais, coliformes fecais, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Bacillus cereus*, *Streptococcus* sp., *Clostridium* sulfito redutores, bolores e leveduras e presença de *Salmonella* sp. As temperaturas, assim como o tempo de cada etapa das preparações também foram avaliadas. As análises microbiológicas demonstraram que 77,3% das amostras estavam com qualidade microbiológica insatisfatória segundo os padrões estipulados pela Seção de Dietética Experimental do Hospital das Clínicas de São Paulo. No entanto, nenhuma delas apresentou contaminação por microorganismos patogênicos. As medições de tempo e temperatura demonstraram necessidades de melhorias nas etapas de resfriamento, conservação fria e reaquecimento, enquanto a análise do fluxograma sugeriu como pontos críticos de controle, além dessas etapas citadas, a recepção e estocagem da matéria-prima, a fervura e a cocção. Com base nestes dados, foram implementadas melhorias em boas práticas de fabricação e a implantação completa do sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle.

Termos de Indexação: unidades hospitalares, alimentos formulados, análise química, análise microbiológica.

ABSTRACT

Lactaries are hospital facilities where feeding bottles and their substitutes are prepared and distributed for newborn infant and other pediatric patients. The preparation of such kind of food must be very

⁽¹⁾ Instituto Metodista de Educação e Cultura, Hospital de Clínicas de Porto Alegre.

⁽²⁾ Instituto de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Av. Bento Gonçalves, 9500, Prédio 43212, Bairro Agronomia, 91505-970, Porto Alegre, RS, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: E.C. TONDO. E-mail: tondo@vortex.ufrgs.br

carefully followed since it is destined to patients who are very susceptible to foodborne diseases. The present work aimed at investigating the microbiological quality and procedures for the preparation of feeding bottles in the lactary of the General Clinics Hospital of Porto Alegre, RS to implement Hazard Analysis and Critical Control Point system. During a six month period, 75 samples of feeding bottle formulations and 18 samples of raw materials were analyzed for the quantity of total mesophiles total and fecal coliforms, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Bacillus cereus*, *Streptococcus spp.*, *Clostridium perfringens*, molds and yeasts, and the presence of *Salmonella sp.* The temperature and the time for each step of the preparations were also evaluated. The microbiological analysis showed that 77,3% of the samples were not in satisfactory microbiological conditions compared to parameters established by Experimental Dietary Division of General Clinics Hospital of University of São Paulo. However, pathogens were not found in any of the analyzed samples. The evaluation of time and temperatures indicated the necessity of improvements of cooling, cold conservation and reheating. Such steps as well as the reception of raw material and water and milk boiling and cooking were also considered critical control points. Based on such results, good manufacturing practices improvements were established and complete implementation of Hazard Analysis and Critical Control Point system was performed.

Index terms: hospital units, food fortified, chemical analysis, microbiological analysis.

INTRODUÇÃO

O sistema Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) surge, atualmente, como uma importante ferramenta para a qualidade alimentar (McNab, 1998; National Advisory..., 1998). Seu uso torna-se fundamental, principalmente, nos estabelecimentos onde a preparação de alimentos necessita de rigorosas condições de higiene, como é o caso das Centrais de Sondas e Lactários onde são preparadas dietas enterais e fórmulas lácteas.

O lactário foi descrito por Fázio citado por Mezomo, (1987) como:

“Unidade do hospital destinada ao preparo, higienização e distribuição das mamadeiras de leites e seus substitutos, juntamente com água, chá e demais hidratantes, para alimentação de recém-nascidos e dos pacientes da pediatria, sob as mais rigorosas técnicas de assepsia, de maneira a oferecer à criança uma alimentação adequada com menor risco de contaminação”.

Tendo em vista seu objetivo e sabendo-se a fragilidade da clientela atendida em um hospital, o controle de qualidade é de fundamental importância, a fim de garantir a inocuidade do produto final.

Alguns trabalhos têm sido desenvolvidos com o objetivo de avaliar a qualidade do produto final em lactários. Pessoa *et al.* (1978), analisando preparações lácteas no município de São Paulo, constataram a presença de *E. coli* em 15,80% das amostras. Salles & Goulart (1997) analisando as condições microbiológicas de 24 amostras de formulações preparadas em lactários hospitalares em Florianópolis, SC, encontraram 54,16% das mesmas fora do padrão estabelecido pela Portaria 001/87- Ministério da Saúde na contagem de coliformes totais e 41,60% das amostras apresentavam condições higiênico-sanitárias insatisfatórias por coliformes de origem fecal. Contudo, não foi encontrado *E. coli* nas amostras analisadas, e em apenas uma delas havia *S. aureus*. Cabe salientar que em relação a mesófilos totais 100,00% das amostras estavam fora dos padrões.

Tendo em vista a importância da alimentação láctea como coadjuvante, ou, em muitos casos como a medida terapêutica básica em hospitais e a necessidade de se ofertar produtos com qualidade assegurada, desenvolveu-se este estudo, o qual objetivou a determinação de perigos e pontos críticos de controle em lactário, a partir de análises microbiológicas do produto final e matérias-primas e medições de tempo x temperatura nas diferentes etapas de preparação de fórmulas lácteas para posterior implantação do sistema APPCC.

MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi desenvolvido no Hospital de Clínicas de Porto Alegre, Rio Grande do Sul, hospital público que possui 168 leitos para atendimento pediátrico, sendo estes divididos em Unidades de Internação Pediátrica, de Tratamento Intensivo, de Neonatologia e Emergência.

O lactário produz, em média, 1 050 fórmulas por dia, incluindo fórmulas lácteas, enterais e hidratantes. As fórmulas são calculadas individualmente, conforme recomendação e hábito alimentar do paciente, não existindo um padrão único.

Durante o período de agosto de 1998 a fevereiro de 1999 foram coletadas, em frascos estéreis, um total de 93 amostras, sendo 25 de fórmulas enterais, 25 de leite de vaca com açúcar (Lv + aç), 25 de mamadeiras industrializadas e 18 de matérias-primas utilizadas no preparo das fórmulas. As matérias-primas analisadas foram água, leite esterilizado, leite tipo C, leite em pó, leite em pó desnatado, Nan, Alsoy, ProSobee, SoyMilke, Novomilke, Alfaré, Pregestimil, Maxijoule, Caseinato CC, Mucilon, Farinha de aveia, Maizena e açúcar refinado.

A pesquisa microbiológica das fórmulas e matérias-primas consistiu da contagem de microorganismos

mesófilos totais, da determinação do número mais provável de coliformes totais e coliformes de origem fecal pela técnica dos tubos múltiplos, contagem de *Staphylococcus aureus*, *Bacillus Cereus*, *Clostridium* sulfito redutores, bolores e leveduras e presença de *Salmonella* sp. As análises foram realizadas de acordo com os métodos preconizados pela *American Public Health Association* (Speck, 1984). Também foram quantificados *Staphylococcus epidermidis* segundo metodologias descritas por Food and Drug... (1992) e *Streptococcus* sp. conforme metodologia sugerida por Baron *et al.* (1994).

Os resultados das análises microbiológicas foram comparados com os parâmetros estabelecidos pela Seção de Dietética Experimental da Divisão de Nutrição e Dietética do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (Maculevicius & Gobbo, 1985).

Foram realizadas 90 medições de tempo e temperatura em cada uma das etapas de preparo, cocção, resfriamento, conservação à frio, reaquecimento e distribuição. Também foram medidas as temperaturas da água e leite utilizados nas formulações.

A medição de temperatura foi realizada com termômetro digital tipo baioneta com precisão de duas casas decimais (marca Stem), colocando-se o mesmo no centro geométrico da preparação. O tempo foi mensurado com cronômetro digital. Os dados foram anotados em planilhas para análise posterior.

De posse das informações, obtidas nas etapas posteriores, elaborou-se o fluxograma detalhado do processo produtivo e seus respectivos Pontos Críticos de Controle (PCC).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foi evidenciada a presença de *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, *Salmonella* e *Clostridium* sulfito redutores nas amostras de leite de vaca com açúcar, mamadeira industrializada e fórmula enteral. A ausência desses microorganismos é fundamental em fórmulas lácteas, tendo em vista o estado imunológico dos pacientes (Tabelas 1, 2 e 3). Sessa & Furlanetto (1990), analisando as condições bacteriológicas de lactários em São Paulo, constataram que 5% das amostras estavam contaminadas por *S. aureus*. Tais microorganismos são freqüentemente encontrados em manipuladores e evidenciam perigo potencial de intoxicação alimentar (Jay, 1996).

Soares *et al.* (1997) encontraram *S. aureus* multiresistentes à antibióticos e produtores de enterotoxinas nas mãos de manipuladores de alimentos de hospitais em Teresina no Piauí. Waldvogel (1999) descreveu casos de infecção por *S. aureus* resistentes à vancomicina

veiculados por alimentos servidos em Unidade de Tratamento Intensivo hospitalar. Ressalta-se a importância de cuidados constantes com os manipuladores de alimentos em ambientes hospitalares, pois os mesmos podem ser veículos de transmissão não apenas de *S. aureus*, mas de diversos microorganismos patogênicos.

Todas as amostras analisadas (Tabelas 1, 2 e 3) não apresentaram contaminação por coliformes fecais, sugerindo Boas Práticas de Fabricação (BPF) em relação a higiene de manipuladores e ambiente de trabalho. Salles (1997) analisando preparações lácteas no município de Florianópolis, SC, constatou que 41,6% das amostras apresentavam contaminação por coliformes fecais. A pesquisa de coliformes fecais nos alimentos fornece informações sobre as condições higiênicas do produto e melhor indicação da eventual presença de enteropatógenos (Franco, 1996).

As fórmulas lácteas e enterais foram comparadas com os parâmetros estabelecidos pela Seção de Dietética Experimental da Divisão de Nutrição e Dietética do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, a qual preconiza que em fórmulas lácteas a contagem de bactérias deve ser inferior a 100/ml, coliformes devem estar ausentes em 1 ml, bolores e leveduras inferiores 10/ml, *Bacillus cereus* menos de 100/ml, *S. aureus* e *Clostridium* sulfito redutores ausentes em 1 ml e *Salmonella* deve estar ausente em 25 ml. Para fórmulas enterais determinam a contagem de bactérias mesófilas e classificam como ótimas amostras com zero a 10^2 UFC/ml, boas amostras com 10^2 - 10^3 UFC/ml, vigilância sobre amostras com 10^3 - 10^4 UFC/ml e amostras que apresentam risco por apresentarem $>10^5$ UFC/ml. Tais parâmetros também estipulam que coliformes totais e fecais, *Bacillus cereus*, bolores e leveduras devem estar ausentes em 1 ml e *Salmonellas* ausentes em 25 ml (Maculevicius & Gobbo, 1985).

Analisando a Tabela 1 referente a análise de Lv + aç, observa-se que 21 amostras (84,00%) apresentaram condições higiênico-sanitárias insatisfatórias quando comparadas ao padrão acima citado. Dessas, 11 (44,%) apresentavam-se com contagens de mesófilos totais maiores que 100/ml, 8 (32%) evidenciaram presença de coliformes totais e contagem de mesófilos acima de 100/ml, 1 (4%) apresentavam coliformes totais, bolores e leveduras e bactérias mesófilas acima de 100/ml e 1 (4%) evidenciou bolores e leveduras e contagem total de mesófilos acima de 100/ml.

Das 25 fórmulas de mamadeiras industrializadas analisadas, 20 (80%) encontraram-se fora dos padrões estabelecidos. Dessas, 14 (56%) apresentaram contagens de mesófilos totais acima de 100/ml, 6 (24%) evidenciaram contaminação por coliformes totais e bactérias mesófilas acima de 100/ml (Tabela 2).

Tabela 1. Análises microbiológicas* de fórmulas de leite de vaca com açúcar (Lv + aç) produzidas no lactário do HCPA.

Número de amostra	CTM/UFC	CT/NMP	CF/NMP	<i>S. epider midis</i>	Bolores e Leveduras	<i>Streptococcus sp.</i>
	ml			UFC/ml	UFC/ml	
1	1,6x10 ³	5,5x10	< 0,03	1,8x10 ²	aus	3,8x10 ²
2	4x10 ²	2,3x10	< 0,03	4x10	aus	3,0x10
3	1,5x10 ⁴	< 0,03	< 0,03	3,8x10 ³	aus	2,5x10 ³
4	2,9x10 ³	5,8x10 ²	< 0,03	1,9x10 ³	1x10 ²	1,1x10 ²
5	4x10 ²	< 0,03	< 0,03	2x10 ²	aus	aus
6	4x10 ²	2x10 ²	< 0,03	2x10 ²	aus	aus
7	9,1x10 ⁶	2,4x10 ³	< 0,03	9,08x10 ⁴	aus	9,3x10 ³
8	9,5x10 ³	< 0,03	< 0,03	2,05x10 ³	aus	aus
9	1,4x10 ⁶	< 0,03	< 0,03	1,2x10 ⁴	aus	aus
10	5,5x10 ³	< 0,03	< 0,03	8,3x10 ²	aus	aus
11	3x10 ²	< 0,03	< 0,03	3x10 ²	aus	aus
12	aus	< 0,03	< 0,03	aus	aus	aus
13	1,8x10 ³	< 0,03	< 0,03	12x10 ³	3x10 ²	aus
14	3,1x10 ⁴	1,65x10 ⁴	< 0,03	aus	aus	aus
15	2x10 ²	< 0,03	< 0,03	aus	aus	aus
16	1,2x10 ⁶	3,6x10 ⁵	< 0,03	1,8x10 ⁴	aus	2,2x10 ⁴
17	9,8x10 ⁵	3,6x10 ⁵	< 0,03	2x10 ⁴	aus	3,5x10 ⁴
18	3x10 ²	< 0,03	< 0,03	aus	aus	aus
19	1,2x10 ⁴	9,6x10 ³	< 0,03	aus	aus	aus
20	4x10 ²	< 0,03	< 0,03	aus	aus	aus
21	6,5x10 ²	< 0,03	< 0,03	aus	aus	aus
22	aus	< 0,03	< 0,03	aus	aus	aus
23	aus	< 0,03	< 0,03	aus	aus	aus
24	3x10 ²	< 0,03	< 0,03	aus	aus	aus
25	aus	< 0,03	< 0,03	aus	aus	aus

CTM = Contagem Total de Mesófilos; UFC = Unidade Formadora de Colônia; CT = Coliformes Totais, CF = Coliformes Fecais; aus = ausente em 0,1 ml

(* Nas 25 amostras, os resultados foram ausentes para *S. aureus* (UFC/ml), *Bacillus cereus* (UFC/ml), *Salmonella sp.* (UFC/25ml), Clostrídios sulfitos redutores (UFC/ml)

As análises das 25 fórmulas enterais (Tabela 3) evidenciaram 17 amostras (68%) fora dos padrões estabelecidos para contagem de mesófilos totais, uma vez que o parâmetro interno do Hospital de Clínicas de Porto Alegre estipulou como aceitáveis aquelas amostras com menos de 100 UFC/ml (classificação ótima). Contudo se as fórmulas enterais analisadas fossem classificadas pelos padrões estipulados pelo Hospital das Clínicas de São Paulo, 7 (28%) das amostras apresentaram ausência de microorganismos, sendo classificadas como ótimas; 4 amostras (16%) em condições higiênicas insatisfatórias apresentando coliformes totais e contagem de bactérias mesófilas em valores considerados de vigilância 10³-10⁴/ml e 3 (12%) amostras com bactérias mesófilas em valores de vigilância 10³-10⁴/ml, 2 amostras (8%) com bactérias mesófilas em valores considerados de risco >10⁵/ml e 2 (8%) amostras com bactérias mesófilas em valores considerados de risco >10⁵/ml e coliformes fecais.

