



ISSN 1415-5273

Volume 16 | Número 4

Outubro - Dezembro • 2003

Revista de Nutrição
Brazilian Journal of Nutrition

Editora / Editor

Profa. Dra. Rosa Wanda Díez García

Editores Associados / Associate Editors

Prof. Dr. Admar Costa de Oliveira - Unicamp, Campinas
Prof. Dr. Flávio L. S. Valente - ABRANDH, Brasília
Profa. Dra. Márcia Regina Vítolo - Unisinos
Profa. Dra. Maria Cristina Faber Boog - Unicamp, Campinas
Profa. Dra. Rossana Pacheco da Costa Proença - UFSC, Florianópolis
Profa. Dra. Semíramis Martins Álvares Domene - PUC-Campinas

Editora Financeira / Financial Editor

Profa. Dra. Vânia A. Leandro Merhi - PUC-Campinas

Editora Gerente / Manager Editor

Maria Cristina Matoso - SBI/PUC-Campinas

Conselho Editorial / Editorial Board

Ana Marlúcia Oliveira Assis - UFBA, Salvador
César Gomes Victora - UFPel, Pelotas
Daisy B. Wolkoff - UERJ, Rio de Janeiro
Denise Coitinho - Ministério da Saúde, Brasília
Francisco A.G. de Vasconcelos - UFSC, Florianópolis
Josefina B. R. Monteiro - UFV, Viçosa
Rosely Sichieri - UERJ, Rio de Janeiro
Valdemiro Carlos Sgarbieri - ITAL, Campinas

Comitê Editorial / Editorial Committee

Maria Angélica Tavares Medeiros
Rosa Wanda Díez García
Semíramis Martins Álvares Domene
Silvana Mariana Srebernich

Equipe Técnica / Technical Group

Maria Cristina Matoso - **Normalização / Normalization**
Marisa Harue Kanayama - **Revisão do idioma inglês / English revision**
Denise Peres Sales - **Apoio Administrativo / Administrative Support**

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 trimestralmente e é de responsabilidade da Faculdade de Nutrição, Centro de Ciências da Vida, Pontifícia Universidade Católica de Campinas. Publica trabalhos da área de Nutrição e Alimentos.

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

COLABORAÇÕES / CONTRIBUTIONS

Os manuscritos (um original e duas cópias) devem ser encaminhados ao Núcleo de Editoração SBI/CCV 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/CCV and should comply with the "Instructions for Authors", published in the end of each issue.

ASSINATURAS / SUBSCRIPTIONS

Pedidos de assinatura (Anual: R\$70,00) ou permuta devem ser encaminhados ao Núcleo de Editoração SBI/CCV.

Subscription (Annual: US\$70.00) or exchange orders should be addressed to the Núcleo de Editoração SBI/CCV.

CORRESPONDÊNCIA / CORRESPONDENCE

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

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

Núcleo de Editoração SBI/CCV - Campus II - Av. John Boyd Dunlop, s/n. - Bloco B-39 - Jd. Ipaussurama - 13059-900 Campinas, SP.
Fone/Fax: +55-19-3729-8576

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

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

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

INDEXAÇÃO / INDEXING

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

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

Revista de Nutrição é associada à Associação Brasileira de Editores Científicos



REVISTA DE NUTRIÇÃO

ISSN 1415-5273

Artigo Especial | Special Article

- 365 Reflexões metodológicas para o estudo das práticas alimentares
Methodological approaches on the studies of food practices
• Jean-Pierre Poulain, Rossana Pacheco da Costa Proença

Artigos Originais | Original Articles

- 387 Programa de comercialização de alimentos: uma análise das modalidades de intervenção em interface com a cidadania
Food commercialization programs: an analysis of the implementation patterns under a citizenship approach
• Kátia Yumi Uchimura, Maria Lúcia Magalhães Bosi
- 399 Efeito da gordura vegetal parcialmente hidrogenada sobre a incorporação de ácidos graxos *trans* em tecidos de ratos
Effect of the partially hydrogenated vegetable fat on the incorporation of trans fatty acids in rat tissues
• Céphora Maria Sabarense, Jorge Mancini Filho
- 409 Consumo alimentar de crianças de 6 a 18 meses em creches
Six to eighteen-month-old children's food intake in day-care centers
• Mônica Glória Neumann Spinelli, Rita Maria Monteiro Goulart, Arali Luíza Primo Santos, Ludimila Di Carla Gumiero, Cláudia Carvalheira Farhud, Érica Barbosa de Freitas, Ludmila Ferreira Dantas
- 415 Alergia ao látex e a frutas em profissionais da área da saúde
Latex and fruit allergy in health care workers
• Flávia Andréia Marin, Suely Prieto de Barros Almeida Peres, Maria do Carmo Venturini, Rosane C. Melchiori Francisco, Antônio Zuliani
- 423 Composição centesimal e valor protéico de levedura residual da fermentação etanólica e de seus derivados
Centesimal composition and protein nutritive value of yeast from ethanol fermentation and of yeast derivatives
• Eunice Akemi Yamada, Izabela Dutra Alvim, Marjorie Carelli Costa Santucci, Valdomiro Carlos Sgarbieri

Artigo de Revisão | Review Article

- 433 Zinco, estresse oxidativo e atividade física
Zinc, oxidative stress and physical activity
• Josely Correa Koury, Carmen Marino Donangelo

Comunicações | *Short Communications*

- 443 Distribuição da hipovitaminose A no Brasil nas últimas quatro décadas: ingestão alimentar, sinais clínicos e dados bioquímicos
Distribution of hipovitaminosis A in Brazil in the last four decades: dietary intake, clinical signs and biochemical data
- Rosana Regina Cardoso Geraldo, Sérgio Alberto Rupp Paiva, Alexander Marecellus Carregosa da Silva Pitas, Irma Godoy, Álvaro Oscar Campana
- 461 Avaliação nutricional em pacientes infectados pelo Virus da Imunodeficiência Adquirida
Nutritional assessment in patients infected with Human Immunodeficiency Virus
- Rosana Mendes Reis Barbosa, Nélida Schmid Fornés
- 471 Subnotificação da ingestão energética na avaliação do consumo alimentar
Underreporting of energy intake in dietary assessment methods
- Fernanda Baeza Scagliusi, Antônio Herbert Lancha Júnior

Ensaio | *Essay*

- 483 Reflexos da globalização na cultura alimentar: considerações sobre as mudanças na alimentação urbana
Effects of globalization on food culture: considerations on urban food changes
- Rosa Wanda Diez Garcia

Nota Científica | *Research Note*

- 493 Condições de trabalho e estado nutricional de operadores do setor de alimentação coletiva: um estudo de caso
Work conditions and nutritional status of workers from the food service sector: a case study
- Cristina Henschel de Matos, Rossana Pacheco da Costa Proença

503 Índices | *Indexes*

- 509 Instruções aos Autores
Instructions for Authors

Reflexões metodológicas para o estudo das práticas alimentares

Methodological approaches on the studies of food practices

Jean-Pierre POULAIN¹

Rossana Pacheco da Costa PROENÇA²

RESUMO

A alimentação humana, envolvendo aspectos psicológicos, fisiológicos e socioculturais, é um fenômeno de grande complexidade e, em assim sendo, o estudo das práticas alimentares tem suscitado o desenvolvimento de instrumentos e métodos no interior de várias disciplinas. Neste artigo, que apresenta a alimentação humana sob abordagem da Sociologia e da Antropologia, definem-se as diferentes dimensões do espaço social alimentar, desde o registro do consumo alimentar até os processos de diferenciação social envolvendo as formas de cozinhar, as formas de consumir e a temporalidade. Analisam-se os diferentes tipos de dados que podem ser utilizados, tomando-se o cuidado de distinguir os dados comportamentais (que podem ser obtidos tanto pela observação quanto pela declaração) dos dados de representação. Apresentam-se, em seguida, os diferentes instrumentos de coleta e as vias de entrada no fenômeno alimentar. Esses instrumentos metodológicos, construídos no interior de um quadro teórico-sociológico, são propostos aos pesquisadores da área, objetivando a construção de uma possível visão comum, que proporcione uma abordagem pluridisciplinar do fato alimentar.

Termos de indexação: sociologia da alimentação, comportamento alimentar, metodologia científica, práticas alimentares, nutrição humana, hábitos alimentares.

ABSTRACT

Human nutrition is a very complex phenomenon as it invites at the same time the physiology, the psychology and the socio-cultural. That's also why food practice measures have caused the development of tools and

¹ Socioantropólogo, Professor da Université de Toulouse Le Mirail, Toulouse, France. Coordenador do Centre d'Etude du Tourisme et des Industries de l'Accueil (CETIA) e da Cellule Recherche Ingénierie Tourisme, Hôtellerie, Alimentation (CRITHA). Membro do Centre D'Étude des Rationalités et des Savoirs UMR-CNRS N°5117, axe: sociologie de la santé. Correspondência para/Correspondence to: Université de Toulouse 2, CETIA, 5 allées Antonio Machado, 31058, Cedex1, Toulouse, France. E-mail: poulain@univ-tlse2.fr

² Departamento de Nutrição, Universidade Federal de Santa Catarina. Realizando pós-doutorado no CETIA - Université Toulouse Le Mirail, como bolsista da CAPES. E-mail: rproenca@mbox1.ufsc.br

methodologies within several disciplines. This article presents the approach of sociology and anthropology. It defines first of all the different dimensions of the social food space; from the eatable order to the process of social differentiation via the culinary, the consumption forms and the temporality. It analyses in detail the data types which can be used taking care in distinguishing the behavioural data that can be obtained either by observation or by declaration from the representation data. It presents the different collect tools and the ways of entry in the food phenomenon. These methodological tools built within a sociological theoretical framing are proposed to the researchers engaged in the study of the food facts so as to walk towards a pooling likely to result on a multi-field approach.

Index terms: food sociology, food behaviour, scientific methodology, food practices, human nutrition, food habits

INTRODUÇÃO

A alimentação é um objeto de extrema complexidade, suscetível de mobilizar numerosas disciplinas científicas: a Epidemiologia, a Economia, a Sociologia, a Antropologia, a Nutrição, a História, a Psicologia, as disciplinas tecnológicas, entre outras. Cada uma produz, a partir de seu ponto de vista e das suas problemáticas principais, séries de dados que permitem estudar as grandes tendências de consumo (INSEE, IBGE)⁽³⁾, as ligações entre alimentação e saúde^{1,2,3}, a diferenciação social e cultural das práticas^{4,5,6}, entre outras possibilidades. Destaca-se, contudo, a possibilidade de estudos pluridisciplinares, trabalhando as interações entre essas diferentes dimensões.

Este artigo tem por objetivo reproduzir o momento atual de um processo de reflexão e experiência sobre a metodologia de trabalho em Sociologia da Alimentação. Esse processo vem sendo desenvolvido no decorrer do tempo, através da planificação e execução de estudos, de publicações e das conseqüentes discussões com os pesquisadores que se propõem a trabalhar esta temática. Assim, apresenta-se um apanhado de definições, questionamentos e exemplos sobre questões metodológicas envolvidas na compreensão do fato alimentar visando, principalmente, encaminhar para a possibilidade de estudos

desenvolvendo abordagens pluridisciplinares dessa questão.

Qualquer que seja a perspectiva adotada, a objetivação das práticas alimentares coloca-se como uma etapa preliminar. Essa primeira etapa, que os especialistas em ciências humanas e sociais denominam de positivação, é o suporte sobre o qual se desenvolvem as diversas análises e interpretações disciplinares e constitui uma base comum que permite empreender o diálogo entre as disciplinas.

O estudo das práticas alimentares expõe três tipos de problemas metodológicos.

O primeiro refere-se à *natureza dos dados* com os quais o pesquisador trabalha. Que tipo de dados coletar? O que pode demonstrar aquilo que os indivíduos fazem realmente? Aquilo que eles dizem fazer? As suas opiniões, suas atitudes, seus valores em relação à alimentação em geral ou em relação a certos produtos alimentares? Esses diferentes dados são todos interessantes e permitem a condução de análises sociológicas, mas eles não dão conta do mesmo nível da realidade do fato social alimentar. Os dados de representação dão conta do que pensa o indivíduo mas, não necessariamente, do que ele faz. Assim, não devem ser considerados como dados comportamentais. É conveniente mantê-los atentos ao estatuto das variáveis utilizadas, sobretudo no contexto de comparações entre *enquêtes* ou

³ Órgãos francês e brasileiro que trabalham com coleta e análise de dados estatísticos nacionais Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques (INSEE) e Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

quando se realizam estudos pluridisciplinares que cruzam variáveis biológicas e variáveis sociológicas.

O segundo problema refere-se à *diversidade dos métodos de coleta de dados* que não permite a obtenção de dados da mesma qualidade. Com efeito, é possível coletar dados comportamentais observando-se os comedores⁽⁴⁾ ou solicitando aos mesmos que descrevam ao pesquisador aquilo que eles comem. Os resultados obtidos não são exatamente os mesmos, os segundos podendo ser mais ou menos deformados por esquecimentos. Assim, eles não devem ser considerados como equivalentes.

A terceira questão diz respeito às *vias de entrada* no espaço social alimentar. Pode-se considerar quatro níveis: as disponibilidades de alimento na escala dos países, as aquisições de alimentos analisadas por categorias sociais, as práticas domésticas de compra, de preparação e de consumo de alimentos e, por fim, as diferentes modalidades de consumo individual. Esses níveis correspondem a focos, quer dizer, a escalas de leituras complementares do fenômeno alimentar.

DAS PRÁTICAS OBSERVADAS ÀS REPRESENTAÇÕES SOCIAIS

A natureza dos dados para o estudo das práticas alimentares

Os dados que permitem descrever e compreender o fenômeno alimentar podem se distribuir sobre um *continuum* indo dos mais objetivos aos mais subjetivos. Partindo do primeiro pólo, temos as práticas observadas, as práticas objetivadas pelos seus traços, as práticas reconstruídas com a ajuda de instrumentos de anamnese

ou rememoração, as práticas descritas de maneira espontânea, as normas sociais expressas pelo indivíduo, as opiniões, as atitudes, os valores e as representações simbólicas.

A densidade dos fatos sociais manifesta-se entre dois pólos que podem aparecer como os extremos de um *continuum*: as práticas que correspondem aos comportamentos realmente utilizados pelos comedores e suas representações, os discursos que lhes são associados e que as acompanham, as determinam ou as justificam. Entre esses dois pólos pode-se observar diferentes categorias de dados (Figura 1).

As práticas observadas

Referem-se aos comportamentos alimentares realmente utilizados por um indivíduo ou um dado grupo de indivíduos. Elas podem ser registradas por observação ou com a ajuda de técnicas audiovisuais, depois decodificadas e analisadas através da utilização de descritores. A construção desses descritores é uma fase essencial da observação pois, como a realidade é sempre extremamente rica em detalhes, torna-se importante, através de uma perspectiva teórica, organizar e ter bem claros quais os aspectos importantes desta realidade que devem ser observados, registrados e, depois, analisados. No entanto, é possível estabelecer um consenso científico sobre os dados para além de perspectivas teóricas concorrentes, a partir do qual os debates teóricos podem ser desenvolvidos. Exemplos de estudos utilizando práticas observadas sob uma perspectiva de análise quantitativa podem ser encontrados em Poulain *et al.* (1996)⁹, (Poulain, 2001¹⁰ e 2002¹¹) e de análise qualitativa, em Desjeux (1996)¹².

⁴ A palavra francesa *mangeur* representa, para a Sociologia da Alimentação atual, o homem que come, razão da utilização da palavra "comedor" em português. A utilização deste termo surgiu a partir da publicação "*Le mangeur du 19ème*" de Jean-Paul Aron (1976)⁷. Em seminário realizado em 1998, tendo como um dos temas justamente a discussão de como designar o "mangeur" humano, definiu-se pela utilização da palavra no plural, a partir da compreensão de que somos todos múltiplos quando comemos e de que múltiplos são também os tipos de "comedores" humanos, conforme explicitado em Poulain & Proença (2003)⁸.

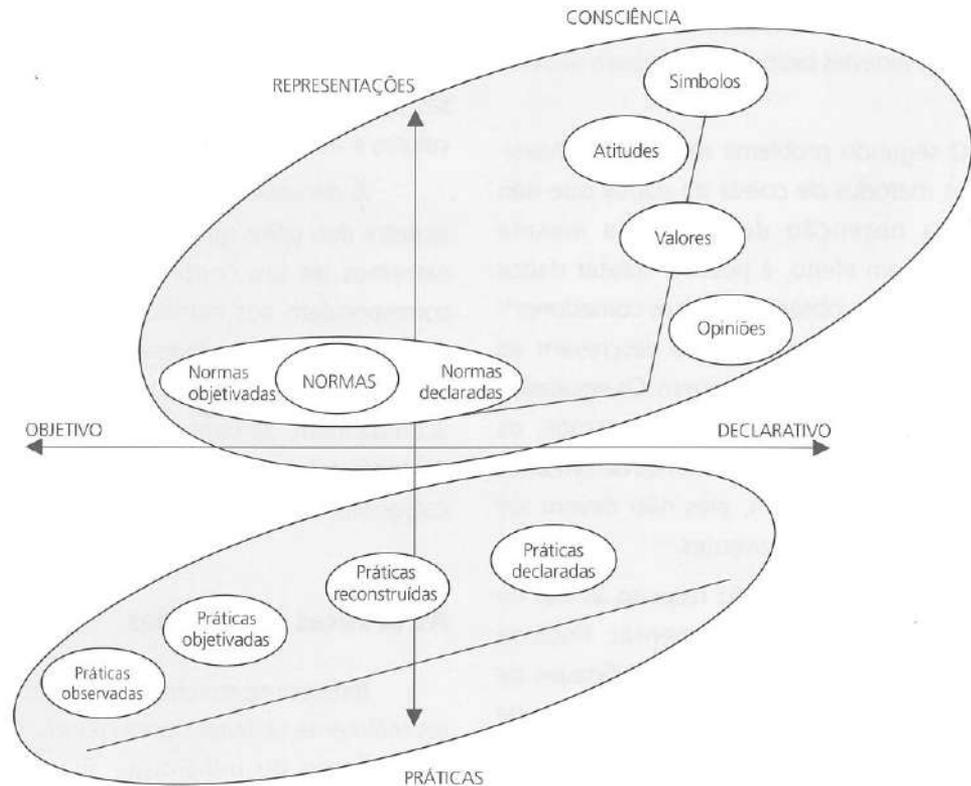


Figura 1. Os níveis do fato alimentar.

As práticas objetivadas

São os comportamentos reais, não observados diretamente, mas objetivados de maneira indireta, através dos traços que deixam. Este é o caso, por exemplo, dos fluxos econômicos, tais como disponibilidade de produtos alimentares em um país ou região, aquisições alimentares de uma dada população, bem como as vendas em determinadas lojas. Acrescentem-se, ainda, as análises de fluxos de dejetos que representam índices bastante seguros de consumo. Exemplos típicos da utilização deste tipo de dados são as análises realizadas por estudiosos de Sociologia do Consumo em dados originários dos detentores de cartões de fidelidade de lojas.

As práticas reconstruídas

São as obtidas pela solicitação, a uma determinada pessoa, de reviver, através da memória, as suas próprias práticas. O pesquisador

conta com uma grade de apoio que lhe permite acompanhar a anamnese, passando sistematicamente em revista uma série de descritores previamente definidos. Esta reconstrução pode ocorrer em uma escala de tempo variada: a jornada alimentar ou as últimas 24 horas, três dias, uma semana. Ela pode interessar-se pelas freqüências de consumo solicitando ao entrevistado quantas vezes por semana ou por mês ele consome este ou aquele produto. Enfim, a reconstrução pode abordar as práticas de compra ou as práticas alimentares. As práticas reconstruídas são um instrumento metodológico bastante utilizado para análises do fato alimentar, e exemplos podem ser encontrados em Corbeau (2002)¹³ ou de Assis *et al.* (2003)¹⁴.

As práticas declaradas

Elas correspondem àquilo que os sujeitos pretendem fazer ou já fizeram quando respondem

de maneira espontânea a um questionamento. Essas são questões deliberadamente menos precisas do que aquelas elaboradas para a análise das práticas reconstruídas, pois o interesse recai, também, na maneira como o entrevistado vai se estruturar e se organizar no espaço de imprecisão da questão. Em relação às práticas realmente implementadas pelo indivíduo, as respostas são freqüentemente objeto de transformações, de deformações, conseqüências de fenômenos cognitivos como a reestruturação semântica, o esquecimento ou, ainda, a negação. As práticas declaradas em si mesmas, e sob a reserva de não serem consideradas como dados objetivos, apresentam o interesse de conduzir aos paradoxos que sustentam as práticas alimentares.

As normas

São representadas pelas regras, pelos modelos de conduta amplamente seguidos em uma dada sociedade ou em um dado grupo social¹⁵. Elas correspondem às práticas consideradas como “convenientes”, com uma conotação moral; a não-observância de uma norma deflagra, por parte dos outros membros do grupo, sanções difusas ou explícitas¹⁶. As normas alimentares são submetidas a uma série de influências de princípios gastronômicos, culinários, dietéticos, simbólicos, etc.

Torna-se importante, no entanto, distinguir a “norma social” da “norma dietética”. Essa última é constituída de um conjunto de prescrições sustentadas em conhecimentos científico-nutricionais e difundidos por profissionais da área da saúde. Modificando-se de acordo com as descobertas científicas, elas descrevem, em termos qualitativos e quantitativos, aquilo que deve ser uma

alimentação suscetível de manter o ser humano em um bom estado de saúde. A “norma social”, por sua vez, encaminha para um conjunto de convenções relativas à composição estrutural das tomadas alimentares¹⁵ – durante e fora das refeições – bem como às condições e contextos do seu consumo. Neste sentido, norma social e norma dietética influenciam-se mutuamente.

Na França, a estrutura normal da refeição (norma social) é uma unidade constituída de quatro categorias: entrada, prato principal com acompanhamento, queijo e sobremesa, sendo que uma versão simplificada eliminando o queijo pode ser admitida. Já no Brasil, uma refeição completa compreende arroz, feijão, alguma preparação com carne, complemento, salada e sobremesa, sendo que as preparações salgadas são consumidas todas ao mesmo tempo. Esta é a norma que se vê, por exemplo, nos diversos planos alimentares redigidos pelas comissões de cardápios em empresas, escolas e hospitais, bem como nos contratos entre uma empresa de alimentação coletiva e uma empresa cliente. Neste tipo de documento, os redatores, ao definirem o tipo de alimentação que deve ser servida aos comensais, precisam o que, para aquele determinado tipo de coletividade, pode ser considerada uma “refeição normal”. Considerando-se o plano individual, a norma social pode ser recuperada através da definição de uma “verdadeira refeição” dada pelo indivíduo quando questionado Para você, o que é uma verdadeira refeição?

Um exemplo desta questão pode ser observado em Fischler (2003)¹⁶ que, ao analisar a alimentação em sete países, discute as diferentes estruturas de refeições, bem como as percepções distintas de “uma verdadeira refeição” que podem ser destacadas em diferentes culturas.

¹⁵ A expressão francesa *prise alimentaire* é traduzida em português como “tomada alimentar” e visa englobar a noção de consumo alimentar, tanto durante as refeições como fora das mesmas. A sua utilização surgiu a partir de discussões sobre a necessidade de se ter um termo neutro, que represente todos os momentos de apreensão de alimentos, sem a conotação negativa que, geralmente, acompanha a alimentação fora das refeições (por exemplo, em francês *grignoter* ou *picorer* e, em português, “lambiscar” ou “beliscar”). O termo, com este sentido, foi utilizado pela primeira vez em um relatório de pesquisa (Poulain *et al.*, 1996)⁹ e publicado em Poulain (1998)¹⁷.

As opiniões

Correspondem àquilo que declara pensar um indivíduo sobre uma prática ou um objeto¹⁶. A opinião é uma expressão verbal espontânea e consciente, positiva ou negativa, dos valores e das atitudes.

Os valores

São as representações, conscientes ou não, positivas ou negativas, associadas a uma prática ou a um objeto social¹⁶.

As atitudes

Correspondem ao conjunto de predisposições individuais em relação a um objeto ou a uma prática. Stoetzel (2000)¹⁸ define a atitude como a “maneira pela qual uma pessoa se situa com relação a objetos ou práticas que são valorizados pelo grupossocial na qual ela esta inserida”. As atitudes somente podem ser estudadas indiretamente, uma vez que elas se distinguem das opiniões pelo fato de não serem sempre verbalizáveis, nem sequer conscientes. Mas, nem por isso, são menos importantes na determinação dos comportamentos. A atitude se estuda propondo ao indivíduo uma série de práticas e solicitando que ele as classifique, por exemplo, no sentido das aceitáveis às não aceitáveis. Um exemplo de estudo deste tipo pode ser encontrado em Rozin *et al.* (1999)¹⁹.

Os símbolos

Eles são conjuntos de significações estruturadas e organizadas em sistemas de representações. Frequentemente imperceptíveis à consciência dos comedores, os símbolos participam da expressão do tecido social e do sentimento de vinculação a um grupo ou, ao contrário, ajudam a definir as diferenças sociais. Um exemplo é a representação da expressão *manger la cuisine* que,

numa tradução literal, significaria “comer a cozinha” e, conforme destaca Fischler (2003)⁶, somente tem significado para os franceses, que utilizam essa expressão para designar o tipo de alimentação que a pessoa consome. Mas, conforme salientado em Poulain (1998)²⁰, mesmo entre os franceses, uma questão desse tipo pode gerar diferentes interpretações, tais como, *cuisine* (ou alimentação) em termos: culinários (familiar, refinada...), de produtos (natural, biológica...), de cultura e identidade (tradicional, regional...), de condicionantes temporais ou econômicas (rápida, barata...), bem como em termos nutricionais (equilibrada, sem gorduras...). Outros exemplos podem ser encontrados em Garabuau-Moussaoui *et al.* (2002)²¹.

Todas essas diferentes categorias de dados, definidas e exemplificadas (Quadro 1), apresentam um certo interesse. Elas constituem famílias de variáveis que permitem engajar o estudo sociológico do espaço social alimentar. Salienta-se que nenhuma delas sozinha pretende dar conta da complexidade do fato social alimentar sendo, para isto, necessário combiná-las. Outro destaque é que nas deformações submetidas aos dados comportamentais no curso da sua reconstituição, na defasagem eventual entre as práticas declaradas, as normas ou os valores em relação àquilo que realmente é posto em prática, reside um material sociológico de primeira importância. É nos cruzamento desses dados de natureza diferente que emerge o sentido das práticas e que se desenvolvem as reflexões sociológicas sobre os determinantes dos fatos sociais. As ciências cognitivas tentam, atualmente, compreender as lógicas que conectam as representações e as práticas²². Um grande número de contradições entre as diferentes pesquisas disponíveis sobre a alimentação contemporânea tem a sua origem na diferença de natureza dos dados sobre os quais elas se apóiam.

Destaca-se, ainda, que no estudo das práticas alimentares, o esforço de objetivação não é sempre finalizado pelos sociólogos, sem falar dos trabalhos conduzidos pelos não-sociólogos que

utilizam os instrumentos sociológicos (questionários, entrevistas) sem, contudo, controlar os quadros teóricos que permitem distinguir o tipo de dado coletado. Esta situação foi abordada por Garine (1980)⁵ que, considerando a realidade francesa de dados sobre alimentação, ressaltava a necessidade e a urgência de trabalhar com coleta

de dados empíricos "O essencial de nossos conhecimentos sobre a alimentação contemporânea francesa é adquirido através de questionários nos quais a apresentação pode sugerir que se referem a observações diretas de fatos materialmente objetivos. Mas eles, na maioria das vezes, não representam nada, e este

Quadro 1. Os níveis do fato social alimentar: definições e exemplos.

Níveis do fato social alimentar	Definições	Exemplos
Práticas observadas	Comportamento individual ou coletivo, externalizado com a ajuda de técnicas audiovisuais de registro.	Composição da bandeja ou do prato. Itens que compõem um carrinho de compras num supermercado.
Práticas objetivadas	Práticas analisadas através dos traços que elas deixam: fluxo econômico, fluxo de dejetos, etc.	Quantidade de produtos vendidos em uma dada zona geográfica.
Práticas reconstruídas	Rememoração assistida de práticas de compras ou de consumo, a partir de uma grade de acompanhamento que permite um inventário sistemático das diferentes dimensões de uma prática.	Reconstrução das compras, das práticas culinárias ou das diferentes tomadas alimentares sob uma dada unidade de tempo: dia, semana, mês, etc.
Práticas declaradas espontaneamente	Reconstituição espontânea de uma prática sem que as dimensões sejam sugeridas pelo pesquisador.	Respostas espontâneas a uma questão do tipo: o que você fez...?
Normas e modelos coletivos	Expressão do que é uma prática considerada "conveniente" e cuja não-observância resulta, geralmente, em sanções mais ou menos explícitas.	No Brasil, um "verdadeiro almoço" se compõe, por exemplo, de arroz, feijão, alguma preparação com carne, complemento, salada e sobremesa.
Opiniões	Representa o pensamento de um indivíduo ou de um grupo sobre uma determinada prática. A opinião é a expressão verbal das atitudes ou dos valores.	A afirmação de que "comer entre as refeições não é bom para a saúde".
Atitudes	Conjunto de predisposições de um indivíduo em relação a um objeto ou uma prática. A atitude somente pode ser estudada indiretamente, e se distingue da opinião pelo fato de não ser freqüentemente verbalizada, mas determinada por comportamentos.	Analisa-se a atitude propondo-se ao indivíduo uma série de práticas e lhe solicitando classificá-las, por exemplo, entre aceitáveis e não aceitáveis.
Valores	Os valores são representações positivas ou negativas, mais ou menos racionais, associadas a uma prática ou a um produto.	Comer muito pão aumenta a barriga ... Comer arroz com feijão engorda... Comer pão torrado não engorda...
Sistemas simbólicos	Conjunto de núcleos de sentido, mais ou menos conscientes, estruturados e organizados em sistemas de representações.	Símbolo associado a um produto: a carne vermelha sustenta, peru é comida de Natal, canja é comida de doente... Sistema de representações inconscientes de, por exemplo, posições à mesa ou de sistemas de cocção.

gênero de abordagem não pode substituir uma análise objetiva e quantificada da produção e do consumo de alimentos, a única apta a estabelecer os fatos e a poder compará-los".