O somatório de todas as análises apresentadas nas Tabelas 1, 2 e 3 revela que das 75 amostras investigadas 77,3% (n=58) delas apresentaram qualidade microbiológica insatisfatória segundo os padrões adotados,

sugerindo necessidade de maiores cuidados durante a manipulação desses produtos.

Os padrões estabelecidos pela Associação Americana de Hospitais (Associação Americana..., 1983) determinam o limite máximo de 25 bactérias/ml, e ausência de coliformes de origem fecal em fórmulas lácteas. Segundo estes critérios, apenas 16% das amostras de Lv + aç e das mamadeiras industrializadas e 28% das fórmulas enterais seriam considerados produtos aceitáveis para o consumo.

Das 40 amostras de fórmulas lácteas analisadas em lactários de São Paulo por Sessa (1990), apenas 9 (22,5%) foram consideradas de boa qualidade bacteriológica comparando-se ao padrão microbiológico para os leites tipo B, C e reconstituído estipulado pela Portaria 01/87 do Ministério da Saúde. Esses resultados quando comparados ao padrão da Associação Americana de Hospitais revelaram que 37 (92,5%) das amostras de leite analisadas apresentavam-se impróprias.

A contagem total de bactérias é empregada para indicar a qualidade dos alimentos, independente da

presença de patógenos. Contagem elevada em alimentos é indicativo do uso de matéria-prima contaminada, processamento insatisfatório ou abuso durante o armazenamento em relação ao binômio tempo x temperatura (Franco, 1996).

A contaminação verificada nas amostras analisadas parece ser proveniente da matéria-prima (Tabela 4) no caso de preparações sem tratamento térmico, ou de equipamentos e utensílios mal higienizados nos quais evidencia-se necessidade de melhorias nas BPF. A análise das amostras (Tabelas 1, 2 e 3) sugere contaminação principalmente de origem ambiental não patogênica, uma vez que não foi evidenciada a veiculação de patógenos como *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus sp.*, *Salmonella sp.*, *Bacillus cereus* e Clostrídios sulfito redutores.

As análises realizadas de *S. epidermidis* e *Streptococcus sp.*, apesar de não exigida pelos padrões escolhidos foram realizadas seguindo um padrão interno

de qualidade do Hospital de Clínicas de Porto Alegre o qual estipulou aceitabilidade das amostras com < 100 UFC/ml desses microorganismos.

Segundo esses parâmetros, o Lv + aç apresentaram valores inaceitáveis de *S. epidermidis* e *Streptococcus sp.* em 13 (52%) e em 6 amostras (24%) respectivamente (Tabela 1). Nas mamadeiras industrializadas observou-se *S. epidermidis* em 12 amostras (48%) e *Streptococcus sp.* em 4 amostras (16%) (Tabela 2). As análises das fórmulas enterais demonstraram 11 (44%) e 7 (28%) amostras com contagem inaceitáveis de *S. epidermidis* e *Streptococcus sp.*, respectivamente.

A análise da água utilizada no lactário (Tabela 4) demonstrou a ausência de microorganismos, inclusive coliformes totais e fecais. A ausência desses microorganismos é fundamental no meio de diluição dos demais elementos utilizados nas fórmulas lácteas a fim de garantir a qualidade do produto final.

Tabela 2. Análises microbiológicas* de mamadeiras industrializadas produzidas no lactário do HCPA.

Número de amostra	CTM/UFC	CT/NMP ml	CF/NMP	<i>S. epidermidis</i>	<i>Streptococcus sp.</i>
				UFC/ml	UFC/ml
1	aus	<0,03	< 0,03	aus	aus
2	1,64x10 ³	9x10	< 0,03	2x10 ²	2,6x10 ²
3	8x10 ³	2x10 ²	< 0,03	6x10 ²	1,5x10 ³
4	19x10 ²	< 0,03	< 0,03	4x10 ²	2x10 ²
5	3,8x10 ²	< 0,03	< 0,03	4x10 ²	aus
6	2,24x10 ⁴	2,1x10 ³	< 0,03	3x10 ²	aus
7	2x10 ²	< 0,03	< 0,03	9,8x10	aus
8	2x10 ²	< 0,03	< 0,03	7,5x10	aus
9	4,2x10 ³	< 0,03	< 0,03	8x10 ²	aus
10	aus	< 0,03	< 0,03	aus	aus
11	2x10 ²	< 0,03	< 0,03	aus	aus
12	8x10 ²	< 0,03	< 0,03	4,5x10 ²	aus
13	4x10 ³	4x10 ³	< 0,03	aus	aus
14	2,5x10 ²	< 0,03	< 0,03	2,5x10 ²	aus
15	9,6x10 ⁴	4,6x10 ⁴	< 0,03	3x10 ⁴	aus
16	1,5x10 ⁵	9,3x10 ⁴	< 0,03	3,7x10 ⁴	5x10 ⁵
17	1,8x10 ²	< 0,03	< 0,03	aus	aus
18	8x10 ³	< 0,03	< 0,03	4x10 ³	aus
19	6x10 ²	< 0,03	< 0,03	aus	aus
20	1,2x10 ⁴	< 0,03	< 0,03	1x10 ⁴	aus
21	aus	< 0,03	< 0,03	aus	aus
22	aus	< 0,03	< 0,03	aus	aus
23	2x10 ²	< 0,03	< 0,03	aus	aus
24	5x10 ²	< 0,03	< 0,03	aus	aus
25	6x10	< 0,03	< 0,03	aus	aus

CTM = Contagem Total de Mesófilos; UFC = Unidade Formadora de Colônia; CT = Coliformes Totais, CF = Coliformes Fecais; aus = ausente em 0,1 ml

(*) Nas 25 amostras, os resultados foram ausentes para *S. aureus* (UFC/ml), *Bacillus cereus* (UFC/ml), *Salmonella sp.* (UFC/25ml), Clostrídios sulfito redutores (UFC/ml) e bolores e leveduras (UFC/ml)

Tabela 3. Análises microbiológicas* de fórmulas enterais produzidas no lactário do HCPA.

Número de amostra	CTM/UFC	CT/NMP	CF/NMP	<i>S. epider midis</i>	<i>Streptococcus sp.</i>
	ml			UFC/ml	UFC/ml
1	1,92x10 ³	6x10	< 0,03	1,5x10 ²	4x10 ²
2	3x10 ²	<0,03	< 0,03	1,8x10 ²	aus
3	2,1x10 ⁵	< 0,03	< 0,03	8,2x10 ²	1,5x10 ⁴
4	3x10	< 0,03	< 0,03	2,5x10	aus
5	2x10 ²	< 0,03	< 0,03	2x10 ²	aus
6	aus	< 0,03	< 0,03	aus	aus
7	3x10 ²	< 0,03	< 0,03	1,2x10 ²	aus
8	3x10 ²	< 0,03	< 0,03	9,8x10	aus
9	5,8x10 ³	< 0,03	< 0,03	7,5x10 ²	aus
10	3,4x10 ³	3x10 ²	< 0,03	6x10 ²	9x10 ²
11	aus	< 0,03	< 0,03	aus	aus
12	aus	< 0,03	< 0,03	aus	aus
13	4,6x10 ³	< 0,03	< 0,03	8,1x10 ²	3,2x10 ³
14	5,85x10 ⁴	5x10 ²	< 0,03	aus	aus
15	3x10 ²	< 0,03	< 0,03	aus	aus
16	1,6x10 ⁵	9,3x10 ⁴	< 0,03	aus	1,6x10 ⁴
17	1,8x10 ⁵	9,3x10 ⁴	< 0,03	7x10 ³	3,5x10 ⁴
18	3x10 ⁵	< 0,03	< 0,03	1,5x10 ⁵	aus
19	aus	< 0,03	< 0,03	aus	aus
20	1,5x10 ³	< 0,03	< 0,03	aus	2x10 ²
21	9,5x10 ⁴	9,6x10 ³	< 0,03	1,5x10 ⁴	aus
22	2x10 ²	< 0,03	< 0,03	aus	aus
23	aus	< 0,03	< 0,03	aus	aus
24	aus	< 0,03	< 0,03	aus	aus
25	aus	< 0,03	< 0,03	aus	aus

CTM = Contagem Total de Mesófilos; UFC = Unidade Formadora de Colônia; CT = Coliformes Totais, CF = Coliformes Fecais; aus = ausente em 0,1 ml

(*) Nas 25 amostras, os resultados foram ausentes para *S. aureus* (UFC/ml), *Bacillus cereus* (UFC/ml), *Salmonella sp.* (UFC/25ml), Clostrídios sulfíticos redutores (UFC/ml) e bolores e leveduras (UFC/ml)

As análises de leite tipo C e do leite integral encontraram-se dentro dos padrões estabelecidos pela Portaria 451/97 do Ministério da Saúde (Brasil..., 1997). Os demais produtos industrializados analisados não evidenciaram presença de patógenos e todos foram considerados produtos aceitáveis para o consumo quando comparados ao seu padrão específico ou aos valores estabelecidos para produtos a serem consumidos após a adição de líquido, sem emprego de calor, pela portaria acima citada, a qual foi utilizada uma vez que não existe legislação específica para cada formulado.

Cabe ressaltar que mesmo dentro de padrões aceitáveis por lei, a contagem total de mesófilos em determinados produtos foi alta, podendo influenciar a qualidade de produtos sem tratamento térmico.

Na etapa de pesagem, observa-se uma variação de tempo mínimo de 4 a 13 segundos e máximo de 15 a 60 segundos nas 3 fórmulas lácteas analisadas. Os ingredientes em pó utilizados nas formulações foram pesados sobre um guardanapo de papel em uma balança eletrônica, sendo

recobertas por este guardanapo e ficando sobre uma bancada de aço inoxidável até o preparo. O tempo mínimo de espera verificado foi de 2 minutos (Lv + aç e mamadeira industrializada) e 4 minutos para a fórmula enteral, enquanto o tempo de espera máximo foi de 70, 76 e 77 minutos para as três preparações avaliadas, respectivamente. Nesta etapa ressalta-se a importância das boas práticas de fabricação em relação a uma adequada higienização de bancadas, utensílios, bem como manipuladores a fim de não permitir veiculação de microorganismos na matéria-prima por manipulação inadequada.

A partir da fervura do leite pasteurizado (Tabela 5) e da água (Tabela 6), a temperatura destas matérias-primas decaiu para valores mínimos de 29,6°C e máximo de 77,5°C no leite e valores mínimos de 45,4 °C e máximo de 99°C para a água.

A etapa de preparo de fórmulas não cozidas (Lv + aç) e a fórmula enteral levaram um tempo mínimo de 15 segundos e máximo de 3 minutos (Tabelas 5 e 7), sendo

envasados à temperatura mínima de 29,1°C e máxima de 70,4°C para mistura de Lv + aç e 46 e 81,1°C para a fórmula enteral. A mamadeira industrializada que sofreu processo de cocção teve um preparo de no mínimo 1 minuto e máximo 5 minutos alcançando a temperatura mínima de 76,3°C e máxima de 99,9°C. Arruda (1998) estabelece que na cocção, as fórmulas devem atingir a temperatura de 74°C, por pelo menos 15 segundos, sugerindo estar adequado o processamento das mamadeiras analisadas.

Após preparadas, as fórmulas lácteas já envasadas foram colocadas em galleteiros e ficaram sobre um balcão em processo de resfriamento que levou o tempo mínimo de 5 minutos (Tabela 6 - mamadeira industrializada) e máximo de 88 minutos (Tabela 7 - fórmula enteral) atingindo uma temperatura final mínima de 29,1°C e máxima de 51,7°C para o Lv + aç, mínima de 27,6°C e máxima de 64°C para a fórmula enteral e mínima de 38°C e máxima de 90,7°C para a mamadeira industrializada.

Durante a manipulação das fórmulas o tempo de exposição à temperatura de risco, (entre 10 e 60°C), deve ser, no máximo, 30 minutos. No resfriamento, as fórmulas devem ser resfriadas na água corrente fria, o que deve promover a redução da temperatura do alimento a 21°C em 2 horas e depois no refrigerador 4°C em até 4 horas (Arruda, 1998).

Uma vez resfriadas, estas fórmulas são armazenadas em geladeira para serem distribuídas no próximo turno. O

armazenamento das fórmulas lácteas foi feito em refrigerador na própria sala de preparo e o tempo médio de estocagem foi de no mínimo 8 horas e no máximo de 18 horas a uma temperatura que atingiu em média valores mínimos de 3,8°C para mamadeira industrializada (Tabela 6) e máximo de 8,9°C para Lv + aç (Tabela 5). Maculevicius & Gobbo (1985) estabeleceram que a estocagem deve ser feita em geladeira, de zero a 8°C, por período máximo de 24 horas para mamadeiras e 12 horas para fórmulas enterais. Arruda (1998) define o prazo de validade para as fórmulas com autoclavagem terminal como 24 horas no máximo, ou de 12 horas para as que não forem autoclavadas, sendo a temperatura de armazenamento de 4°C, no máximo.

O reaquecimento das fórmulas lácteas foi realizado em banho-maria por um tempo mínimo de 30 minutos e máximo de 70 minutos para as três fórmulas, atingindo temperaturas mínimas de 28,7°C, 28,4°C e 30,2°C (Lv + aç, mamadeira industrializada e fórmula enteral) e máximas de 60°C, 58,7°C e 60,9°C nas três fórmulas, respectivamente. No reaquecimento as fórmulas devem atingir a temperatura de 74°C em no máximo 2 horas e permanecer por 15 segundos nessa temperatura (Arruda, 1998). Maculevicius & Gobbo (1985) recomendam que o reaquecimento seja realizado a 75°C no mínimo, por 5 minutos, ou 65°C por 15 minutos.

Tabela 4. Análises microbiológicas* de água e produtos industrializados (Matérias-primas) utilizados no lactário do HCPA.