O MÉTODO E OS INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS

Os métodos e os instrumentos de coleta de dados podem ser concebidos especificamente para uma pesquisa ou pode-se utilizar técnicas já desenvolvidas em outros estudos, o que é especialmente interessante pela possibilidade de comparação. Destaca-se, contudo, a importância do cuidado da etapa de validação do instrumento de pesquisa, quando se trabalha com material idealizado para países de realidade e idioma diferentes. Discussões sobre a tradução de instrumentos de pesquisa em nutrição e saúde podem ser consultadas em Sartorius & Kuyken (1994)²³ e Altenburg de Assis *et al.* (2002)²⁴. Já as etapas para a validação do método e do instrumento de pesquisa para uma dada realidade podem ser consultadas em Morais & Gimeno (2002)²⁵ e Rohrmann & Klein (2003)²⁶.

A coleta de dados sociológicos pode ser feita a partir de seis grandes técnicas:

1) A observação participante: Muito próxima da abordagem etnográfica, ela consiste em se integrar a um grupo social e participar de sua vida, da maneira mais concreta possível, durante um período suficientemente longo que permita que o observador perca o seu estatuto de pesquisador e torne-se um membro do grupo tal como os outros. Este método pode ser desenvolvido de duas maneiras, a observação transparente, quando o grupo tem conhecimento do papel do pesquisador, e a observação opaca, quando o pesquisador esconde a sua verdadeira identidade atrás de um outro papel social (Juan, 1999)²⁷. Um exemplo de utilização deste método

pode ser encontrado em Garabuau-Moussaoui (2002)²⁸.

2) A observação armada: Este método consiste em entrar em um contexto social com grades de leitura bem precisas que permitam perceber os fatos quando esses são produzidos, reparando os contextos e os acontecimentos que os precedem e que os seguem. A técnica do itinerário das práticas de Dominique Desjeux (1996)¹² consiste, por exemplo, na reconstituição pela observação do "caminho que segue um alimento, desde a preparação para as compras, o local de compra e, depois, os sucessivos lugares onde ele é trabalhado e utilizado, tal como o refrigerador, o forno, o prato à mesa... até a lata de lixo".

3) O questionário: O questionário é um instrumento central na Sociologia, que permite a coleta de grandes quantidades de dados que serão objeto de tratamentos informatizados: dados de representações, de opiniões, de comportamentos declarados, de comportamentos reconstruídos. Ele permite trabalhar uma grande gama de variáveis.

Existem várias formas de administração de questionários⁶, dentre as quais comentaremos as de uso mais comum em Sociologia da Alimentação.

- Por entrevista pessoal: é o método considerado mais confiável, na medida em que ele é conduzido por entrevistadores treinados, permitindo a utilização de um grande número de questões e, sobretudo, de questionamentos mais complexos. Destaca-se, contudo, a necessidade de uma atenção particular para controlar o impacto dos papéis e do *status* dos entrevistadores. O fato de o entrevistador ser, por exemplo, médico, enfermeiro, nutricionista ou sociólogo pode, durante a condução da entrevista, induzir a desvios devido às representações que o entrevistado associa a esses profissionais.

- Por entrevista telefônica: este é um método conveniente à coleta de dados simples e

⁶ Alguns autores realizam inventários dos métodos utilizados em saúde e nutrição, tais como, Romon (2001)², Galand & Herberg (1994)²⁹ e Dwyer (1999)³⁰.

bem estruturados. Muito utilizado por institutos de pesquisa, ele apresenta vantagens de custo evidentes, mas é mal adaptado a certas formas de questões próprias das *enquêtes* alimentares, principalmente às questões que envolvem, por exemplo, a apresentação de uma lista ou de fotos de alimentos. Outro ponto a ser ressaltado é a maneira de falar do entrevistador, uma vez que a alimentação é, normalmente, alvo de regionalismos de linguagem. Um exemplo interessante desta questão é uma pesquisa transcultural sobre a alimentação em sete países que, em uma das suas etapas, contou com uma *enquête* realizada por telefone que foi centralizada em Paris (França). Durante o estudo piloto, observou-se a importância de que os entrevistadores, embora centralizados em uma mesma sala, fossem nativos dos países pesquisados e tivessem um linguajar adequado à região em que seria feita a pesquisa, a fim de evitar equívocos no momento da *enquête*⁶.

- Por auto-administração: neste caso o entrevistado preenche sozinho o questionário que lhe é proposto, em lugares e em contextos diversos. O questionário pode lhe ser entregue na própria casa e recuperado alguns dias depois ou devolvido pelo correio após um acordo prévio. Essa solução, além de ser evidentemente mais econômica, apresenta também a vantagem de evitar as interferências entre o *status* social do entrevistador e do entrevistado, mas, com o inconveniente, principalmente em grandes escalas e com populações pouco motivadas, de resultar em uma seleção da amostra ou em dados incorretos, pois um segmento da população pode ter dificuldades em preenchê-lo. É possível minimizar essas limitações quando um questionário é auto-administrado no interior de instituições como escolas³¹, indústrias³² ou instituições de saúde, devendo-se, todavia, ter o cuidado para que o peso da instituição não seja a origem de desvios nos dados. Enfim, a auto-administração pode ser realizada à distância utilizando recursos como o minitel, instrumento utilizado nos estudos SUVIMAX, cuja metodologia é explicitada em Hercberg *et al.* (1998)³³, ou pela Internet.

Ainda na auto-administração de questionários, pode-se dispor de técnicas variadas de relato ou de reconstrução das práticas alimentares, explicitadas abaixo.

- O carnê alimentar é um documento pré-estruturado no qual os indivíduos anotam (às vezes após pesagem) as diferentes tomadas alimentares. Exemplos de utilização desse tipo de instrumento podem ser consultados em de Castro *et al.* (1997)³⁴ e Bellisle *et al.* (1999)³⁵.

- As ferramentas de anamnese permitem ajudar o indivíduo a memorizar o seu consumo alimentar. A reconstrução pode ser referente a períodos variados: recordatório de 24 horas, de três dias, de uma semana, e outros, como, por exemplo, em de Assis *et al.* (2003)¹⁴.

4) As entrevistas semi-estruturadas: As entrevistas podem ser individuais ou coletivas, quando se utiliza a técnica denominada grupos focais (*focus groups*), e permitem estudar as representações dos comedores e o sentido que eles dão às suas ações. A técnica de entrevista semi-estruturada consiste em "fazer falar" as pessoas quando interrogadas sobre um determinado tema, reformulado no decorrer do tempo para redirecionar a discussão, sem deter-se estritamente ao assunto de partida. As digressões são importantes porque permitem perceber as representações e os quadros de referência mais ou menos conscientes nos quais se manifestam as lógicas dos atores. Exemplos de utilização desta técnica relacionados à alimentação e à nutrição podem ser consultados em Eats... (2001)³⁶; Sobral (2001)³⁷; Dutra de Oliveira *et al.* (2002)³⁸ e Bäckström *et al.* (2003)³⁹.

5) As histórias de vida alimentar: Este método, inspirado naquele desenvolvido por Lalive d'Épinay (1985)⁴⁰, consiste em fazer o indivíduo reconstruir a sua história alimentar. Ele busca fazer emergir, dentre outras, as grandes transformações de práticas, de gostos, de estatuto ponderal, nos contextos biográficos dos entrevistados⁴¹.

6) O tratamento de dados secundários: Aqui se trata de utilizar dados já coletados para outros fins, dentro de outras lógicas de pesquisa:

econômicas, demográficas, psicológicas, etnológicas, ou para positivar os fatos sociais ou para produzir reinterpretações.

Estas diferentes técnicas, resumidas (Tabela 1), permitem níveis distintos de eficácia na coleta dos dados. Por isso os programas de pesquisa costumam associar vários métodos de coleta, de acordo com os objetivos a serem alcançados.

AS VIAS DE ACESSO AO ESPAÇO SOCIAL ALIMENTAR

As disponibilidades na escala das nações

A *Food and Agriculture Organization* (FAO), órgão da Organização das Nações Unidas responsável pelas questões relativas à alimentação, desenvolveu um método para avaliar as disponibilidades alimentares no âmbito das nações. Elas são calculadas a partir de uma conta que envolve a relação “recurso-utilização”

em cada país. “Indica-se, para cada produto alimentar, as quantidades produzidas, importadas e as variações de estoque. Para conhecer as quantidades utilizadas, distingue-se as quantidades exportadas, aquelas referentes à alimentação animal, às sementes, aos usos industriais alimentares e não alimentares. Estimam-se as perdas de estocagem e transporte e, finalmente, obtém-se um valor que corresponde às quantidades disponíveis para a alimentação humana”⁴². Esses valores são, então, divididos pela população do país e obtém-se assim a “ração alimentar média” de um habitante, permitindo comparações internacionais. É igualmente possível consolidar o conjunto desses dados para calcular a ração “do cidadão do mundo”.

Esse tipo de dado evidencia os Modelos Agro-Nutricionais (MAN) bastante diferentes entre os países e as regiões do mundo. Uma tipologia de MAN proposta pela FAO apoiava-se na importância relativa das diferentes categorias de alimentos na ração média⁴³. Ela foi estabelecida a partir dos alimentos de base, i.e., aqueles que

Tabela 1. Técnicas de coleta e dados sociológicos.

Técnicas de coleta	Tipos de dados								
	Práticas observadas	Práticas objetivadas	Práticas reconstruídas	Práticas declaradas	Normas individuais	Opiniões	Atitudes	Valores	Símbolos
Observação participante	+				+	+	+	+	+
Observação armada	+				+		+		
Questionário auto-administrado			+ -	+	+	+	+	+	+ -
Questionário por entrevista			+	+	+	+	+	+	+
Entrevistas semi-estruturadas			+ -	+	+	+	+	+	+
História de vida			+ -	+	+	+	+	+	+
Tratamento de dados secundários		+			+			+	+

aportam a principal parcela da ração energética, distinguindo, assim, seis grandes tipos de MAN.

O primeiro MAN é centrado sobre os produtos de origem animal (carnes e produtos lácteos). Ele está presente em 30 países, ocidentais na sua maioria, e corresponde a 13% da população mundial. O segundo MAN baseia-se nos produtos derivados do trigo (pão, macarrão, entre outros) sendo utilizado em 52 países que agrupam 18% da população mundial. O terceiro, à base de milho, refere-se a 20 países (principalmente da América do Sul) e engloba 6% da população global. O quarto, ainda do tipo cerealista, utiliza sorgo como alimento central e envolve 6 países africanos, representando 3% dos habitantes do mundo. O quinto organiza-se em torno do arroz e representa o modelo mais utilizado, posto que está presente em 43 países, sobretudo asiáticos, sendo praticado por mais de 58% da humanidade. Enfim, o sexto modelo agro-nutricional é à base de raízes, de tubérculos (batatas, mandioca, entre outros). É encontrado em 14 países que representam somente 2% da população mundial.

Torna-se possível afinar esses modelos agro-nutricionais pelo cálculo dos pesos relativos das diferentes categorias de alimentos em cada grupo⁴³.

Neste mesmo contexto, há o material encontrado em obras como o Atlas da Alimentação no Mundo⁴⁴, que disponibiliza informações sobre os elos da cadeia alimentar, estruturadas a partir das bases disponíveis para todos os países do mundo.

Essas séries estatísticas permitem realizar comparações, tanto no tempo, para entender as evoluções, quanto no espaço, para compreender a diversidade das formas de alimentação humana. Elas oferecem também a possibilidade, no interior de um dado país, de situar os subgrupos em relação ao modelo médio do país tratado, analisando, dessa forma, a dispersão social.

No entanto, esses tipos de dados apresentam um certo número de dificuldades e de suscetibilidades no tratamento das informações.

O primeiro problema é de ordem metodológica, uma vez que a simples medição da população já coloca dificuldades importantes. As fontes variam consideravelmente de um país a outro, tornando a avaliação das disponibilidades alimentares um verdadeiro quebra-cabeças. Como levar em conta as produções informais (que não passam pelo mercado), assim como a alimentação proveniente de pesca ou caça? Como medir as perdas de conservação e de preparação, bem como os dejetos das diferentes etapas do ciclo de transformação e os restos de consumo (que sobram nos pratos)? Esses restos variam consideravelmente de uma cultura para outra e entre níveis de desenvolvimento econômico diferentes. As quantidades de alimentos jogados fora pelas sociedades ocidentais mais ricas são cada vez mais significativas e não têm nada em comum com aqueles restos em países onde os alimentos são mais raros. Por exemplo, na França, até 20 anos atrás, em função da mentalidade de não-desperdício gerada pelas penúrias de duas guerras mundiais, praticamente todo o pão comprado era consumido. Porém, atualmente, pesquisas demonstram que a quantidade de pão consumido é inferior à metade do pão adquirido.

Destaca-se ainda que, neste método, a distinção entre a alimentação humana e a alimentação dos animais domésticos nem sempre é bem demarcada e conduz, principalmente nos países mais desenvolvidos economicamente, a avaliações superestimadas. Enfim, e sobretudo considerando a Sociologia da Alimentação, esses tipos de dados médios não permitem a compreensão direta das diferenciações sociais internas de um país.

O segundo problema é referente à utilização deste tipo de informação, pois, como esses dados são geralmente utilizados para calcular as ajudas internacionais, certos países podem ter interesse em super avaliar as suas populações e subavaliar as suas produções alimentares.

O retratamento das disponibilidades alimentares realizado por equipes pluridisciplinares,

compreendendo, por exemplo, economistas e nutricionistas, permitiu a realização de análises dinâmicas da estrutura dos aportes energéticos da ração alimentar. Elas evidenciam, por exemplo, uma estabilidade da parte protéica da ração e uma evolução inversa da parte referente a lipídios e carboidratos, os primeiros aumentando regularmente em detrimento dos segundos.

Entrada pelas compras

Esta é a abordagem dos estudos ditos “de consumo” no sentido econômico. Nela registram-se os dados correspondentes às compras reais, tanto às observadas de maneira direta – como no caso das análises do conteúdo dos carrinhos de supermercado⁴⁵ quanto às observadas através das variáveis macro e microeconômicas, por exemplo, de uma determinada cadeia de alimentos ou o volume de vendas de uma loja^{46,47}. Historicamente a mais antiga, essa via de entrada permitiu a Engel e a Le Play e seus discípulos a formulação de algumas grandes leis sobre a evolução da estrutura dos orçamentos domésticos^{48,49}. Ela oferece, atualmente, material de trabalho sobre os orçamentos e sobre as tendências de consumo de certos bens econômicos, sejam eles produtos ou serviços. Esse tipo de pesquisa pode ser conduzido por organismos públicos de estatística (IBGE, INSEE) ou por empresas privadas que realizam painéis de evolução de consumo para diversos setores econômicos.

Esses dados, geralmente mais precisos e mais detalhados que as disponibilidades citadas no item anterior, permitem o cruzamento com variáveis sociológicas (sexo, idade, categoria socioprofissional, por exemplo), com atitudes, opiniões, normas, valores ou, dependendo do quadro teórico, com variáveis de integração como *habitus*⁵⁰, o tipo de vida⁵¹, o estilo de vida⁵², ou, ainda, as lógicas de ação. No entanto, ainda que

esses estudos se denominem estudos de consumo, eles, na verdade, representam estudos de compras. Salienta-se que, mesmo que os alimentos comprados representem um consumo econômico, eles não representam automaticamente um consumo alimentar. Assim, essa via de entrada apresenta alguns pontos sensíveis.

Na análise de painéis de consumo, o primeiro ponto refere-se à modificação do valor simbólico de certos produtos, que transforma muito mais rapidamente os comportamentos de uso do que as práticas de compra. Voltando ao exemplo do pão, já citado, a análise dos fluxos econômicos demonstra que os franceses consomem hoje muito menos pão do que há cinquenta anos: 125 gramas por pessoa por dia em 1950 e somente 60 gramas em 1995, de acordo com o *l'Annuaire statistique de la France 1999*⁷. Mas esta abordagem que analisa as compras mascara parcialmente o fenômeno, uma vez que, conforme já mencionado, a metade do pão comprado vai para o lixo, o que seria impossível antigamente devido ao *status* simbólico e aos valores ligados a esse produto. De uma maneira geral, o estudo dos restos alimentares representa uma possibilidade de leitura privilegiada da modificação do estatuto simbólico dos alimentos, ao mesmo tempo que representa um contraponto necessário para aliar as práticas aos dados obtidos pela via de análise de compras.

O segundo ponto sensível está relacionado às práticas de autoconsumo, fenômeno que é definido, em economia agroalimentar, “como a parte da produção que, em um local de exploração agrícola, não é vendida mas utilizada pelos habitantes da fazenda para suas necessidades pessoais”⁵³. Com efeito, os alimentos consumidos por um ator social não transitam todos, nem em todas as ocasiões pelo “mercado”. O caso do autoconsumo alimentar entre os agricultores é bem estudado^{54,55}, mas o autoconsumo toca outras categorias sociais e não se reduz

⁷ No entanto, as formas de contabilidade das disponibilidades alimentares não variam tão rapidamente quanto a oferta de produtos. Neste caso, por exemplo, os pães de forma e os pães congelados não entraram nas estatísticas.

somente às formas que ele toma nas populações agrícolas. O autoconsumo existe, igualmente, nas populações não agrícolas, e se manifesta em diversas formas:

- Cultivo de hortas e pomares: atividade de lazer importante em várias sociedades, exemplo francês em Poulain (1998)²⁰.

- Certas práticas de pequenas criações (galinhas, porcos, coelhos) ou mesmo da criação inscrita em lógicas de festividades (peru de Natal, no Brasil) ou de busca de qualidade. Esta última questão envolve, por exemplo, pessoas que, em plena crise da patologia denominada popularmente "vaca louca", começaram a criar animais para seu próprio consumo, à margem de toda a regulamentação sobre criação e abate.

- Atividades de colheita silvestre, pesca e caça inscritas na categoria atividades de lazer⁵⁶.

Um exemplo de análise de autoconsumo conduzido de maneira detalhada pode ser encontrado em Lambert (1997)⁵⁷. Enfim, para compreender as lógicas de compra e de consumo, certos estudos de Sociologia da Alimentação trabalharam com as práticas domésticas^{22,54,58} e os comportamentos alimentares. Todavia, conforme já apontado em vários momentos neste artigo, vieses podem ser identificados em tais estudos pois, na maioria das vezes, eles não apresentam dados factuais (objetivamente observados) mas dados declarados (aquilo que o entrevistado pretende fazer). Assim, coloca-se novamente o problema da natureza, do estatuto e da coerência entre o que se pretende fazer e o que se faz realmente.

Entrada pelas práticas domésticas

Com esta abordagem, penetra-se no fenômeno alimentar pelas atividades domésticas e sua organização: práticas de compras, de autoprodução, de preparação e de consumos alimentares. Ela parte do princípio de que a atividade doméstica não é somente uma unidade de consumo, mas uma unidade de autoprodução

de alimentos brutos (produção em hortas e pomares, pesca, caça, trabalho de artesões da agricultura e da pecuária), e também de autoprodução culinária que corresponde às atividades de preparação de alimentos, sobretudo preparações cotidianas. Em face da oferta agroalimentar contemporânea, para o desenvolvimento das atividades domésticas tem-se a escolha de, ou cozinhar a partir de produtos brutos, de acordo com os métodos tradicionais, ou comprar produtos semi-elaborados nos quais certas etapas de fabricação (descascar, picar, pré-cozinhar) já foram realizadas, ou ainda de utilizar pratos prontos para o consumo. Torna-se óbvio que, em uma perspectiva econômica, quando as preparações e transformações são realizadas no interior dos domicílios, elas são criadoras de um valor agregado, o que não ocorre quando se compra produtos acabados, produzidos industrialmente.

O ponto forte deste tipo de estudo é de evidenciar o *espaço socioeconômico* de desdobramento das estratégias alimentares, seja nas lógicas a duas dimensões – exemplo da teoria de Gary Becker (1965)⁵⁹ que coloca a decisão de compra como uma arbitragem entre a economia de tempo e a economia de valor –, seja nas *n* dimensões que integram as variáveis sociológicas suplementares.

A reconfiguração atual das compras em certos domicílios, que se traduz por uma diminuição do valor consagrado à alimentação em relação ao valor total das despesas domésticas, não significa necessariamente uma degradação qualitativa do consumo, como pode induzir uma análise econômica sumária. Esse fenômeno pode ser explicado, por exemplo, em contextos nos quais o tempo já não é o fator mais raro (aposentadoria, ou desemprego, por exemplo), o que leva ao deslocamento das compras de produtos prontos para produtos brutos, não incluindo o valor agregado.

O consumo de preparações culinárias pode ser igualmente diferenciado. Assim, as conservas ou os pratos preparados e congelados serão consumidos posteriormente e se inscrevem em

uma gestão do tempo a longo termo ou, ainda, serão dados ou trocados dentro de lógicas de solidariedade. Nesses casos, os domicílios que compram e cozinham não são os mesmos que consomem. Alguns estudos mostram como o trabalho doméstico, incluindo a preparação da comida, é uma das formas de expressão da solidariedade familiar^{60,61}.

Os trabalhos realizados nessa perspectiva se reagrupam nas denominações de pesquisas domiciliares ou pesquisas domésticas. Os dados importantes aqui são não somente os comportamentos de compra (lugar, ritmo, modalidades) mas também as características do espaço doméstico: equipamentos domésticos, inventários de produtos alimentares estocados, etc. Como para todos os estudos ditos de consumo, esses dados são analisados através da perspectiva das variáveis sociológicas clássicas e das lógicas de ação. Essas enquêtes abordam, igualmente, as práticas à mesa, mas, na maioria das vezes, a partir de dados declarativos (comportamentos reconstruídos ou declarados, opiniões, atitudes, valores).

Os limites deste tipo de abordagem podem ser explicitados em três grupos. Primeiramente, as práticas à mesa são coletadas, normalmente de forma verbal, e a qualidade dos dados reconstruídos depende muito do instrumento de coleta adequado. Em segundo lugar, destaca-se que o espaço doméstico não é o único local de consumo de alimentos; no mundo todo, as pesquisas demonstram a tendência crescente do consumo de alimentação fora de casa. Enfim, uma parte importante desta alimentação fora de casa pode não estar sendo analisada, por encontrar-se ausente dos estudos de compras. Assim, Lambert (1992)⁶² ressalta que elas podem não estar figurando nas categorias tradicionais das estatísticas oficiais que consideram as análises domésticas por não se realizarem nos domicílios – mesmo que elas representem, por exemplo, para a população ativa francesa, quase 60% das tomadas alimentares fora das refeições⁹.

Entrada pelas práticas alimentares

Três grupos de estudos podem ser destacados neste item, aproveitados em função dos objetivos esperados.

Os estudos que visam produzir balanços nutricionais e os que buscam analisar os consumos individuais, conduzidos, na maioria das vezes, por nutricionistas ou epidemiologistas, interessam-se pelo consumo alimentar para calcular os aportes energéticos e os aportes em diferentes macro e micronutrientes. Os problemas metodológicos que eles encontram bem como as diferentes técnicas de coleta são objeto de vários estudos, como já destacado^{2,29,30}. Já nos estudos que buscam identificar e entender *as formas de tomadas alimentares*, procura-se identificar as estruturas das diferentes refeições e a organização das jornadas alimentares^{9,20,63}.

A via de entrada é, aqui, o consumo alimentar no seu senso estrito, quer dizer, o comportamento alimentar, as práticas à mesa e as suas representações. As dificuldades materiais de coleta de dados comportamentais explicam, em grande parte, a pequena quantidade de informações disponíveis sobre esta questão.

Ressalta-se, ainda, a existência de pesquisas que abordam os restaurantes comerciais como um local de “consumo de alimentos”. Mas, na maioria das vezes, mesmo se essas pesquisas se aproximam das práticas alimentares, elas destacam, sobretudo, a categoria de entrada pelas compras. Contudo, como no restaurante a compra é imediatamente seguida pelo consumo, destaca-se que se pode abordar, também, entrando no fenômeno alimentar pelo final (o consumo) e adotando um ponto de vista suscetível de considerar as lógicas comportamentais na perspectiva da escala social da alimentação, qual seja, interação entre os atores, representação simbólica dos alimentos e das práticas, decodificação dos traços de passagem dos produtos nos diferentes canais, etc.

Assim, os dados com entrada pelas práticas alimentares podem ser coletados:

- No âmbito das unidades de alimentação comercial ou coletiva, pela observação concreta dos cardápios consumidos, da composição das bandejas, do tempo passado, dos restos após a refeição, dos horários, do contexto de socialização^{9,20};

- No universo familiar, seja pela observação etnológica participativa¹², seja pelas técnicas de registro automático (através de câmaras de fotografia ou vídeo na cozinha, na sala de refeições e outros) ou seja pelas técnicas de reconstituição de dados (questionários de frequência variada, como já exemplificado anteriormente).

O método dos itinerários de consumo

Estruturado pelo antropólogo do consumo Dominique Desjeux, este método (Figura 2), tem

por objetivo compreender as utilizações feitas de um produto. Ele consiste em seguir o indivíduo ao longo do itinerário que vai desde a preparação para a compra até o consumo de um produto ou serviço. "Baseando-se mais nas práticas dos indivíduos do que nas suas motivações ou intenções, ele permite reconstituir o que condiciona suas escolhas, considerando as estruturas do cotidiano. Ele pesquisa, no interior dessas estruturas, as margens de manobra dos indivíduos, a parte de rotina e de mudanças que organiza os hábitos domésticos"⁶⁴. A técnica consiste em observar as modalidades de decisão, de escolha, de armazenamento, de preparação e outros. Neste sentido, sete pontos de observação são destacados: a construção da decisão em casa, com as diferentes interações que a acompanham; o deslocamento até o local de compra; o ato da compra, com as suas interações sociais e as interações homem/objeto; o retorno e a estocagem

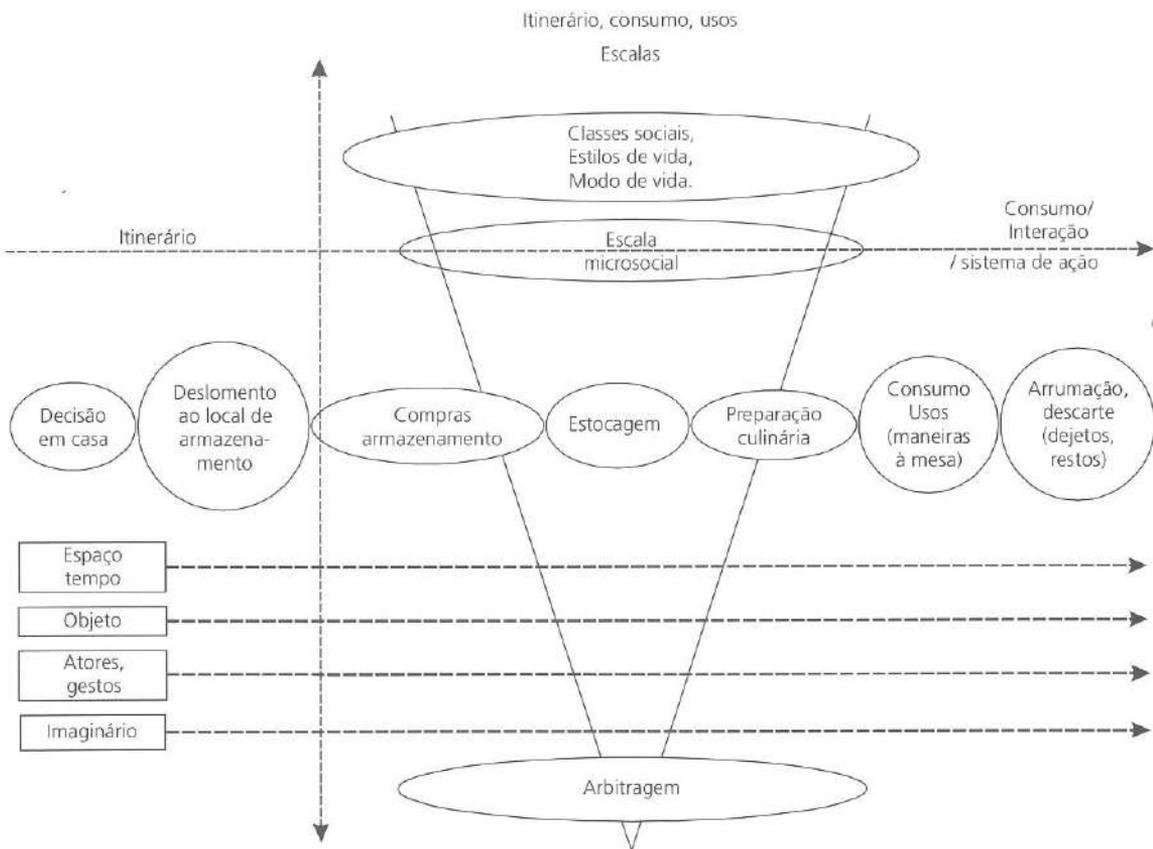


Figura 2. O método dos itinerários de consumo. Fonte: Desjeux (1998)⁶⁴.

doméstica; a preparação culinária; o consumo, práticas e maneiras à mesa; a arrumação final e o tratamento dos dejetos.

A cada etapa, observa-se como os produtos entram nas categorizações sociais que são condicionantes fortes para a evolução do comportamento do consumidor. O autor observa que "cada produto é associado a uma estrutura estável de práticas cotidianas, a um imaginário simbólico e a normas sociais em termos de representar socialmente frente aos outros [...] O interesse da abordagem pelos itinerários é, então, de recordar [...] que as escolhas dos consumidores não se limitam somente a julgamentos, mas se inscrevem nos jogos sociais estratégicos, emocionais e simbólicos".

As vias de acesso e os níveis de observação do fenômeno estão esquematizadas no Anexo.

OS DESCRITORES DO COMPORTAMENTO ALIMENTAR

A positivação das práticas alimentares, quer seja pela observação, pela objetivação indireta ou pela reconstrução, supõe a utilização de descritores suscetíveis de permitir a percepção das diferentes dimensões dessas práticas (Figura 3). Herpin (1988)⁵⁸ destaca cinco dimensões das práticas alimentares que podem servir de ponto de partida nesta questão, a saber, a concentração, a implantação temporal, a sincronização social, a localização e a ritualização.

Dessas cinco dimensões, parece-nos que a *ritualização* compreende uma dimensão macro, traduzindo todo um conjunto de lógicas de funcionalidade social e de contexto aos quais correspondem formas particulares do aparelho normativo alimentar^{65,66} e, nesse sentido, não podem ser utilizados como descritores simples.

Dentre as outras quatro trabalhadas a seguir, a concentração compreende a idéia de estrutura da refeição e do número de tomadas alimentares diárias. Parece ser necessário, aqui,

distinguir duas unidades empíricas e semânticas, definidas pelos próprios sujeitos:

- As refeições (café da manhã, almoço e jantar), tomadas alimentares fortemente instituídas e sobre as quais pesam regras sociais claramente definidas.

- As tomadas alimentares fora das refeições, bem menos instituídas, representadas pelos lanches e aperitivos, mas também pelos consumos alimentares não codificados, que podem ser sólidos ou líquidos e que se reagrupam, talvez, sob o termo "lambiscar ou beliscar" que costuma apresentar, tanto em francês como em português, uma conotação negativa.

Propõem-se, assim, como já citado anteriormente, a utilização do termo genérico "tomada alimentar", que pode se decompor em "refeição" e "fora da refeição", e que apresenta a vantagem de ser neutro, isto é, não apresentar uma conotação *a priori*. Entenda-se, então, que tomada alimentar representa "toda a ingestão de produtos sólidos e líquidos que têm um valor energético". No decorrer de um dia, as diferentes refeições e outras tomadas alimentares combinam-se para formar a "tomada alimentar diária ou cotidiana". Assim, essa noção de tomada alimentar diária postula a existência de uma interdependência entre as diferentes tomadas no decurso de um dia.

Torna-se possível distinguir, então, para uma tomada alimentar, sete dimensões, formadas por componentes, a partir dos quais serão construídos os descritores que poderão ocupar a posição de variáveis (Figura 3).

- A dimensão temporal: Ela caracteriza o momento do dia (horário) e a duração das tomadas alimentares.

- A estrutura da tomada alimentar: Ela compreende, para cada refeição, o número de tomadas e a sua combinação – por exemplo – (a) arroz/feijão/prato principal mais complemento/salada/sobremesa; (b) prato principal mais complemento/salada; (c) prato principal/sobremesa – e para as tomadas fora das refeições, o número e a natureza da tomada – líquida, sólida ou combinada.

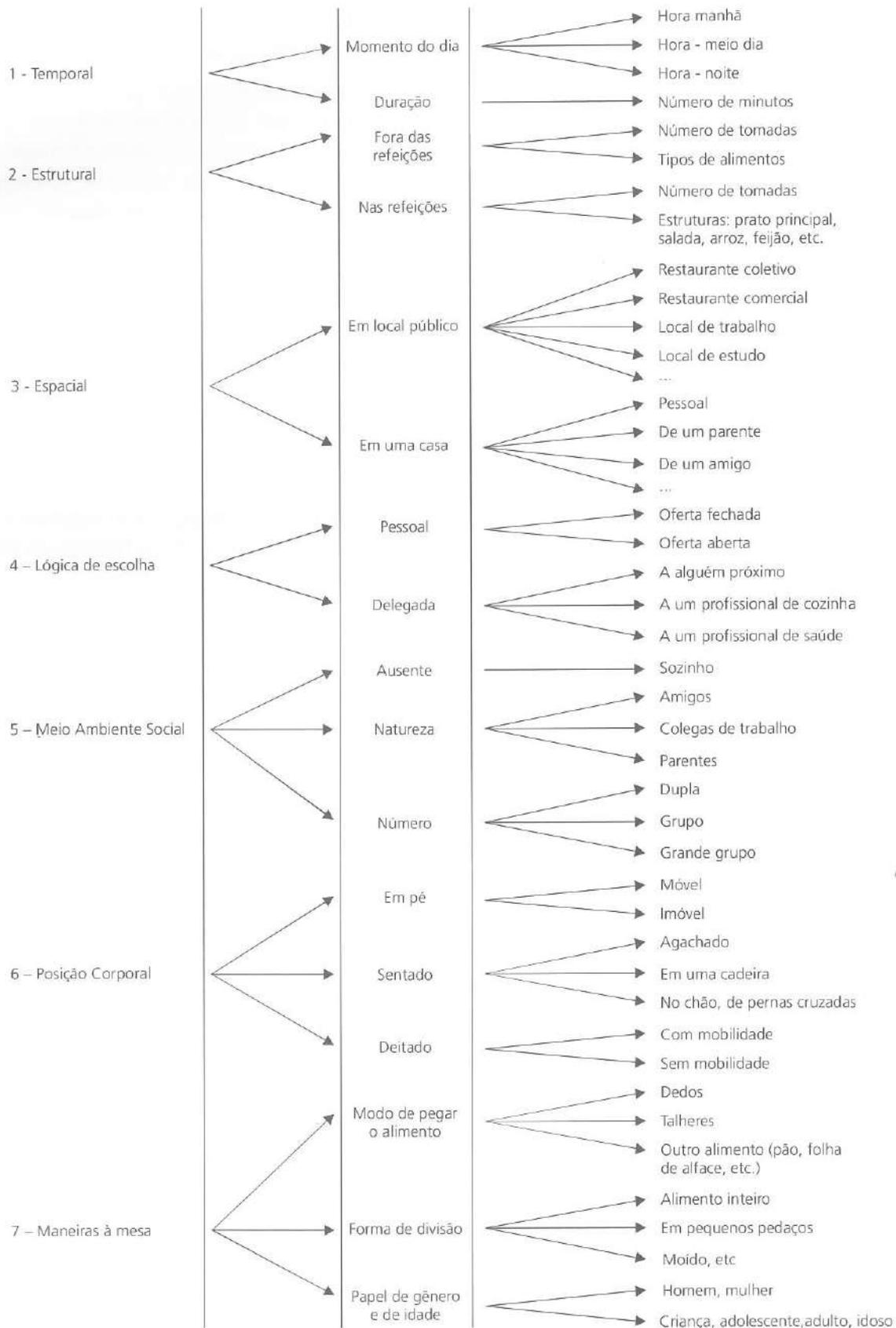


Figura 3. Os descritores das práticas alimentares.

- A dimensão espacial: Uma primeira distinção se opera entre as tomadas alimentares ocorridas em casa e aquelas fora de casa, que são, elas mesmas, objeto de subcaracterizações: tipo de restaurante para as tomadas fora de casa e natureza do domicílio (pessoal, parente, amigo...) para as tomadas em casa.

- A lógica de escolha: Refere-se a observar se a pessoa decidiu sozinho o que ele iria consumir em uma possibilidade de escolha mais ou menos aberta, ou se ele delegou a alguém esta responsabilidade (parente ou amigo, profissional de cozinha ou de saúde).

- O meio ambiente social: A tomada alimentar pode ocorrer em um contexto solitário ou socializado, no qual se estudará a natureza e o número de pessoas presentes.

- A posição corporal: Durante o ato de consumo alimentar, o indivíduo pode estar em pé e, neste caso, móvel ou imóvel; sentado à mesa, acocorado, sentado sobre as pernas ou, ainda, deitado, com ou sem mobilidade.

- As maneiras à mesa: Referem-se às diferentes formas de apresentação e de tratamento do alimento no momento da tomada alimentar, destacando-se os diferentes modos de pegar e dividir o alimento, bem como o papel do gênero e da idade das pessoas no momento de comer.

O conjunto desses descritores permite não somente estudar a alimentação no interior de uma mesma cultura mas, também, em uma perspectiva comparativa, de destacar as diferenças alimentares de uma cultura para outra.

CONCLUSÃO

A Sociologia da Alimentação tem por objeto as formas de investimento do social no espaço de liberdade deixado aos homens após as imposições das condicionantes biológicas e ecológicas. Assim, o espaço social alimentar é um conceito sociológico que encaminha para a

análise da alimentação submetida às influências dos determinantes sociais.

A apresentação, aos colegas engajados no estudo da nutrição humana, das dimensões do espaço social alimentar⁸ e do estudo das modalidades de construção e de coleta das variáveis sociológicas apresenta um duplo objetivo. Ela busca permitir a tomada de consciência da medida da complexidade científica do tema e da impossibilidade de reduzir o comportamento humano a somente uma das suas dimensões, seja ela fisiológica, psicológica ou sociológica. Então, graças a um melhor conhecimento recíproco dos instrumentos e das problemáticas, graças a uma verdadeira inculturação recíproca, espera-se contribuir para a promoção de uma abordagem pluridisciplinar da alimentação, considerando as vias já clássicas dos estudiosos da Nutrição e a via engajada por Edgar Morin na Sociologia.

REFERÊNCIAS

1. Monteiro CA, Mondini L, de Souza AL, Popkin BM. The nutrition transition in Brazil. *Eur J Clin Nutr* 1995; 49(2):105-13.
2. Romon M. Evaluation de l'apport alimentaire. In: Basdevan A, Laville M, Lerebours E. *Traité de nutrition clinique de l'adulte*. Paris: Flammarion; 2001. p.109-20.
3. Sichieri R. Dietary patterns and their associations with obesity in the Brazilian city of Rio de Janeiro, Brasil. *Obes Res* 2002; 10(1):42-8.
4. Mead M. The probleme of changing food habits. In: *The problem of changing food habits. Report of the committee on food habits 1941-1943*. Bulletin of National Research Council, National Academy of Sciences, 108, 1943.
5. Garine (de) I. Pour une anthropologie alimentaire. *Ethnologie française: usages alimentaires des français* 1980, n.3, t. X.
6. Fischler C. Alimentation, corps et santé, une approche transculturelle. Symposium OCHA. Paris: Editions Odile Jacob, 2003 (no prelo).

7. Aron J-P. *Le mangeur du 19^{ème}*. Paris: Laffont; 1976.
8. Poulain J-P, Proença RPC. O espaço social alimentar: um instrumento para o estudo dos modelos alimentares. *Rev Nutr* 2003; 16(3):145-56.
9. Poulain J-P, Delorme J-M, Gineste M, Laporte C. Les nouvelles pratiques alimentaires, entre commensalisme et vagabondage. Dossier de recherche programme «Aliment Demain» du Ministère de l'Agriculture de la Pêche et de l'Alimentation et du Ministère de l'Education Nationale, de la Recherche et de la Technologie; 1996. 198p.
10. Poulain J-P. *Manger aujourd'hui, Attitudes, normes et pratiques*. Toulouse: Privat; 2001.
11. Poulain J-P. The contemporary diet in France: "de-structuration" or from commensalism to "vagabond feeding". *Appetite* 2002; 39:43-55.
12. Desjeux D. L'ethnologie, une méthode pour comprendre les comportements alimentaires domestiques. *In*: Desjeux J-F, Hercberg S. (dir.) *La nutrition humaine, la recherche au service de la santé*. Paris: INSERM-Nathan; 1996.
13. Corbeau J-P, Poulain J-P. *Penser l'alimentation, entre imaginaire et rationalités*. Toulouse: Privat; 2002.
14. de Assis MAA, Kupek E, Nahas MV, Bellisle F. Food intake and circadian rhythms in shift workers with a high work load. *Appetite* 2003; 40(2):175-83.
15. Durkheim E. *Les formes élémentaires de la vie religieuse (1894)*. Paris: PUF; 1998.
16. Maisonneuve J. *Introduction à la psychosociologie*. Paris: PUF; 1973.
17. Poulain J-P. La modernité alimentaire, pathologie ou mutations sociales? *Cahiers de Nutr Diét* 1998; 33(6):351-8.
18. Stoetzel J. *La psychologie sociale*. Paris: Flammarion; 2000.
19. Rozin P, Fischler C, Imada S, Sarubin A, Vrzieniewski A. Attitudes to food and the role of food in life in the Etats-Unis, Japan, Flemish Belgium and France: possible implications for that diet-health debate. *Appetite* 1999; 33(2):163-80.
20. Poulain J-P. *Les jeunes seniors et leur alimentation*. Paris: Cahiers de l'OCHA, n.9; 1998.
21. Garabuau-Moussaoui I, Palomares E, Desjeux D. *Alimentations Contemporaines*. Paris: L'Harmattan; 2002.
22. Lahlou S. *Penser manger*. Paris: PUF; 1998.
23. Sartorius N, Kuyken W. Translation of health status instruments. *In*: Orley J, Kuyken W, editors. *Quality of life assessment: international perspectives*. Heidelberg: Springer Verlag; 1994. p.3-18.
24. Altenburg de Assis MA, Bellisle F, Kupek E, Passos M, Sachs A, Proença RPC, Fagundes R, Salles RK, Zeni LAZ. Adaptation of a weekly food diary in Brazil. *Int J Obes* 2002; 26(1):S34.
25. Morais VLA, Gimeno SGA. Reprodutibilidade e validade do questionário de frequência de consumo de alimentos. *Rev Saúde Pública* 2002; 36(4): 505-12.
26. Rohrmann S, Klein G. Validation of a short questionnaire to qualitatively assess the intake of total fat, saturated, monounsaturated, polyunsaturated fatty acids, and cholesterol. *J Hum Nutr Diet* 2003; 16(2):111-7.
27. Juan S. *Méthodes de recherche en sciences sociohumaines*. Paris: PUF; 1999.
28. Garabuau-Moussaoui I. *Cuisine et indépendances, jeunesse et alimentation*. Paris: L'Harmattan; 2002.
29. Galan P, Hercberg S. *Méthodes de mesure de la consommation alimentaire et techniques des enquêtes alimentaires*. Cahiers de Nutr Diét 1994; 30.
30. Dwyer J. Dietary assessment. *In*: Shils M, Olson JA, Shike M, Ross AC. *Modern Nutrition in health and disease*. 9th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 1999.
31. Fischler C. *Le repas familial vu par les 10-11 ans*. Paris: Cahiers de l'OCHA n° 6; 1997.
32. Barros MVG, Nahas MV. Comportamentos de risco, auto-avaliação do nível de saúde e percepção de estresse entre trabalhadores da indústria. *Rev Saúde Pública* 2001; 35(6):554-63.
33. Hercberg S, Preziosi P, Briancon S, Galan P, Triol I, Malvy D, *et al*. A primary prevention trial using

- nutritional doses of antioxidant vitamins and minerals in cardiovascular diseases and cancers in a general population: the SU.VI.MAX study-design, methods, and participant characteristics. *SUpplementation en Vitamines et Mineraux Antioxydants. Control Clin Trials* 1998; 19(4): 336-51.
34. de Castro J, Bellisle F, Dalix AM, Feunekes GJ. Culture and meal patterns: a comparison of the food intake of free-living American, Dutch, and French students. *Nutr Res* 1997; 17:807-29.
35. Bellisle F, Dalix AM, de Castro JM. Eating patterns in French subjects studied by the «Weekly Food Diary» method. *Appetite* 1999; 32:46-52.
36. ETATS généraux de l'alimentation. Que voulons nous manger? Manger...en confiance, pour se faire du bien, pour se faire plaisir. Toulouse: Mission d'animation des Agrobiosciences; 2001.
37. Sobal J. Sample Extensiveness in qualitative nutrition education research. *J Nutr Educ* 2001; 33:184-92.
38. Dutra de Oliveira JE, Moreira EAM, Portella O, Berezovsky MW. Normas e guias alimentares para a população brasileira: delineamentos metodológicos e critérios técnicos. São Paulo: Instituto Danone; 2002.
39. Bäckström A, Pirttilä-Backman A-M, Tuorila H. Dimensions of novelty: a social representation approach to new foods. *Appetite* 2003; 40(3): 299-307.
40. Lalive d'Épinay C. Récits de vie et projet de connaissance scientifique (ou que faire de la subjectivité?). *Recherches Sociologiques* 1985; 16(2):237-49.
41. Corbeau J-P. Essai de reconstruction utopique des formes et des jeux du manger. Thèse d'état de Sociologie sous Direction de Jean Duvignaud, publicado sob o título "Le mangeur imaginaire", Paris: Métailié; 1991.
42. Périssé J. Typologie des disponibilités alimentaires par pays en 1990 basée sur un critère énergétique. *In: Desjeux J-F, Hercberg S. La nutrition humaine, la recherche au service de la santé. Paris:INSERM-Nathan; 1996.*
43. Malassis L, Padilla M. Économie agro-alimentaire. Paris: Cujas; 1987.
44. Millstone E, Lang T. Atlas de l'alimentation dans le monde. Paris: Autrement; 2003.
45. Herpin N. Alimentation et régionalisme. *Données sociales INSEE. 1984: 340-1.*
46. Combris P. Les grands traits de l'évolution de la consommation alimentaire en France 1956-1976. *Académie d'Agriculture de France* 1980; 12: 1273-84.
47. Combris P. La consommation alimentaire en France de 1949 a 1988: continuité et ruptures. *In: Eizner N. Voyage en alimentation. Paris: ARF Editions; 1995.*
48. Herpin N, Verger D. La consommation des français. Paris: La découverte; 1991.
49. Poulain J-P. Sociologies de l'alimentation. Paris: PUF; 2002.
50. Bourdieu P. La distinction. Paris: Editions de Minuit; 1979.
51. Juan S. Sociologie de genre de vie. Paris: PUF; 1991.
52. Cathelat B. Publicité et société. Paris: Petit bibliothèque Payot; 2001.
53. Klatzmann J. L'agriculture française. Paris: Seuil; 1978.
54. Grignon C, Grignon Ch. Styles d'alimentation et goûts populaires. *Revue française de sociologie* 1980; 21:531-69.
55. Bages R, Rieu A. Spécificité du mode d'approvisionnement alimentaire des agriculteurs. *Ethnologie française* 1988; 18:358-65.
56. Larrère R, de la Soudière M. Cueillir la montagne. Lyon: La Manufacture; 1985.
57. Lambert JL. Quelques déterminants socioculturels des consommations de viandes en Europe. La "vache folle" va-t-elle renforcé la tendance a la sarcophagie et au néo-végétarisme? *Rev Droit Rurale* 1997; 252:240-3.
58. Herpin N. Le repas comme institution, compte rendu d'une enquête exploratoire. *Revue Française de Sociologie* 1988; 26:503-21.

59. Becker GS. A theory of the allocation of time. *Economic J* 1965; 75:493-517.
60. Déchaux J-H. Les trois composantes de l'économie cachée de la parenté: l'exemple français. *Recherches Sociologiques* 1994; 25(3).
61. Poulain J-P. Les racines du bien manger en Languedoc. *In: Clavel J. Vin et cuisine de terroir en Languedoc*. Toulouse: Privat; 1988.
62. Lambert JL. A table ! La cuisine du statisticien. *In: La cité des chiffres*. Paris: Autrement, Sciences en société; 1992. v.5:77-85.
63. Grignon C. Les conditions de vie des étudiants. Paris: PUF; 2000.
64. Desjeux D. Les échelles d'observation de la consommation. *In: Comprendre le consommateur*. Paris: Éditions Sciences Humaines; 1998.
65. Corbeau J-P. Rituels alimentaires et mutations sociales. *In: Cahiers internationaux de sociologie*. CII, Paris: PUF; 1992. v.42.
66. Rivière C. Les rites profanes. Paris: PUF; 1995.

Recebido para publicação em 29 de setembro de 2003.

ANEXO
VIAS DE ENTRADA E NÍVEIS DE OBSERVAÇÃO DO FENÔMENO ALIMENTAR

Vias de entrada	Níveis de observação								
	Práticas observadas	Práticas objetivadas	Práticas reconstruídas	Práticas declaradas	Normas individuais	Opiniões	Atitudes	Valores	Símbolos
As compras	Observação etnográfica do ato de compra, eventualmente assistida pelo sistema de vídeo	Análise dos itens que compõem um carrinho de compras num supermercado. Análise de fluxo micro ou macro econômico.	O que você comprou na semana passada?	O que você compra?	O que deve ser comprado?	O que você pensa de alguém que compra este alimento?...	Escalas de atitudes relativas a práticas de compras.	Valores positivos ou negativos associados às práticas de compras.	Símbolos associados às compras alimentares ou aos locais de compras.
As práticas domésticas	Observação etnográfica das práticas domésticas, eventualmente assistida pelo sistema de vídeo	Equipamentos domésticos. Alimentos comprados ou estocados. Práticas culinárias observadas.	O que você preparou para as X últimas refeições?	Como você cozinha um alimento? Onde você compra os alimentos?	Quem deve cozinhar?	Cozinhar é?...	Escalas de atitudes relativas a práticas domésticas.	Valores positivos ou negativos associados às práticas domésticas.	Símbolos associados às técnicas e aos objetos culinários.
As práticas alimentares de incorporação	Observação etnográfica das práticas alimentares, eventualmente assistida pelo sistema de vídeo	Análises de restos alimentares. Práticas alimentares observadas.	Desenvolvimento do dia alimentar de ontem.	O que você comeu ontem ao meio-dia?	O que é uma verdadeira refeição?	Comer entre as refeições é?... (escala)	Escalas de atitudes relativas às práticas alimentares.	Valores positivos ou negativos associados às práticas alimentares.	Símbolos associados ao princípio de incorporação.

Programas de comercialização de alimentos: uma análise das modalidades de intervenção em interface com a cidadania

Food commercialization programs: an analysis of the implementation patterns under a citizenship approach

Kátia Yumi UCHIMURA¹
Maria Lúcia Magalhães BOSI²

RESUMO

Este artigo trata da análise de dois programas sociais, circunscritos à esfera municipal, voltados à facilitação do acesso da população de baixa renda aos alimentos, através da comercialização de produtos a preços mais baixos em comparação àqueles praticados no mercado convencional de alimentos. Para tanto, são apresentados, em um primeiro momento, os principais programas de alimentação e nutrição já implementados em âmbito federal, conferindo destaque às principais modalidades de intervenção já utilizadas pelo Estado no sentido de implantar, operacionalizar e legitimar suas propostas no campo da alimentação e nutrição. Na seqüência, são abordados o histórico e as configurações dos programas Mercado Popular e Armazém da Família desenvolvidos no município de Curitiba, Estado do Paraná, na tentativa de explicitar os elementos que lhes conferem singularidade. Por último, é empreendida a análise desses programas à luz do seu modelo de intervenção em interface com a cidadania, colocando em relevo a necessidade de se considerar a subjetividade.

Termos de indexação: política social, promoção da saúde, nutrição.

ABSTRACT

The purpose of this article is to discuss the implementation patterns of governmental nutrition program, through the analysis of two municipal programs developed in Curitiba, State of Paraná, Brazil: Mercado Popular and Armazém da Família. These programs intend to facilitate the poor people's access to food by

¹ Mestranda em Saúde Pública, Faculdade de Medicina, Universidade Federal do Ceará. E-mail: katyumi@terra.com.br

² Núcleo de Estudos em Saúde Coletiva, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Av. Brigadeiro Trompowsky, s/n, Bloco K, 21944-970, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: M.L.M. BOSI. E-mail: malubosi@uol.com.br

charging prices lower than those charged in conventional stores and supermarkets. To start this analysis, the main federal nutrition programs are presented, with emphasis on the implementation patterns already explored by government in order to implement, to carry out and to legitimate its propositions related to food and nutrition. Then, the history and the configurations of Mercado Popular and Armazém da Família are also evaluated, showing those components which confer them singularity. To conclude this study, the implementation patterns of the focused programs are analyzed under a citizenship approach that considers its subjective elements.

Index terms: public policy, health promotion, nutrition.

INTRODUÇÃO

O conjunto das políticas sociais de alimentação e nutrição desenvolvidas no Brasil guarda contornos bastante peculiares, verificando-se – em consonância com o cenário político e econômico nas quais estão inseridas – uma aparente diversidade de ações, voltadas a equacionar os problemas alimentares e nutricionais da população. O objetivo deste artigo não é avaliar o grau de sucesso ou insucesso dessas ações, nem tampouco discutir em profundidade o seu significado político no contexto histórico do país. Certamente, análises dessa natureza são extremamente relevantes, todavia se entende que tais dimensões já se encontram documentadas na literatura¹⁻⁴. O interesse conflui em direção às configurações ou modalidades de intervenção apresentadas pelos programas de âmbito nacional implementados ao longo do último século, colocando em relevo as ações direcionadas à facilitação do acesso aos alimentos para a população de baixa renda a partir de iniciativas de comercialização de produtos a preços mais baratos em comparação àqueles praticados na rede convencional de comercialização, em especial dois programas desenvolvidos no município de Curitiba – Mercado Popular e Armazém da Família.

Verificou-se que, em geral, os procedimentos de análise de programas e serviços referidos na literatura específica levam em conta aspectos objetivos da qualidade, unilateralmente associados aos interesses da instituição gestora, tais como a eficácia e a eficiência. Esse tipo de

abordagem, embora fundamental para análises com finalidades técnico-operacionais, não permite uma aproximação da complexidade que permeia a articulação entre o exercício da cidadania e o padrão de intervenção de um programa social.

Dessa forma, tangenciando a discussão sobre aspectos objetivos e subjetivos que definem programas e serviços, foi realizada esta análise com o propósito de contribuir para o debate teórico que se desenvolve no campo das políticas públicas de saúde, em especial no campo das políticas de alimentação e nutrição, apesar das lacunas existentes na literatura no tocante a estudos que considerem a intersubjetividade na análise de programas sociais.

Breve Retrospectiva das Políticas Públicas no Setor

A intervenção do poder público no setor de alimentação teve início a partir de 1918, com a criação do Comissariado de Alimentação Pública, órgão com a finalidade de controlar os estoques e tabelar os preços dos gêneros alimentícios⁵. Porém, em 1940, a criação do Serviço de Alimentação da Previdência Social (SAPS) marcou a inauguração do primeiro órgão de política de alimentação no Brasil^{2,3}.

Revestido de uma aparente diversidade, o modelo de intervenção que caracterizou o SAPS, em sua estrutura e proposta, foi consubstanciado na ênfase sobre a educação enquanto solução para os problemas de ordem alimentar e nutricional da população³.

Ainda na década de 40, foram criadas outras três agências da política nacional de alimentação: o Serviço Técnico de Alimentação Nacional (STAN) (1942), o Instituto de Tecnologia Alimentar (ITA) (1944) e a Comissão Nacional de Alimentação (CNA) (1945).

A CNA, seguindo as recomendações da *Food and Agriculture Organization/Organização Mundial da Saúde (FAO/OMS)*, elaborou, em 1953, o Plano Nacional de Alimentação (PNA) e, em 1955, passou a ser institucionalizado o PNME – Programa Nacional de Merenda Escolar, transformado nesse mesmo ano em CNME – Campanha Nacional de Merenda Escolar^{2,3}.

Tomadas em seu conjunto, as ações então desencadeadas principiaram a articulação dos programas públicos com a indústria de alimentos, enfatizando-se o desenvolvimento tecnológico industrial no enfrentamento dos problemas de ordem alimentar e nutricional da população. Além disso, observou-se, a partir de então, uma intensificação das ações de doação de alimentos a grupos biologicamente vulneráveis em parcerias estabelecidas com organismos de ajuda internacional e, embora o destaque tenha sido conferido à busca de alternativas tecnológicas para a reversão da precária situação alimentar e nutricional da população, foram também desenvolvidas ações educativas voltadas a ensinar a comunidade sobre a importância e os benefícios para a saúde decorrentes do uso racional dos alimentos^{2,3}.

Em 1972, as ações e programas em alimentação e nutrição passaram a ser centralizados no Instituto Nacional de Alimentação e Nutrição (INAN), uma autarquia vinculada ao Ministério da Saúde¹, e, após o fracasso de sua primeira empreitada, o I Programa Nacional de Alimentação e Nutrição (PRONAN I), foi lançado em 1976 o II Programa Nacional de Alimentação e Nutrição (PRONAN II)^{1,3,4}.

O PRONAN II se estendeu até 1985, concentrando-se em três vertentes de atuação: suplementação alimentar a diversos grupos da

população; racionalização do sistema de produção de alimentos com ênfase no estímulo ao pequeno produtor e combate às carências nutricionais apoiado em medidas de natureza técnica e tecnológica^{3,4}.