Número de amostra	Produto	CTM/UFC	CT/NMP	CF/NMP	<i>S. epidermidis</i>
			ml ou g		
1	Água	aus	<0,03	<0,03	-
2	Leite integral	1,8x10 ²	<0,03	<0,03	1,2x10 ²
3	Leite Tipo C	6,5x10 ⁴	<0,03	<0,03	6,5x10 ⁴
4	Nan	1,8x10 ²	<0,03	<0,03	aus
5	Açúcar refinado	aus	<0,03	<0,03	aus
6	Alsoy	aus	<0,03	<0,03	aus
7	ProSobee	3x10	<0,03	<0,03	aus
8	Soymilke	7,2x10	<0,03	<0,03	7,2x10
9	Novomilke	3,2x10 ⁴	<0,03	<0,03	aus
10	Leite em pó	1,2x10 ³	<0,03	<0,03	aus
11	Leite desnatado	1,6x10 ⁴	<0,03	<0,03	aus
12	Alfaré	aus	<0,03	<0,03	aus
13	Pregestimil	aus	<0,03	<0,03	aus
14	Maxijoule	1,2x10 ²	<0,03	<0,03	1,15x10 ²
15	Caseínato	7,2x10	<0,03	<0,03	6,8x10
16	Mucilon	aus	<0,03	<0,03	aus
17	Farinha de aveia	1,5x10 ³	<0,03	<0,03	aus
18	Maizena	2x10 ³	<0,03	<0,03	aus

CTM = Contagem Total de Mesófilos; UFC = Unidade Formadora de Colônia; CT = Coliformes Totais; CF = Coliformes Fecais; aus = ausente em 0,1 ml

(*) Nas 18 amostras, os resultados foram ausentes para *S. aureus* (UFC/ml ou g), *Bacillus cereus* (UFC/ml ou g), *Salmonella* sp. (UFC/25ml ou g), Clostrídios sulfitos redutores (UFC/ml ou g), fungos e leveduras (UFC/ml ou g) e *Streptococcus* sp. (UFC/ml ou g)

Foi possível verificar que durante o reaquecimento as fórmulas ficaram expostas a temperaturas de risco por um tempo prolongado (até 70 minutos), permitindo possível proliferação de microorganismos patogênicos, devendo esta etapa do processo ser revista.

O tempo máximo de distribuição das três fórmulas avaliadas foi de 40 minutos, sugerindo não haver alto risco de proliferação microbiana em níveis inaceitáveis desde de que o reaquecimento (etapa anterior) seja realizado na temperatura correta. Maculevicius & Gobbo (1985) recomendam que após o reaquecimento, o consumo seja imediato, atentando-se para a temperatura de 36°C ao administrar as fórmulas, evitando assim desconforto térmico ao consumidor.

Com base nas análises microbiológicas e físicas acima citadas, foi elaborado fluxograma contendo os Pontos de Controle (PC) e os Pontos Críticos de Controle (PCC), das etapas de processamento das fórmulas lácteas cozidas e não cozidas (Figura 1).

Considerou-se a recepção da matéria-prima um PCC, principalmente em fórmulas não cozidas (Lv + aç e fórmula enteral), tendo em vista não haver nenhuma etapa posterior que leve à destruição de microorganismos. Leonel *et al.* (1994) enfatizam o efetivo controle na qualidade dos produtos utilizados como matéria-prima devido a

impossibilidade de esterilização térmica dos mesmos na maioria dos casos e torna-se fundamental o controle rigoroso por meio de análises microbiológicas e físicas e parcerias com fornecedores visando a garantia da qualidade dos produtos obtidos, bem como a obtenção de laudos que comprovem a qualidade.

A etapa de fervura foi considerada PCC para fórmulas não cozidas uma vez que nesse passo é possível atingir temperaturas capazes de eliminar microorganismos vegetativos.

A etapa de mistura e envase foi considerada ponto de controle, sendo fundamental boas práticas de fabricação em especial para fórmulas não cozidas, onde a atenção deve ser redobrada nos processos de higienização dos utensílios utilizados no preparo com o intuito de evitar contaminação potencialmente perigosa. Nesse sentido, as mamadeiras utilizadas para envase são autoclavadas após higienização, e os frascos de nutrição enteral são recipientes estéreis descartáveis evitando-se a possível contaminação por estes utensílios.

Considerou-se a etapa de cocção, no caso das mamadeiras industrializadas (cozidas), um PCC, pois neste ponto o binômio tempo x temperatura deve ser monitorado constantemente a fim de eliminar com eficiência microorganismos vegetativos.

Tabela 5. Medições mínimas e máximas de tempo x temperatura do leite de vaca com açúcar.

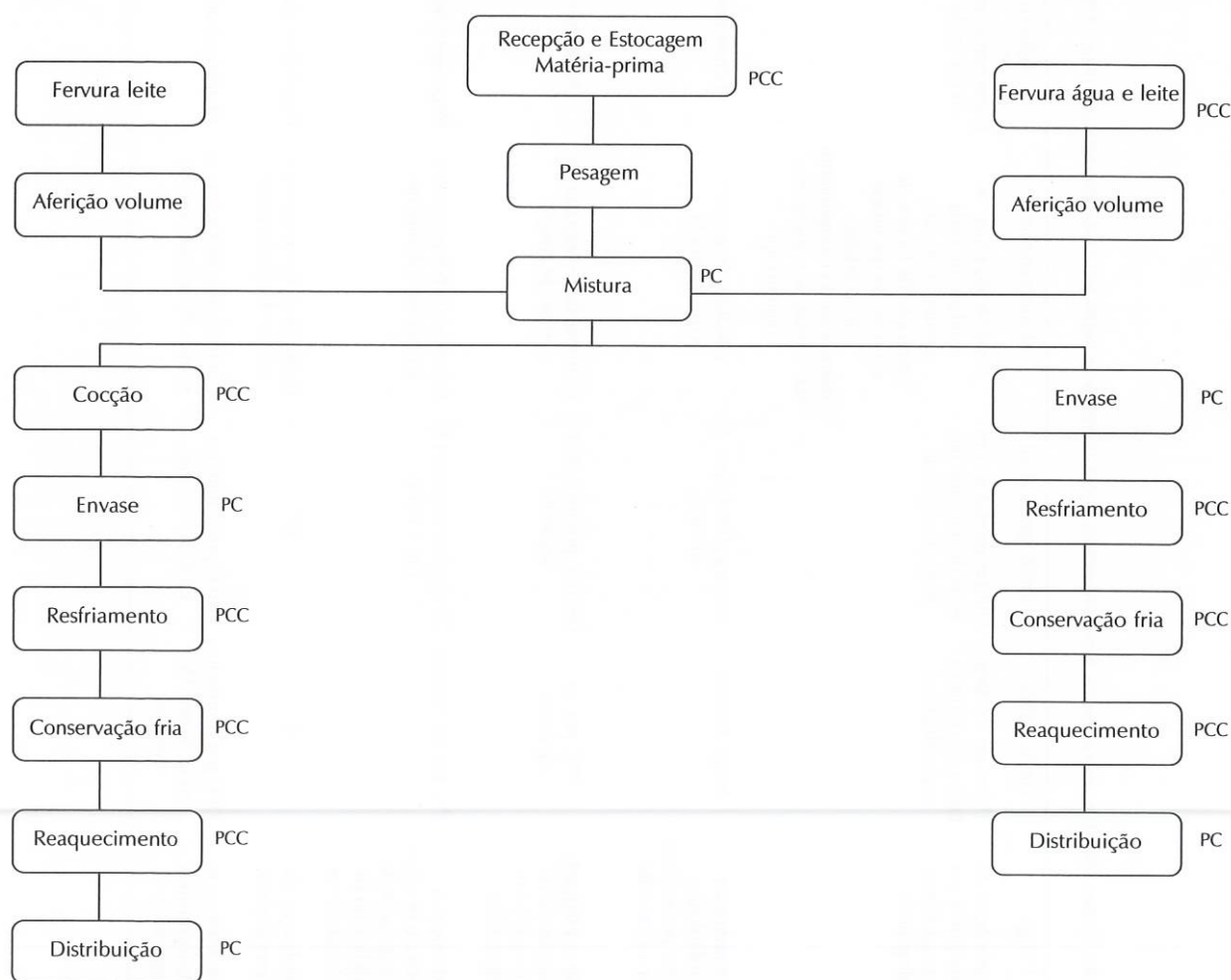
	Tempo		Temperatura °C	
	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo
Pesagem de ingredientes	4 seg	15 seg	-	-
Espera	2 min	70 min	-	-
Leite pré-mistura	-	-	29,6	77,5
Preparo (mistura e envase)	15 seg	30 seg	29,1	70,4
Resfriamento	12 min	83 min	29,1	51,7
Armazenamento	8h	18h	4,8	8,9
Reaquecimento	30 min	70 min	28,7	60
Distribuição	1 min	40 min	28,4	55,6

Tabela 6. Medições mínimas e máximas de tempo x temperatura da mamadeira industrializada (fórmula cozida).

	Tempo		Temperatura °C	
	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo
Pesagem de ingredientes	13 seg	60 seg	-	-
Espera	2 min	76 min	-	-
Água pré-mistura	-	-	45,4	99,0
Preparo (mistura, cocção e envase)	1 min	5 min	76,3	99,9
Resfriamento	5 min	75 min	38,0	90,7
Armazenamento	8h	18h	3,8	8,8
Reaquecimento	30 min	70 min	28,4	58,7
Distribuição	1 min	40 min	22,0	58,0

Tabela 7. Medições mínimas e máximas de tempo x temperatura das fórmulas enterais.

	Tempo		Temperatura °C	
	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo
Pesagem de ingredientes	10 seg	57 seg	-	-
Espera	4 min	77 min	-	-
Água pré-mistura	-	-	46,8	99,0
Preparo (mistura envase)	1 min	3 min	46,0	81,1
Resfriamento	9 min	88 min	27,6	64,0
Armazenamento	8h	18h	4,8	8,8
Reaquecimento	30 min	70 min	30,2	60,9
Distribuição	1 min	40 min	25,8	56,3

**Figura 1.** Fluxograma de elaboração de fórmulas lácteas cozidas e não cozidas no lactário do HCPA.

O resfriamento não corresponde a uma etapa planejada na produção das fórmulas lácteas no lactário do HCPA, no entanto ela ocorre na prática e constitui-se um PCC, na medida em que as fórmulas permanecem à temperatura ambiente por até 88 minutos (Tabela 7). Sugere-se abolir esta etapa do processamento ou implementá-la como referendada pela literatura.

A conservação fria das fórmulas lácteas foi considerada como um PCC, pois a temperatura do refrigerador é inadequada ($>4^{\circ}\text{C}$) e o grande número de frascos impede a troca de calor necessária, dificultando a rápida refrigeração. Cabe salientar que a abertura constante das portas do refrigerador pode ocasionar oscilações importantes na temperatura interna. Para evitar tal fato as

Quadro 1. Pontos críticos de controle, limites críticos e operacionais, monitoramento, ações corretivas e verificação estabelecidos em plano APPCC em lactário.

Etapa ou PCC	Perigo	Limite crítico	Limite operacional	Monitoramento	Ação corretiva	Verificação
Matéria-prima, Seleção, recepção e estocagem	Contaminação da matéria-prima por microorganismos patogênicos	Prazo de validade Boas características organolépticas	Utilizar produtos com mais de dois dias de prazo de validade	Controle do prazo de validade de cada produto utilizado Obtenção de laudos de controle de qualidade do produto Observação do cumprimento das rotinas de estocagem e higienização	Conservar com fornecedor ou trocar de fornecedor	Análise microbiológica de matérias-primas
Fervura do leite e água	Contaminação microbiológica patogênica proveniente da água e do leite	Atingir fervura	Fervura (100°C) por 3 minutos	Visualizar fervura e cronometrará-la	Ferver novamente	Análise microbiológica da água e leite
Cocção	Cocção inadequada sobrevivência de microorganismos vegetativos	74°C por 15 segundos	Fervura por mais de 15 segundos	Controle da temperatura e tempo de cocção	Ferver novamente	Análise microbiológica do produto final 1 vez por semana
Resfriamento	Exposição à temperatura de risco por longo período multiplicação de microorganismos	7°C em até 4 horas	21°C em 2 horas e 4°C em 4 horas	Controle da temperatura e tempo de resfriamento	Regulagem do refrigerador	Análise microbiológica do produto final 1 vez por semana
Conservação fria	Multiplicação de microorganismos	7°C	4°C	Controle da temperatura e tempo de conservação	Regulagem do refrigerador	Análise microbiológica do produto final 1 vez por semana
Reaquecimento	Sobrevivência de microorganismos vegetativos	75°C por 5 minutos ou 65°C por 15 minutos	80°C por 5 min ou 65°C por 20 min	Controle da temperatura e tempo de reaquecimento	Reaquecer acima de 80°C	Análise microbiológica do produto final 1 vez por semana

portas são separadas e devidamente identificadas, a fim de evitar aberturas desnecessárias ou prolongadas.

Na fase do reaquecimento, as fórmulas permaneceram por um tempo de 30 a 70 minutos em temperaturas abaixo do recomendado (74°C) podendo os esporos sobreviventes de bactérias patogênicas crescer em temperaturas como as apresentadas nas 3 preparações lácteas analisadas. Considerou-se essa etapa PCC devido à temperatura da fórmula submetida ao banho-maria estar inadequada bem como o tempo de permanência. A temperatura do banho-maria deve ser revista, assim como a quantidade de frascos e o espaço entre eles e o tempo de permanência no mesmo.

A distribuição das fórmulas não foi considerada PCC e sim PC porque o intervalo de tempo entre a saída do banho-maria e o consumo do produto não é suficiente para implicar em riscos de ocorrência de perigo, como a multiplicação de esporulados, contudo o tempo de distribuição deve ser o menor possível. Não observaram-se mudanças bruscas nas temperaturas das fórmulas após aquecidas durante a distribuição, confirmando que se a etapa anterior (reaquecimento) for corretamente monitorada se prevenirá o risco de perigo.

Para garantir a segurança do alimento nesta etapa é fundamental a participação de todos os profissionais de saúde que interagem com o paciente. Cuidado deve ser tomado para que não haja contaminação do equipamento (em particular bicos de mamadeiras), por mão de manipuladores, ainda mais sendo a população-alvo bastante suscetível por encontrar-se, na grande maioria, com suas defesas imunológicas debilitadas.

Logo em seguida a identificação de perigos, pontos de controle e pontos críticos de controle, elaborou-se o Quadro 1, onde está representada cada etapa com os perigos correspondentes, as medidas de controle, os limites para cada PCC, o monitoramento dos mesmos e seus métodos de verificações.

CONCLUSÃO

As análises microbiológicas das fórmulas lácteas realizadas no lactário do Hospital de Clínicas de Porto Alegre demonstraram obtenção de um produto seguro quanto ao aspecto bacteriológico, tendo em vista a ausência de microorganismos patogênicos nas 93 amostras avaliadas. Entretanto, as altas contagens de microorganismos considerados não patogênicos sugerem necessidades de maiores cuidados quanto a qualidade de matérias-primas e BPF durante o processamento. Além disso, as análises físicas e a determinação dos pontos de controle e pontos críticos de controle

evidenciaram riscos potenciais a qualidade e segurança das fórmulas oferecidas.