Na linha de suplementação alimentar incluíam-se programas como o Programa de Nutrição em Saúde (PNS), o Programa de Complementação Alimentar (PCA), a Campanha Nacional de Alimentação Escolar (CNAE) e o Programa de Alimentação do Trabalhador (PAT)⁴. Embora tais ações constituíssem, durante todo o decurso do PRONAN II, o carro-chefe do programa, vale destacar que sua proposta encerrava componentes inovadores comparados aos modelos de intervenção utilizados à época. Baseada no relatório da Conferência Mundial de Alimentação realizada em Roma, em 1974, o qual tecia severas críticas às ações de educação alimentar e de suplementação alimentar a grupos vulneráveis, típicas dos anos cinqüenta, a configuração do PRONAN II viria ao encontro das recomendações da FAO/OMS no sentido de conceber a política alimentar e nutricional em uma perspectiva mais abrangente, compreendendo, também, ações nas áreas de produção e de consumo de alimentos, além da utilização biológica^{2,6}.

Na linha de racionalização da produção de alimentos, merecem destaque dois programas: o Projeto de Aquisição de Alimentos em Áreas de Baixa Renda (PROCAB) e o Programa de Abastecimento de Alimentos Básicos em Áreas de Baixa Renda (PROAB). O PROCAB voltava-se à viabilização da pequena produção a partir da criação de canais específicos de comercialização e o PROAB atuava no sentido de proporcionar subsídios aos pequenos varejistas de produtos alimentícios para a compra de doze produtos na Companhia Brasileira de Alimentos (COBAL).

Durante o período de 1980-1984, as intervenções já implantadas não sofreram alterações substanciais, com exceção do severo corte orçamentário enfrentado até o ano de 1982. Foram criados, na área de complementação e

apoio, diversos programas: Programa de Incentivo ao Aleitamento Materno (PIAM); Programas de Combate às Carências Nutricionais; Programa Nacional de Controle das Doenças Diarréicas (PNCDD) e o Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional (SIVAN), em caráter experimental³.

Durante a Nova República, o padrão de intervenção colocado em prática a partir dos anos 70s apresentou pequenas e insignificantes modificações. Verificou-se a manutenção do PROAB, do PAT, do PNS, que passou a ser chamado de Programa de Suplementação Alimentar (PSA), e da distribuição de merenda escolar, que passou a ser chamada Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE). Foram criados o Programa de Alimentação Popular (PAP), o qual previa a comercialização de alimentos básicos a preços reduzidos em áreas geográficas onde não havia o PROAB, e também o Programa Nacional do Leite para Crianças Carentes (PNL)^{3,7}.

No início da década de noventa, verificou-se o esvaziamento da preocupação com a problemática alimentar na agenda estatal e a extinção progressiva de todos os programas de alimentação e nutrição de âmbito nacional, com exceção do PNAE e do PAT, e somente a partir de 1993, com a criação do Conselho Nacional de Segurança Alimentar (CONSEA), o tema voltou à cena política do país.

Nem todas as propostas do CONSEA foram operacionalizadas, mas durante sua vigência houve a criação do Programa de Atendimento a Crianças Desnutridas e Gestantes em Risco Nutricional – Leite é Saúde, que previa a distribuição de leite em pó e óleo de soja a gestantes e crianças em situação de “risco nutricional”⁸, a criação do Programa de Distribuição Emergencial de Alimentos (PRODEA) e a descentralização das ações referentes à merenda escolar.

Em 1995, o CONSEA foi substituído pelo Conselho da Comunidade Solidária. A partir de então, as intervenções no campo da alimentação e nutrição se resumiram ao PAT, PNAE e PRODEA⁹, além da continuidade do Programa Leite é Saúde, substituído pelo Incentivo de Combate às

Carências Nutricionais (ICCN) em junho de 1999 (Portaria nº 709/GM/MS de 10 de junho de 1999).

Em 5 de maio de 1999, houve a aprovação, pelo Conselho Nacional de Saúde, de várias medidas para o setor, intituladas em seu conjunto “Política Nacional de Alimentação e Nutrição”. Esse documento, elaborado pela Secretaria de Políticas Públicas do Ministério da Saúde, teve como propósito “a garantia da qualidade dos alimentos colocados para consumo no país, a promoção de práticas alimentares saudáveis e a prevenção e o controle dos distúrbios nutricionais, bem como o estímulo às ações intersetoriais que propiciem o acesso universal aos alimentos”^{10,11}.

Analisando a atual proposta à luz de seus modelos de intervenção, percebeu-se sua limitação ao ser constatada, mais uma vez, a ênfase conferida àquelas configurações exaustivamente utilizadas em momentos anteriores¹¹:

A **distribuição de alimentos** e a **educação alimentar** [grifo nosso] constituirão meios indispensáveis (...), essenciais para evitar a desnutrição ou o seu agravamento especificamente no controle da deficiência de ferro, serão adotadas como medidas essenciais o **enriquecimento alimentar**, a **orientação educativa** [grifo nosso]...

Assim, torna-se perceptível o fato de que as ações no campo da alimentação e nutrição desenvolvidas recentemente não apresentaram originalidade ou inovação, em analogia àquelas intervenções que as antecederam. Em verdade, observa-se, nos programas criados e implantados ao longo deste recorte histórico, a simples repetição de modalidades de intervenção e, quando guardam nuances específicas do contexto político no qual se inserem, estas o são de ordem predominantemente discursiva, especialmente no que concerne ao papel do Estado diante da operacionalização de medidas de intervenção e às potencialidades de tais medidas. Nessa trajetória, destaca-se a ênfase nas ações de educação alimentar, a consolidação da

suplementação de alimentos a grupos carentes e as iniciativas de enriquecimento de alimentos.

Os resultados desse processo, ainda em curso, não nos permitem comemorar a erradicação dos problemas nutricionais da população, apesar de uma considerável melhora ter sido observada nas últimas décadas¹². Essa situação sugere o reconhecimento de que tais ações, embora limitadas e ineficientes, são ainda necessárias, pois a complexidade e a heterogeneidade da situação alimentar e nutricional da população¹⁰ exigem a elaboração de mecanismos provisórios e emergenciais para garantir, ainda que precariamente, a sobrevivência de significativa parcela da população.

Cabe, no entanto, questionar as possibilidades e aproximações da política setorial em relação ao que se acredita constituir a cidadania, pois os modelos de intervenção tradicionalmente utilizados e consolidados pelo Estado resultaram no confinamento da política social em alimentação e nutrição a um papel paliativo e assistencial.

Iniciativas diferenciadas, de âmbito federal, desenvolvidas no sentido de intervir na distribuição de gêneros alimentícios e no acesso da população aos alimentos se fizeram presentes em alguns momentos. Em verdade, a primeira intervenção dessa natureza surgiu na década de 1940, através dos Postos de Subsistência do SAPS. Entre 1946 e 1953, foram criadas 133 unidades no Distrito Federal e nos demais Estados, permitindo, segundo L'Abbate (1988)², que aproximadamente quatro milhões de pessoas adquirissem alimentos nos postos de subsistência.

Mais tarde, já na década de 70, surgiu o PROAB, também com o objetivo de intervir no consumo de alimentos básicos das populações urbanas, desta vez focalizando as periferias das capitais nordestinas. Embora tenha apresentado muitas oscilações decorrentes de entraves burocráticos e tenha sido depositário de inúmeras críticas relacionadas à insuficiência de cobertura, este programa chegou a atingir, em média, 53% da população de baixa renda (inferior a dois

salários mínimos e meio) das capitais nordestinas³.

Esses números, referentes aos dois programas, sugerem uma certa popularidade dessas intervenções, provavelmente em virtude do ganho econômico representado pela compra subsidiada, o que não os isentou de estarem sujeitos a manobras, deficiências e oscilações, como qualquer instrumento de política pública, nem tampouco lhes garantiu o poder ou a responsabilidade de equacionar os problemas no campo do abastecimento alimentar de uma localidade. Ainda assim, representaram, em comparação com os programas tradicionais, uma perspectiva promissora, à medida que buscaram superar as limitações inerentes às configurações de determinadas propostas, contribuindo, desta forma, para a melhoria do quadro de segurança alimentar e nutricional da população.

A premissas deste estudo se apoiam na matriz analítica proposta por Jonsson (1989)³, a qual categoriza as causas de problemas nutricionais em quatro níveis de profundidade: causas básicas; causas mediatas; causas imediatas e sinais ou sintomas. As intervenções tradicionais, dentre as quais se inserem as práticas de suplementação alimentar, propõem a reversão do problema nutricional através de ações focalizadas apenas no âmbito individual, ou seja, no nível imediato de determinação. O equacionamento da questão, a partir desse modelo, evidencia uma significativa limitação de seu potencial de resolução, pois é adequado apenas no nível dos efeitos de processos individuais, permanecendo intactas as causas e processos sociais que constituem a raiz do problema.

Por outro lado, as ações de comercialização, ao intervir no acesso, ou melhor, no nível mediato de determinação, possibilitam a apreensão do fenômeno em sua dimensão coletiva e social, permitindo, assim, atuar no nível de promoção da saúde. Não contemplam, entretanto, em seu horizonte, as causas básicas ou estruturais, o que asseguraria uma maior efetividade no tocante ao equacionamento de

tal problemática. Contudo, apesar de suas limitações, essas ações configuram estratégias avançadas em termos de políticas sociais, tendo em vista que a simples existência destas (as políticas sociais em geral) revela uma intencionalidade subjacente no sentido de se manterem em intocadas as bases de sustentação política e econômica da sociedade, as quais constituem as causas básicas da problemática alimentar e nutricional da população.

Mercadão Popular e Armazém da Família – Gênese e Configuração

A Secretaria Municipal de Abastecimento de Curitiba (SMAB) foi criada em 1986, tendo como eixo uma atuação pautada sobre três grandes prioridades: a) população carente; b) organização popular e c) qualidade dos alimentos¹⁴.

Um estudo realizado no mesmo período confirmou que a realidade local de distribuição e comercialização de alimentos originava-se de um processo marcado pela elevada concentração econômica. Segundo o Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social (IPARDES), a expansão dos supermercados, enquanto estruturas de comercialização, ocorreu a partir da década de 1970. Naquele período, os estabelecimentos do porte de armazéns, mercearias, quitandas e similares respondiam por 70,7% do volume de vendas do setor, enquanto, entre 1981 e 1982, essa participação caiu para 25,6%¹⁵.

Dessa forma, a SMAB se articulou no sentido de criar mecanismos de enfrentamento da realidade colocada, implantando, em 1986, o Mercadão Popular. Sua proposta consistia em comercializar – a preços subsidiados – gêneros alimentícios para a população com renda familiar inferior a três salários mínimos, de modo a integrar as esferas de produção e consumo, eliminando a intermediação e privilegiando as organizações de produtores e de consumidores¹⁴.

Naquele período, o Mercadão Popular apresentava uma pauta de comercialização que contemplava não somente produtos básicos repassados pelo Programa de Alimentação Popular (PAP), mas também hortaliças e frutas, peixes, ovos e galinhas vivas.

Hoje, decorridas quatro gestões municipais após a sua criação, observa-se um certo deslocamento nas prioridades focalizadas inicialmente, inerente às mudanças impostas pelas diretrizes políticas das administrações que se sucederam à frente da SMAB. O Mercadão Popular continua sendo operacionalizado a partir do deslocamento de ônibus adaptados à exposição e comercialização de alimentos, atendendo atualmente, com periodicidade quinzenal, 67 pontos da periferia do município e 7 pontos da Região Metropolitana de Curitiba. Já o Armazém da Família, versão mais recente da proposta anterior, compreende 17 unidades fixas de comercialização, localizadas em pontos estratégicos da cidade de Curitiba e região metropolitana. Os dois programas representam diferentes formas de operacionalização de uma mesma proposta de intervenção.

O acesso do usuário está condicionado a um cadastramento, realizado através de organizações populares, e, para tanto, é preciso que as famílias interessadas apresentem documento de identificação dos responsáveis, comprovação de renda familiar (o limite superior é de três salários mínimos) e comprovação de endereço. São disponibilizados, para compra, 45 itens de produtos alimentícios e 20 itens de produtos de higiene e limpeza e cada visita do usuário ao ponto de venda é registrada para permitir o controle da sua frequência ao programa.

A escolha dos itens e da quantidade a ser adquirida compete ao usuário, desde que sejam respeitados a cota máxima permitida para cada produto e o número máximo de compras no mês estabelecidos pela SMAB.

Os Programas Focalizados no Contexto da Política Setorial

Demo (2000)¹⁶ identifica a existência de três domínios ou áreas de ação no campo das políticas sociais – assistencial, socioeconômica e participativa.

Para o autor, as políticas assistenciais compreenderiam aquelas medidas voltadas ao atendimento de grupos que não se auto-sustentam em caráter permanente, tais como crianças, idosos e deficientes, ou em caráter emergencial, como desabrigados, vítimas de enchentes, secas, tempestades e/ou doenças, os quais que necessitam de auxílio para recompor as condições normais de sobrevivência. Somente nesses casos se justificaria a *assistência*. A manutenção do auxílio a outros grupos, ainda que muito pobres, de maneira a substituir as condições normais de auto-sustentação, implicaria em *assistencialismo*.

As políticas socioeconômicas seriam aquelas direcionadas à redução das desigualdades sociais a partir do enfrentamento da pobreza material, traduzida na precariedade das condições materiais de sobrevivência – pela via da emancipação econômica¹⁶.

Já as políticas participativas englobariam as medidas voltadas ao enfrentamento da pobreza política da população, compreendida como aquela resultante da carência material e manifestada na dificuldade de superação da própria condição de “objeto manipulado”¹⁶.

De acordo com essa proposta de sistematização, as políticas de alimentação e nutrição estariam teoricamente inseridas na categoria das políticas socioeconômicas, em virtude de sua natureza voltada ao enfrentamento da pobreza material, que impossibilita, a um grande contingente populacional, a satisfação das necessidades alimentares e nutricionais – tanto no aspecto quantitativo como qualitativo.

No entanto, retomando a análise da trajetória das políticas setoriais, mostra-se evidente a elevada concentração das ações em modelos

de intervenção desenvolvidos para a distribuição de alimentos a diversos segmentos, para o enriquecimento ou fortificação de alimentos e para a educação alimentar como forma de racionalizar e otimizar o consumo alimentar da população de baixa renda. Nesses casos, observa-se a “degeneração de políticas socioeconômicas em assistencialistas, pois isso corresponde à propensão do Estado de se legitimar por meio de doações compensatórias”¹⁶.

De forma semelhante, Santos (2000)¹⁷, em sua leitura do Programa Comunidade Solidária, baseada no modelo analítico proposto por Robert Castel em 1995, conclui que, embora o referido programa encerre em seu discurso elementos para classificá-lo como uma política de inserção, ou seja, uma intervenção incidindo não apenas na pobreza material mas também na pobreza política da sua população beneficiária, as conformações que este assume – decorrentes do processo de sua implementação – terminam por configurá-lo como uma política assistencial de regulação da situação de pobreza e fome.

Esse processo de degeneração supracitado ocorre, em nosso entendimento, em perfeita consonância com a dinâmica das economias periféricas ou dependentes – caso do Brasil, considerando a incapacidade do modelo econômico em suprir as demandas da população, o que leva à ampliação do papel do Estado e das políticas compensatórias de proteção social, e considerando também a dificuldade enfrentada pelos setores populares no sentido de superação da sua precariedade material, pois os direitos sociais – trabalho, educação e saúde constituem direitos fundamentais – são direitos históricos e derivam de conquistas adquiridas ao longo do processo de desenvolvimento das sociedades.

Dessa forma, não se ataca a raiz do problema, mas se cria a ilusão de que tais ações minimizam seus efeitos na população, pela via da doação residual, compreendidos nessa acepção os mecanismos assistenciais voltados a atender a parcela incapaz de se sustentar através do mercado¹⁸.

Os Programas Mercado Popular e Armazém da Família, na sua concepção original, buscavam atender às recomendações da Organização Mundial da Saúde de 1976 no sentido de implementar uma forma de atuação ampliada, influenciando simultaneamente os níveis de produção e consumo de alimentos⁶. Embora diversas modificações tenham sido efetuadas nas suas diretrizes e no modo de sua operacionalização, tais programas guardam ainda características que os diferenciam daquelas ações tradicionalmente desenvolvidas em âmbito federal. Para tal entendimento, reportamo-nos à possibilidade do acesso ao alimento pela via da compra subsidiada, de forma sistemática, sem grandes interrupções nos 16 anos de sua existência.

Os referidos programas, guardadas as devidas especificidades, podem ser equiparados a projetos como os Postos de Subsistência do SAPS e o PROAB, estes últimos de competência federal. Ao contrário daqueles mencionados anteriormente, ambos são passíveis de enquadramento na categoria de políticas socioeconômicas, adotando um modelo de intervenção fundado na facilitação do acesso por meio de preços subsidiados, o que representa um incremento direto no poder de compra, sem, contudo, imprimir de maneira tão explícita o estigma da pobreza à sua população beneficiária, como o fazem as ações de doação.

As práticas de suplementação e enriquecimento de alimentos atingem apenas o nível imediato de determinação dos problemas alimentares e nutricionais da população, apresentando, portanto, resultados limitados pela própria natureza – individual e curativa – de suas propostas. Em contraste, o modelo de intervenção proposto nos programas de comercialização de alimentos pressupõe ações com horizonte a médio prazo, os quais buscam interferir no nível mediato de determinação dos problemas, sugerindo, assim, um avanço em relação aos modelos anteriores em virtude do potencial de resolução mais favorável que se vislumbra.

Contudo, embora reconheçamos no Mercado Popular e no Armazém da Família, nuances específicas diferenciando-os positivamente dos demais programas, é preciso entender que sua inserção no campo das políticas sociais não é desprovida de intencionalidade ou de comprometimento com o contexto político e econômico no qual são engendrados, tendo em vista que, na perspectiva liberal do *Welfare State*¹⁸, é esperado de tais projetos uma atuação como subsidiadores do consumo, permitindo, de forma compensatória, o ingresso ou inclusão da população excluída ao mercado.

Essa aparente iniciativa de inclusão e redução das desigualdades também pode ocultar, em seu íntimo, um caráter excludente, pois estaria contribuindo para a criação de mercados considerados de “segunda ou terceira categoria” destinados à população de baixa renda. Segundo Bodstein (1997)¹⁹, o *Welfare State* intensifica a “burocratização e a mercantilização do mundo da vida”, revelando, ao legitimar determinadas medidas, sua face paternalista e autoritária.

A Interface com a Cidadania

Analisados sob o prisma tradicional da cidadania, pautado na igualdade e universalidade de direitos¹⁹ e, por conseguinte, de acesso a bens e serviços básicos para todos os indivíduos de uma sociedade, os programas em foco cumprem seu papel enquanto mecanismos compensatórios das desigualdades materiais existentes entre diferentes segmentos sociais, e permitirão uma aproximação maior da perspectiva de satisfação sistemática e permanente das necessidades nutricionais dos grupos mais pobres.

Além das considerações já desenvolvidas acerca do potencial de impacto das ações segundo o nível de determinação dos problemas nutricionais, na comparação entre doação de alimentos e facilitação de sua aquisição, a última opção se mostra, especialmente no plano da objetividade, como um avanço em direção à

cidadania. Primeiro, porque permite o acesso a uma pauta diversificada de produtos, ampliando as possibilidades de atendimento das recomendações nutricionais estabelecidas para cada ciclo vital. Também, porque, embora não se possa generalizar para outros contextos, no caso de Curitiba a relativa sustentabilidade dessa ação, verificada ao longo período de sua existência, lhe confere condições propícias para a longevidade, não estando tão sujeita a oscilações de ordem político-institucional e orçamentária.

Já no plano simbólico, cabe assinalar que, apesar de o estigma da pobreza não aparecer de forma tão visível, ele existe – o critério de seleção de usuários, por si só, representa uma demarcação – e se manifesta nas percepções dos indivíduos beneficiados. Reconhecemos, no entanto, não ser tão explícita a relação de dependência da população beneficiária com o Estado, o que, no nível das aparências, representa uma prática menos violenta aos valores individuais dos sujeitos ou seja, embora tais ações não acrescentem uma inovação substancial ao contexto das políticas setoriais, as mesmas não se confirmam como uma dádiva proporcionada pelo Estado na intensidade com que o fazem as práticas de suplementação alimentar.

Segundo esse raciocínio, a cidadania, na perspectiva material, estaria sendo contemplada com a implantação de programas desse cunho, buscando-se atingir um padrão de vida em sociedade compatível com a cidadania, através do equacionamento das injustiças sociais expressas pelas precárias condições materiais de sobrevivência da parcela excluída do mercado.

Entretanto, Dagnino (1994)²⁰ nos remete à suposição de que, provavelmente, os aspectos subjetivos da cidadania não estejam sendo contemplados, pois, para a autora, a expressão cidadania, em sua versão contemporânea, diverge da concepção apropriada e enfatizada a partir da ótica liberal em fins do século XVIII. Pensar em cidadania na atual conjuntura histórica implica em conceber a sociedade a partir de suas características atuais e incorporar essas mesmas

características, tais como o “papel das subjetividades, a emergência de sujeitos sociais de novo tipo e de direitos de novo tipo ...”²⁰, ou seja, implica não em negar, mas em transcender a simples noção de direitos eqüitativos e universais, revelando a existência de uma estreita imbricação com a subjetividade, o que nos impõe o reconhecimento de sua afirmação. Caso contrário, como afirma Souza Santos (1999)²¹, corre-se o risco de normalização, contrapondo-se às individualidades:

...a subjetividade envolve as ideias de auto-reflexividade e de auto-responsabilidade, a materialidade de um corpo (...) e as particularidades potencialmente infinitas que conferem cunho próprio e único à personalidade. Ao consistir em direitos e deveres, a cidadania enriquece a subjetividade e abre-lhe novos horizontes de auto-realização, mas, por outro lado, ao fazê-lo por via de direitos e deveres gerais e abstractos que reduzem a individualidade ao que nela há de universal, transforma os sujeitos em unidades iguais e intercambiáveis no interior de administrações burocráticas públicas e privadas, receptáculos passivos de estratégias de produção, enquanto força de trabalho, de estratégias de consumo, enquanto consumidores, e de estratégias de dominação, enquanto cidadãos da democracia de massas. A igualdade da cidadania colide, assim, com a diferença da subjetividade...

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conforme procuramos demonstrar em nossa análise, os programas sociais consubstanciados na comercialização de alimentos, tais como o Mercado Popular e o Armazém da Família, procuram cumprir a obrigação do Estado de atender aos direitos fundamentais da população – incluindo o direito de acesso à alimentação adequada – implícitos na concepção tradicional de

cidadania. No entanto, perguntamo-nos se o mesmo ocorre em relação à nova concepção de cidadania, o qual estabelece o respeito não apenas ao aspecto material do direito, mas também ao qualitativo, significando reconhecer os aspectos subjetivos, como o estigma e a dependência, relacionados à restrição da autonomia e da liberdade dos sujeitos

Importa, portanto, compreender que a utilização de programas governamentais é impregnada de elementos subjetivos, associados aos valores e percepções de seus destinatários, e as modalidades de intervenção, embora possam constituir relevantes substratos para a análise de determinadas ações, possibilitando o conhecimento de suas potencialidades e aproximações, se tomadas como elementos isolados, são ainda insuficientes para permitir o entendimento de um ou vários programas em sua riqueza e profundidade. Sem esse discernimento, arrisca-se a empreender uma análise unilateral da questão.

Considerando a subjetividade implícita na perspectiva contemporânea de cidadania, é preciso colocar em relevo outros elementos, diferentes daqueles componentes formais que constituem as várias peças das ações desenvolvidas. Em outras palavras, é preciso considerar, também, as manifestações individuais decorrentes da intersubjetividade inerente ao processo de utilização dos programas, incluindo aí a valorização da experiência vivencial do usuário, concebendo-o como sujeito e protagonista de um programa social.

REFERÊNCIAS

1. Bosi, MLM. A face oculta da nutrição: ciência e ideologia. Rio de Janeiro: Espaço e Tempo; 1988. 220p.
2. L'Abbate S. As políticas de alimentação e nutrição no Brasil I: período de 1940 a 1964. *Rev Nutr PUCCAMP* 1988; 1:87-138.
3. Vasconcelos FAG. A política social de alimentação e nutrição [dissertação]. João Pessoa: Faculdade de Serviço Social, Universidade Federal da Paraíba; 1988.
4. L'Abbate S. As políticas de alimentação e nutrição no Brasil II: a partir dos anos setentas. *Rev Nutr PUCCAMP* 1989; 2:7-54.
5. Coutinho AON. Alimentação do brasileiro: um fracasso oficial. *Saúde em Debate* 1988; 32-9. 17.
6. Organización Mundial de la Salud. Estrategias alimentarias y nutricionales en el desarrollo nacional. Comité Mixto FAO/OMS de Expertos en Nutrición. Ginebra; 1976. (Série de Informes Técnicos, n.584).
7. Vasconcelos FAG. Acumulação de capital, corrupção e fome: um estudo sobre a política social de alimentação e nutrição no decorrer da Nova República e do Brasil Novo (1988 a setembro de 1992). *Saúde em Debate* 1993; 39:48.
8. Secretaria Municipal de Saúde (Curitiba). Boletim epidemiológico de Curitiba. Curitiba; 1999.
9. Valente FLS. Do combate à fome à segurança alimentar e nutricional: o direito à alimentação adequada. *Rev Nutr PUCCAMP* 1997; 10(1):20.
10. Ministério da Saúde. Política Nacional de Alimentação e Nutrição. Brasília: Secretaria de Políticas de Saúde; 1999. 38p.
11. Ministério da Saúde. Informes técnicos institucionais: política nacional de alimentação e nutrição do setor saúde. *Rev Saúde Pública* 2000; 34: 104-8.
12. Monteiro CA. Velhos e novos males da saúde no Brasil. São Paulo: Hucitec; 1995. 359p.
13. Jonsson U. As causas da fome. In: Valente FLS. Fome e desnutrição: determinantes sociais. 2.ed. São Paulo: Cortez; 1989. p.48-65.
14. Secretaria Municipal do Abastecimento (Curitiba). Políticas e diretrizes. Curitiba; 1987.
15. Ipardes. Algumas questões sobre abastecimento alimentar básico. Curitiba; 1987.
16. Demo P. Política social, educação e cidadania. 3.ed. Campinas: Papyrus; 2000.
17. Santos SMC. Entre a integração, a inserção e a regulação da pobreza e da fome: elementos para

- um modelo de avaliação do Programa Comunidade Solidária. *In: Anais do Congresso Brasileiro de Saúde Coletiva*; 2000; Salvador. Salvador: Abrasco; 2000.
18. Fleury, S. Estado sem cidadãos: seguridade social na América Latina. Rio de Janeiro: Fiocruz; 1994.
19. Bodstein RCA. Cidadania e modernidade: emergência da questão social na agenda pública. *Cad Saúde Pública* 1997; 13(2):185-93.
20. Dagnino E. Os movimentos sociais e a emergência de uma nova cidadania. *In: Dagnino E. Anos 90: política e sociedade no Brasil*. São Paulo: Brasiliense; 1994. p.103-15.
21. Souza SB. Pela mão de Alice: o social e o político na pós-modernidade. 6.ed. São Paulo: Cortez; 1995. 348p.

Recebido para publicação em 26 de agosto de 2002 e aceito em 20 de janeiro de 2003.

Efeito da gordura vegetal parcialmente hidrogenada sobre a incorporação de ácidos graxos *trans* em tecidos de ratos

Effect of the partially hydrogenated vegetable fat on the incorporation of trans fatty acids in rat tissues

Céphora Maria SABARENSE¹
Jorge MANCINI FILHO²

RESUMO

A composição lipídica da dieta pode influenciar o perfil de ácidos graxos dos tecidos. O objetivo do presente estudo foi avaliar a incorporação de ácidos graxos *trans* no fígado e coração de ratos. Dois grupos com doze ratos *Wistar* recém-desmamados foram alimentados com duas dietas diferentes por oito semanas. Uma das dietas (experimental) foi rica em isômeros *trans* (33,0% da fração lipídica) e apresentou quantidades mínimas de ácidos linoléico e α -linolênico (8,0% e 0,7%, respectivamente, da fração lipídica da dieta), enquanto a outra (controle) foi nutricionalmente adequada. O perfil de ácidos graxos das dietas e dos tecidos foi avaliado por cromatografia gasosa. Houve incorporação de 14,0% dos ácidos graxos *trans* no fígado e 8,6% no coração dos animais. Não foi observado efeito inibitório dos ácidos graxos *trans* no fígado sobre a formação dos ácidos araquidônico e docosahexaenóico. No entanto, no coração houve uma diminuição significativa da concentração do ácido docosahexaenóico, provavelmente como reflexo da deficiência de ácido α -linolênico e da incorporação dos *trans*.

Termos de indexação: ácidos graxos *trans*, gordura vegetal hidrogenada, ácidos graxos essenciais, ácidos graxos poliinsaturados, cadeia longa, ratos, dieta.

ABSTRACT

The lipid composition of the diet can influence the profile of fatty acids the tissues. The objective of this study was to evaluate the incorporation of trans fatty acids in the liver and in the heart of rats. Two groups with

¹ Departamento de Nutrição e Saúde, Universidade Federal de Viçosa, Av. P.H. Rolfs, s/n, 36571-000, Viçosa, MG, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: C.M. SABARENSE. E-mail: cephora@ufv.br

² Departamento de Alimentos e Nutrição Experimental, Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo.

twelve weanling Wistar rats each were fed two different diets for eight weeks. One of the diets (experimental) was rich in trans fatty acids (33.0% of total lipids) and presented minimal amounts of linoleic and α -linolenic acids (8.0% and 0.7%, respectively, of total lipids), while the other (control) was nutritionally adequate. The profile of fatty acids of the diets and tissues was evaluated by gas chromatography. There was an incorporation of 14.0% of the trans fatty acids in the liver and 8.6% in the heart. There was no inhibitory effect of the trans fatty acids on the formation of arachidonic and docosahexaenoic acids in the liver. However, a significant decrease in the docosahexaenoic acid concentration was observed in the heart. It was probably a consequence of the deficiency of α -linolenic acid and of the incorporation of trans fatty acids.

Index terms: trans fatty acids, hydrogenated vegetable fat, essential fatty acids, long-chain, polyunsaturated fatty acids, rats, diet.

INTRODUÇÃO

Os ácidos graxos *trans* são formados durante a hidrogenação dos óleos vegetais. Suas fontes mais importantes na dieta são principalmente os óleos vegetais parcialmente hidrogenados utilizados pela indústria de alimentos e, em menor escala, produtos originados de animais ruminantes^{1,2}.

O papel dos ácidos graxos *trans* no metabolismo humano ainda não está completamente estabelecido. Contudo, evidências experimentais e estudos epidemiológicos não excluem a possibilidade de um efeito negativo no desenvolvimento de doenças cardiovasculares, induzidas pelo consumo elevado dessas substâncias através da dieta³.

Estudos clínicos demonstraram que os ácidos graxos *trans* agem sobre as lipoproteínas, aumentando os teores de LDL e reduzindo a HDL; tais efeitos são potenciais fatores de risco para a saúde cardiovascular⁴.

Os isômeros *trans* também podem ser incorporados pelos tecidos e metabolizados de maneira semelhante aos ácidos graxos de configuração *cis*, competindo inclusive pelos mesmos sistemas enzimáticos envolvidos na síntese de ácidos graxos poliinsaturados e eicosanóides⁵.

A síntese de ácidos graxos poliinsaturados ocorre através de reações seqüenciais de dessaturação e alongamento da cadeia do ácido graxo, sendo a primeira dessaturação catalisada

pela enzima Δ^6 dessaturase, a qual tem como substratos os ácidos oléico, linoléico, α -linolênico e, por extensão, seus isômeros *trans*⁵.

Segundo pesquisa com os isômeros dos ácidos linoléico e α -linolênico, os efeitos negativos dos ácidos graxos *trans* sobre a síntese de ácidos graxos poliinsaturados podem ser minimizados com concentrações adequadas de ácido linoléico, isto é, superiores a 10% do total de ácidos graxos⁵.

A maior parte dos estudos que avaliam os efeitos dos ácidos graxos *trans* sobre a síntese de ácidos graxos poliinsaturados utiliza os isômeros do ácido linoléico ou do ácido α -linolênico⁶⁻⁸. No entanto, os ácidos graxos *trans* encontrados nas margarinas e em outros produtos elaborados com gordura parcialmente hidrogenada são principalmente os isômeros *trans* do ácido oléico e, em menor concentração, os isômeros *trans* do ácido linoléico⁹.

Além do fígado, o coração é um dos tecidos capazes de alongar e dessaturar a cadeia carbônica dos ácidos graxos essenciais, gerando os compostos das famílias ω -6 e ω -3. A dessaturação pelas enzimas Δ^3 , Δ^6 e Δ^9 dessaturases é de grande importância porque esta etapa é controlada pela interação de hormônios com a quantidade dos ácidos linoléico e α -linolênico na dieta¹⁰.

Sob estas perspectivas, realizou-se o presente estudo a fim de verificar a incorporação dos ácidos graxos *trans* no fígado e coração de ratos e avaliar se o efeito protetor dos ácidos

graxos essenciais ocorre também em condições mínimas.

MATERIAL E MÉTODOS

Ratos machos *Wistar*, recém-desmamados, com 21 dias e com peso médio de 57g, foram mantidos em gaiolas individuais, sob temperatura ambiente controlada em 22°C e ciclo de claro/escuro de 12 horas.

Os animais foram divididos em dois grupos (n=12), sendo um grupo controle e outro experimental. O consumo da dieta foi verificado diariamente e o ganho de peso dos animais foi calculado a cada cinco dias.

Através dos dados do consumo e dos pesos foi possível avaliar a eficácia alimentar da dieta [ganho de peso (g)/consumo da dieta (g)] e a evolução do peso dos ratos, de cada grupo, durante o período experimental¹¹.

A duração total do experimento foi de oito semanas, tempo suficiente para que os ratos alcançassem o peso equivalente ao de um animal adulto, ou seja, aproximadamente 250 a 300g⁸. Ao final do experimento os animais foram sacrificados por decapitação; em seguida, os fígados e os corações foram retirados, congelados em nitrogênio líquido e armazenados a - 80°C, até análise.

A composição das dietas (Tabela 1) foi semelhante à recomendada pelo *American Institute of Nutrition*¹², com modificação no conteúdo de lipídios para 150g/kg de dieta. O óleo de soja foi utilizado como fonte lipídica para a dieta controle. A fração lipídica experimental (150g/kg de dieta) foi elaborada misturando-se 15g de óleo de soja, 5g de óleo de girassol, adquiridos no comércio de São Paulo, SP e 130g de gordura vegetal parcialmente hidrogenada (Sancreme) gentilmente cedida pela Empresa Santista – Alimentos, São Paulo/SP. As proporções foram estabelecidas a partir dos perfis de ácidos graxos dos óleos e da gordura, previamente determinados, a fim de se obter um valor de ácidos

Tabela 1. Composição das dietas.

Ingredientes	g/100 g da dieta
Amido	45,00
Sacarose	10,00
Fibra: celulose microcristalina	5,00
Caseína	20,00
Óleos e Gorduras ⁽¹⁾	15,00
Mistura de Minerais ⁽²⁾	3,50
Mistura de Vitaminas ⁽²⁾	1,00
Bitartrato de colina	0,25

(1) Dieta controle: óleo de soja/Dieta experimental: mistura de óleos e gordura vegetal parcialmente hidrogenada. (2) De acordo com o AIN/93¹².

graxos *trans* elevado (33% do total de lipídes) e valores mínimos de ácidos graxos essenciais para o crescimento e desenvolvimento dos animais experimentais¹³. Obteve-se, então, a partir da mistura dos óleos com a gordura (Tabela 2).

Os lipídios totais dos tecidos foram extraídos em clorofórmio/metanol (2:1) segundo o método de Folch *et al.* (1957)¹⁴. Os ácidos graxos foram esterificados de acordo com a técnica descrita por Hartman & Lago (1973)¹⁵ e analisados em um cromatógrafo a gás (Cromatógrafo a gás, Shimadzu GC-17 A) equipado com detector de chama e uma coluna capilar de 100m x 0,25mm de sílica (Supelco 2560). Utilizou-se o hélio como gás de arraste a 2,0mL/min com uma razão/divisão da amostra de 50. A programação da temperatura da coluna foi isotérmica a 140°C por 5 minutos e com aquecimento a 4°C/minuto até 240°C, permanecendo nesta temperatura por 30 minutos.

As temperaturas do injetor e do detector foram mantidas a 250°C e 260°C, respectivamente. Os ácidos graxos foram identificados através da comparação dos tempos de retenção com padrões autênticos (Sigma ®).

Na análise estatística, os resultados foram expressos como média ± desvio-padrão. O efeito da dieta sobre os tecidos foi avaliado por teste não paramétrico, uma vez que os dados obtidos não se comportam como em uma curva de Gauss. Para a comparação dos ácidos graxos entre os grupos controle e experimental de cada tecido foi

utilizado o teste de Mann-Withney, consideram como nível de significância para as diferenças $p < 0,05$. As análises foram realizadas utilizando o programa para computador INSTAT, versão 2.01.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A quantidade de ácidos graxos *trans* na dieta experimental foi de 33%, caracterizando-a como rica em isômeros *trans*⁶. O teor de ácido linoléico foi de 8,0% da fração lipídica, enquanto o de ácido α -linolênico foi de 0,7% da fração lipídica. Os teores dos ácidos graxos essenciais (ácido linoléico e α -linolênico) da dieta experi-

mental não interferiram no desenvolvimento dos animais, pois o grupo experimental apresentou a mesma curva de ganho de peso do grupo controle (Figura 1). Da mesma forma, não houve diferença no coeficiente de eficácia alimentar (0,28 para os dois grupos) nas oito semanas do experimento.

Além disso, as dietas foram isoenergéticas e o consumo alimentar médio dos animais dos dois grupos variou de 8g/dia inicialmente a 20g/dia ao final do experimento.

Os resultados encontrados para o peso dos animais foram semelhantes aos obtidos por Al-Othman (2000)¹¹. O autor não encontrou diferenças nos ganhos de peso de ratos recém-desmamados alimentados com dietas isoenergéticas, porém com diferentes tipos de gorduras.

Tabela 2. Perfil dos ácidos graxos das fontes lipídicas e dos extratos lipídicos das respectivas dietas dos grupos controle e experimental.

Ácidos Graxos	Óleo de Soja	Mistura de óleos/GVPH ^(*)	100/g	
			Dieta Controle	Dieta Experimental
C14:0	0,07	n.d.	0,10	0,12
C16:0	10,66	11,47	11,48	11,71
C17:0	0,07	n.d.	0,08	0,08
C18:0	3,22	13,46	3,43	12,73
C20:0	n.d.	0,38	0,35	n.d.
C22:0	0,43	n.d.	0,45	0,44
C24:0	n.d.	n.d.	n.d.	0,14
Σ Saturados	14,77	25,31	14,96	25,35
C16:1	0,07	n.d.	0,08	0,03
C17:1	n.d.	n.d.	0,04	n.d.
C18:1 9c	24,19	18,30	23,74	13,66
C18:1 10c	n.d.	4,50	n.d.	13,58
C18:1 11c	n.d.	n.d.	0,59	2,91
C20:1	0,46	n.d.	1,14	0,08
C22:1	0,46	n.d.	0,03	n.d.
Σ Monoinsaturados	24,72	22,80	25,62	30,26
C18:2	54,70	8,84	52,25	8,36
C18:3 ω -3	5,03	0,52	4,80	0,66
Σ Poliinsaturados	59,73	9,36	57,05	9,02
C18:1 9t	n.d.	36,80	n.d.	31,77
C18:2 tt	n.d.	3,07	n.d.	0,42
C18:2 tc	n.d.	0,89	n.d.	0,45
C18:2 ct	n.d.	0,98	n.d.	0,31
Σ Trans	n.d.	41,74	n.d.	32,95
N.I.	0,94	0,79	2,37	2,60

(*) GVPH = Gordura vegetal parcialmente hidrogenada; n.d. = não detectados.

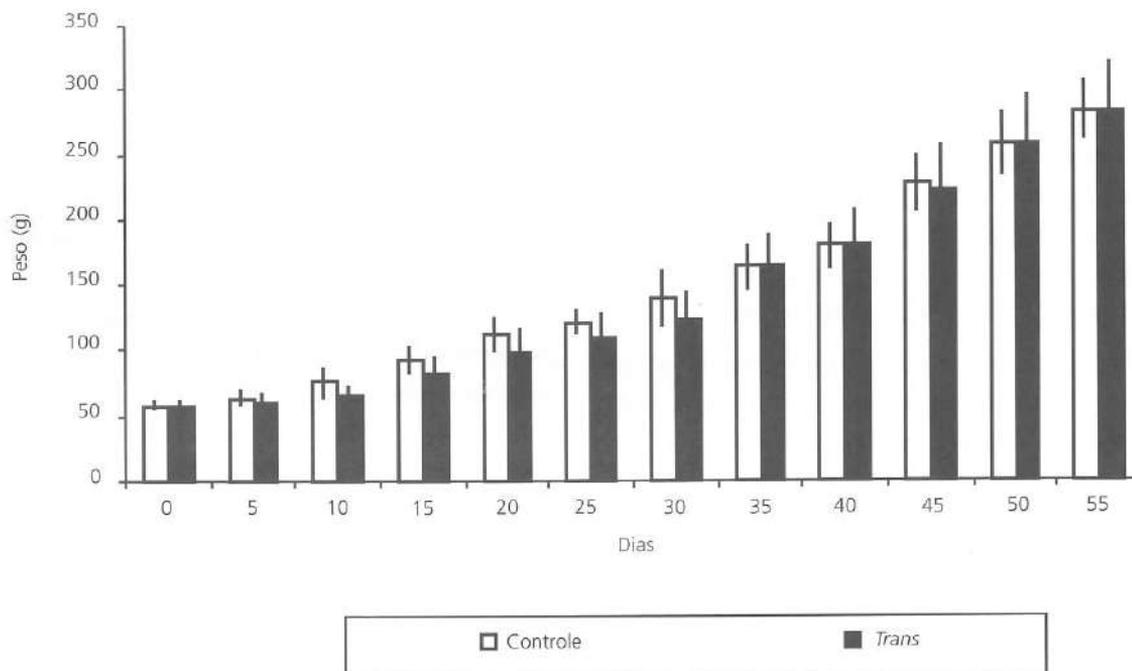


Figura 1. Evolução do ganho de peso dos animais dos grupos controle e experimental.

Tabela 3. Perfil dos ácidos graxos da fração lipídica dos fígados dos animais dos grupos controle e experimental.

Ácidos Graxos %	Grupo Controle ^(*)	Grupo Experimental ^(*)	Nível de significância
C16:0	17,27 ± 0,76	17,85 ± 1,50	n.s.
C18:0	12,31 ± 2,27	12,58 ± 1,15	n.s.
Σ Saturados	29,57 ± 2,17	30,43 ± 1,80	n.s.
C16:1	0,43 ± 0,11	1,01 ± 0,22	p≤0,05
C18:1 9c	13,71 ± 1,10	18,02 ± 0,59	p≤0,001
C18:1 11c	n.d.	1,94 ± 0,18	n.s.
Σ Monoinsaturados	14,14 ± 1,13	20,59 ± 1,33	p≤0,001
C18:2	32,75 ± 2,94	14,71 ± 0,88	p≤0,001
C18:3 ω-3	1,70 ± 0,19	0,65 ± 0,10	p≤0,05
C20:2	0,76 ± 0,19	n.d.	-
C20:3 ω-6	0,73 ± 0,10	1,02 ± 0,14	p≤0,05
C20:4	15,97 ± 2,67	15,25 ± 1,35	n.s.
C22:6	3,40 ± 0,49	3,68 ± 0,23	n.s.
Σ Poliinsaturados	55,31 ± 1,37	33,98 ± 2,91	p≤0,001
C18:1 9t	n.d.	8,50 ± 0,70	-
C18:1 10t	n.d.	3,11 ± 0,32	-
C18:1 11t	n.d.	2,35 ± 0,22	-
Σ Trans	n.d.	13,96 ± 1,12	-
N.I.	0,99 ± 0,32	1,05 ± 0,33	n.s.

(*) Média ± desvio-padrão; n.d. = não detectados; n.s. = não significante.

Sabe-se que, se os ácidos graxos da família ω -3 estão ausentes ou deficientes na dieta, a alongação e a dessaturação dos compostos ω -6 geram significativa elevação na formação de ácido docosapentaenóico (C22:5 ω -6); por outro lado, enquanto que, se os ácidos graxos essenciais estão deficientes, o acúmulo será de C20:3 ω -9, isto é, ácido eicosatrienóico, produto do alongamento e dessaturação da cadeia do ácido oléico^{10,16}.

Contudo, os fígados dos animais do grupo experimental não apresentaram os ácidos eicosatrienóico ω -9 ou docosapentaenóico ω -6 (Tabela 3), sugerindo que a síntese de ácidos graxos poliinsaturados não foi afetada pela quantidade de ácidos graxos essenciais, mesmo estando em quantidades mínimas na dieta.

Outros fatores reforçando esta possibilidade são a presença do ácido eicosatrienóico ω -6 (C20:3), produto intermediário da síntese do ácido araquidônico (C20:4) a partir do ácido linoléico (C18:2)⁶, no fígado de ambos os grupos, e os teores de ácido araquidônico (C20:4) e docosahe-xaenóico (C22:6), os quais não apresentaram diferença significativa (Tabela 3).

Vale ressaltar que os ácidos graxos *trans* presentes no fígado dos ratos alimentados com a dieta experimental foram incorporados da dieta, pois apenas os ruminantes são capazes de sintetizar este tipo de ácido graxo¹.

Do total de ácidos graxos *trans* incorporado foi verificada a presença de isômeros de posição do ácido eláidico (C18:1 9*t*) com a dupla ligação

Tabela 4. Perfil dos ácidos graxos da fração lipídica dos corações dos animais dos grupos controle e experimental.

Ácidos Graxos %	Grupo Controle ^(*)	Grupo Experimental ^(*)	Nível de significância
C14:0	0,47 ± 0,21	0,41 ± 0,05	n.s.
C15:0	0,95 ± 0,12	0,59 ± 0,11	p≤0,05
C16:0	12,81 ± 2,74	10,16 ± 0,54	n.s.
C17:0	0,18 ± 0,01	0,11 ± 0,02	n.s.
C18:0	16,53 ± 0,42	14,42 ± 0,16	n.s.
C20:0	0,16 ± 0,02	0,11 ± 0,00	n.s.
C22:0	0,25 ± 0,02	0,22 ± 0,01	n.s.
Σ Saturados	31,35 ± 3,14	26,02 ± 0,89	p≤0,05
C16:1	0,62 ± 0,43	0,39 ± 0,13	p≤0,05
C17:1	0,58 ± 0,10	0,60 ± 0,03	n.s.
C18:1 9 <i>c</i>	12,39 ± 0,86	17,31 ± 0,82	p≤0,05
C20:1	0,14 ± 0,01	0,10 ± 0,00	n.s.
C22:1	n.d.	0,40 ± 0,00	-
C24:1	n.d.	n.d.	-
Σ Monoinsaturados	13,64 ± 1,20	18,47 ± 0,45	p≤0,05
C18:2	27,71 ± 2,97	15,73 ± 0,74	p≤0,001
C18:3 ω -3	0,16 ± 0,01	n.d.	-
C18:3 ω -6	1,02 ± 0,16	0,28 ± 0,03	p≤0,001
C20:4	12,53 ± 2,72	17,65 ± 1,30	p≤0,05
C20:5	0,51 ± 0,12	0,38 ± 0,04	p≤0,001
C22:5	0,81 ± 0,23	0,39 ± 0,10	p≤0,001
C22:6	4,73 ± 0,60	3,46 ± 0,25	p≤0,05
Σ Poliinsaturados	47,98 ± 5,19	41,00 ± 2,13	p≤0,05
C18:1 9 <i>t</i>	n.d.	8,63 ± 1,00	-
C18:2 <i>tt</i>	n.d.	0,13 ± 0,04	-
Σ Trans	n.d.	8,76 ± 0,96	-
N.I.	7,15 ± 2,40	8,27 ± 1,27	n.s.

(*) Média ± desvio-padrão; n.d. = não detectados; n.s. = não significante.

(*trans*) na posição 10 (3,11% da fração lipídica) e na posição 11 (2,35% da fração lipídica). É possível que estes isômeros sejam resultado da β -oxidação dos isômeros do ácido linoléico presente na dieta experimental (Tabela 2). Resultados semelhantes foram encontrados por Weber *et al.* (1997)¹⁶ usando isômeros de posição do ácido oléico e Ratnayake *et al.* (1994)¹⁷ com isômeros *trans* do ácido α -linolênico.

A biossíntese dos ácidos graxos passa por uma série complexa de reações integradas nas quais os substratos competem pelas enzimas disponíveis que, por sua vez, são controladas por vários fatores. O destino metabólico dos ácidos graxos endógenos ou da dieta depende do balanço de uma série de reações, tais como: alongamento da cadeia, retroconversão, dessaturação, incorporação em lipídios complexos e β -oxidação. O produto de cada uma destas reações torna-se um substrato potencial para uma ou outra via. A rota preferencial de cada ácido graxo depende não só da sua estrutura em relação à especificidade de cada enzima, mas também de fatores dietéticos capazes de influenciar o metabolismo, como o tipo e a composição do *pool* de ácidos graxos que competem por enzimas em comum. Um exemplo desta competição é o oleato, o linoleato e o linolenato e seus respectivos isômeros *cis* e *trans* competindo pela Δ^6 dessaturase⁵.

Ainda no fígado, a concentração dos ácidos graxos saturados não foi diferente entre os grupos controle (29,6% \pm 2,2) e experimental (30,4% \pm 1,8). Já os ácidos graxos monoinsaturados apresentaram-se aumentados no grupo experimental (20,6% \pm 1,3). Aparentemente esta diferença ocorreu em virtude de uma maior síntese de ácido oléico no grupo experimental, pois na dieta deste encontrava-se em menor proporção do que na dieta controle (Tabela 2). Os ácidos graxos poliinsaturados apresentaram-se com teor reduzido no grupo experimental (34,0% \pm 2,9), refletindo somente a menor concentração da dieta, uma vez que não podem ser sintetizados pelos animais.

Quanto à análise do perfil de ácidos graxos do coração (Tabela 4), os resultados indicaram incorporação dos ácidos graxos *trans*, embora em menor porcentagem (aproximadamente 9%) do que no fígado (aproximadamente 14%).

Nesse tecido houve também menor incorporação do ácido linoléico nos animais que receberam a dieta com gordura parcialmente hidrogenada (aproximadamente 16%) em relação ao controle (aproximadamente 28%).

Tanto quanto o fígado, o coração é capaz de dessaturar e alongar a cadeia carbônica dos ácidos graxos essenciais¹⁰, gerando os compostos das famílias ω -6 e ω -3. O processo de dessaturação/alongamento¹⁸ pode ser indicado pela razão C20:4 ω -6/C18:2 ω -6. Nos corações dos animais do grupo controle o valor médio da razão foi 0,45 e no fígado foi 0,49, enquanto nos tecidos do grupo experimental os valores foram 1,12 e 1,04 para o coração e fígado, respectivamente, sendo portanto superiores aos encontrados no grupo controle. Estes resultados indicam que os potenciais de conversão dos ácidos essenciais em ácidos graxos poliinsaturados do fígado e do coração do mesmo grupo não são diferentes entre si e respondem, de maneira semelhante, ao estímulo das dietas. No entanto, os dados sugerem que pode haver uma maior eficiência em sintetizar os ácidos graxos poliinsaturados nos tecidos dos animais do grupo experimental, apesar da menor concentração do ácido linoléico na dieta.

Uma hipótese para explicar tais resultados seria a de que os tecidos capazes de metabolizar ácidos graxos poliinsaturados de cadeia longa podem regular a acilação dos triacilgliceróis e fosfolípidos a fim de manter as suas propriedades físico-químicas^{7,8}.

Uma dieta deficiente em ácido α -linolênico (C18:3 ω -3) resulta em menor síntese de C22:6 ω -3 e maior síntese de C22:5 ω -6 nos tecidos¹³. Nos corações dos animais do grupo experimental houve uma redução na síntese de C22:6 ω -3 ($p < 0,05$) como conseqüência da baixa concentração de C18:3 ω -3. Apresentaram também menor síntese de C22:5 ω -6 quando

comparado com o grupo controle (Tabela 3), provavelmente por causa da menor concentração de C18:2 ω -6 na dieta experimental (Tabela 2).

Os ácidos graxos essenciais, como substratos para a síntese de ácidos poliinsaturados, utilizam o mesmo sistema enzimático no processo de dessaturação e alongamento das cadeias carbônicas. O grau de afinidade para as enzimas envolvidas nesse processo é determinado pela estrutura molecular, bem como pela concentração dos substratos; desta forma, uma menor oferta de ácido linoléico provoca um direcionamento das reações no sentido de metabolizar este ácido¹⁰.

Os teores de ácidos graxos saturados e poliinsaturados dos corações dos animais do grupo experimental apresentaram-se inferiores aos do grupo controle, indicando que a incorporação dos ácidos graxos *trans* altera o perfil dos ácidos graxos nesse tecido.

CONCLUSÃO

Verificou-se, neste trabalho, que os ácidos graxos *trans*, ao serem incorporados, alteram as proporções entre os ácidos graxos saturados, monoinsaturados e poliinsaturados e que a porcentagem de incorporação dos ácidos graxos *trans* varia entre os tecidos, apresentando-se maior no fígado em comparação com o coração.

Os resultados obtidos confirmam que os efeitos da incorporação dos ácidos graxos *trans* são diferentes para o fígado e para o coração, em virtude da necessidade de um perfil de ácidos graxos para a manutenção das propriedades metabólicas específicas de cada tecido.

A incorporação dos ácidos graxos *trans* da dieta reforça a necessidade de aprofundar os estudos sobre os efeitos dos ácidos graxos *trans* para a biossíntese de outras classes de lipídios, tais como os fosfolípidos, tendo em vista a sua importância para a manutenção das propriedades das membranas celulares.

AGRADECIMENTOS

Nossos agradecimentos à FAPESP e CAPES/PICDT.

REFERÊNCIAS

1. Fritsche J, Steinhart H. Analysis, occurrence, and physiological properties of trans fatty acids (TFA) with particular emphasis on conjugated linoleic acid isomers (CLA) a review. *Fett/Lipid* 1998; 100:190-210.
2. Pokorný J. Trans unsaturated fatty acids in fats and oils. *Eur J Lipid Sci Technol* 2000; 102:630-2.
3. Meijer GW, Van Tol A, Van Berkel THJC, Weststrate JA. Effect of dietary elaidic versus vaccenic acid on blood and liver lipids in the Hamster. *Atherosclerosis* 2001; 157:31-40.
4. Hudgins LC, Hirsch J, Emken EA. Correlation of isomeric fatty acids in human adipose tissue with clinical risk factors for cardiovascular disease. *Am J Clin Nutr* 1991; 53:474-82.
5. Mahfouz MM, Kummerow FA. Hydrogenated fat high in trans monoenes with an adequate level of linoleic acid has no effect on prostaglandin synthesis in rats. *J Nutr* 1999; 129:15-24.
6. Bysted A, Gunhild H, Lund P. Influence of moderate amounts of trans fatty acids on formation of polyunsaturated fatty acids. *J Am Oil Chem Soc* 1998; 75:225-34.
7. Larqué E, Zamora S, Gil A. Dietary trans fatty acids affect the essential fatty-acid concentration of rat milk. *J Nutr* 2000; 130:847-51.
8. Lői C, Chardigny JM, Almanza S, Leclere L, Ginies C, Sébédio JM. Incorporation and metabolism of dietary trans isomers of linolenic acid alter the fatty acid profile of rat tissues. *J Nutr* 2000; 130: 2550-5.
9. Houwelingen ACV, Horsntra G. Trans fatty acids in early human development. *World Rev Nutr Diet* 1994; 75:175-8.

10. Uauy R, Valenzuela A. Marine oils: the health benefits of n-3 fatty acids. *Nutrition* 2000; 16: 680-4.
11. Al-Othman AA. Growth and lipid metabolism responses in rats fed dietary fat sources. *Int J Food Sc Nutr* 2000; 51:159-67.
12. Reeves PG, Nielsen FH, Fahey JR GC. AIN-93 purified diets for laboratory rodents; final report of the American Institute of Nutrition ad hoc writing committee and the reformulation of the AIN-76 rodent diet. *J Nutr* 1993; 123(11):1939-51.
13. Bourre JM, François M, Youyou A, Dumont O, Pinotti M, Pascal G, *et al.* The effects of dietary α -linolenic acid on the composition of nerve membranes, enzymatic activity, amplitude of electrophysiological parameters, resistance of poisons and performance of learning tasks in rats. *J Nutr* 1989; 119:1880-92.
14. Folch J, Lees M., Sloane-Stanley GH. A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues. *J Biol Chem* 1957; 226:497-509.
15. Hartman L, Lago BCA. Rapid preparation of fatty methyl esters from lipids. *Lab Pract* 1973; 22: 475-77.
16. Weber N, Vosmann K, Brühl L, Mukherjee DK. Metabolism of dietary petroselinic acid; a dead-end metabolite of desaturation/chain elongation reactions. *Nutr Res* 1997; 17:89.
17. Ratnayake WMN, Chen ZY, Pelletier G, Weber D. Occurrence of 5c,8c,11c,15T-eicosatetraenoic acid and other unusual polyunsaturated fatty acids in rats fed partially hydrogenated canola oil. *Lipids* 1994; 29:707-14.
18. Bourre JM, Pinotti M, Dumont O, Pascal G, Durand G. Dietary linoleic acid and polyunsaturated fatty acids in rat brain and other organs. Minimal requirements of linoleic acid. *Lipids* 1990; 25: 465-72.

Recebido para publicação em 9 de maio e aceito em de 20 de dezembro de 2003.

Consumo alimentar de crianças de 6 a 18 meses em creches

Six to eighteen-month-old children's food intake in day-care centers

Mônica Glória Neumann SPINELLI^{1,3}

Rita Maria Monteiro GOULART²

Arali Luiza Primo SANTOS²

Ludimila Di Carla GUMIERO²

Cláudia Carvalheira FARHUD³

Érica Barbosa de FREITAS³

Ludmila Ferreira DANTAS³

RESUMO

Objetivo

Verificar o consumo alimentar de crianças entre 6 e 18 meses e avaliar a adequação de nutrientes.

Métodos

O estudo foi realizado com 106 crianças em creches do Município de São Paulo. Para verificar o consumo alimentar utilizou-se o método de pesagem direta, durante cinco dias. Para análise dos macro e micronutrientes utilizaram-se as referências *Organización Mundial de la Salud* 1985 e *Dietary Reference Intakes* 1997, e para fibras adotou-se a recomendação da *American Academy of Pediatrics* 1993.

Resultados

O estudo revelou oferta insuficiente de energia, ferro, cálcio, vitamina A e fibras. A proteína e a vitamina C excederam as recomendações.

Conclusão

Nos moldes do programa atual, é necessário que a criança receba, no domicílio, uma refeição láctea e outra salgada para complementar principalmente cálcio, energia, ferro e fibras.

Termos de indexação: consumo alimentar, criança, creche, micronutrientes.