Dessa forma, o sistema APPCC constitui-se em uma ferramenta bastante útil para produção de fórmulas lácteas com qualidade e segurança garantida.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARRUDA, G.A. *Manual de boas práticas*, São Paulo : Ponto Crítico, 1998. v.2.
- ASSOCIAÇÃO AMERICANA DE HOSPITAIS. *Funcionamento e planejamento do lactário*. São Paulo, 1983.
- BARON, E.J., PETERSON, L.R., FINEGOLD, S.M. *Diagnostic microbiology*. 9.ed. St. Louis : Mosby. 1994. p.338
- BRASIL. Portaria n.451 de 19 de setembro de 1997. Dispõe sobre regulamento técnico, princípios gerais para o estabelecimento de critérios e padrões microbiológicos para alimentos. *Diário Oficial* [da República Federativa do Brasil], Brasília, n.182, p.21005-21011, 22 set. 1997. Seção 1.
- FOOD AND DRUG ADMINISTRATION. *Bacteriological analytical manual*. 7.ed. Airlington : AOAC International, 1992. p.529.
- FRANCO, B.D.G.M., LANDGRAF, M. *Microbiologia dos alimentos*. São Paulo : Atheneu, 1996. p.28-29.
- JAY, J.M. *Microbiologia moderna de los alimentos*. 5.ed. Madrid : Acríbia, 1996. p.431.
- LEONEL, M., BURINI, R.C., MACHADO, W.M. Avaliação microbiológica de dietas enterais quando da chegada à enfermaria e da administração aos pacientes. *Revista de Metabolismo e Nutrição*, Porto Alegre, v.1, p.21-23, 1994.
- MACULEVICIUS, J., GOBBO, M.A.R. *Manual de organização do lactário*. Rio de Janeiro : Atheneu, 1985. p.503-504.
- McNAB, W.B. A general framework illustrating an approach to quantitative microbial food safety risk assessment. *Journal of Food Protein*, v.6 n.9, p.1216-1228, 1998.
- MEZOMO, I.F. Lactário. In: MEZOMO, I.F. *Serviço de nutrição e dietética*. São Paulo : União Social Camiliana, 1987. p.115-137.
- NATIONAL ADVISORY COMMITTEE ON MICROBIOLOGICAL CRITERIA FOR FOODS. Hazard analysis and critical control point principles and application guidelines. *Journal Food of Protein*, v.61, n.9, p.1246-1259, 1998.
- PESSOA, G.V.A., CALZADA, C.T., PEIXOTO, E.S., MELLES, C.E.A., KANO, E., RASKIN, M., SIMONSEN, V., IRINO, K. Ocorrência de bactérias enteropatogênicas em São Paulo no septênio 1970 - 1976. III Sorotipos *Shigella* e *Escherichia coli* de gastroenterite infantil. *Revista do Instituto Adolfo Lutz*, São Paulo, v.38, n.92, p.129-139, 1978.
- SALLES, R.K., GOULART, R. Diagnóstico das condições higiênico-sanitárias e microbiológicas de lactários hospitalares. *Revista de Saúde Pública*, São Paulo, v.31, n.2, p.131-139, 1997.

SESSA, E., FURLANETTO, S.M.P. Condições bacteriológicas de amostras de leite de lactários obtidas em hospitais. *Revista de Microbiologia*, São Paulo, v.21, n.2, p.189-197, 1990.

SOARES, M.J.S., TOKUMARU-MIYAZAKI, N.H., NOLETO, A.L.S., FIGUEIREDO, A.M.S. Enterotoxin production by *Staphylococcus aureus* clones and detection of Brazilian epidemic MRSA clone (III:B:A) among isolates from food handlers. *Journal of Medical Microbiology*, Edinburgh, v.46, p.214-221, 1997.

SPECK, M.L. *Compendium of methods for the microbiological examination of foods*. 2.ed. Washington DC : American Public Health Association, 1984. 914p.

WALDVOGEL, F.A. New resistance in *Staphylococcus aureus*. *New England Journal of Medicine*, Boston, v.340, n.7, 1999. (Editorial).

Recebido para publicação em 21 e junho de 1999 e aceito em 22 de fevereiro de 2000.

LISTA DE PUBLICAÇÕES EM CIÊNCIAS DA NUTRIÇÃO 1998

- ALBUQUERQUE, K.T., RAMALHO, R.A., SOARES, A.G., TAVARES-DO-CARMO, M.G. Effects of ethanol intake on retinol levels in the milk of lactating rats. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*, Ribeirão Preto, v.31, n.7, p.929-932, 1998.
- ALMEIDA MURADIAN, L.B., RIOS, M.D.G., SASAKI, R. Determination of provitamin A of green leafy vegetables by high performance liquid chromatography and open column chromatography. *Bollettino Chimico Farmaceutico*, Milano, v.137, n.7, p.685-689, 1998.
- ALMEIDA, G.R., REYES, F.G.R. Utilização de bioensaios no monitoramento de resíduos de inseticidas em alimentos: uma revisão. *Revista Brasileira de Toxicologia*, v.11, n.2, p.37-43, 1998.
- AMAYA-FÁRFAN, J. Alimentação alternativa: análise crítica de uma proposta de intervenção nutricional. *Cadernos de Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v.14, n.1, p.205-212, 1998.
- BARRETO, S.A.J., CYRILLO, D.C., COZZOLINO, S.M.F. Análise nutricional e complementação alimentar de uma cesta básica derivada do consumo. *Revista de Saúde Pública*, São Paulo, v.32, n.1, p.29-35, 1998.
- BARROS, F.C., VÍCTORA, C.G. Incidência e duração da amamentação conforme o tipo de parto: estudo longitudinal no Sul do Brasil. *Revista de Saúde Pública*, São Paulo, v.32, p.225-231, 1998.
- BASILE-FILHO, A., MARCHINI, J.S., VALE, J.L.E., AGUIRRE, J.M. Técnica de processamento de mistura nutritiva isenta de lactose balanceada e hipercalórica de complementação oral ou enteral *spray-drier*. *Revista de Metabolismo e Nutrição*, Porto Alegre, v.4, p.44-48, 1998.
- BIANCHINI, R., PENTEADO, M.D.V.C. Carotenóides de pimentões amarelos (*Capsicum annum*, L.). Caracterização e verificação de mudanças com o cozimento. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v.18, n.3, p.309-312, 1998.
- BOUITS, D.M.D., PROTELLA, E.S., SOARES, E.A. A atividade física e a dieta no tratamento do indivíduo diabético insulino-dependente. *Cadernos de Nutrição da Sociedade Brasileira de Alimentação e Nutrição*, v.16, p.15-30, 1998.
- CABRAL, P.C., BURGOS, M.G.P.A., MEDEIROS, A.Q., TENÓRIO, A.K.T., FEITOZA, C.C. Avaliação do estado nutricional de pacientes internados em um hospital universitário. *Revista de Nutrição*, Campinas, v.11, n.2, p.125-132, 1998.
- CAMPOS-CINTRA, R.M.G., MANCINI-FILHO, J. Antioxidantes naturais presentes nos alimentos e a prevenção das doenças cardiovasculares. *Boletim da Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v.32, n.1, p.72-79, 1998.
- CAMPOS-CINTRA, R.M.G., MANCINI-FILHO, J. O sistema imunológico e a atividade antioxidante de substâncias naturalmente presentes nos alimentos. *Laes & Haes*, São Paulo, v.19, p.156-164, 1998.
- CANNIATTI-BRAZACA, S.G., MANCINI-FILHO, J., SALGADO, J.M., NOVAES, N.J. Influência do tempo de armazenamento a 11°C sobre algumas características físicas de cultivar de feijão guandu (*Cajanas cajan* L.). *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v.18, n.1, p.53-59, 1998.
- CARMO, M.G.T., COLARES, L.G.T., PEREIRA, G.S., SOARES, E.A., SAMPAIO, N.A., ARMADA, M.C.S., CARVALHO, M.R. Avaliação ponderal de gestantes atendidas na maternidade: escola da UFRJ e sua relação com o peso ao nascer. *Jornal Brasileiro de Ginecologia*, Rio de Janeiro, v.108, n.5, p.151-157, 1998.
- CARVALHO, M.R.B., SGARBIERI, V.C. Relative importance of phytohemagglutinin (lectin) and trypsin – chymotrypsin inhibitors on bean (*Phaseolus vulgaris*) protein absorption and utilization by the rat. *Journal of Nutritional Science and Vitaminology*, Tokyo, v.44, p.685-696, 1998.
- CASTRO I., TIRAPÉGUI, J., SILVA, R.S.F. Development of protein mixture and evaluation of their properties using the surface response statistical methodology designed for mixtures. *Int J Food Sci Nutr*, v.48, p.453-461, 1998.
- CHIARELLO, P.G., IGLESIAS, A.C., ZUCOLOTO, S., MORENO, F., JORDÃO-Jr., A.A., VANNUCCHI, H. Effect of a necrogenic dose of diethylnitrosamine in deficient and supplemented rats with vitamin E. *Food and Chemical Toxicology*, Oxford, v.36, p.929-935, 1998.
- CINTRA, I.P., SILVA, M.E., SILVA, M.E.C., SILVA, M.E., AFONSO, L.C.C., NICOLI, J.R., BAMBIRRA, E., VIEIRA, E.C. Influence of dietary protein content on *Trypanosoma cruzi* infection in germfree and conventional mice. *Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo*, São Paulo, v.40, n.6, p.355-362, 1998.
- COELHO, H.D.S, COSTA, M.S, PINTO E SILVA, M.E.M. La importancia del juego en la educación alimentaria en el pre-escolar. *Revista Española de Nutrición Comunitaria*, v.4, n.3, p.123-125, 1998.
- COLUCCI, A.C.A., MANTOANELLI, G., CRUZ, A.T.R., LATTERZA, A.R., FISBERG, R.M., PHILIPPI, S.T. Alimentos utilizados como espessantes para população infantil. *Revista Paulista de Pediatria*, São Paulo, v.16, n.3, p.151-155, 1998.
- DAGLI, M.L.Z., GUERRA, J.L., SINHORINI, I.L., WU, T-S., RIZZI, M.B.S.L., PENTEADO, M.V.C., MORENO, F.S.M. Beta-carotene reduces the ductular cell reaction in the liver of Wistar rats submitted to the resistant hepatocyte model of carcinogenesis. *Pathology*, Sidney, v.30, p.259-266, 1998.

- DÁRIO FRIAS, A., SGARBIERI, C.V. Guar gum effects on blood serum lipids and glucose concentrations of wistar diabetic rats. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v.18, p.241-245, 1998.
- DE MARIA, C.A.B., TRUGO, L.C., DE MARIZ E MIRANDA, L.S., SALVADOR, E. Hability of 5-caffeoylquinic acid under different conditions of heating. *Food Research International*, v.31, p.475-477, 1998.
- DE MARTINIS, E.P., FRANCO, B.D.G.M. Inhibition of *Listeria monocytogenes* in a pork products by a *Lactobacillus sake* strain. *Internnatioal Journal of Food Microbiology*, Amsterdam, v.42, p.119-126, 1998.
- DELINCÉE, H., VILLAVICENZIO, A.L.C.H., MANCINI-FILHO, J. Protein quality of irradiated Brazilian beans. *Radiation Physics and Chemistry*, Amsterdam, v.52, n.6, p.43-47, 1998.
- DEVINCENZI, M.U., MODESTO, S.P., PINTO E SILVA, M.E.M. Receita tradicional russa adaptada para dietas com restrição de sódio, gordura saturada e colesterol. *Revista de Nutrição*, Campinas, v.11, n.1, p. 83-89, 1998.
- DEVINCENZI, M.U., RIBEIRO, L.C., PRIORE, S.E., SIGULEM, D.M. Atenção domiciliar ao desnutrido: a experiência do Projeto Favela – UNIFESP/EPM. *Pediatria Moderna*, Rio de Janeiro, v.34, n.6, p.292, 1998.
- DICHI, I, DICHI, J.B., FRENHANI, P.B., CORRÊA, C.R., ANGELELI, A.Y.O., BICUDO, M.H., RODRIGUES, M.A.M., VICTÓRIA, C.R., BURINI, R.C. Utilização do metabolismo protéico (¹⁵N-glicina) na detecção precoce de agravamento da atividade da doença em pacientes portadores de retocolite ulcerativa inespecífica. *Arquivos de Gastroenterologia*, São Paulo, v.35, p.175-180, 1998.
- DONANGELO, C.M., DÓREA, J.G. Mercury and lead exposure during early human life as affected by food and nutritional status. *Environmental and Nutritional Interactions*, v.2, p.169-186, 1998.
- DUARTE, H.S., COSTA, N.M.B., LEAL, P.F.G., OLIVEIRA, T.T. Avaliação do efeito de sopas desidratadas ricas em fibra na redução de colesterol sanguíneo. *Revista de Nutrição*, Campinas, v.11, n.2, p.149-161, 1998.
- DUTRA DE OLIVEIRA, J.E., SOUZA, N., JORDÃO, A.A., MARCHINI, J.S. Methionine supplementation of oya products: effects on nitroten balance parameters. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, Guatemala, v.48, p.35-40, 1998.
- ESTEVES, E.A., SIQUEIRA, A.D., MONTEIRO, J.B.R., LUDWIG, A. Sistema de apoio a decisão para avaliação do estado nutricional. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, Guatemala, v.48, n.3, p.655-663, 1998.
- FERRARI, A.A., SOLYMOS, G.M.B., SIGULEM, D.M. Risk factors for protein-energy malnutrition in pre-school santytown children in São Paulo, Brazil. *Revista Paulista de Medicina*, São Paulo, v.116, n.2, p.1654-1660, 1998.
- FERRARI, C.K.B. Oxidação lipídica em alimentos e sistemas biológicos: mecanismos gerais e implicações nutricionais e patológicas. *Revista de Nutrição*, Campinas, v.11, n.1, p.3-14, 1998.
- FERRARI, C.K.B., TORRES, E.A.F.S. Contaminación de los alimentos por virus: un problema de salud pública poco comprendido. *Revista Panamericana de Salud Pública*, v.3, n.6, p.359-366, 1998.
- FREIRE, M.T., CASTLE, L., REYES, F.G.R., DAMANT, A.P. Thermal stability of polyethylene terephthalate food contact material: formation of volatiles from retail samples and implications for recycling. *Food Additives and Contaminants*, London, v.15, n.4, p.473-480, 1998.
- FRIAS, A.C.D., SGARBIERI, V.C. Guar gum effects on food intake, blood serum lipids and glucose levels of Wistar rats. *Plant Food for Human Nutrition*, v.53, p.15-28, 1998.
- GAMBARDELLA, A.M.D., GOTLIEB, S.L.D. Dispendio energético de adolescentes estudantes do período noturno. *Revista de Saúde Pública*, São Paulo, v.32 n.5, p.413-419, 1998.
- GARCIA, E., FILISETTI, T.M.C.C., UDAETA, J.E.M., LAJOLO, F. Hard-to-Cook Beans (*Phaseolus vulgaris*): involvement of Phenolic Compounds and Pectates. *Journal of Agriculture and Food Chemistry*, Washington DC, v.46, n.6, p.2110-2116, 1998.
- GARCIA-MORENO, M.L., LANDGRAF, M. Virulence factors and pathogenicity of *Vibrio vulnificus* strains isolated from seafood. *Journal of Applied Microbiology*, Oxford, v.84, n.5, p.747-751, 1998.
- GENOVESE, M.I., LAJOLO, F.M. Atividade inibitória de tripsina em produtos derivados de soja (*Glycine max*) consumidos no Brasil. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Rio de Janeiro, v.18, n.3, p.309-312, 1998.
- GENOVESE, M.I., LAJOLO, F.M. Influence of naturally acid soluble proteins from beans (*Phaseolus vulgaris* L.) on *in vitro* digestibility determination. *Food Chemistry*, Barking, v.62, n.3, p.315-323, 1998.
- GODOY, C.M.L., BERTOLI, C.J., CARRAZZA, F.R. Avaliação de uma fórmula administrada por sonda nasogástrica de forma contínua para recuperação nutricional de lactentes desnutridos graves com diarreia crônica. *Revista de Nutrição*, Campinas, v.11, n.2, p.133-137, 1998.
- HEINEMANN, R.B., COSTA, N.M.B., CRUZ, R.E., PIROZI, M.R. Valor nutricional de farinha de trigo combinada com concentrado protéico de folha de mandioca. *Revista de Nutrição*, Campinas, v.11, n.1, p.51-57, 1998.
- HIRSCHBRUCH, M.D., TORRES, E.A.F.S. Toxicologia de alimentos: uma discussão. *Higiene Alimentar*, São Paulo, v.12 n.53, p.21-25, 1998.
- JORGE, K., TRUGO, L.C. Quality control of beer hopped with reduced isomerised products. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, Guatemala, v.48, n.2, p.242-246, 1998.
- KAC, G. Tendência secular em estatura em recrutas da Marinha do Brasil nascidos entre 1940 e 1965. *Cadernos de Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v.14, n.3, p.565-573, 1998.
- KAZAPI, I.M., RAMOS, L.A.Z. Hábitos e consumo alimentares de atletas nadadores. *Revista de Nutrição*, Campinas, v.11, n.2, p.117-124, 1998.
- LATORRACA, M.Q. Deficiência nutricional e *diabetes mellitus*. *Arquivos Brasileiro de Endocrinologia e Metabologia*, São Paulo, v.42, p.22-28, 1998.
- LATORRACA, M.Q. Protein deficiency during pregnancy and lactation impairs glucose-induced insulin secretion but increases the sensitivit to insulin in weaned rats. *British Journal of Nutrition*, London, v.80, p.291-297, 1998.