¹ Secretaria da Assistência Social da Prefeitura Municipal de São Paulo.

² Curso de Nutrição, Universidade São Judas Tadeu.

³ Curso de Nutrição, Universidade de Mogi das Cruzes. Av. Cândido Xavier de Almeida Souza, 200, 08780-911, Mogi das Cruzes, SP, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: M.G.N. SPINELLI. E-mail: spinelli@usp.br

ABSTRACT

Objective

To verify the food intake of children from 6 to 18 months old and to evaluate nutrient adequacy.

Methods

This study was carried out with 106 children, in day-care centers from the city of São Paulo. Food intake was evaluated through food weighing during five days. The Organización Mundial de la Salud, 1985, Dietary Reference Intakes, 1997 and American Academy of Pediatrics, 1993 were used as references for the analysis of macronutrients, micronutrients and fibers, respectively.

Results

The study revealed insufficient offering of energy, iron, calcium, vitamin A and fiber. Protein and vitamin C were over the recommended amounts.

Conclusion

The children must receive one milky and one salty meal at home in order to complement food given at centers, mainly regarding, calcium, iron, energy and fiber.

Index terms: food intake, child, day-care centers, micronutrients.

INTRODUÇÃO

Na infância, a nutrição adequada é fundamental para garantir o crescimento e desenvolvimento normal da criança e a manutenção da saúde, e isto é particularmente verdade para os pré-escolares, os quais, além de serem biologicamente vulneráveis, constituem um dos grupos populacionais que mais necessitam de atendimento¹.

Neste contexto, é importante destacar que vários estudos têm demonstrado deficiências de cálcio, ferro e energia na alimentação de crianças menores de sete anos, apesar do consumo proteico adequado².

Em 1992, pesquisa realizada pela Secretaria de Saúde do Estado de São Paulo, com crianças menores de dois anos atendidas em unidades básicas de saúde, encontrou 56% de prevalência de anemia³.

A constipação intestinal também tem se tornado um problema comum na infância, pela inadequação do consumo de fibras, atingindo 25% das consultas de gastroenterologia pediátrica⁴.

Em relação às vitaminas, segundo estudos epidemiológicos, a deficiência de vitamina A aumenta a gravidade e o risco das três doenças que mais ameaçam a vida das crianças nos países em desenvolvimento: infecções respiratórias, diarreia e sarampo^{5,6}. A vitamina C também tem sido considerada fator importante na alimentação infantil, pois estimula a absorção do ferro não-heme em até dez vezes⁷.

O Programa de Alimentação para as Creches, de acordo com as diretrizes estabelecidas⁸, deveria atender 100% das recomendações nutricionais para as crianças que permanecem nas creches no período de 12 horas diárias, não havendo definição para aquelas com permanência em período menor.

Em razão da importância da alimentação no atendimento das necessidades nutricionais na infância, este trabalho se propôs a verificar o consumo alimentar de crianças entre 6 e 18 meses, freqüentadoras de creche, e avaliar a adequação de macronutrientes, das vitaminas A e C, dos minerais cálcio e ferro e de fibras, em relação às recomendações nutricionais.

CASUÍSTICA E MÉTODOS

Foram estudadas 106 crianças entre 6 e 18 meses, no período entre 2000 e 2001, em sete creches da Secretaria de Assistência Social de São Paulo (Freguesia do Ó). Na época do estudo, a região da Freguesia do Ó contava com 49 creches e 600 crianças menores de 18 meses matriculadas, o que representou uma amostra de um sétimo das creches e um sexto das crianças nesta faixa etária.

A escolha das creches foi feita considerando-se o número de crianças menores de 18 meses, o número daquelas que permaneciam em período integral na creche e a permissão da diretora para o desenvolvimento da pesquisa.

O número de participantes do estudo representa o total das crianças nessa faixa etária presentes nos dias da pesquisa.

Todas as preparações que faziam parte de cada refeição (desjejum, colação, almoço, lanche e jantar) foram pesadas antes de serem oferecidas às crianças. Após a refeição, foram pesados os restos, verificando-se a ingestão real da criança.

Estabeleceu-se o porcionamento padrão de cada preparação (média de três pratos), usado como referência para calcular a quantidade proporcional do resto.

Para a pesagem dos alimentos utilizou-se balança eletrônica com precisão de 5 gramas e capacidade máxima de 15 quilos. Para o cálculo do valor nutricional empregou-se a tabela de composição centesimal⁹, não sendo considerados os condimentos devido ao valor energético baixo e às quantidades de micronutrientes não significativas. Para o cálculo do consumo de fibras utilizou-se a Tabela de Composição de Alimentos¹⁰.

Para avaliar a adequação de macro e micronutrientes foram adotadas como padrão de referência a *Organización Mundial de la Salud* (OMS) de 1985¹¹ e as *Dietary Reference Intakes* (DRI) de 1997¹², respectivamente. Para avaliação da adequação de fibras foi utilizada a recomendação da *American Academy of*

Pediatrics de 1993¹³, de 0,5g por quilo de peso, considerando-se como parâmetro o peso médio para crianças <9 meses: 8,5kg, de 9 a 12 meses: 9,5kg e >12: 11,0kg, perfazendo uma recomendação média de 4,3g, 4,8g e 5,5g de fibras por dia, respectivamente.

As crianças foram divididas em três faixas etárias: 6 a 8 meses, 9 a 12 e >12 meses, em razão das faixas de recomendação nutricional.

Para o cálculo das médias e desvio-padrão foi empregado o programa estatístico Epi Info versão 6.

RESULTADOS

A distribuição das crianças segundo sexo e faixa etária (Tabela 1) mostrou maior prevalência de crianças >12 meses (50,9%), com ligeiro predomínio do sexo feminino (55,6%).

O consumo alimentar das crianças foi analisado para as diferentes faixas etárias, calculando-se valores médios, desvios-padrão e adequação percentual das dietas (Tabela 2).

Em relação ao consumo de energia, observou-se uma adequação de aproximadamente 50,0% em todas as faixas analisadas (57,0% a 58,9%), apesar da oferta regular de alimentos açucarados tais como bolachas e sobremesas industrializadas (sagu, gelatina, pudim, doce em massa, mel, geléia). Uma hipótese que poderia explicar este resultado é o curto intervalo de tempo entre as ofertas das refeições, levando a um consumo reduzido em todas, além de o jantar oferecer baixa densidade energética por ser composto freqüentemente de sopa.

Resultados semelhantes foram encontrados por Zaccarelli (2001)¹⁴, no consumo de crianças de três creches da Prefeitura do Município de São Paulo. Cruz et al. (2001)¹⁵ encontraram adequação entre 62% e 66% no consumo energético de crianças freqüentadoras de creche no Piauí.

O consumo protéico ultrapassou as recomendações para todas as faixas estudadas

(145,9% a 189,6%). A maioria dos trabalhos que avaliaram consumo de proteínas na alimentação infantil encontrou resultados semelhantes^{14,16}.

O consumo de uma alimentação hiperprotéica poderia ser um fator de proteção para a desnutrição, desde que atendidas as recomendações de energia. Neste estudo, para todas as faixas etárias, os valores de energia provenientes de carboidratos e lipídios foram de cerca de 30% e 18%, respectivamente, em relação à energia total recomendada e, portanto, inadequados, segundo recomendação da Sociedade Brasileira de Alimentação e Nutrição (SBAN)¹⁷. Como os carboidratos e lipídios são nutrientes fornecedores de energia, por excelência, as proteínas excedentes poderiam estar sendo mobilizadas para este fim.

Os valores de ferro encontrados, 38,4% a 52,2% das recomendações, corroboram o alto índice de anemia ferropriva encontrado entre crianças nesta faixa etária.

A adequação da ingestão de vitamina C encontrada neste estudo nas três faixas de idade,

em patamares acima de 100,0% das recomendações (111,8% a 118,1%), é muito favorável para aumentar a absorção de ferro não heme da dieta, além de fortalecer o sistema imunológico da criança.

A frequência de alimentos como abóbora, cenoura, mamão, entre outros, favoreceu uma oferta razoável da vitamina A (adequação entre 92,2% e 98,0%). Outros estudos em São Paulo encontraram resultados semelhantes^{14,16,18}. Em outras localidades foram encontrados valores inferiores, com cerca de 29,0% e 57,5% em Piauí e Minas Gerais, respectivamente^{15,19}.

A adequação de cálcio variou entre 73,8% e 114,5%, mas é importante considerar que poderá haver uma maior oferta caso a criança receba uma refeição láctea no lar. De acordo com estudo realizado por Holland (1999)²⁰, em creches do Município de São Paulo, da mesma região, as mães costumam oferecer pelo menos uma refeição láctea em casa, o que colaboraria para atingir as necessidades nutricionais diárias de cálcio das crianças maiores de 12 meses.

Tabela 1. Número e percentual de crianças segundo sexo e faixa etária. São Paulo, 2001.

Faixa etária (meses)	Sexo				Total	
	F		M		n	%
	n	%	n	%		
6-9	11	57,9	8	42,1	19	17,9
9-12	18	54,5	15	45,5	33	31,1
≥ 12	30	55,6	24	44,4	54	50,9
Total	59	55,6	47	44,4	106	100,0

Tabela 2. Valores médios (\bar{X}) desvios-padrão (DP) e adequação de nutrientes das dietas das crianças estudadas segundo faixa, etária. São Paulo, 2001.

Nutriente	6 a 9 meses			9 a 12 meses			12 a 18 meses		
	\bar{X}	DP	Adequação (%)	\bar{X}	DP	Adequação (%)	\bar{X}	DP	Adequação (%)
Energia (kcal)	477,02 ±	76,26	58,9	559,95 ±	139,62	58,9	656,07 ±	111,99	57,0
Proteína (g)	20,43 ±	3,58	145,9	22,64 ±	5,25	158,3	25,06 ±	2,67	189,6
Vitamina A (mcg)	354,37 ±	265,11	92,2	367,43 ±	153,70	98,0	380,39 ±	185,64	95,1
Vitamina C (mg)	41,35 ±	17,05	118,1	39,91 ±	11,51	114,0	44,72 ±	15,84	111,8
Ferro (mg)	3,84 ±	0,81	38,4	4,59 ±	1,40	45,9	5,22 ±	1,41	52,2
Cálcio (mg)	294,49 ±	35,05	109,1	309,21 ±	94,81	114,5	369,01 ±	66,16	73,8
Fibras Totais (g)	3,16 ±	0,37	73,5	3,50 ±	0,34	72,9	3,85 ±	1,33	70,0

O consumo de fibras atendeu cerca de dois terços das necessidades, podendo representar um risco para constipação intestinal, pois o consumo alimentar no domicílio normalmente não inclui alimentos ricos em fibras como frutas e verduras²⁰. Este resultado pode ser conseqüência da baixa oferta de frutas e principalmente verduras, somadas a um maior porcionamento de caldo de feijão do que propriamente do grão.

É importante destacar a natureza das fibras alimentares, uma vez que exercem funções diferentes no organismo. As fibras solúveis, as quais tendem a retardar o esvaziamento gástrico e a absorção de nutrientes, foram encontradas em todas as faixas etárias e apresentam consumo médio de 1,13g. As fibras insolúveis, apenas parcialmente fermentadas no intestino grosso e com atuação mais restrita ao aspecto físico, diminuindo o tempo de trânsito do bolo alimentar no intestino, aumentando a massa fecal e a capacidade de ligar-se a determinados nutrientes e outros compostos presentes no intestino, atingiram o consumo médio de 1,5g.

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos com a avaliação do consumo alimentar das crianças desse estudo permitiram as seguintes conclusões: a vitamina A atingiu patamares aceitáveis; não foram atendidas as recomendações diárias de energia, ferro e fibras em todas as faixas estudadas e as de cálcio na faixa etária de 12 a 18 meses. A ingestão de proteína e de vitamina C excedeu às recomendações.

Como o horário de permanência da criança na creche (em média nove horas) não é suficiente para o atendimento total das recomendações nutricionais, faz-se necessário que a família assuma parte desta responsabilidade, oferecendo em casa ao menos uma refeição de sal completa (jantar), para complementar as recomendações de energia, ferro e fibra. Esse objetivo poderia ser alcançado através de orientação nutricional, pois

a inserção da mãe no mercado de trabalho favorece a maior disponibilidade de alimentos no lar.

Com relação às recomendações de energia, as refeições oferecidas nas creches deveriam apresentar maior densidade energética, proveniente principalmente de carboidratos complexos e lipídios.

O programa de alimentação das creches deveria, ainda, incluir alimentos fortificados com ferro ou, pelo menos, o leite fortificado, para aumentar a oferta diária deste mineral, uma vez que esta estratégia tem se mostrado eficiente na diminuição da anemia ferropriva.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o apoio da nutricionista Edna Hitomi Sesoko da Secretaria de Assistência Social do Município de São Paulo, Freguesia do Ó, e dos funcionários das creches, que contribuíram para o desenvolvimento da pesquisa.

REFERÊNCIAS

1. Amaral MFM, Morelli V, Pantoni RW, Rosseti-Ferreira UC. Alimentação de bebês e crianças pequenas em contextos coletivos: mediadores, interações e programas em educação infantil. *Rev Bras Cresc Desenv Hum* 1996; 6:19-33.
2. Briley ME, Roberts-Gray C, Rowe S. What can children learn from the menu at the child care center? *J Community Health* 1993;18:363-77.
3. Torres MAA, Sato K, Souza Queiroz SA. A anemia em crianças menores de 2 anos atendidas nas Unidades Básicas de Saúde no Estado de São Paulo. *Rev Saúde Pública* 1994; 28:290-4.
4. Loening BV. Encopresis and soiling. *Pediatr Clin North Am* 1996; 43:279-98.
5. Freedman TR, Sowell AL, Henning KT, et al. Levels and severity of measles. *Am J Dis Child* 1992;146:182-6.

6. Hussey G, Klein M. Measles-induced vitamin A deficiency. *Ann NY Acad Sci* 1992; 669:188-96.
 7. Cesar AT. O uso de ácido ascórbico no controle da deficiência de ferro, utilizando a estrutura do Programa de Merenda Escolar [dissertação]. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo; 1990.
 8. Secretaria Municipal de Abastecimento. Programas de Alimentação do Município de São Paulo. São Paulo; 1996. p.25-36.
 9. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Tabela de Composição de Alimentos. Estudo Nacional da Despesa Familiar. Rio de Janeiro; 1995.
 10. Philippi ST. Tabela de composição de alimentos: suporte para decisão nutricional. Brasília; 2001.
 11. Organización Mundial de la Salud. Necesidades de energía y proteínas. Ginebra; 1985. (Serie de Informes Técnicos, 724).
 12. Dietary Reference Intakes: recommended intakes for individuals, vitamins, foods and nutrition board. Washington: National Academy of Sciences; 1997.
 13. American Academy of Pediatrics. Committee on Nutrition. Carbohydrate and dietary fiber. *In*: Pediatric Nutrition Handbook. 3rd ed. Elk Grove Village: AAP; 1993. p.100-6.
 14. Zaccarelli EM. Avaliação do estado nutricional de crianças e estrutura de funcionamento de creches no Município de São Paulo [dissertação]. São Paulo: Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo; 2001.
 15. Cruz GF, Santos RS, Carvalho CMRG, Moita GC. Avaliação dietética em creches municipais de Terezina. *Rev Nutr* 2001;14(1):21-32.
 16. Lopez Cardona CM. Avaliação de consumo alimentar de crianças freqüentadoras de creches municipais de São Paulo [dissertação]. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo; 1999.
 17. Sociedade Brasileira de Alimentação e Nutrição. Aplicações das recomendações nutricionais adaptadas à população brasileira. São Paulo: Legis Suma; 1990.
 18. Salay E, Carvalho JF. Nutritional value of nursery school meals served in Campinas city, Brazil. *J Food Systems* 1995; 8:175-86.
 19. Magalhães P. Parâmetros nutricionais em pré-escolares de creches municipais de Viçosa – MG, relacionados com anemia e deficiência de Vitamina A [dissertação]. São Paulo: Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo; 1997.
 20. Holland CV. A creche e seu papel na formação de práticas alimentares [dissertação]. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo; 1999.
- Recebido para publicação em 14 de novembro de 2001 e aceito em 17 de outubro de 2002.

Alergia ao látex e a frutas em profissionais da área da saúde

Latex and fruit allergy in health care workers

Flávia Andréia MARIN¹

Suely Prieto de Barros Almeida PERES²

Maria do Carmo VENTURINI³

Rosane C. Melchiori FRANCISCO³

Antônio ZULIANI³

RESUMO

Introdução

A alergia ao látex tornou-se um risco crescente aos indivíduos expostos, como os profissionais da área da saúde, tendo como agravo a associação com hipersensibilidade a vários alimentos, especialmente frutas.

Objetivo

Avaliar a frequência de sensibilização ao látex e a frutas em profissionais da área da saúde.

Métodos

Foram avaliados 53 profissionais da saúde, 81,9% do sexo feminino, aplicando-se questionário alergológico e testes cutâneos por puntura para alérgenos inaláveis, do látex e de frutas (mamão papaia, kiwi, abacate, banana, figo, tomate, noz).

Resultados

Dos 53 indivíduos estudados, 15 (28,5%) eram alérgicos ao látex. A sensibilidade a frutas foi diagnosticada em 14 (26,4%), dos quais 10 (18,8%) apresentavam teste por puntura positivo para o látex; as frutas alergênicas mais frequentes foram papaia (80,0%), kiwi (60,0%) e abacate (50,0%).

¹ Faculdade de Medicina, Universidade Estadual Paulista. Distrito de Rubião Júnior, s/n, 18600-970, Botucatu, SP, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: F.A. MARIN.

² Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais, Universidade de São Paulo. Rua Dix, 1-35, 17043-220, Bauru, SP, Brasil.

³ Departamento de Pediatria, Faculdade de Medicina, Universidade Estadual Paulista, Botucatu.

Conclusão

Estes achados demonstram a existência da alergia látex-fruta, como descrito na literatura, sendo de suma importância uma avaliação *in vivo* em profissionais da área de saúde, caracterizados como potencial grupo de risco.

Termos de indexação: hipersensibilidade ao látex, reatividade cruzada, profissionais de saúde.

ABSTRACT

Introduction

Latex allergy is becoming an increasing risk to exposed individuals, such as the health care workers, and the simultaneous allergy to different types of food, particularly fruits is an aggravating circumstance.

Objective

To estimate the occurrence of hypersensitivity to both fruits and latex among health care workers.

Methods

Fifty-three health care workers, 81.9% of whom women, were studied by means of a specific questionnaire and through puncture cutaneous tests using allergens of latex and fruits (papaya, kiwi, avocado, banana, fig, tomato, nuts) as well as some potential inhalatory allergens.

Results

Of the 53 subjects studied, 15 (28.5%) were allergic to the latex. Hypersensitivity to fruits was diagnosed in 14 (26.4%) individuals, 10 of whom (18.8%) presented a latex positive cutaneous test; papaya (80.0%), kiwi (60.0%) and avocado (50.0%) were the most frequent allergenic fruits.

Conclusion

The present findings indicate a relatively high (18.8%) occurrence of latex-fruit allergy, as already described in the literature. It is important to detect such a condition in health care workers, since they are a potential group at risk.

Index terms: latex hypersensitivity, cross-reactivity, health occupations.

INTRODUÇÃO

A alergia ao látex tornou-se um risco crescente aos indivíduos que estão constantemente expostos^{1,2}, principalmente os profissionais da área de saúde^{3,4}, devido ao aumento na prevalência de reações alérgicas mediadas por IgE específica para os alérgenos do látex, podendo, assim, caracterizar a alergia ao látex como uma doença ocupacional⁵.

A primeira reação alérgica ao látex foi descrita por Stem em 1927⁶ na Alemanha, mas somente Nutter em 1979⁷ relatou uma reação alérgica mediada por IgE específica para os

alérgenos do látex. As reações alérgicas comumente observadas são urticária generalizada, rinite, conjuntivite, asma e anafilaxia⁸.

O principal alérgeno do látex é a heveína (Hev b 1), a qual constitui fator de alongamento da borracha e é um polipeptídeo com peso molecular correspondente a 14,6Kd⁹⁻¹⁰. Outro importante alérgeno é a Hev b 3, proteína com peso molecular de 24 Kd. Estes polipeptídeos são responsáveis pela produção de IgE específica para o látex^{10,11}.

Pode-se dizer que existe um vasto grupo de risco, incluindo, além de profissionais da área

de saúde, pacientes submetidos freqüentemente a meios diagnósticos e terapêuticos¹². Pacientes com espinha bífida são de alto risco, assim como aqueles com anomalias urogenitais congênitas. Em estudo de Cremer *et al.* (1998)¹³ sobre a prevalência de alergia ao látex em população com espinha bífida, demonstraram 40,5% dos pacientes desenvolverem anticorpos IgE. Já Mace *et al.* (1998)⁴ encontraram uma incidência de 6,9% de reações alérgicas ao látex, em enfermeiras de centro cirúrgico, enquanto Aichane *et al.* (1997)¹⁴ constataram uma freqüência de 5,3% em profissionais da saúde.

A alergia ao látex tem sido associada à alergia a alimentos, principalmente a frutas, ocorrendo pela presença de reações cruzadas entre os antígenos do látex e os contidos nestes alimentos^{15,16}.

Provavelmente estas reações cruzadas entre o látex e algumas frutas sejam decorrentes da existência de antígenos comuns, ou mesmo da presença de uma lisozima, polipetídeos que possuem funções enzimáticas (PM igual a 27Kd), similares às lisozimas das frutas¹⁷.

Delbourg *et al.* (1996)¹⁸ verificaram na banana a presença de mais de dez componentes alergênicos comuns ao látex, sendo considerados os principais alérgenos da banana os componentes com peso molecular variando de 33Kd a 37Kd.

Chen *et al.* (1998)¹⁹, investigando a reatividade cruzada da heveína com proteínas do abacate, concluíram que a sensibilização depende dos epítomos da heveína, enquanto Sanchez-Monge (1999)²⁰, identificaram em seus estudos dois alérgenos (34Kd e 32Kd) responsáveis por mais de 50% das reações alérgicas à banana.

Em investigação de Garcia *et al.* (1998)²¹ sobre a prevalência de alergia ao látex em pacientes alérgicos a frutas (melão, pêssego, banana) e com história de reações ao látex, 85,9% dos indivíduos avaliados apresentaram sensibilização imunológica a este último.

A freqüência de hipersensibilidade a alimentos em profissionais da área de saúde

alérgicos ao látex é de 29,4%, sendo especificamente observada em enfermeiras de centro cirúrgico⁴.

Considerando as evidências observadas pelos pesquisadores acima citados, torna-se pertinente uma investigação com estes grupos de risco. Neste intuito, este estudo objetivou avaliar a freqüência de sensibilização ao látex e a frutas em profissionais da área da saúde do Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais (HRAC), da Universidade de São Paulo de Bauru.

CASUÍSTICA E MÉTODOS

A amostra constou de 53 indivíduos, abrangendo pessoal ativo do centro cirúrgico e do laboratório. O protocolo de pesquisa foi aprovado pela Comissão de Ética e Pesquisa do HRAC. Após esclarecimento prévio de todos os propósitos deste estudo, foram incluídos os indivíduos que aceitaram participar do protocolo e assinaram o termo de concordância, sendo ainda determinado como critério de inclusão a exposição ocupacional repetitiva aos alérgenos do látex, através do contato com luvas de borracha. O grupo amostral ficou assim caracterizado: 10 indivíduos do sexo masculino (18,1%), 43 do feminino (81,9%), faixa etária variando de 22 a 56 anos, 7 (13,2%) cirurgiões-dentistas, 7 (13,2%) médicos-cirurgiões, 4 (7,5%) enfermeiros, 6 (11,4%) auxiliares de laboratório e 29 (54,7%) auxiliares de enfermagem.

Todos os participantes foram submetidos a uma investigação sobre história de atopia, realizada por intermédio de um questionário alergológico. Foram utilizados parâmetros de identificação (sexo, idade, profissão, tempo de exposição ocupacional, número de cirurgias sofridas) e questões gerais sobre alergia dermatológica, respiratória (asma, rinite, e outras), alimentar e ao látex. Foram considerados atópicos os indivíduos com quadro clínico de asma, rinite alérgica, dermatite e eczema atópico, e com sensibilização cutânea a um ou mais alérgenos

inaláveis ao teste cutâneo de hipersensibilidade imediata, e/ou à determinação dos níveis séricos de IgE total, efetuada pelo método de ensaio imunoenzimático por micropartículas (MEIA- Microparticles Enzyme Immunoassay), através do equipamento Imx (ABBOT Laboratories, Chicago, EUA).

Os testes alérgicos por puntura, realizados por técnico devidamente treinado (técnica de Pepys (1975)²², modificada por Osterballe & Weeke (1979))²³, empregaram alérgenos inaláveis (1mg/mL - poeira doméstica, *Dermatophagoides pteronyssinus*, e *Dermatophagoides farinae*, IPI-ASAC Brasil), alérgenos alimentares (2mg/mL, Allos-Clínica Brasil), incluindo mamão papaia, kiwi, figo, abacate, banana, tomate, noz, e alérgeno do látex (2mg/dL, Allos-Clínica Brasil). A histamina (1mg/mL) foi utilizada como controle positivo o excipiente da solução fenolada a 2% foi usado como controle negativo.

Os critérios para leitura dos testes cutâneos de hipersensibilidade imediata foram previamente estabelecidos. A leitura foi efetuada 15 minutos após a realização dos testes e comparou-se o tamanho da pápula resultante com o tamanho das pápulas do excipiente e da histamina, considerando a reação positiva quando o diâmetro médio era superior a 3mm ou maior que a pápula da histamina.

Posteriormente, dividiu-se a população estudada em dois grupos, sendo um composto pelos profissionais com teste alérgico por puntura positivo para o látex, compreendendo 15 indivíduos (28,5%), e o outro constituído pelos profissionais

com o mesmo teste negativo, abrangendo 38 indivíduos (71,5%), a fim de verificar as possíveis associações, principalmente a sensibilização a alimentos, nos diferentes grupos.

O estudo da comparação do diagnóstico de alergia segundo os grupos de presença ou ausência, a partir das variáveis idade (anos), IgE total (UI/mL), tempo de exposição ocupacional em anos e número de cirurgias, foi realizado através do teste estatístico não paramétrico de Mann-Withney²⁴.

RESULTADOS

A atopia foi encontrada em 30 (56,6%) profissionais estudados. Houve associação entre atopia e sensibilidade ao látex, pois observou-se predominância de atópicos (100,0%) no grupo com teste cutâneo positivo para o látex.

Quanto aos níveis de IgE sérica total, ao número de cirurgias sofridas e ao tempo de exposição ocupacional destes profissionais, quando relacionados à presença de sensibilidade ao látex, notou-se que os valores de IgE total e o número de cirurgias foram significativamente maiores no grupo com teste cutâneo positivo ao látex, enquanto o tempo de exposição ocupacional não mostrou diferença estatisticamente significativa entre os grupos (ausência e presença de sensibilidade ao látex), (Tabela 1), indicando não ter havido relação com o tempo, mas ter ocorrido a sensibilização em virtude do contato repetitivo com os alérgenos do látex.

Tabela 1. Medidas descritivas das variáveis estudadas e resultados do teste de estatística da comparação dos grupos de diagnóstico (variação).

Variável	Diagnóstico de alergia ao látex			Resultado do teste estatístico	p
	Ausente	Presente			
IgE total	22,05 (3,50 a 1110,36)	159,80 (88,40 a 514,40)		4,04	< 0,0001
Exposição ocupacional	8,50 (1,00 a 30,00)	6,00 (2,00 a 19,00)		0,14	> 0,05
Cirurgias	2 (0 a 7)	1 (0 a 3)		2,03	< 0,05

Teste estatístico não-paramétrico de Mann-Withney.

As reações alérgicas ao contato com os produtos de borracha, principalmente luvas de látex, comumente mais relatadas foram dermatite de contato e eczema de contato, ocorrendo em 13 indivíduos, seguidos de rinoconjuntivite, presente em 6 indivíduos, urticária local e generalizada em 2, e angioedema em 1, totalizando 16 indivíduos, dos quais 11 foram caracterizados como alérgicos ao látex pelo teste cutâneo.

Reações alérgicas a frutas foram previamente descritas por quatro profissionais, um por kiwi (prurido oral), um por abacate (rinoconjuntivite), e dois por banana, relacionadas com manifestações clínicas como angioedema e urticária; somente um dos alérgicos a banana teve teste por puntura negativo para o látex, e todos apresentaram teste positivo para as frutas referenciadas como causa das reações alérgicas.

A associação entre a presença de sensibilidade a alimentos e a sensibilização ao látex foi sugerida pela presença de testes cutâneos positivos para alimentos em 14 (26,4%) profissionais avaliados, dos quais 10 (71,4%) tinham testes por puntura positivos para o látex.

Quanto à frequência de sensibilidade aos alimentos avaliados nos indivíduos alérgicos ao látex, observou-se teste cutâneo por puntura positivo para papaia em 80% (8/10), kiwi em 60% (6/10), abacate em 50% (5/10), banana e noz em 40% (4/10), tomate em 30% (3/10) e figo em 20% (2/10), enquanto apenas quatro dos indivíduos não alérgicos ao látex tiveram sensibilidade a alimentos, dos quais dois apresentaram a tomate, um a figo e um a noz e banana.

DISCUSSÃO

Os fatores compreendidos como de risco, envolvidos na ocorrência de reações alérgicas mediadas por IgE, vão desde uma história clínica que demonstra sensibilidade ao látex, como a existência de dermatite de contato, ou eczema

nas mãos, ou, ainda, edema ou prurido após contato com produtos de borracha^{25,26}, um quadro de alergia alimentar, principalmente a frutas^{27,28}, até a atopia²⁹. Aichane *et al.* (1997)¹⁴ observaram uma prevalência de 81% de atopia em indivíduos alérgicos ao látex.

Allmers *et al.* (1997)³⁰ descreveram ocorrência de 22% de sensibilização de tipo I em profissionais da área de saúde, estando incluídos médicos, enfermeiras, dentistas, auxiliares odontológicos e de laboratório^{29,31,32}.

Segundo constataram Safadi *et al.* (1996)³¹, a prevalência de hipersensibilidade ao látex é semelhante nos diferentes grupos de profissionais da saúde, e em uma população de dentistas 12% eram sensíveis aos antígenos do látex. Adicionalmente, Taylor & Praditsuwan (1996)⁵ descreveram que as manifestações alérgicas apresentadas por este grupo eram, freqüentemente, sintomas sistêmicos, eczema de mãos e dermatite de contato.

De acordo com este estudo, 28% dos profissionais da área de saúde avaliados por testes de puntura eram alérgicos ao látex, sendo todos atópicos e apresentando reações alérgicas como dermatite e eczema de contato. Estas manifestações são consideradas reações alérgicas do tipo IV e a possibilidade de polipeptídeos serem responsáveis por elas não foi criteriosamente investigada (Mourão & Rosário Filho, 1995)²⁴; no entanto, os sinais observados coincidem com os dados descritos na literatura.

Beezhold *et al.* (1996)²⁷ observaram testes cutâneos positivos para abacate, batata, tomate, castanha e kiwi, em 33 dos 47 pacientes alérgicos ao látex por eles avaliados. Latasa *et al.* (1995)⁸ concluíram que, embora pacientes com alergia ao látex possam desenvolver múltipla sensibilização a frutas, as mais comuns são o abacate e a banana, seguidos da castanha e do melão.

Brehler *et al.* (1997)²⁸ investigaram a ocorrência de reações cruzadas entre o látex e frutas (papaia, abacate, banana, castanha, figo, melão, kiwi, abacaxi, pêssego e tomate) e

encontraram em 69,1% dos pacientes alérgicos ao látex anticorpos IgE específicos para frutas; além disso, 42,5% apresentaram manifestações clínicas após ingestão. Posteriormente, Moller *et al.* (1998)³³ demonstraram que quase todos os alérgenos do látex, abacate e banana, assim como dois alérgenos do kiwi (peso molecular 43Kd e 47Kd), compartilhavam epítopes IgE comuns.

Recentemente, Kim & Hussain (1999)³⁴ verificaram em 29 pacientes, dos 137 estudados com alergia ao látex diagnosticada por testes cutâneos e/ou testes *in vitro*, reações alérgicas a 15 diferentes tipos de alimentos, sendo banana, abacate, kiwi e tomate as frutas mais frequentes. No presente estudo, dos 15 indivíduos alérgicos ao látex, 10 (66,6%) eram alérgicos a duas frutas ou mais, sendo os principais a papaia, o kiwi e o abacate.

CONCLUSÃO

Esta investigação evidencia uma nova problemática clínica com aspectos nutricionais, já que os achados confirmam a existência de um novo tipo de alergia, a alergia látex-fruta, ocasionada pela ocorrência de reações cruzadas entre os antígenos do látex e os de certos alimentos, especialmente de frutas, como sugerido na literatura e constatado neste estudo. É de suma importância a avaliação *in vivo*, por testes cutâneos de puntura com antígeno do látex e bateria de antígenos alimentares, de profissionais da saúde com exposição ocupacional repetitiva. Sugere-se ainda a realização de novas pesquisas, incluindo outros alimentos que possuem características semelhantes às daqueles estudados até o momento, a fim de prevenir estas manifestações alérgicas.

REFERÊNCIAS

1. Yagami T, Sato M, Nakamura A, Komiyama T, Kitagawa K, Akasawa A, *et al.* Plant defense - related enzyme as latex antigens. *J Allergy Clin Immunol* 1998; 101(3):379-85.
2. Rueff F, Thomas P, Reissig G, Przybilla B. Natural rubber latex allergy in patients not intensely exposed. *Allergy* 1998; 53(4) :445-9.
3. Palczynski C, Walusiak J, Ruta U, Gorski P. Occupational allergy to latex life threatening reaction in health care workers. Report of three cases. *Int J Occup Med Environ Health* 1997; 10(3):297-301.
4. Mace SR, Sussman GL, Liss G, Stark DF, Beezhold D, Thompson R, *et al.* Latex allergy in operating room nurses. *Ann Allergy Asthma Immunol* 1998; 80(3):252-56.
5. Taylor JS, Praditsuwan P. Latex allergy review of 44 cases including outcome and frequent association with allergic hand eczema. *Arch Dermatol* 1996; 132(3):265-71.
6. Ebo DG, Stevens WJ, Bris CH, De Clerck LC. Latex-specific IgE, skin testing, and lymphocyte transformation to latex allergy. *J Allergy Clin Immunol* 1997; 100(5):618-23.
7. López S, Di Domênico MSDB, Castro FFM. Alergia ao látex. *Rev Bras Alergia Imunopatol* 1995; 18(4):126-29.
8. Latasa M, Dieguez I, Sanz MI, Parra A, Pajaron MJ, Oehling A. Fruit sensitization in patients with allergy to latex. *J Invest Allergol Clin Immunol* 1995; 5(2):97-102.
9. Chen Z, Van Kampen V, Raulf-Heimsoth M, Baur X. Allergenic and antigenic determinants of latex allergen Hev b1: peptide mapping of epitopes recognized by human, murine and rabbit antibodies. *Clin Expe Allergy* 1996; 26(4):406-15.
10. Yeang HY, Cheong KF, Sunderasan E, Hamzah S, Chew NP, Hamilton RG, *et al.* The 14.6 Kd rubber elongation factor (He B 1) and 24 Kd (Hev b 3) rubber particle proteins are recognized by IgE from patients with spina bifida and latex allergy. *J Allergy Clin Immunol* 1996; 98(3):628-29.
11. Alenius H, Kalkkinen N, Reunala T, Turjanmaa T, Palosuo T. The main IgE-binding epitope of a major latex allergen, prohevein, is present in its N-terminal

- 43-amino acid fragment, hevein. *J Immunol* 1996; 156(4):1618-625.
12. Burrow GH, Vincent KA, Krajbich JI, Aiona MD. Latex allergy in non spina bitida patients: unfamiliar intra-operative anaphylaxis. *Aust N Z J Surg* 1998; 68(3):183-85.
 13. Cremer K, Hoppe A, Korsch E, Kleine-Diepenbruck U, Blaker F. Natural rubber latex allergy: prevalence and risk factors in patients with spina bifida compared with atopic children and controls. *Eur J Pediatr* 1998; 157(1):13-6.
 14. Aichane A, Bouayad Z, Outmani A, Afif N, Bahlaoui A. Latex allergy in a hospital setting: results of a study in Casablanca. *Rev Maladies Resp* 1997; 14(6):451-55.
 15. Monreal P, Server MT, Torrens I, ESCODA JM. Hypersensitivity to fruits in latex allergic patients. *Allergol Immunopathol* 1996; 24(1):33-5.
 16. Weiss SJ, Halsey JF. A nurse with anaphylaxis to stone fruits and latex sensitivity: potential diagnostic difficulties to consider. *Ann Allergy Asthma Immunol* 1996; 77(6):504-8.
 17. Yagami T, Sato M, Nakamura A, Shono M. One of the rubber latex allergens is a lysozyme. *J Allergy Clin Immunol* 1995; 96(5):677-86.
 18. Delbourg MF, Guilloux L, Moneret-Vautrin DA, Ville G. Hypersensitivity to banana in latex-allergic patients. Identification of two major banana allergens of 33 and 37 kd. *Ann Allergy Asthma Immunol* 1996; 76(4):321-26.
 19. Chen Z, Posh A, Cremer R, Raulf-Heimsoth M, Baur X. Identification of hevein (Hev b 6.02) in Hevea latex as major cross-reacting allerg with avocado fruit in patients with latex allergy. *J Allergy Clin Immunol* 1998; 108(3):476-81.
 20. Sanchez-Monge R. Isolation and characterization of major banana allergens: identification as fruit class I chitinases. *Clin Exp Allergy* 1999; 29(5): 673-80.
 21. Garcia JCO, Moyano JC, Alvarez M, Bellido J. Latex allergy in fruit-allergic patients. *Allergy* 1998; 53(5):532-36.
 22. Pepys J. Skin testing. *Br Med J* 1975; 14:412-15.
 23. Osterballe O, Weeke B. A new lancet for skin prick testing. *Allergy* 1979; 34:209-12.
 24. Siegel S, Castellan Jr, NJ. Nonparametric statistics for the behavioral sciences. 2nd ed. New York: McGraw-Hill; 1988. p.312.
 25. Mourão EMM, Rosário Filho NA. Alergia ao látex. *In: Negreiros B, Ungier C. Alergol Clin. São Paulo: Atheneu; 1995. p.389-97.*
 26. Geller M, Paiva TCB de Geller P. Alergia ao látex mediada por IgE em centro cirúrgico. *Rev Bras Alerg Immunopatol* 1997; 20(5):166-8.
 27. Beezhold DH, Sussman GL, Liss GM, Chang NS. Latex allergy can induce clinical reactions to specific foods. *Clin Expe Allergy* 1996; 26(4):416-22.
 28. Brehler R, Theissen U, Mohr C, Luger T. "Latex-fruit syndrome": frequency of cross-reacting IgE antibodies. *Allergy* 1997; 52(4):404-10.
 29. Field EA. Atopy and other risk factors for UK dentists reporting an adverse reaction to latex gloves. *Contact Dermatitis* 1998; 38(3):132-6.
 30. Allmers H, Huber H, Wirtz C, Kirchner B, Raulf-Heimsoth M, Baur X. Exposure testing with powdered gloves in 60 health care workers with latex allergy. *Dtsch Med Wochenschr* 1997; 122(43):1308-12.
 31. Safadi GS, Safadi TJ, Terezhalmly JS, Battisto JR, Melton AL. Latex hypersensitivity: its prevalence among dental professionals. *J Am Dent Assoc* 1996; 127(1):83-8.
 32. Camacho Ibarra VC, Lopez Garcia AI, Galindo Garcia JA, Paz Martinez D, Papaqui Tapia JS. Prevalence of latex hypersensitivity among medical personnel. *Rev Alerg Méx;* 1997 44(6):150-2.
 33. Moller M, Kayama M, Vieluf D, Paschke A, Steinhart H. Determination and characterization of cross reacting allergens in latex, avocado, banana, and kiwi fruit. *Allergy* 1998; 53(3):289-96.
 34. Kim KT, Hussain H. Prevalence of food allergy in 137 latex-allergic patients. *Allergy Asthma Proc* 1999; 20(2):95-7.

Recebido para publicação em 16 de agosto de 2001 e aceito em 27 de fevereiro de 2003.

Composição centesimal e valor protéico de levedura residual da fermentação etanólica e de seus derivados

Centesimal composition and protein nutritive value of yeast from ethanol fermentation and of yeast derivatives

Eunice Akemi YAMADA¹
Izabela Dutra ALVIM¹
Marjorie Carelli Costa SANTUCCI¹
Valdemiro Carlos SGARBIERI¹

RESUMO

Este trabalho teve por objetivo promover a autólise e o fracionamento da levedura (*Saccharomyces* sp.) para produção de autolisado e extrato, bem como para produção de concentrado protéico fosforilado, a partir da levedura residual das destilarias de álcool etílico. Foram estudados a composição centesimal, o perfil de aminoácidos essenciais e o valor protéico dos três derivados comparativamente à levedura íntegra não processada. Proteína e carboidrato (fibra alimentar) foram os principais componentes da levedura íntegra e do autolisado. No extrato e no concentrado protéico predominaram proteína e minerais (cinzas). O autolisado e a levedura íntegra apresentaram os melhores índices de aminoácidos essenciais, seguidos pelo concentrado protéico e pelo extrato. A digestibilidade da proteína variou de 68% para a levedura íntegra a 91% para o extrato. Os índices de quociente de utilização líquida da proteína variaram de 2,1 para a levedura íntegra a 4,3 para a caseína (referência). Não houve diferença estatística no quociente de utilização líquida da proteína entre o autolisado (4,1), o extrato (3,9) e o concentrado protéico (4,2). O concentrado protéico promoveu o maior crescimento no período (21 dias), seguido do extrato e o autolisado. As células íntegras apresentaram a menor capacidade para promover crescimento em rato.

Termos de indexação: *Saccharomyces*, células íntegras, autolisado, extrato, concentrado protéico, proteínas de *Saccharomyces cerevisiae*, fermentação.

ABSTRACT

The objective of this work was to promote the autolysis and the fractionation of the yeast (Saccharomyces sp.) for the production of autolysate and extract, as well as phosphorylated protein concentrate, from ethanol

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.

distillery yeast. Comparative studies of centesimal composition, essential amino acid profiles and protein nutritive value were performed for the unprocessed integral cells, and for autolysate, extract and phosphorylated protein concentrate. Protein and carbohydrate (dietary fiber) were the main components for the integral cells and autolysate. For the extract and the protein concentrate the main components were protein and minerals (ashes). The autolysate and the integral cells presented the highest essential amino acid indexes, followed by the protein concentrate and the extract. Protein digestibility ranged from 68% (integral cells) to 91% (extract). Net protein ratio ranged from 2.1 (integral cells) to 4.3 (casein-reference). There was no statistical difference in Net protein ratio among autolysate, extract and protein concentrate (3.9 to 4.2). The protein concentrate promoted the highest growth in the period (21 days), followed by the extract and the autolysate. The integral cells showed the lowest capacity to promote rat growth.

Index terms: *Saccharomyces, integral cells, autolysate, extract, protein concentrate, Saccharomyces cerevisiae proteins, fermentation.*

INTRODUÇÃO

A levedura *Saccharomyces cerevisiae* é utilizada na indústria de alimentos e bebidas em diversas formas¹⁻³.

Em forma ativa, a *Saccharomyces* é utilizada na indústria de panificação⁴, na fermentação alcoólica⁵ e em outros processos fermentativos. Na forma inativa, essa levedura tem sido muito usada na alimentação animal⁶, como fonte de proteína e outros nutrientes, e em alimentação humana, principalmente na forma de derivados, como complemento nutritivo, aromatizante e realçador de sabor^{3,4}.

A *Saccharomyces cerevisiae* utilizada como agente de fermentação (pães, cerveja, produção de álcool etílico) é produzida por processos bem controlados, em fermentadores, com elevado grau de pureza.

Nas destilarias de álcool (etanol) e nas cervejarias são gerados excedentes de células de levedura que, inativadas termicamente ou não, poderão ser usadas diretamente (células íntegras de levedura) ou ser processadas para obtenção de vários derivados. As células íntegras são usadas principalmente na alimentação animal, enquanto certos derivados como o autolisado (AT) e o extrato de levedura (Ex) vêm sendo utilizados de longa data na formulação de produtos para humanos, como complemento nutritivo e flavorizante.

Além de apresentar elevado teor em proteína (30% a 70%), os produtos de levedura são ricos em vitaminas do complexo B (B₁, B₂, B₆, ácido pantotênico, niacina, ácido fólico e biotina), em minerais, em macro e microelementos, particularmente selênio e fibra dietética, representados por carboidratos da parede celular, principalmente mananas e glicanas³.

Com o objetivo de melhor avaliar o potencial alimentício da levedura produzida como subproduto (resíduo) da indústria de cervejas e de etanol, uma série de pesquisas têm sido realizadas⁷⁻¹⁰.

Neste trabalho são relatados resultados sobre a composição e o valor nutritivo da proteína de células íntegras e de alguns derivados obtidos a partir da levedura residual da fermentação alcoólica.

MATERIAL E MÉTODOS

O material de estudo foi coletado em destilaria de álcool etílico após seu uso na fermentação alcoólica, na forma de uma suspensão, com 20% (p/v) de células, comumente designada como "leite" de levedura. Esse material contém ainda elevada concentração de álcool e de outros componentes do mosto de fermentação, como contaminantes. Esses contaminantes são eliminados, em boa parte, por lavagens com água

e separação por centrifugação, antes de prosseguir com o processamento.

Os processos aplicados para obtenção da biomassa de levedura e de seus derivados (autolisado e extrato) foram essencialmente os descritos para levedura residual de cervejaria⁷, exceto pelo tratamento com álcali para eliminar amargor, que não se mostrou necessário para levedura de fermentação etanólica.

A preparação do concentrado protéico fosforilado de levedura foi feita de acordo com a Figura 1.

Após rompimento das paredes celulares em um moinho (DynoMill), a suspensão foi centrifugada para separar a fração solúvel (sobrenadante). Ao sobrenadante foi adicionado trimetafosfato de sódio (TMFS) a 4% (p/p), sendo mantido sob agitação durante 3 h a 35°C. Após

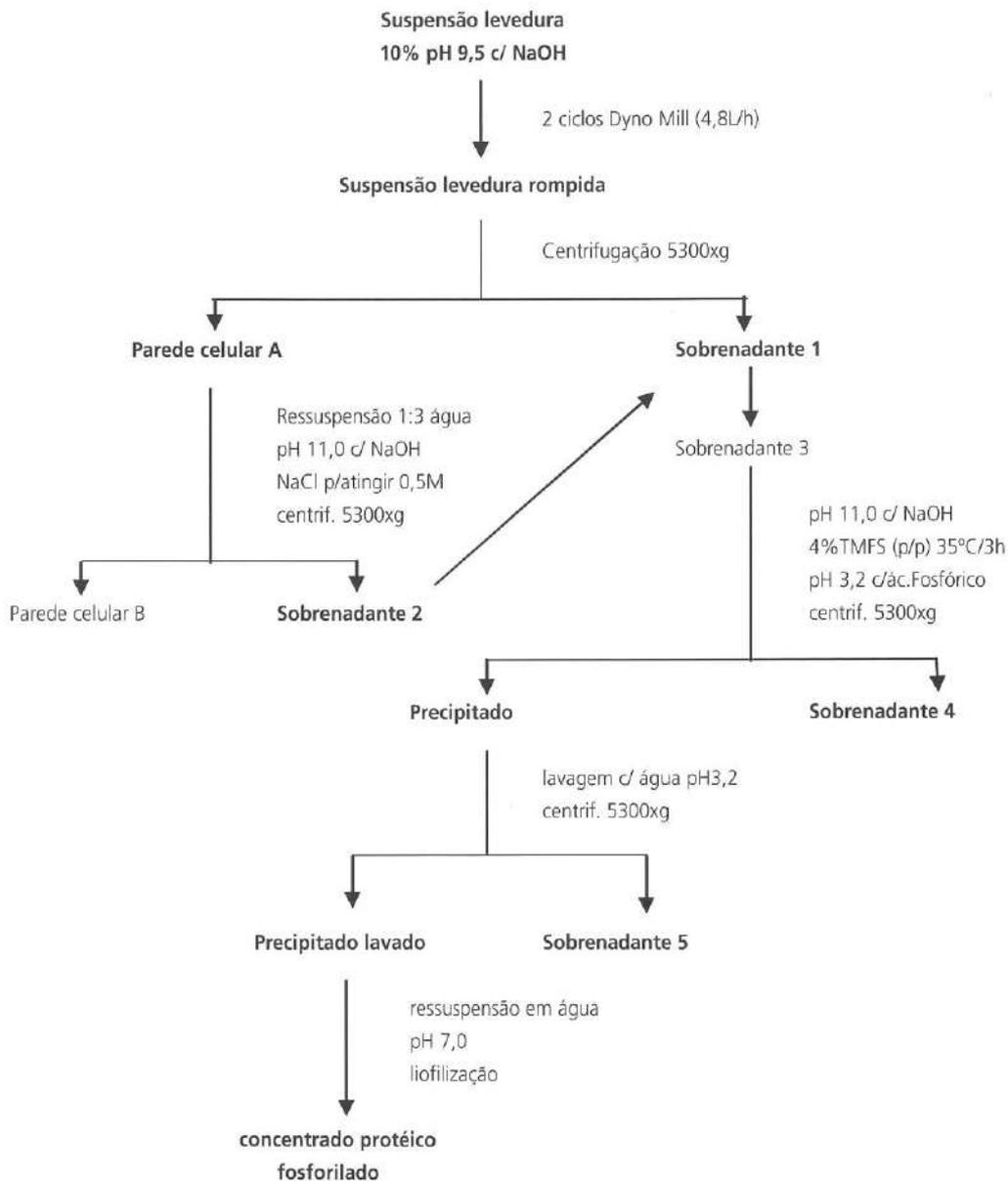


Figura 1. Fluxograma de obtenção do concentrado protéico fosforilado.

3h, o pH foi baixado a 3,2 com ácido fosfórico a 85% e o precipitado formado foi separado por centrifugação. Após lavagem com água destilada acidificada, o precipitado lavado foi ressuspenso em água, ajustado para o pH 7,0 com solução de NaOH, seguindo-se a desidratação por liofilização. Desta forma, obteve-se o Concentrado Protéico Fosforilado (CPF).

Umidade, cinzas e proteína bruta (N x 5,8) foram determinadas basicamente segundo a *Association of Official Agricultural Chemists*¹¹. Lipídios totais foram determinados pelo método de Bligh & Dyer (1959)¹². Fibra alimentar, solúvel e insolúvel foi identificada pela técnica de Asp *et al.* (1983)¹³. Obteve-se o ácido ribonucléico (RNA) seguindo-se o procedimento de Herbert *et al.* (1971)¹⁴.

A composição em aminoácidos foi determinada em aparelho HPLC (Dionex Dx-300), com separação em colunas de troca catiônica e reação pós-coluna com ninidrina. As amostras foram previamente submetidas à hidrólise ácida (HCl 6N, 105°C, 22h), seguindo-se eliminação do ácido em rotavapor, sob vácuo, e redissolução dos aminoácidos em tampão apropriado. A quantificação de cada aminoácido foi feita com base em mistura padrão de aminoácidos fornecida pela *Pierce Rockford*, Illinois, USA (*Aminoacid Standard H N° 20088*). A determinação do triptofano foi realizada segundo metodologia descrita por Spies (1967)¹⁵.

Ensaio com ratos

Para a avaliação nutricional foram utilizados ratos machos da linhagem *Wistar*, recém-desmamados (21 dias), livres de patógenos específicos (SPF), adquiridos do Centro de Animais de Laboratório (CEMIB) da Universidade Estadual de Campinas.

Foram utilizados 48 ratos distribuídos em seis grupos (8 ratos em cada um), por meio de um planejamento inteiramente casualizado. Os animais foram previamente selecionados, de tal

forma que a variação de peso não fosse superior a 10% da média. As condições do laboratório de ensaio foram temperatura $22 \pm 2^\circ\text{C}$, com períodos alternados de claro-escuro de 12h. A duração total do ensaio foi de três semanas (21 dias); durante todo o período os animais foram mantidos em gaiolas individuais e tiveram livre acesso à dieta e à água.

As dietas foram preparadas de acordo com recomendações do *American Institute of Nutrition*¹⁶, exceto pela concentração de proteína (10% ao invés de 17%) e pela substituição da proteína por carboidrato na dieta aprotéica. Ao todo foram preparadas seis dietas, a saber: isenta de proteína (AP); 10% de proteína de células íntegras de levedura (LI); 10% de Autolisado de Levedura (AT); 10% de Extrato de Levedura (Ex); 10% de concentrado de levedura fosforilado (CPF); 10% de caseína (controle).

Na primeira semana, registraram-se apenas o consumo de dieta e o ganho de peso dos animais. Na segunda semana, além de efetuar este registro, foram coletadas as fezes. Na terceira semana, registraram-se apenas consumo de dieta e ganho de peso.

Os índices nutricionais determinados experimentalmente foram: a) digestibilidade verdadeira da proteína, calculada pelo quociente entre o nitrogênio absorvido e o nitrogênio ingerido, já descontado no cálculo da absorção o N das fezes do grupo em dieta aprotéica ($Dv = NA/NI \times 100$); b) quociente de utilização líquida da proteína (NPR), obtido pela expressão: $NPR = \text{ganho de peso do grupo em dieta experimental} + \text{perda de peso do grupo em dieta aprotéica} / \text{ingestão de proteína do grupo em dieta experimental}$.

Foram ainda calculados o escore de aminoácidos essenciais (EAE %), com base no aminoácido mais limitante, tendo como referência o padrão teórico da *Food and Agriculture Organization/World Health Organization* (FAO/WHO) de 1989¹⁷ para crianças de 2 a 5 anos de idade. O produto do EAE pela Dv forneceu o PDCAAS (Digestibilidade corrigida pelo escore

de aminoácidos essenciais), de acordo com Henley & Kuster (1994)¹⁸.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Determinou-se a composição centesimal das células de levedura íntegra (LI), do autolisado (AT), do extrato (Ex) e do concentrado protéico fosforilado (CPF) de levedura, oriunda de destilaria de álcool etílico (Tabela 1).

De acordo com a análise quantitativa dos dados referentes à composição centesimal, os componentes mais importantes da levedura proveniente de destilarias de álcool são a proteína, a fibra, as cinzas e o ácido ribonucléico. Comparadas com as células de levedura íntegra, provenientes de cervejaria, as de destilaria de álcool apresentaram teor mais baixo de proteína e de lipídios totais e teores mais elevados de fibra alimentar total, de cinzas e de ácido ribonucléico^{8,9}.

A composição não se modificou muito quando as células íntegras (LI) foram submetidas ao processo de autólise para obtenção do autolisado (AT). Isso se explica pelo fato de que o autolisado contém, teoricamente, todos os componentes da célula. Contudo, o extrato (Ex) e o concentrado protéico apresentaram composição bastante diferente das células íntegras como resultado do processo de fracionamento.

O Ex apresentou elevado teor de proteína (50,7%), de cinzas (11,7%) e de componentes

não determinados (25,6%). No Ex, os componentes não determinados são representados particularmente pela maltodextrina, acrescentada ao extrato na proporção de 25% p/p dos sólidos totais, para facilitar sua secagem e conservação. A fração apresentou baixo teor de fibra (solúvel) e ausência de fibra insolúvel. O elevado teor de cinzas do Ex é, em grande parte, proveniente do cloreto de sódio adicionado como agente plasmolisante no processo de autólise.

No concentrado protéico, o componente mais importante foi a proteína (62,4%), seguido de cinzas (13,0%), do ácido ribonucléico (9,8%) e de lipídios totais (8,5%). A elevada concentração de cinzas deve-se, provavelmente, ao fosfato acrescentado no processo de fosforilação da proteína pelo trimetafosfato de sódio (TMFS). Tanto o fosfato como os lipídios são co-precipitados ligados às proteínas, pois foram eliminados pelo processo de lavagem que se seguiu à precipitação.

A co-precipitação de fosfato, lipídios e RNA aumenta com o abaixamento do pH de precipitação da proteína, que neste trabalho foi 3,2. Conforme esses contaminantes aumentam no concentrado protéico, o teor de proteína diminui.

Em levedura de cervejaria, quando o pH de precipitação da proteína esteve na faixa 3,8 a 4,2^{8,9}, a concentração de proteína no concentrado final foi de 74% para proteína fosforilada e 76% para a proteína extraída com perclorato de sódio; o conteúdo de RNA caiu para a faixa de 2,2 a 3,7. À medida que aumenta o pH de precipitação

Tabela 1. Composição centesimal da levedura íntegra e de derivados de levedura de destilaria de álcool.

Componente (% b.s.)	Levedura íntegra	Autolisado	Extrato	Concentrado Protéico Fosforilado
Proteína (Nx5,8)	39,6	40,4	50,7	62,4
Fibra alimentar				
total	31,4	31,2	3,3	6,2
solúvel	30,3	30,4	3,3	ND
insolúvel	1,1	1,0	0,0	ND
Cinzas	4,6	6,2	11,7	13,0
Lipídios totais	0,5	1,2	0,4	8,5
Ácido ribonucléico	9,0	5,6	8,3	9,8
Não determinado	14,9	15,4	25,6	0,1

da proteína, o rendimento em concentrado diminui bastante.

Era de interesse, neste trabalho, obter o máximo rendimento em concentrado protéico, ainda que fosse com a diminuição na concentração final de proteína e com uma pequena elevação no teor de RNA.

Foram caracterizados os perfis de aminoácidos essenciais das células da levedura íntegra, do autolisado, do extrato e do concentrado protéico fosforilado de levedura da fermentação alcoólica (Tabela 2).

Observou-se uma pequena deficiência de leucina (Leu) para a levedura íntegra (LI) e para o extrato de levedura (Ex), enquanto o autolisado de levedura (AT) satisfaz inteiramente as exigências em aminoácidos essenciais do padrão teórico da FAO/WHO, para crianças de 2 a 5 anos de idade.

Os resultados do escore de aminoácidos essenciais para a proteína de levedura da fermentação alcoólica foram semelhantes aos determinados por Caballero-Córdoba & Sgarbieri (2000)⁸ para a levedura de cervejaria, cujos valores foram 98,1% e 87,2% para as células íntegras e concentrado protéico, respectivamente.

Foram levantados os dados de digestibilidade verdadeira da proteína das células íntegras de levedura e de seus derivados e foram calculados os PDCAAS, com base no EAE e Dv (Tabela 3).

A digestibilidade da proteína das células de levedura íntegra foi bem inferior à de seus derivados. Esse fator tem um significado nutricional bastante importante e tem sido enfatizado por vários pesquisadores^{20,21}. A baixa digestibilidade protéica nas células íntegras é atribuída à resistência da parede celular à ação das enzimas digestivas, principalmente em animais monogástricos.