- LATORRACA, M.Q. Protein deficiency and nutritional recovery modulate insulin secretion and the early steps of insulin action in rats. *Journal of Nutrition*, Bethesda, v.128, p.1643-1649, 1998.
- LEANDRO-MERHI, V.A., PICCOLOMINI, A.F., MOTTA, D.G. Caracterização do perfil dietético de pacientes oncológicos em atendimento ambulatorial. *Revista Brasileira de Nutrição Clínica*, Porto Alegre, v.13, n.2, p.63-67, 1998.
- LOURENÇO, S.O., BARBARINO, E., LANFER-MARQUEZ, U.M., DIDAR, E. Distribution of intracellular nitrogen in marine microalgae: basis for the calculation of specific nitrogen to protein conversion factors. *J Phycol*, v.34, p.798-811, 1998.
- MAIHARA, V.A., VASCONCELLOS, M.B.A., CORDEIRO, M.B., COZZOLINO, S.M.F. Estimate of toxic element in diets of pre-school children and elderly collected by duplicate portion sampling. *Food Additives and Contaminants*, London, v.15, n.7, p.782-788, 1998.
- MANCINI-FILHO, J., VAN-KOOIJ, A., COZZOLINO, S.F., TORRES, R.P. Antioxidant activity of cinnamomum (*Cinnamomum zeylanicum*, Breyne) extracts. *Bollettino Chimico Farmaceutico*, Milano, v.137, n.11, p.443-447, 1998.
- MARCHINI, J.S., FAISANT, N., CHAMP, M., RANGANATHAN, S., AZOULAY, C., KERGUERIS, M.F., PILOQUET, H., KREMPF, M. Effects of an acute raw resistant potato starch supplement on postprandial glycemia, insulinemia, lipemia in healthy adults. *Nutrition Research*, Elmsford, v.18, p.1135-1145, 1998.
- MARCHINI, J.S., FERRIOLLI, E., MORIGUTI, J.C. Suporte nutricional no paciente idoso: definição, diagnóstico, avaliação e intervenção. *Medicina*, Ribeirão Preto, v.31, p.54-61, 1998.
- MARCHINI, J.S., MARKS, L.M., DARMAUN, D., YOUNG, V.R., KREMP, M. Hyperglucagonemia and the immediate fate of dietary leucine: a kinetic study in humans. *Metabolism: Clinical and Experimental*, Duluth, v.47, p.497-502, 1998.
- MARCHINI, J.S., MORIGUTI, J.C., PADOVAN, G.J., NONINO, C.B., VIANNA, S.M.L., DUTRA DE OLIVEIRA, J.E. Métodos atuais de investigação do metabolismo protéico: aspectos básicos e estudos experimentais e clínicos. *Medicina*, Ribeirão Preto, v.31, p.22-30, 1998.
- MARCHINI, J.S., OKANO, N., CUPO, P., PASSOS, N.M.R.R.S., SAKAMOTO, L.M., BASILE-FILHO, A. Nutrição parenteral: princípios gerais, formulários de prescrição e monitorização. *Medicina*, Ribeirão Preto, v.31, p.62-72, 1998.
- MARLIÉRE, C.A., SANTOS, R.C., GALVÃO, M.A.M. Ingestão de broto de samambaia e risco de câncer de esôfago e estômago na região de Ouro Preto, MG. *Revista Brasileira de Cancerologia*, Rio de Janeiro, v.44, n.3, p.225-229, 1998.
- MARQUEZI, M.L., LANCHAJÚNIOR, A.H. Estratégias de reposição hídrica: revisão e recomendações aplicadas. *Revista Paulista de Educação Física*, São Paulo, v.12, n.2, p.219-227, 1998.
- MEILUS, M., NATALI, M.R.M., MIRANDA NETO, M.H. Study of the myenteric plexus of the ileum of rats subjected to proteic undernutrition. *Revista Chilena de Anatomia*, v.16, n.1, p.91-94, 1998.
- MIRANDA, M.S., CINTRA, R.G., BARROS, S.B.M., MANCINI-FILHO, J. Antioxidant activity of the microalga *Spirulina maxima*. *Brazilian Journal of Medicine and Biological Research*, Ribeirão Preto, v.31, p.1075-1079, 1998.
- MIYASAKA, C.K.P., ALVES DE SOUZA, J.A., TORRES, R.P., MANCINI-FILHO, J., LAJOLO, F.M., CURI, R. Effect of the administration of fish oil gavage on activities of antioxidant enzymes of rat lymphoid organs. *General Pharmacology*, Oxford, v.30, n.5, p.759-762, 1998.
- MONTEIRO, M., NERIN, C., RUBLO, C., REYES, F.G.R. A GC/MS method for determining UV stabilizers in polyethyleneterephthalate bottles. *Journal of High Resolution Chromatography*, v.21, n.5, p.317-320, 1998.
- MORAIS, T.B., MORAIS, M.B., SIGULEM, D.M. Bacterial contamination of feeding bottles in metropolitan São Paulo, Brazil. *Bulletin of the World Health Organization*, Geneva, v.76, n.2, p.173-181, 1998.
- MOURA, E.C., SONATI, J.G. Perfil lipídico de dietas e sua relação com os níveis de colesterolemia em escolares de uma escola pública de Campinas, São Paulo (Brasil). *Revista de Nutrição*, Campinas, v.11, n.1, p.69-75, 1998.
- NACIF, M.A.L., PHILIPPI, S.T., TORRES, E.A.F.S. Dieta mediterrânea e saúde. *Cadernos de Nutrição*, São Paulo, n.15, p.11-24, 1998.
- NAVES, M.M.V. Beta-caroteno e câncer. *Revista de Nutrição*, Campinas, v.11, n.2, p.99-115, 1998.
- NAVES, M.M.V. Introdução à pesquisa e informação científica aplicada a nutrição. *Revista de Nutrição*, Campinas, v.11, n.1, p.15-36, 1998.
- NAVES, M.M.V., MORENO, F.S. β -caroteno and cancer chemoprevention: from epidemiological associations to cellular mechanisms of action. *Nutrition Reviews*, New York, v.18, n.10, p.1807-1824, 1998.
- OLIVEIRA, S.P., THÉBAUD-MONY, A. Hábitos e práticas alimentares em três localidades da cidade de São Paulo, Brasil. *Revista de Nutrição*, Campinas, v.11, n.1, p.37-50, 1998.
- PACHECO, M.T.B., SGARBIERI, V.C. Hydrophilic and rheological properties of brewer's yeast protein concentrates. *Journal of Food Science*, Chicago, v.63, n.1, p.1-6, 1998.
- PAIVA, S.A.R., SEPE, T.E., BOOTH, S.L. Interaction between vitamin K nutritive and bacterial overgrowth in hypochlorhydria induced by omeprazole. *American Journal of Clinical Nutrition*, Bethesda, v.68, n.3, p.699-704, 1998.
- PAIVA, S.A.R., YEUM, K-J., CAO, G., PRIOR, R.L., RUSSELL, R.M. Postprandial carotenoid plasma responses following consumption of strawberries, red wine, vitamin C or spinach by elderly women. *Journal of Nutrition*, Bethesda, v.128, n.12, p.2391-2394, 1998.
- PAIXÃO, K.C.C., MARCILIO, R., LUZIA, M., TRUGO, L.C., QUINTEIRO, L.M.C., DE MARIA, C.A.B. Effect of 5-CQA in the presence of metal chelators on soybean oil oxidative stability. *Lebensmittel-Wissenschaft und Technology*, v.31, p.64-68, 1998.
- PASSOTTO, J.A., PENTEADO, M.V.C., MANCINI-FILHO, J. Atividade antioxidante do β -caroteno e da vitamina A. Estudo comparativo com antioxidante sintético. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v.18, n.1, p.68-72, 1998.
- PEDROSA, L.F.C., COZZOLINO, S.M.F. Alterações metabólicas e funcionais de zinco em diabetes mellitus. *Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabologia*, São Paulo, v.46, n.6, p.422-439, 1998.

- PENHA, E.M., MATTA, V.M. Características físico-químicas e microbiológicas da polpa de cacau. *Pesquisa Agropecuária Brasileira, Notas Científicas*, Brasília, v.33, n.11, p.1945-1949, 1998.
- PEREIRA, S.F. Estudo comparativo da estimação da gordura corporal através da antropometria e da impedância bioelétrica. *Jornal Brasileiro de Medicina*, Rio de Janeiro, v.75, n.2, p.51-58, 1998.
- PEREIRA, S.F. Perfil nutricional de adolescente de baixa renda: indicadores antropométricos e de maturação sexual. *Pediatria Moderna*, Rio de Janeiro, v.34, n.6, p.279-290, 1998.
- PINHEIRO SANT'ANA, H.M., PENTEADO, M.V.C., STRINGHETA, P.C. Tiamina, riboflavina e niacina em carnes: uma revisão. *Higiene Alimentar*, São Paulo, v.12, n.58, p.15-26, 1998.
- PINHEIRO-SANT'ANA, H.M., STRINGHETA, P.C., BRANDÃO, S.C.C., AZEREDO, R.M.C. Carotenoid retention and vitamin A value in carrot (*Daucus carota* L.) prepared by food service. *Food Chemistry*, Barking, v.61, n.1/2, p.145-151, 1998.
- PINHEIRO-SANT'ANA, H.M., STRINGHETA, P.C., BRANDÃO, S.C.C., PÁEZ, H.H., QUEIRÓZ, V.M.V. Evaluation of total carotenoids, and β -carotene in carrots (*Daucus carota* L.) during home processing. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v.18, n.1, p.39-44, 1998.
- PINTO E SILVA, M.E.M., MAZZILLI, R.N., BARBIERI, D. Hidrolisado protéico como recurso dietético. *Jornal de Pediatria*, Rio de Janeiro, v.74 n.3, p.217-221, 1998.
- PINTO, L.M., VÍTOLO, M.R., GROTTA, M.B., BAXTER, P., MORI, C.F., ESPÓRIO, T.S., STANZIOLA, B., ROSA, I.D. Estudo comparativo entre diferentes abordagens educativas no sistema de alojamento conjunto. *Revista de Ciências Médicas*, Campinas, v.7, n.3, p.95-102, 1998.
- PINTO, M.F., PONSANO, E.H.G., FRANCO, B.D.G.M., SHIMOKOMAKI, M. Controle de *Staphylococcus aureus* em charques (jerked beef) por culturas iniciadoras. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v.18, n.2, p.200-204, 1998.
- POUTEAU, E., MAUGÈRE, P., DARMAUN, D., MARCHINI, J.S., PILOQUET, H., DUMON, H., NGUYEN, P., KREMPF, M. Role of glucose and glutamine synthesis in the differential recovery of $^{13}\text{CO}_2$ from infused [2- ^{13}C] versus [1- ^{13}C] acetate. *Metabolism: Clinical and Experimental*, Duluth, v.47, n.5, p.549-554, 1998.
- REIS, N.T., COPLE, C.S. Acompanhamento nutricional de cirróticos com história pregressa de alcoolismo. *Revista de Nutrição*, Campinas, v.11, n.2, p.139-148, 1998.
- REIS-GIADA, M.L., MIRANDA, M.T.M., LANFER-MARQUEZ, U.M. Sulphur gamma-glutamyl peptides in nature seeds of common beans (*Phaseolus vulgaris* L.). *Food Chemistry*, Barking, v.61, n.1/2, p.177-184, 1998.
- RIBEIRO, B.G., PIERUCCI, A.P.T.R., SOARES, E.A., CARMOS, M.G.T. A influência dos carboidratos no desempenho físico. *Revista Brasileira de Medicina e Esporte*, v.4, n.6, p.197-202, 1998.
- RIBEIRO, R.P.P., DE OLIVEIRA, L.M., DOS SANTOS, J.E. Selection of an intact casein or casein hydrolysate diet by rats submitted to protein deprivation and bowel resection. *Physiology and Behavior*, Elmsford, v.63, n.2, p.185-189, 1998.
- RIBEIRO, R.P.P., MONTEIRO DOS SANTOS, P.C., DOS SANTOS, J.E. Distúrbios da conduta alimentar: anorexia e bulimia nervosas. *Medicina*, Ribeirão Preto, v.31, n.1, p.45-53, 1998.
- RIBEIRO, S.M.L., TIRAPEGUI, J., LANCHÁ JÚNIOR, A.H., MORETTI, K., SILVA, R.C. Avaliação nutricional de atletas de basquetebol portadores de deficiência física: a controvérsia da antropometria. *Revista de Farmácia e Bioquímica da Universidade de São Paulo*, São Paulo, v.34, n.1, p.19-21, 1998.
- ROCHA, L.P., PEREIRA, M.V.L. Consumo de suplementos nutricionais por praticantes de exercícios físicos em academias. *Revista de Nutrição*, Campinas, v.11, n.1, p.76-82, 1998.
- RODRIGUES, E.M., TADDEI, J.A.A.C., SIGULEM, D.M. Overweight and obesity among mothers of malnourished children - Brazil - PNSN - 1989. *Revista Paulista de Medicina*, São Paulo, v.116, n.4, p.1765-1773, 1998.
- RONDÓ, P.H.C. Weight, length, ponderal index, and intrauterine growth retardation in Brazil. *Journal of Tropical Pediatrics*, London, n.44, p.355-357, 1998.
- SABIONI, J.S., MAIA, A.R.P. Correlação entre a população de *Staphylococcus aureus* e a atividade de termonuclease, em queijos Minas-frescal. *Higiene Alimentar*, São Paulo, v.12, n.54, p.48-50, 1998.
- SALADO, G.A., STRINGHINI, M.L.F., BUENO, F.G. Avaliação do estado nutricional de pacientes do HC-IFG. *Revista Terra e Cultura*, v.14, n.27, p.39-43, 1998.
- SALADO, G.A., STRINGHINI, M.L.F., CARDOSO, C.O. Avaliação nutricional e dietética de pacientes com insuficiência renal crônica. *Revista Tema e Cultura*, Londrina, v.14, n.28, p.25-32, 1998.
- SANT'ANA, L.S., MANCINI-FILHO, J. Efeito da adição de antioxidantes *in vivo* na composição em ácidos graxos de filés de pacu (*Piractus mesopotamicus*) cultivados. *Revista de Farmácia e Bioquímica da Universidade de São Paulo*, São Paulo, v.34, n.1, p.29-32, 1998.
- SANTOS, I.S., VÍCTORA, C.G. Caffeine intake and low birthweight: a population-based case-control study. *American Journal of Epidemiology*, v.147, p.620-627, 1998.
- SCHERP, A.O., ANGELELI, A.Y.O., ZANINI, M.A., TSUJI, H., BURINI, R.C. Is the metabolic response self-limited in head trauma? Analysis of acute phase protein and glycemia. *Arquivos de Neuropsiquiatria*, São Paulo, v.56, p.778-788, 1998.
- SGARBIERI, V.C. Propriedades funcionais de proteínas em alimentos. *Boletim da Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v.32, n.1, p.105-126, 1998.
- SHIMOKOMAKI, M., FRANCO, B.D.G.M., BISCONTINI, T., PINTO, M.F., TERRA, N.N., ZORN, T.M.T. Charqui meats are hurdle technology meat products. *Food Reviews International*, New York, v.14, n.4, p.339-340, 1998.
- SICHERI, R., PEREIRA, R.A., MARINS, V.M.R., PERELLI, R.C., COELHO, M.A.S.C.C., MOLINA, M.D.C. Relação entre o consumo alimentar e atividade física com índice de massa corporal em funcionários universitários. *Revista de Nutrição*, Campinas, v.11, n.2, p.185-195, 1998.
- SILVA, M.R. Development of extruded snacks using jatoba (*Hymenaea stigonocarpa* Mart) flour and cassava starch blends. *Journal of Science of Food and Agriculture*, Oxford, v.78, p.59-66, 1998.

- SILVA, M.R. et al. Utilização da farinha de jatoba (*Hymenocarpa Mart.*) na elaboração de biscoito tipo *cookie* e avaliação de aceitação por testes sensoriais afetivos univariados e multivariados. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v.18, n.1, p.25-34, 1998.
- SILVA, M.V. Alimentação na escola como forma de atender as recomendações nutricionais de alunos dos centros integrados de educação pública – CIEP'S. *Cadernos de Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v.14, n.1, p.171-180, 1998.
- SILVA, M.V. Estado nutricional de alunos matriculados em escolas públicas de tempo integral. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, Guatemala, v.48, n.1, p.18-24, 1998.
- SILVA, M.V. Mudanças dos hábitos alimentares da população brasileira. *Alimentação e Nutrição*, São Paulo, v.18, n.71, p.40-49, 1998.
- SILVA, M.Y., STURION, G.L. Frequência à creche e outros condicionantes do estado nutricional infantil. *Revista de Nutrição*, Campinas, v.11, n.1, p.58-68, 1998.
- SOUZA, M.H.D., SAWAYA, A.L., SESSO, R., SIGULEM, D.M. Breastfeeding in shantytowns: an educational program through home visits. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, Guatemala, v.48, n.3, p.231-235, 1998.
- SUEN, V.M.M., SILVA, G.A., MARCHINI, J.S. Determinação do metabolismo energético no homem. *Medicina*, Ribeirão Preto, v.31, p.13-21, 1998.
- TABAI, K.C., CARVALHO, J.F., SALAY, E. Aleitamento materno e a prática de desmame em duas comunidades rurais de Piracicaba-SP. *Revista de Nutrição*, Campinas, v.11, n.2, p.173-183, 1998.
- TASSI, E.M., AMAYA-FÁRFAN, J., AZEVEDO, J.R.M. Hydrolyzed α -lactalbumin an source of protein to the exercising rat. *Nutrition Research*, Elmsford, v.18, n.5, p.875-881, 1998.
- TORRES, E.A.F.S., OKANI, E.T., ROVIELLO, A., GUARIERO, E.H. Teor de vitamina A de alguns alimentos distribuídos na cidade de São Paulo. *Higiene Alimentar*, São Paulo, v.12, n.54, p.58-60, 1998.
- TORRES, E.A.F.S., RIMOLI, C.D., OLIVO, R., HATANO, M.K., SHIMOKOMAKI, M. Papel do sal iodado na oxidação lipídica em hambúrgueres bovino e suíno (misto) ou de frango. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v.18, n.1, p.49-52, 1998.
- TRUGO, L.C., CARVALHO, C.W.P., PINTO, M., CABRAL, L., MODESTA, R.C.D. Efeito da maltagem e da extrusão termoplástica sobre a qualidade tecnológica da cultivar de soja Br16. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, Guatemala, v.48, n.2, p.169-174, 1998.
- TRUGO, L.C., MUZQUIZ, M., PEDROSA, M.M., AYET, G., BURBANO, C., CUADRADO, C., CAVIERES, E. Influence of malting on the composition of non-nutrient components of different seeds. *Food Chemistry*, Barking, v.64, p.1-6, 1998.
- VALVERDE, M.A., PATIN, R.V., OLIVEIRA, F.L.C., ANCONA LOPEZ, F., VÍTOLO, M.R. Outcomes of obese children and adolescents enrolled in a Multidisciplinary Health Program. *International Journal of Obesity*, London, v.22, p.513-519, 1998.
- VANNUCCHI, H., SANTOS, J.E., MARCHINI, J.S., DUTRA DE OLIVEIRA, J.E. Nutrição clínica na Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, USP. *Medicina*, Ribeirão Preto, v.31, p.7-12, 1998.
- VASCONCELOS, M.I.L., TIRAPEGUI, J. Importância nutricional da glutamina. *Arquivos de Gastroenterologia*, São Paulo, v.35, p.208-216, 1998.
- VICENTE, C.P., FORTUNA, V.A., MARGIS, R., TRUGO, L., BOROJEVIC, R. Retinol uptake and metabolism, and cellular retinol binding protein expression in an *in vitro* model of hepatic stellate cells. *Molecular and Cellular Biochemistry*, The Hague, v.187, p.11-21, 1998.
- VÍCTORA, C.G. Vitamin K prophylaxis in less developed countries: policy issues and relevance to breastfeeding promotion. *American Journal of Public Health*, v.88, p.203-209, 1998.
- VÍCTORA, C.G., BARROS, F.C. The NCHS reference and the growth of breast and bottle-fed infants. *Journal of Nutrition*, Bethesda, v.128, p.1134-1138, 1998.
- VÍCTORA, C.G., BARROS, F.C., TOMASI, E. Breastfeeding and growth in Brazilian infants. *American Journal of Clinical Nutrition*, Bethesda, v.67, p.452-458, 1998.
- VÍCTORA, C.G., GIGANTE, D.P., BARROS, A.J.D., MONTEIRO, C.A., DE ONIS, M. Estimativa da prevalência de déficit de altura/idade a partir da prevalência de déficit de peso/idade em crianças brasileiras. *Revista de Saúde Pública*, São Paulo, v.32 n.4, p.321-327, 1998.
- VÍCTORA, C.G., SANTOS, I.S. Caffeine intake and pregnancy outcomes: a meta-analytic review. *Cadernos de Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v.14, p.523-530, 1998.
- VILLAVICENZIO, A.L.C.H., MANCINI-FILHO, J., DELINCÉE, H. Application of different techniques to identify the effects of irradiation on Brazilian beans after six months storage. *Radiation Physics and Chemistry*, Amsterdam, v.52, p.161-166, 1998.
- VÍTOLO, M.R., AGUIRRE, A.N.C., KONDO, M.R., JULIANO, Y., FERREIRA, N., ANCONA LOPEZ, F. Impacto do uso de cereal adicionado de ferro sobre os níveis de hemoglobina e a antropometria de pré-escolares. *Revista de Nutrição*, Campinas, v.11, n.2, p.163-171, 1998.
- VÍTOLO, M.R., ACCIOLY, E., MORAES, D.E.B., FRANCESCHINI, S.C.C. Conhecimento sobre aleitamento materno entre estudantes do último ano do curso de Medicina. *Revista de Ciências Médicas*, Campinas, v.7, n.10, p.27-33, 1998.
- YEUM, K.J., AHN, S-H., PAIVA, S.A.R., LEE-KIM, Y.C., KRINSKY, N.I., RUSSELL, R.M. Correlation between carotenoid concentrations in serum and normal breast adipose tissue of women with benign breast tumor or breast cancer. *Journal of Nutritional*, Bethesda, v.128, n.11, p.1920-1926, 1998.

NOTÍCIAS

ABIA FOOD SERVICE 2001

3º SALÃO INTERNACIONAL DA ALIMENTAÇÃO FORA DO LAR

Período: 13 a 16 de fevereiro de 2001

Local: São Paulo, Capital

Informações: AMM Feiras & Negócios

Tel (0xx11) 3063-3205

E-mail: amm@intecnet.sp.com.br

Fax (0xx11) 5583-1016

E-mail: marquetti@sol.com.br

17th INTERNATIONAL CONGRESS OF NUTRITION

Período: 27 a 31 de agosto de 2001

Informações: Prof. Dr. I. Elmadfa

Institute of Nutrition Sciences, University Viena

A-1090 Viena, Austria

Tel +43-1-31336-8213

Fax +43-1-31336-7731

E-mail: ibrahim.elmadfa@univie.ac.at

9º CONGRESSO PAULISTA DE PEDIATRIA

Período: 24 a 29 de março de 2001

Local: Maksoud Plaza, São Paulo, Capital

Informações: Tel (0xx11) 829-0379

6º CONGRESSO BRASILEIRO DE HIGIENISTAS DE ALIMENTOS

Período: 27 a 30 de março de 2001

Local: Guarapari, ES

Informações: Redação da Revista Higiene Alimentar

Rua das Gardêneas, 36, Mirandópolis

Tel (0xx11) 5589-5732

LANÇAMENTO

Título

Toxicologia de alimentos

Autor

Antonio Flávio Midio, Deolinda Izumida Martins

2000. 295p. ISBN 85-85519-55-X

Livraria Varela

ÍNDICE DE AUTORES

A		L	
ALMEIDA, Paulo César de	99, 167	LANCHA JÚNIOR, Antônio Herbert	17
ALVIM, Izabela Dutra	127, 185	LAURENTI, Daniela	177
ANTUNES, Lusânia Maria Greggi	81	LEI, Dóris Lúcia Martini	57
ARANHA, Flávia Queiroga	89	LERNER, Barbara Regina	57
ARAÚJO, Maria Cristina Paiva	81	LIMA, Flávia Emília Leite de	73
ASSIS FERNANDES, Núbia Regina	201	LIMA, Roberto Teixeira	29
B		M	
BARROS, Jefferson Carneiro de	29, 89	MAESTÁ, Nailza	135
BARROS, Zianne Farias	89	MELO, Marcos Roberto Andrade de	29
BOAVENTURA, Gilson Teles	201	MENEZES, Tarciana Nobre de	73
BOSI, Maria Lúcia Magalhães	107	METRI, Juliana Cavalcanti	89
BURINI, Roberto Carlos	135	MONTEIRO, Josefina Bressan Resende	157
C		N	
CAMPOS, Maria Teresa Fialho de Sousa	157	NARDO JÚNIOR, Nelson	135
CHAVES, Sandra Pinheiro	57	NÚÑEZ DE CASSANA, Luz Marina	177
CHIAPPINI, Claudete Corrêa de Jesus	201	O	
COELHO, Roberta Ribeiro	99, 167	OLIVEIRA, Elaine Martins de	201
COSTA-NETO, Eraldo Medeiros	117	OLIVEIRA, Ida Maria Vianna de	51, 177
CYRINO, Edilson Serpeloni	135	OMETTO, Ana Maria Holland	193
F		ORNELAS, Ana Paula Rodrigues de Castro	
FERREIRA, Cláudia Franchi	37	157	
FISBERG, Regina Mara	73	P	
FRANCISCHI, Rachel Pamfilio Prado de	17	PAULO, Roseane Harue Yoshida de	51
FREIRE, Renata Damião	57	PEREIRA, Luciana Oquendo	17
FREITAS, Camila Sanchez	17	PIPITONE, Maria Angélica Penati	193
FRUTUOSO, Maria Fernanda Petroli	37	Q	
FUJIMORI, Elizabeth	51, 177	QUINTAES, Késia Diego	151
FURTUOSO, Maria Cristina Ortiz	193	R	
G		RAMALHO, Rejane Andréa	
GAMBARDELLA, Ana Maria Dianezi	37	11	
GONÇALVES, Maria da Conceição Rodrigues	89	S	
GUIMARÃES, Augusto Reinaldo Pimentel	99, 167	SAMPAIO, Helena Alves de Carvalho	99, 167
K		SANTOS, Míriam Isabel Souza	211
KLOPFER, Mariana	17	SANTOS, Rogério Camargo	17
		SAUNDERS, Cláudia	11
		SGARBIERI, Valdemiro Carlos	127, 185

SILVA, Mara Reis	3	T	
SILVA, Maria Aparecida Azevedo Pereira da	3	TAVARES, Miriam Paulichenco	73
SILVA, Marina Vieira da	193	TERESO, Mauro José Andrade	41
SOARES, Nadia Tavares	99, 167	TONDO, Eduardo César	211
SOBRINHO, José Maria Santarém	135	V	
SOUSA, Melquisedek Galdino de	29	VIANNA, Rodrigo Pinheiro de Toledo	41
SOUZA, Milane Sales de	89	VIEIRA, Patrícia	17
STURION, Gilma Lucazechi	193	VILELA, Elke Simone Dias	127, 185
SZARFARC, Sophia Cornbluth	73, 177		

ÍNDICE DE ASSUNTOS

A		E	
Abastecimento de alimentos	41	Educação em saúde	29
Ácido ascórbico	89	Educação nutricional	11
Ácidos graxos monoinsaturados	73	Estado nutricional	135, 177, 193
Ácidos graxos poliinsaturados	73	Estado nutricional infantil	99
Ácidos graxos saturados	73	Etiologia	17
Adolescente	57	Extrato	127, 185
Aleitamento materno	167	F	
Alimentação escolar	41	Fatores antinutricionais	3
Alimentos formulados	211	Fatores socioeconômicos	11
Alimentos infantis	167	Ferritina	177
Alumínio	151	Ferro	151
Análise microbiológica	211	Fosfatidilcolinas	3
Análise química	211	G	
Anemia	177	Gama-glutamilttransferase	51
Anemia ferropriva	99	Glutathiona	51
Antimutagênicos	81	Gravidez	51
Antropometria	135, 193	Gravidez na adolescência	177
Atletas	135	H	
Autolisado	127, 185	Hábitos alimentares	11
B		I	
Biomasa	185	Idoso	89, 157
C		Inibidores da protease	3
Cálcio	57	Inibidores da tripsina	3
Células íntegras	127, 185	Inox	151
Comportamento alimentar	117	L	
Consumo de alimentos	157	Lactação	51
Corantes de alimentos	81	Lactente	167
Crescimento	51	M	
Cromo	151	Mercado de trabalho	37
Cuidado da criança	193	Morbidade	17
D		Multimistura	201
Deficiência de ferro	177	Musculação	135
Desmame	167	Mutagênese	81
Desnutrição infantil			
Desnutrição protéico-energética	51, 99		
<i>Diabetes mellitus</i> não insulino-dependente	17		
Dieta	201		
Dietoterapia	17		
Doenças cardiovasculares	73		

N		R	
Níquel	151	Ratos	185, 201
Nutrição	89, 107, 157	Recursos pesqueiros	117
Nutrição infantil	193	S	
Nutricionistas	29, 37, 107	<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	127, 185
O		Saúde infantil	193
Obesidade	17	Saúde pública	107
Obesidade infantil	99	Serviços de saúde comunitária	29
Ocupações em saúde	107	T	
Osteoporose	57	Tabu	11
P		Tabus alimentares	117
Pescadores brasileiros	117	U	
Pó de folha de mandioca	201	Unidades hospitalares	211
Política de alimentos	41	Utensílios de alimentos e culinária	151
Políticas de saúde	193	- Alumínio	151
Prevalência do aleitamento materno	167	- Cromo	151
Prevenção & controle	57	- Inox	151
Proteínas	185	- Níquel	151
Q		V	
Qualidade protéica	201	Valor nutritivo	127, 185
Qualidade dos alimentos	201	Vitamina A	11

INSTRUÇÕES AOS AUTORES

A *Revista de Nutrição* é um periódico especializado, aberto a contribuições da comunidade científica nacional e internacional, arbitrado e distribuído a leitores do Brasil e de vários outros países. Os trabalhos submetidos são avaliados por pelo menos dois revisores pertencentes ao quadro de colaboradores da Revista, em procedimento sigiloso quanto à identidade tanto do(s) autor(es) quanto dos revisores. Os autores são responsáveis pelas informações contidas nos trabalhos, bem como pela devida permissão ao uso de figuras ou tabelas publicadas em outras fontes.

A *Revista de Nutrição* publica trabalhos inéditos que contribuam para o estudo e o desenvolvimento da ciência da nutrição, nas seguintes categorias: **Artigo Original**, **Artigo de Revisão**, **Comunicação ou Nota Científica**. Publica também traduções autorizadas pelo detentor dos direitos de reprodução e **Resenhas** (apenas sob convite).

Submissão de trabalhos. São aceitos trabalhos acompanhados de carta assinada por todos os autores, com descrição do tipo de trabalho, declaração de que o trabalho está sendo submetido apenas à Revista de Nutrição e de concordância com a cessão de direitos autorais. Caso haja utilização de figuras ou tabelas publicadas em outras fontes, deve-se anexar documento que ateste a permissão para seu uso. A carta deve indicar o nome, endereço, números de telefone e fax do autor para o qual a correspondência deve ser enviada. Resultados de pesquisas relacionados a seres humanos devem ser acompanhados de cópia do parecer do Comitê de Ética da Instituição de origem, ou outro credenciado junto ao Conselho Nacional de Saúde.

Apresentação do manuscrito. Enviar os manuscritos para o Núcleo de Editoração da Revista de Nutrição em três cópias, preparados em espaço duplo, com fonte tamanho 12 e limite máximo de 25 páginas para **Artigos Originais** ou de **Revisão**, 10 páginas para **Comunicações** ou **Resenhas** (estas sob convite) e 5 páginas para **Nota Científica**. Todas as páginas devem ser numeradas a partir da página de identificação. Para esclarecimento de eventuais dúvidas quanto a forma, sugere-se consulta a este fascículo. Aceitam-se trabalhos escritos em português, espanhol ou inglês, com título, resumo e termos de indexação no idioma original e em inglês. As referências bibliográficas estão limitadas a 20 para artigos e 30 para artigo de revisão. Após aprovação final encaminhar em disquete 3,5", empregando editor de texto MS Word versão 6.0 ou superior.

Página de título. Deve conter o título, nome de todos os autores por extenso, indicando a filiação institucional de cada um, e o autor para o qual a correspondência deve ser enviada, com endereço completo. Destacar no mínimo três e no máximo seis termos de indexação, utilizando os descritores em Ciência da Saúde - DeCS - da Bireme. Preparar um *short title* com até 40 toques (incluindo espaços), ambos em português (ou espanhol) e inglês.

Resumo. Com exceção dos manuscritos apresentados como Nota Científica ou Resenha, todos os trabalhos submetidos em português ou espanhol deverão ter resumo com até 150 palavras no idioma original e em inglês. O resumo deve conter informações claras quanto ao objetivo do trabalho, metodologia, resultados e conclusões principais. Não deve conter citações e abreviaturas.

Texto. Com exceção dos manuscritos apresentados como Nota Científica ou Resenha, os trabalhos deverão seguir a estrutura formal para trabalhos científicos:

Introdução: deve conter revisão da literatura atualizada e pertinente ao tema, adequada à apresentação do problema e que destaque sua relevância, não deve ser extensa, a não ser em manuscritos submetidos como Artigo de Revisão. **Metodologia:** deve conter descrição clara e sucinta, acompanhada da correspondente citação bibliográfica, dos seguintes itens:

- procedimentos adotados;
- universo e amostra;
- instrumentos de medida e, se aplicável, método de validação,
- tratamento estatístico.

Resultados: sempre que possível, os resultados devem ser apresentados em tabelas ou figuras, elaboradas de forma a serem auto-explicativas, e com análise estatística. Evitar repetir dados no texto. Tabelas, quadros e figuras devem ser limitadas a 5 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 (NBR 12256/1992). A cada um deve-se atribuir um título breve. Os Quadros terão as bordas laterais abertas. O autor responsabiliza-se pela qualidade das Figuras (desenhos, ilustrações e gráficos) que devem permitir redução sem perda de definição, para os tamanhos de uma ou duas colunas (8 e 17cm, respectivamente). Sugere-se nanquim ou impressão de alta qualidade. **Discussão:** Deve explorar adequada e objetivamente os resultados, discutidos à luz de outras observações já registradas na literatura. **Conclusão:** apresentar as conclusões relevantes, considerando os objetivos do trabalho, e indicar formas de continuidade do estudo. Se incluídas na seção *Discussão*, não devem ser repetidas.

Agradecimentos: podem ser registrados agradecimentos, em parágrafo não superior a três linhas, dirigidos a instituições ou indivíduos que prestaram efetiva colaboração para o trabalho.

Referências Bibliográficas de acordo com a NBR-6023/1989

No texto: citar o sobrenome do autor, seguido do ano de publicação, como em Victora (1987); se forem dois autores, o último sobrenome de ambos separados por &, como em Feachem & Koblinsky (1984) e se forem três ou mais autores, o sobrenome do primeiro autor seguido de *et al.* e do ano da publicação, como em Monteiro *et al.* (1992). As referências citadas deverão estar no final do trabalho relacionadas em ordem alfabética, de acordo com o sobrenome do primeiro autor, devendo constar os nomes de todos os autores. Os títulos de periódicos constantes das referências deverão ser apresentados por extenso, seguidos do local de publicação. Se um artigo estiver em via de publicação, indique: título do periódico, ano e outros dados disponíveis, seguidos da expressão, entre parênteses **no prelo**. As publicações não convencionais, de difícil acesso, podem ser citadas desde que contenham o máximo de informações para sua localização. As referências devem ser apresentadas corretamente, de acordo com os exemplos a seguir. *A exatidão e a adequação das referências a trabalhos que tenham sido consultados e mencionados no texto do artigo são de responsabilidade do autor.*

Exemplos:

Livros e outras monografias

BOOG, M.C.F. *Alimentação natural: prós e contras*. São Paulo: IBRASA, 1985. 132p.

Capítulos de livro

AMÂNCIO, O.M.S. Requerimentos nutricionais. In: NÓBREGA, F.J. de. *Desnutrição: intra-uterina e pós-natal*. 2. ed. rev. atual. São Paulo : Panamed, 1986. p.19-32.

Artigos de periódicos

DUTRA DE OLIVEIRA, J.E., MARCHINI, J.S. A balanced diet does not have to contain meat. *World Health Forum*, Geneva, v.12, n.3, p.261, 1991.

Dissertação e teses

WOLKOFF, D.B. *A revista de nutrição da PUCAMP: análise de opinião de seus usuários*. Campinas : [s.n], 1994. 131p. Dissertação (Mestrado em Biblioteconomia) - Faculdade de Biblioteconomia, PUCAMP, 1994.

Trabalhos apresentados em congressos, simpósios, encontros, seminários e outros

NAVES, M.M.V., ANDRADE, P.R., HADLER, M.C.C.M., GOMES, C.P. Consumo e fonte de ferro e vitamina C na dieta de lactentes de baixa renda. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE NUTRIÇÃO E METABOLISMO INFANTIL, 7., 1993, Recife. *Anais...* Recife : Sociedade Brasileira de Pediatria, 1993. p. 37.

Citações e referências a documentos especiais ou eletrônicos (Sugestão)**Compact Discs, monografia**

AURÉLIO, dicionário eletrônico com corretor ortográfico, versão 2.0. CD-ROM. Rio de Janeiro : Nova Fronteira, 1996. (Sony Music).

Periódicos eletrônicos, artigos**a) Disquetes ou CD-ROM**

FERNANDES JR., A., SUGIZAKI, M.F., FOGO, M.L., FUNARI, J.R.C., LOPES, C.A.M. *In vitro* activity of propolis against bacterial and yeast pathogens isolated from human infections. *The Journal of Venomous Animals and Toxins*, Botucatu, v.2, n.1, p.63-69, 1995. Disquete 3,5'.

b) Online

Autor. Título do artigo. *Título do periódico*, volume, fascículo, data. A expressão *online* entre colchetes. Disponível : endereço. Data de acesso. ISSN.

CASTENMILLER, J.J.M., WEST, C.E., LINSSEN, J.P.H., VAN HET HOF, K.H., VORAGEN, A.G.J. The food matrix of spinach is a limiting factor in determining the bioavailability of β -carotene and to a lesser extent of lutein in humans. *Journal of Nutrition*, v.129, n.2, p.349-355, 1999. [online]. Available from WWW: <URL <http://www.nutrition.org/cgi/content/articles/129/2/349>>. [cited 3-18-1999].

Texto consultado no WWW, gopher

Autor. *Título da obra*. [online] Disponível na Internet via WWW.URL: endereço do computador e caminho. Notas. Data.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS/ WORLD HEALTH ORGANIZATION. *World Declaration and Plan of Action for Nutrition* [online]. Rome, 1992 [cited —]. Available from WWW: <URL:<http://www.who.ch/programmes/fnu/plan/planact.html>>.

Bases de dados online

Autoria. *Título*. [tipo de suporte]. Produtor. Edição. Local de publicação : Editora, Data de publicação. Data de revisão, [data de citação]. Série. Notas. Disponível e acesso. ISBD

Kirk-Othmer Encyclopedia of Chemical Technology. [online]. 3rd ed. New York: John Wiley, 1984, [cited 3 January 1990]. Available from: DIALOG Information Services, Palo Alto (Califórnia).

Lista de discussão no todo

Título da lista, [tipo de suporte]. Local de publicação : Editora, data de publicação [data de citação] Notas. Disponível e acesso.

Lista recebida via lista de discussão

Autor. Título da mensagem. *In: Título da lista de discussão*. [tipo de suporte]. Responsabilidade institucional. Local de publicação : Editora, data de publicação; [data de citação; numeração recebida no sistema hospedeiro]. Disponível e acesso.

Anexos e/ou Apêndices: incluir apenas quando imprescindíveis à compreensão do texto. Caberá à Comissão Editorial 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 o resumo

**LISTA DE CHECAGEM
(Enviar preenchida com o original)**

- Declaração de responsabilidade e transferência de Direitos Autorais assinada por cada autor
- Enviar ao editor três vias do manuscrito (1 original e 2 cópias)
- Incluir título do manuscrito, em português e inglês
- Verificar se o texto, incluindo resumos, tabelas e referências está reproduzido com letras *Times New Roman*, corpo 12 e espaço duplo, e margens de 3cm
- Incluir título abreviado (*short title*) com 40 caracteres, para fins de legenda em todas as páginas impressas
- Incluir resumos estruturados para trabalhos e narrativos para manuscritos que não são de pesquisa, com até 150 palavras nos dois idiomas português e inglês, ou em espanhol nos casos em que se aplique, com termos de indexação
- Legenda das figuras e tabelas
- Página de rosto com as informações solicitadas
- Incluir nome de agências financiadoras e o número do processo
- Indicar se o artigo é baseado em tese/dissertação, colocando o título, o nome da instituição, ano de defesa e número de páginas
- Verificar se as referências estão normalizadas segundo estilo ABNT-NBR 6023/1989, ordenadas alfabeticamente e se todas estão citadas no texto
- Incluir permissão de editores para reprodução de figuras ou tabelas publicadas
- Parecer do Comitê de Ética da Instituição para pesquisa com seres humanos

**DECLARAÇÃO DE RESPONSABILIDADE
E TRANSFERÊNCIA DE DIREITOS AUTORAIS**

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

Primeiro autor:

Autor responsável pelas negociações: _____ Título do manuscrito: _____

1. **Declaração de responsabilidade:** Todas as pessoas relacionadas como autores devem assinar declarações de responsabilidade nos termos abaixo:

- certifico que participei da concepção do trabalho para tornar pública minha responsabilidade pelo seu conteúdo, que não omiti quaisquer ligações ou acordos de financiamento entre nós e companhias que possam ter interesse na publicação deste artigo;
- certifico que o manuscrito é original e que o trabalho, em parte ou na íntegra, ou qualquer outro trabalho com conteúdo substancialmente similar, de minha autoria, não foi enviado a outra Revista e não o será enquanto sua publicação estiver sendo considerada pela Revista de Nutrição, quer seja no formato impresso ou no eletrônico, exceto o descrito em anexo.

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 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) autor(es) _____ Data ____/____/____

INSTRUCTIONS FOR AUTHORS

The Revista de Nutrição is a specialized periodical, open to national and international scientific community contributions, arbitrated and distributed to readers from Brazil and from many other countries. The papers submitted to the Revista are evaluated by at least two referees who belong to the staff of contributors, and the identity of both the author(s) and the referees are kept in secret. The authors are responsible for the information presented in the articles, as well as for the permission to use published figures or tables.

The Revista de Nutrição publishes inedited works that contribute to the study and development of the science of nutrition, in the following categories: **Original Article**, **Review Article**, **Short Communications or Research Note**. It also publishes translations authorized by the copyright holder and **Book Reviews** (only by invitation).

Submission of manuscripts. Manuscripts are accepted if accompanied by a letter signed by each of the authors, describing the work. Enclosed should be a declaration that the manuscript is being submitted only to *Revista de Nutrição* and a document of copyright transfer. If applicable, it is necessary a document of permission to reproduce published figures or tables. The letter must include the following information: name, address, phone and fax number of the author to whom correspondence should be sent. Results of researches related to human beings must be a copy of the judgement of the Committee of Ethics from the Institution of origin, or another department qualified by the National Health Council.

Manuscript presentation. Manuscript should be sent to *Revista de Nutrição* - Núcleo de Editoração, in three copies typed in double space, font size 12, and a maximum of 25 pages for **Original or Review Articles**, 10 pages for **Short Communications** or invited **Book Reviews** and 5 pages for **Research Notes**. All pages must be numbered starting from page identification. Consultation of this issue is suggested for further information about presentation. Manuscripts in Portuguese, Spanish or English are accepted, with title, abstract and index terms in both the original language and in English. Bibliographic references are limited to 20 for articles and 30 for review article. After final approval a 3.5" diskette in MS Word 6.0 version or higher should be sent.

Title page. The title page should contain: the title, the complete name of each author and the respective institutional affiliation, and the author to whom correspondence should be sent, with complete address. A minimum of three and a maximum of six index terms should be presented, using the Bireme descriptors in Science of Health - DeCS. A short-title with up to 40 characters (including spaces) should be provided. Both should be in Portuguese (or Spanish) and English.

Abstracts. With the exception of manuscripts presented as Research Notes or Book Reviews, all papers submitted in Portuguese or Spanish must be accompanied by an abstract with a maximum of 150 words in both the original language and in English. The abstract should present clear information about the objective of the article, methodology, results and major conclusions. It should not present quotations and abbreviations.

Text. With the exception of manuscripts presented as Research Notes or Book Reviews, all papers must follow the formal structure for scientific research texts:

Introduction: this should contain a review of up-to-date literature related to the theme and relevant to the presentation of the problem investigated. It should not be extensive, unless it is a manuscript submitted as a Review Article. **Methodology:** this should contain clear and concise description of the following items accompanied by the respective bibliographic reference:

- procedures adopted;
- universe and sample;
- instruments of measurement and validation tests, if applicable;
- statistical analysis.

Results: these should be presented, when possible, in self-explanatory tables or figures, accompanied by statistical analysis. Repetition of data should be avoided. Tables, plates and figures must be limited to 5 in the whole and must be numbered consecutively and independently in Arabic numerals, in the same order in which they are cited in the text, and on individual and separated sheets of paper, with indication of the localization in the text (NBR 12256/1992). A short title must be attributed to each one. The plates will have the lateral borders open. The author is responsible for the quality of the Figures (drawings, illustrations and graphs), which should be sufficiently clear to permit reduction to the size of one or two columns (8 and 17cm, respectively). China ink or high quality printing are suggested. **Discussion:** results should be explored properly and objectively, and should be discussed with the observation of previously published literature. **Conclusions:** the relevant conclusions should be presented, in accordance with the objectives of the article, and follow-up studies should be indicated. Information included in "Discussion" should not be repeated here.

Acknowledgements: acknowledgements can be presented, in a paragraph not superior to three lines and addressed to institutions or persons that made a significant contribution to the production of the article.

Bibliographic References in accordance with NBR-6023/1989.

In the text: the author's last name should be cited, followed by the year of the publication, as in Victora (1987); when citations have two authors, the last name of both should be cited, separated by &, as in Feachem & Koblinsky (1984); and if more than two authors have collaborated in the publication only the first author's last name should be cited, followed by *et al.* and the year of the publication, as in Monteiro *et al.* (1992). The references cited should be listed at the end of the paper, organized in alphabetical order according to the first author's last name, and including all author names. The titles of the periodicals should not be abbreviated, and should be followed by the place of publication. For articles accepted but not yet published, the title of the periodical, the year and other available information should be specified, followed by the expression **in press** in parentheses. Non-conventional publications, of difficult access, may be cited, providing that the maximum of information for its localization is indicated. References should be presented correctly in accordance with the following examples.

The exactitude and the adequacy of the references to works consulted and mentioned in the text of the article are of the responsibility of the author.

Examples:

Books and other monographs

BOOG, M.C.F. *Alimentação natural: prós e contras*. São Paulo : IBRASA, 1985. 132p.

Chapters in a book

AMÂNCIO, O.M.S. Requerimentos nutricionais. In: NÓBREGA, F.J. de. *Desnutrição: intra-uterina e pós-natal*. 2. ed. rev. atual. São Paulo : Panamed, 1986. p.19-32.

Articles of periodicals

DUTRA DE OLIVEIRA, J.E., MARCHINI, J.S. A balanced diet does not have to contain meat. *World Health Forum*, Geneva, v.12, n.3, p.261, 1991.

Dissertations and theses

WOLKOFF, D.B. *A revista de nutrição da PUCAMP: análise de opinião de seus usuários*. Campinas : [s.n], 1994. 131p. Dissertação (Mestrado em Biblioteconomia) - Faculdade de Biblioteconomia, PUCAMP, 1994.

Papers presented in congress, symposiums, meetings, seminars and others

NAVES, M.M.V., ANDRADE, P.R., HADLER, M.C.C.M., GOMES, C.P. Consumo e fonte de ferro e vitamina C na dieta de lactentes de baixa renda. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE NUTRIÇÃO E METABOLISMO INFANTIL, 7., 1993, Recife. *Anais...* Recife : Sociedade Brasileira de Pediatria, 1993. p. 37.

Citations and references to special or electronic documents (Suggestion)

Compact Discs, monograph

AURÉLIO, dicionário eletrônico com corretor ortográfico, versão 2.0. CD-ROM. Rio de Janeiro : Nova Fronteira, 1996. (Sony Music).

Electronic periodicals, articles

a) Diskettes or CD-ROM

FERNANDES JR, A., SUGIZAKI, M.F., FOGO, M.L., FUNARI, J.R.C., LOPES, C.A.M. *In vitro* activity of propolis against bacterial and yeast pathogens isolated from human infections. *The Journal of Venomous Animals and Toxins*, Botucatu, v.2, n.1, p.63-69, 1995. Disquete 3.5'.

b) Online

Author. Title of the article. *Title of the periodical*, volume, issue, date. The expression online in brackets. Available in Internet: access. Date. ISSN.

CASTENMILLER, J.J.M., WEST, C.E., LINSSEN, J.P.H., VAN HET HOF, K.H., VORAGEN, A.G.J. The food matrix of spinach is a limiting factor in determining the bioavailability of b-carotene and to a lesser extent of lutein in humans. *Journal of Nutrition*, v.129, n.2, p. 349-355, 1999. [online]. Available from WWW: <URL: <http://www.nutrition.org/cgi/content/articles/129/2/349>>. [cited 3-18-1999].

Text consulted in WWW, gopher

Author. Title of the article. Title of the periodical, volume, issue, date. The expression online in brackets. Available in Internet via WWW.URL: address of the computer and highway. Date.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS/ WORLD HEALTH ORGANIZATION. *World Declaration and Plan of Action for Nutrition* [online]. Rome, 1992 [cited —]. Available from WWW: <URL:<http://www.who.ch/programmes/fnu/plan/planact.html>> .

Online Database

Authorship: Title: [kind of support]. Producer. Edition. Place of publication: Publishing House, Date of publication. Date of revision, [date of citation]. Series. Notes. Available and access. ISBD

Kirk-Othmer Encyclopedia of Chemical Technology. [online]. 3rd ed. New York : John Wiley, 1984. [cited 3 January 1990]. Available from: DIALOG Information Services, Palo Alto (Califórnia).

The complete list of discussion

Title of the list, [kind of support]. Place of publication : Publishing House, Date of publication [date of citation] Notes. Available and access.

Message received via list of discussion

Author. Title of the message. In *title of the list of discussion*. [kind of support]. Institutional responsibility. Place of publication: Publishing House, Date of publication; [date of citation], numbers received in the host system]. Available and access.

Enclosures and/or Appendices: they should be included only when indispensable to the comprehension of the text. The Editorial Committee will judge the necessity of their publication.

Abbreviations and Symbols: they should follow a standard, being restricted to those conventionally used or sanctioned by use, accompanied by the meaning in full when they are cited for the first time in the text. They should not be used in the title or in the abstract.

MANUSCRIPT CHECKLIST
(Send it filled out with the original paper)

- Declaration of responsibility and copyright transfer signed by each author;
- Send the original manuscript and two copies to the editor;
- Include the title of the manuscript in Portuguese and English;
- Check that the text, including abstract, tables and references, is presented in Times New Roman type, fontsize 12, and is double-spaced with margins of 3 cm;
- Include the short title with 40 characters, as the running title;
- Include structured abstracts for papers and narrative for manuscripts other than research papers, with a maximum of 150 words in both Portuguese and English, or in Spanish when applicable, with index terms;
- Legend of figures and tables;
- Title page with the information requested;
- Include the name of the financing agencies and the number of the process;
- Acknowledge, when appropriate, that the article is based on a thesis/ dissertation, giving the title, name of the institution, pages and year of the defense;
- Check that the references are standardized according to the ABNT-NBR 6023/1989 style, alphabetically arranged, and that all are mentioned in the text;
- Include permission from the editors for the reproduction of published figures or tables;
- Judgement of the Committee of Ethics from the Institution for researches with human beings.

DECLARATION OF RESPONSIBILITY AND COPYRIGHT TRANSFER

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

First author:

Author responsible for the negotiation: _____ Title of the manuscript: _____

1. **Declaration of responsibility:** All persons listed as authors should sign a Declaration of Responsibility as set out below:
 - "I certify that I have participated sufficiently in the work to take public responsibility for the content, and that I have not omitted any connection or financing treaty between the authors and companies that might have interest in the publication of this article.
 - I certify that the manuscript represents original work and that neither this manuscript nor one with substantially similar content under my authorship, has been published or sent to another periodical and will not be sent while it is being considered for publication in *Revista de Nutrição*, whether it is in printed or electronic format, except as described in attached information.
 - I certify that (1) I have contributed substantially to the conception and planning or analysis and interpretation of the data; (2) I have contributed significantly to the preparation of the draft or to the critical revision of the content; and (3) I participated in the approval of the final version of the manuscript.
2. **Copyright Transfer:** "I declare that should the article be accepted by the *Revista de Nutrição*, I agree that the copyright relating to it shall become the exclusive property of the Faculdade de Ciências Médicas da PUC-Campinas, that each and every reproduction is prohibited whether total or partial, anywhere else or by any other means whether printed or electronic, without the prior and necessary authorization being requested, and that, if obtained, I shall take due acknowledgement of this authorization on the part of the Faculdade de Ciências Médicas".

Signature of the author(s) Date _____ / _____ / _____

Pontifícia Universidade Católica de Campinas

(Sociedade Campineira de Educação e Instrução)

Grão-Chanceler: Dom Gilberto Pereira Lopes

Reitor: Pe. José Benedito de Almeida David

Vice-Reitor para Assuntos Administrativos: Prof. José Francisco B. Veiga Silva

Vice-Reitor para Assuntos Acadêmicos: Prof. Carlos de Aquino Pereira

Diretor da Faculdade de Ciências Médicas: Prof. Luiz Maria Pinto

Coordenadora do Curso de Nutrição: Profa. Rye Katsurayama de Arrivillaga

Revista de Nutrição

Com capa impressa no papel couchê 180g/m²
e miolo no papel Top Print 90g/m²

Capa / Cover

Agência Experimental em Publicidade e Propaganda
IACT - PUC-Campinas

Editoração eletrônica / DTP

Departamento de Composição Gráfica da PUC-Campinas

Impressão / Printing

Gráfica Editora Modelo Ltda

Tiragem / Edition

1 100

Distribuição / Distribution

Sistema de Bibliotecas e Informação da PUC-Campinas -
Serviço de Publicação, Divulgação e Intercâmbio

ARTIGOS DE REVISÃO / REVIEW ARTICLES

- 151 Utensílios para alimentos e implicações nutricionais
Food utensils and nutritional implications
Késia Diego Quintaes
- 157 Fatores que afetam o consumo alimentar e a nutrição do idoso
Factors that affect the aged people food intake and nutrition
Maria Teresa Fialho de Sousa Campos, Josefina Bressan Resende Monteiro, Ana Paula Rodrigues de Castro Ornelas

ARTIGOS ORIGINAIS / ORIGINAL ARTICLES

- 167 Padrão alimentar de lactentes residentes em áreas periféricas de Fortaleza
Alimentary profile of infants in slum areas of Fortaleza, Brazil
Nadia Tavares Soares, Augusto Reinaldo Pimentel Guimarães, Helena Alves de Carvalho Sampaio, Paulo César de Almeida, Roberta Ribeiro Coelho
- 177 Anemia e deficiência de ferro em gestantes adolescentes
Anemia and iron deficiency in pregnant adolescents
Elizabeth Fujimori, Daniela Laurenti, Luz Marina Nuñez de Cassana, Ida Maria Vianna de Oliveira, Sophia Cornbluth Szarfarc
- 185 Determinação do valor protéico de células íntegras, autolisado total e extrato de levedura (*Saccharomyces* sp.)
Determination of protein value of integral cells, total autolisate and yeast extract (Saccharomyces sp.)
Elke Simone Dias Vilela, Valdemiro Carlos Sgarbieri, Izabela Dutra Alvim
- 193 Acesso à creche e estado nutricional das crianças brasileiras: diferenças regionais, por faixa etária e classe de renda
Access to day-care centers and the nutritional status of Brazilian children: regional differences by age group and income class
Marina Vieira da Silva, Ana Maria Holland Ometto, Maria Cristina Ortiz Furtuoso, Maria Angélica Penati Pipitone, Gilma Lucazechi Sturion
- 201 Avaliação da qualidade protéica de uma dieta estabelecida em Quissamã, Rio de Janeiro, adicionada ou não de multimistura e de pó de folha de mandioca
Protein quality evaluation of a diet established in Quissamã, Rio de Janeiro, Brazil, added or not with multi-mixture and powder of cassava leaf
Gilson Teles Boaventura, Claudete Corrêa de Jesus Chiappini, Núbia Regina Assis Fernandes, Elaine Martins de Oliveira
- 211 Determinação de perigos e pontos críticos de controle para implantação de sistema de análise de perigos e pontos críticos de controle em lactário
Determination of hazards and critical control points to implantation of hazard analysis and critical control point system in lactary
Miriam Isabel Souza Santos, Eduardo César Tondo