Tabela 2. Aminoácidos essenciais e escore de aminoácidos essenciais de levedura íntegra de destilaria de álcool e seus derivados.

Aminoácido (g/100gprot.)	Levedura íntegra	Autolisado	Extrato	Concentrado Protéico Fosforilado	FAO/WHO ⁽¹⁾
Treonina	4,7	5,2	3,7	5,0	3,4
Metionina + cistina	2,4	2,7	2,3	2,3*	2,5
Valina	4,8	5,4	4,6	6,1	3,5
Leucina	6,0*	6,7	5,6*	8,5	6,6
Isoleucina	4,2	4,7	3,9	5,2	2,8
Fenilalanina + tirosina	6,5	7,4	6,4	9,3	5,8
Lisina	7,8	9,0	7,0	9,3	5,8
Histidina	4,2	2,7	2,4	2,4	1,9
Triptofano	1,2	1,5	1,1	1,8	1,1
EAE	0,91(Leu)	>1,0	0,85 (Leu)	0,92 Met+(Cys) ₂	

⁽¹⁾ FAO/WHO (1989)¹⁷; (*) Aminoácido mais limitante.

Tabela 3. Digestibilidade verdadeira e PDCAAS para proteína da levedura íntegra de destilaria de álcool e de seus derivados.

Fonte protéica	Digestibilidade verdadeira	PDCAAS(%)
Levedura íntegra	68,0c	61,9
Autolisado	76,6b	76,6
Extrato	91,0a	77,4
Concentrado protéico fosforilado	89,9a	82,7
Caseína comercial (padrão)	93,5a	82,3 ⁽¹⁾

⁽¹⁾EAE para caseína 0,88 (Met+Cys). Fonte: Zinsly *et al.* (2001)²².

Letras diferentes (colunas) expressam diferenças estatísticas ($p < 0,05$).

Se comparada com as células íntegras de cervejaria⁹, a digestibilidade da proteína dessas células (83%) foi bem superior à encontrada neste estudo para as células da levedura proveniente de destilarias de álcool etílico (68%). A grande diferença de capacidade das enzimas digestivas do rato na digestão da proteína da mesma levedura, porém submetida a estresses diferentes em virtude de diferentes processos, leva a crer que a parede celular da levedura de destilaria de álcool torna-se mais espessa e mais resistente às enzimas digestivas, dificultando a proteólise enzimática nas células íntegras, embora fatores como diferentes cepas e metabolismo possam ter alguma influência. Daí a importância do rompimento da parede celular com vistas à melhoria da digestibilidade e da utilização da proteína neste tipo de levedura.

No autolisado há um rompimento parcial das paredes celulares, provocando uma melhoria significativa da digestibilidade protéica. Entretanto, os valores mais elevados foram obtidos no extrato e no concentrado protéico, pelo fato de não haver células íntegras nessas preparações e as proteínas estarem totalmente disponíveis à ação enzimática. No Ex e no CPF, a digestibilidade da proteína não diferiu significativamente da caseína.

O PDCAAS reflete o balanço de aminoácidos essenciais e a digestibilidade verdadeira da proteína. Os valores mais altos foram encontrados na caseína e no CPF, que apresentaram os melhores perfis de aminoácidos essenciais e ao mesmo tempo boa digestibilidade.

O autolisado (AT), apesar do excelente perfil aminoacídico, teve sua digestibilidade afetada pela presença de células intactas e componentes da parede celular registrando, portanto, PDCAAS relativamente baixo. O extrato (Ex), embora tenha apresentado a mais alta digestibilidade, teve seu PDCAAS prejudicado pelo menor EAE (0,85).

Foram calculados o consumo de dieta e de proteína, o ganho de peso corporal no período de 21 dias e os valores de NPR (quociente de utilização líquida da proteína) (Tabela 4).

A análise cuidadosa dos dados acima mostra alguns aspectos interessantes. Os ratos que receberam células íntegras (LI) como fonte de proteína apresentaram o mais baixo consumo de dieta e de proteína e, conseqüentemente, o mais baixo ganho de peso e valor de NPR significativamente inferior aos demais tratamentos ($p < 0,05$).

Se comparados com a levedura de cervejaria⁹, os resultados relatados neste trabalho para a levedura íntegra de destilaria de álcool são diferentes.

Os valores de NPR para a levedura de cervejaria variaram entre 3,6 e 3,8 para LI, AT e Ex, não diferindo estatisticamente entre si ($p > 0,05$), enquanto na levedura de destilaria o NPR para LI foi bem inferior (2,1). No entanto, os valores de NPR para AT e Ex foram equivalentes para as leveduras de cervejaria e de destilaria.

Tabela 4. Consumo de dieta, ganho de peso e NPR de ratos alimentados com dietas contendo 10% de proteína.

Fonte protéica	Consumo dieta (g)	Consumo proteína (g)	Ganho de peso (g)	NPR
Levedura íntegra	183,4 ± 33,2c	18,3 ± 3,3c	25,4 ± 6,5c	2,1b
Autolisado	265,8 ± 25,3b	27,7 ± 2,6b	98,4 ± 8,6b	4,1a
Extrato	313,9 ± 32,0a	33,6 ± 3,4a	114,3 ± 12,3a	3,9a
Concentrado protéico fosforilado	340,2 ± 39,6a	36,0 ± 4,2a	135,7 ± 11,0a	4,2a
Caseína comercial	332,4 ± 31,4a	33,3 ± 3,1a	123,4 ± 9,5a	4,3a
Aprotéica	101,0 ± 22,5	~0	(-14,9 ± 1,3)	ND

ND = não determinado. Resultados são médias ± desvios-padrão de 8 ratos/tratamento.

Letras diferentes (colunas) expressam resultados diferentes ($p < 0,05$).

É interessante notar que, embora o consumo de dieta e de proteína e o ganho de peso no grupo tratado com AT tenham sido mais baixos (Tabela 4) em comparação com os demais tratamentos, exceto o LI, o NPR do AT não diferiu dos outros tratamentos ($p>0,05$), indicando melhor utilização da proteína do autolisado.

O fato de se ter verificado uma diferença marcante no ganho de peso (89,8 g) e no índice NPR (3,65) para a LI de cervejaria⁹, comparados com 25,4g e 2,1, respectivamente, para a LI de destilaria de álcool, sugere que esta levedura apresenta um aproveitamento bem inferior à de cervejaria, na forma de células íntegras (LI), provavelmente devido a um maior espessamento da parede celular, dificultando a digestão dessa estrutura da célula e o aproveitamento da proteína.

Essa afirmativa é corroborada pela maior digestibilidade da proteína (83,0%) nas células íntegras (LI) de cervejaria⁹, contra apenas 68% nas células provenientes de destilaria de álcool, relatada neste trabalho. Tal diferença é, em grande parte, eliminada, submetendo-se as células íntegras da levedura de destilaria (LI) ao processo de autólise (AT) ou fazendo-se o isolamento da proteína, na forma de concentrado protéico.

A digestibilidade relatada⁹ para o AT de cervejaria foi de 86,5%, enquanto para o AT obtido de células íntegras de destilaria foi de 76,6% (Tabela 3). A digestibilidade do Ex variou de 91% (destilaria) a 95,4% (cervejaria).

A comparação desses dados evidencia a importância do processamento, com vistas a

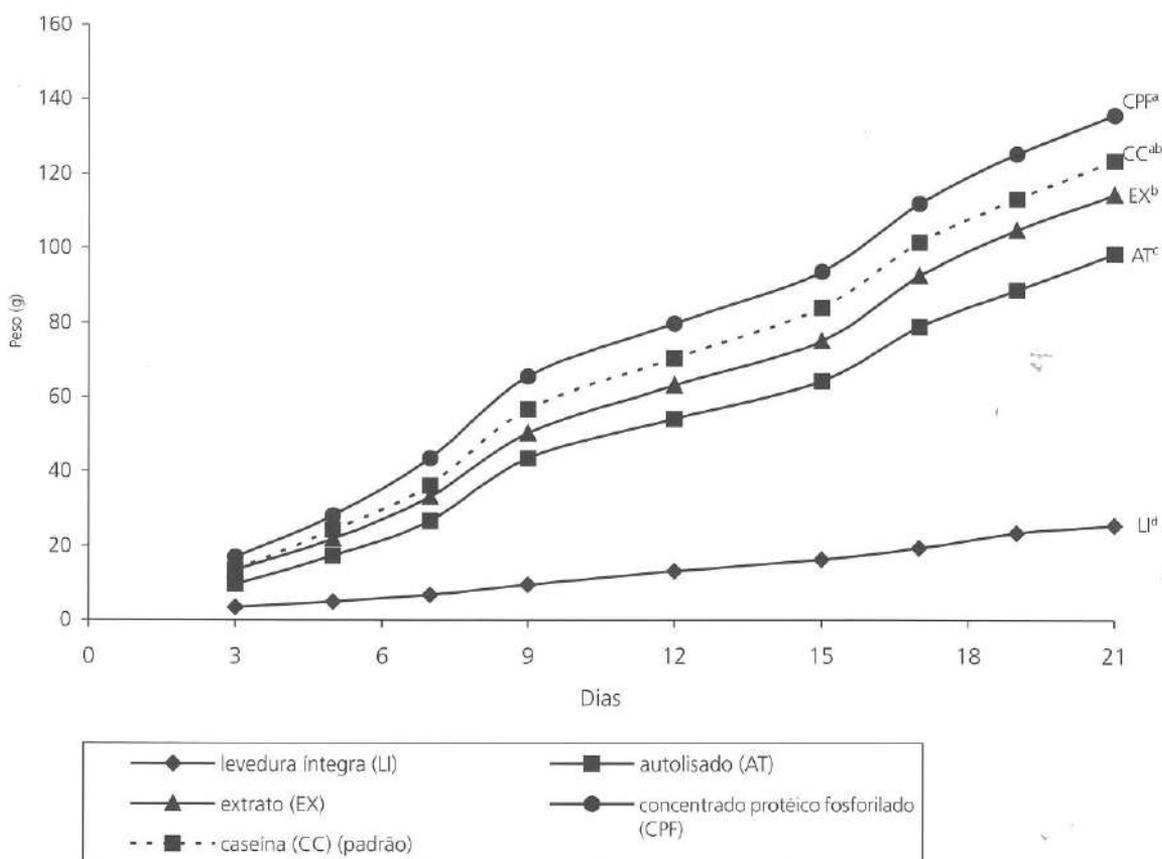


Figura 2. Ganho de peso para ratos alimentados com dietas contendo caseína, levedura íntegra ou derivados de levedura como única fonte de proteína (10%).

^{a,b,c,d}: Letras diferentes expressam diferenças estatísticas ($p<0,05$).

melhorar o valor nutritivo da levedura obtida como resíduo da fermentação alcoólica.

O consumo de dieta, o ganho de peso e o índice NPR não diferiram estatisticamente ($p>0,05$), neste trabalho, entre Ex, CPF e caseína comercial (CC), evidenciando um elevado valor protéico para os derivados de levedura provenientes da fermentação alcoólica.

Analisando o ganho de peso acumulado nos diferentes tratamentos durante os 21 dias de alimentação dos ratos (Figura 2), maior crescimento foi observado no tratamento com CPF, seguido da CC; estas dietas não diferiram entre si do ponto de vista estatístico ($p>0,05$). Seguiu-se o Ex, que não diferiu estatisticamente da CC, mas apresentou diferença estatística em relação ao CPF, enquanto o AT diferiu de todos os tratamentos, tendo sido superior apenas à LI e inferior estatisticamente aos demais.

Confrontando os resultados de crescimento de ratos tratados com LI e concentrado protéico extraído com perclorato de sódio, provenientes de levedura de cervejaria⁸, com os valores de ganho de peso dos ratos alimentados com as células íntegras (LI) e o concentrado protéico fosforilado deste trabalho (Figura 2), duas diferenças fundamentais tornam-se evidentes. O crescimento relatado com células íntegras de levedura de cervejaria foi muito superior ao encontrado neste estudo. Por outro lado, o crescimento relatado para ratos tratados com concentrado protéico, obtido com perclorato de sódio, foi bem inferior ao registrado no tratamento com LI de cervejaria⁸, divergindo dos resultados da presente pesquisa, em que o crescimento promovido pela LI foi muito baixo enquanto que o CPF promoveu o maior crescimento, sendo inclusive superior ao da caseína, embora sem diferença estatística.

CONCLUSÃO

O conjunto dos dados apresentados e discutidos neste trabalho permite concluir: a) a

levedura íntegra obtida como resíduo em destilaria de álcool apresenta baixo valor protéico, com baixa digestibilidade da proteína e baixa capacidade de promover crescimento em ratos; b) comparada com a levedura proveniente de cervejaria, a de destilaria apresenta menor digestibilidade e menor poder de promover crescimento (em ratos); c) a autólise e o fracionamento permitem a obtenção de derivados de levedura de destilaria (AT e Ex) com valor protéico bem superior à LI da qual originaram; esse processo permite eliminar, em boa parte, as diferenças entre produtos de levedura provenientes de cervejaria e os de destilaria de álcool; d) o concentrado protéico obtido por fosforilação da proteína com trimetafosfato de sódio (CPF) é muito superior ao obtido com perclorato de sódio; e) o valor protéico do CPF, bem como a sua capacidade de promover crescimento em ratos, igualou-se ao da caseína, adotada como proteína de referência.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à FAPESP pelo apoio financeiro e à COPERSUCAR pelo apoio financeiro e suporte técnico a este projeto.

REFERÊNCIAS

1. Dziezak JD. Yeast and yeast derivatives: definitions, characteristics and processing. *Food Technol* 1987; 42(2):104-21.
2. Kinight S. Yeast protein enhances flavour and nutrition. *Food Process* 1986; 55(10):13-4.
3. Halasz A, Lásztity R. Use of yeast biomass in food production. Boca Raton: CRC Press; 1991. 312p.
4. Peixoto N. Processamento de produtos de biomassa de levedura para alimentação humana; potencial, mercado interno e externo. *In: Anais do Workshop Produção de Biomassa de Levedura: em alimentação humana e animal*; 1996; Campinas. Campinas: Ital; 1996. p.90-8.

5. Furco AM. Produção de biomassa de levedura em destilarias de álcool. In: Anais do Workshop Produção de Biomassa de Levedura em Alimentação Animal e Humana; 1996: Campinas. Campinas: Itai; 1996. p.52-8.
6. Butolo JE. Uso de biomassa de levedura em alimentação animal: propriedades, custo relativo a outras formas de nutrientes. In: Anais do Workshop Produção de Biomassa de Levedura em Alimentação Animal e Humana; Agosto, 1996: Campinas. Campinas: Itai; 1996. p.70-89.
7. Sgarbieri VC, Alvim ID, Vilela ISD, Baldini VLS, Bragagnolo N. Produção piloto de derivados de levedura (*Saccharomyces* sp.) para uso como ingrediente na formulação de alimentos. Braz J Food Technol 1999; 2(1/2):119-25.
8. Caballero-Córdoba GM, Sgarbieri VC. Nutritional and toxicological evaluation of yeast (*Saccharomyces cerevisiae*) biomass and a yeast protein concentrate. J Sci Food Agric 2000; 80:341-51.
9. Vilela ESD, Sgarbieri VC, Alvim ID. Determinação do valor protéico de células íntegras, autolisado total e extrato de levedura (*Saccharomyces* sp.). Rev Nutr 2000; 13(3):185-92.
10. Vilela ESD, Sgarbieri VC, Alvim ID. Valor nutritivo da biomassa de células íntegras, do autolisado e do extrato de levedura originária de cervejaria. Rev Nutr 2000; 13(2):127-34.
11. Association of Official Agricultural Chemists. Official Methods of Analysis. 16th ed. Washington DC; 1998.
12. Bligh EG, Dyer WJ. A rapid method of total lipid extraction and purification. Can J Biochem Physiol 1959; 37:911-7.
13. Asp N, Johansson C.G., Halmer H, Siljeström MA. A rapid enzymatic assay of insoluble and soluble dietary fiber. J Agric Food Chem 1983; 31(3): 476-82.
14. Herbert D, Phipps PJ, Stranger RE. Chemical analysis of microbial cells. In: Noris JR, Ribbors PW, editors. Methods of enzymology. London: Academic Press; 1971. v.5B.
15. Spies JR. Determination of tryptophan in proteins. Anal Chem 1967; 39(10):1412-15.
16. Reeves PG, Nielsen FH, Fahey Jr CC. AIN-93 purified diet for laboratory rodents: final report of the American Institute of Nutrition ad hoc Committee on the reformulation of the AIN-76a rodent diet. J Nutr 1993; 123(2):467-72.
17. Food and Agriculture Organization. Protein quality evaluation. Rome; 1989. 72p. (Report of a joint FAO/WHO Expert Consultation, Food and Nutrition Paper, n.51).
18. Henley EC, Kuster JM. Protein quality evaluation by protein digestibility corrected amino acid scoring. Food Technol 1994; 48(4):74-7.
19. Pacheco MTB. Propriedades funcionais, nutricionais e toxicológicas de concentrados protéicos de levedura (*Saccharomyces* sp.) obtidos por diferentes processos de extração [tese]. Faculdade de Engenharia de Alimentos, UNICAMP; 1996. 158p.
20. Snider HE. Microbial sources of protein. Adv Food Res 1970; 18:85-91.
21. Galvez A, Ramírez MJ, Garcia-Garibay M. Chemical composition of a mixture of single cell protein obtained from *Kluyveromyces fragilis* and whey proteins. Arch Latinoam Nutr 1990; 40(2): 252-62.
22. Zinsly PF, Sgarbieri VC, Pereira Dias NFG, Jacobucci HB, Pacheco MTB, Baldini VLS. Produção piloto de concentrados de proteínas de leite bovino: composição e valor nutritivo. Braz J Food Technol 2001; 4:1-8.

Recebido para publicação em 7 de março de 2002 e aceito em 24 de março de 2003.

Zinco, estresse oxidativo e atividade física

Zinc, oxidative stress and physical activity

Josely Correa KOURY¹

Carmen Marino DONANGELO²

RESUMO

A atividade física intensa aumenta a formação de espécies reativas de oxigênio que podem causar lesões musculares e danos na membrana de eritrócitos, prejudicando o desempenho de atletas. Para prevenir os efeitos causados pelo estresse oxidativo, o organismo possui vários mecanismos antioxidantes, alguns dependentes de zinco. As propriedades antioxidantes desse mineral são explicadas pelo seu papel na regulação da síntese da metalotioneína, na estrutura da enzima superóxido dismutase e na proteção de agrupamentos sulfidrila de proteínas de membranas celulares por antagonismo com metais pró-oxidantes como ferro e cobre. Estudos têm demonstrado que a fragilidade osmótica de eritrócitos está relacionada à função do zinco na membrana celular. Atletas geralmente apresentam ingestão dietética desse mineral insuficiente para compensar as perdas aumentadas pelo suor e urina e para atender a demanda bioquímica. Este trabalho de revisão visa mostrar a importância biológica e nutricional do zinco na proteção antioxidante durante a atividade física intensa.

Termos de indexação: zinco, atividade física, estresse oxidativo, atleta.

ABSTRACT

During intense physical activity there is an increased production of reactive oxygen species that can cause muscle injury and damage to erythrocyte cell membranes, thus impairing athletic performance. In order to prevent the effects caused by oxidative stress, the organism has several antioxidant mechanisms, some of which depending on zinc. The antioxidant properties of this mineral are explained by its role in the regulation

¹ Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Nutrição, Departamento de Nutrição Básica. R. São Francisco Xavier, 524, 12º andar, sala 12006-D, 20559-900, Maracanã, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: J.C. KOURY. E-mail: jckoury@hotmail.com

² Departamento de Bioquímica, Instituto de Química, Laboratório de Bioquímica Nutricional e de Alimentos, Universidade Federal do Rio de Janeiro.

of metallothionein synthesis, in the structure of superoxide dismutase, and in the protection of sulfhydryl groups of cell membrane proteins through antagonism with pro-oxidant metals such as iron and copper. Recent studies have shown that the osmotic fragility of erythrocytes is related to the zinc function in cell membranes. Athletes generally have dietary zinc intakes inadequate to compensate for the increased sweat and urine losses to meet and the high biochemical demand. This paper reviews the biological and nutritional significance of zinc in the antioxidant protection during intense physical activity.

Index terms: zinc, motor activity, oxidative stress, athlete.

INTRODUÇÃO

Durante a atividade física ocorrem diversas adaptações fisiológicas, sendo necessários ajustes cardiovasculares e respiratórios para compensar e manter o esforço realizado. O exercício físico intenso induz a formação excessiva de espécies reativas de oxigênio associadas ao metabolismo energético acelerado. Essas espécies podem contribuir para danos tissulares e celulares e prejudicar o desempenho do atleta.

Para prevenir ou reduzir os efeitos causados pelo estresse oxidativo gerado pelo exercício intenso, o organismo está equipado com diversos mecanismos de defesa antioxidante. Nesses mecanismos, vários micronutrientes desempenham papel importante, entre eles o zinco, que participa da estrutura da enzima superóxido dismutase, além de ser um potente estabilizador das membranas celulares, de proteínas estruturais e da sinalização celular^{1,2}.

Atualmente muitos pesquisadores têm demonstrado interesse em elucidar a influência de micronutrientes sobre o estresse oxidativo na atividade física, com o intuito de minimizar os efeitos prejudiciais do excesso de espécies reativas de oxigênio e melhorar a capacidade antioxidante dos atletas através da adequação do estado nutricional em micronutrientes¹⁻³. Este trabalho de revisão tem por objetivo destacar a importância biológica e nutricional do zinco na redução e/ou prevenção dos efeitos do estresse oxidativo promovido pelo exercício físico intenso.

Exercício físico como agente pró-oxidante

As espécies reativas de oxigênio são átomos, íons ou moléculas que contêm oxigênio com um elétron não pareado em sua órbita externa. São caracterizadas por grande instabilidade e por isso elevada reatividade, e tendem a ligar o elétron não pareado com outros presentes em estruturas próximas de sua formação, comportando-se como receptores (oxidantes) ou como doadores (redutores) de elétrons. As espécies reativas de oxigênio são constantemente formadas no organismo humano, tal como ocorre, por exemplo, durante a fagocitose realizada pelos neutrófilos, monócitos e macrófagos, no combate a microorganismos invasores⁴ (Quadro 1).

Existem espécies reativas de oxigênio muito prejudiciais, tais como o radical hidroxila ($\bullet\text{OH}$), que reagem indiscriminadamente com a maioria dos compostos orgânicos essenciais à integridade e função dos organismos vivos – as biomoléculas, exercendo efeitos biológicos prejudiciais⁵. Os radicais livres podem atacar todas as principais classes de biomoléculas, sendo os lipídeos os mais suscetíveis. Os ácidos graxos poliinsaturados (PUFA) das membranas celulares

Quadro 1. Redução do oxigênio a espécies reativas.

$\text{O}_2 + \text{e}^- \rightarrow \text{O}_2^{\bullet-}$	radical superóxido
$\text{O}_2^{\bullet-} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HO}_2^{\bullet} + \text{OH}^-$	radical hidroperóxido
$\text{HO}_2^{\bullet} + \text{e}^- + \text{H}^+ \rightarrow \text{H}_2\text{O}_2$	peróxido de hidrogênio
$\text{H}_2\text{O}_2 + \text{e}^- \rightarrow \bullet\text{OH} + \text{OH}^-$	radical hidroxila

são rapidamente atacados por radicais oxidantes. A destruição oxidativa dos PUFA, conhecida como peroxidação lipídica, é bastante lesiva por ser uma reação de auto-propagação na membrana⁴.

Na atividade física intensa há um aumento de 10 a 20 vezes no consumo total de oxigênio do organismo e um aumento de 100 a 200 vezes na captação de oxigênio pelo tecido muscular⁴, favorecendo o aumento da produção de espécies reativas de oxigênio. As modalidades esportivas que obtêm energia através do metabolismo aeróbio apresentam, portanto, mais facilidade de promover a liberação dessas substâncias em comparação com aquelas que obtêm energia através do metabolismo anaeróbio. Com isso os atletas ligados a modalidades aeróbias sofrem mais as conseqüências da presença de espécies reativas de oxigênio².

O exercício físico intenso pode ativar três principais vias de formação de espécies reativas de oxigênio: produção mitocondrial, produção citoplasmática e produção favorecida pelos íons ferro e cobre.

Produção mitocondrial de espécies reativas de oxigênio

Nos organismos aeróbios, o oxigênio consumido é reduzido a água na mitocôndria. A enzima catalisadora desta reação é a citocromo oxidase a qual impede a produção elevada de espécies reativas de oxigênio nas mitocôndrias das células. No entanto, de 2% a 5% do oxigênio consumido pelos organismos gera normalmente espécies reativas de oxigênio nestas organelas com a formação do íon superóxido e de peróxido de hidrogênio⁴.

Várias evidências indicam que ocorre elevação na produção mitocondrial de espécies reativas de oxigênio no organismo durante o exercício físico. Uma delas é o aumento de duas a quatro vezes na atividade das enzimas reguladoras (citrato sintetase, isocitrato desidrogenase e oxoglutarato desidrogenase) do Ciclo de Krebs

no músculo esquelético, como conseqüência do exercício físico e treinamento de resistência aeróbia. A elevação acentuada da atividade destas enzimas é consistente com o metabolismo mitocondrial ativado nesta situação⁵.

Produção citoplasmática de espécies reativas de oxigênio

Durante o exercício físico intenso ocorre elevação da atividade do ciclo de degradação das purinas. Neste ciclo, a adenosina monofosfato (AMP) é desaminada pela enzima adenilato desaminase, a inosina monofosfato (IMP) que se acumula no músculo esquelético. Como a IMP não se difunde rapidamente do músculo esquelético durante o exercício intenso, o seu acúmulo pode levá-la a uma via secundária de metabolização, ocasionando a formação de hipoxantina, xantina, ácido úrico, oxi-radicais e peróxido de hidrogênio, produtos finais da degradação de adeninas⁶.

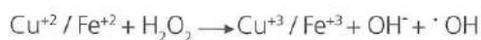
Na presença de oxigênio molecular, a enzima xantina oxidase catalisa a oxidação da hipoxantina a xantina e esta à ácido úrico. Em condições de repouso, esta enzima está na forma de xantina desidrogenase (pouco ativa), utilizando o NAD⁺ como acceptor de elétrons. Quando há isquemia provocada pelo exercício intenso, essa enzima é convertida à forma oxidase usando o oxigênio molecular como acceptor de elétrons, gerando com isso íon superóxido e peróxido de hidrogênio⁶.

Produção de espécies reativas de oxigênio favorecida pelos íons ferro e cobre

O ferro e o cobre são transportados, utilizados e estocados ligados a proteínas específicas (transferrina, ferritina e ceruloplasmina), as quais previnem ou minimizam as reações de oxidação catalisadas por estes minerais. Os íons ferro e cobre são muito ativos em reações de óxido-redução. O

ciclo redox desses minerais promove a reação de Fenton (abaixo), a qual libera um potente radical oxidante - hidroxila ($\cdot\text{OH}$) - a partir do H_2O_2 . A $\cdot\text{OH}$ é capaz de retirar um átomo de hidrogênio dos ácidos graxos poliinsaturados da membrana celular e iniciar a peroxidação lipídica. O resultado é o acúmulo de hidroperóxidos que destroem a estrutura e função da membrana⁷.

Reação de Fenton:



Existem evidências de que no citossol das células hepáticas há "ferro livre" ou "ferro lábil" (não ligado à ferritina), definido como aquele ligado fracamente a compostos de baixo peso molecular. Este ferro é facilmente dissociado na forma de íon, tornando-se cataliticamente ativo e apto a participar das reações de produção de espécies reativas de oxigênio. Essas espécies causam vários prejuízos celulares, inclusive às proteínas reguladoras e/ou limitadoras da captação do ferro extracelular. Como consequência do excesso oxidativo, ocorre injúria celular com a possível destruição da membrana e morte celular⁷.

Existem fatores durante a atividade física intensa, tais como a acidose metabólica, que podem liberar ferro da hemoglobina (ou da mioglobina), tornando-o disponível para participar da formação do radical $\cdot\text{OH}$ intracelular⁷. Nos eritrócitos, esta liberação é acompanhada pela

formação de metahemoglobina, principalmente quando os mesmos estão depletados de glutatíon reduzido. A liberação do ferro é acompanhada pela peroxidação lipídica da membrana e como consequência ocorre hemólise⁸.

Sistema de defesa antioxidante

O sistema de defesa antioxidante do organismo tem como principal função inibir ou reduzir os danos causados às células pelas espécies reativas de oxigênio. Existe uma grande variedade de substâncias antioxidantes, as quais podem ser classificadas em função da origem e/ou localização em antioxidantes dietéticos e antioxidantes intra e extracelulares⁹. O mecanismo de ação dos antioxidantes permite ainda classificá-los como antioxidantes de prevenção (impedem a formação de radicais livres), varredores (impedem o ataque de radicais livres às células) e de reparo (favorecem a remoção de danos da molécula de DNA e a reconstituição das membranas celulares danificadas)^{9, 10} (Quadro 2).

O desequilíbrio entre a liberação de espécies reativas de oxigênio e a capacidade de ação dos sistemas de defesa antioxidante promove o estresse oxidativo. O excesso de liberação de espécies reativas de oxigênio faz parte do mecanismo intermediário de várias doenças que

Quadro 2. Principais substâncias antioxidantes.

Antioxidantes Dietéticos	Antioxidantes Extracelulares	Antioxidantes Intracelulares
Prevenção	Prevenção	Prevenção
Zinco	Albumina	Glutathione peroxidase
Selênio	Bilirrubina	Superóxido dismutase (zinco)
	Ceruloplasmina	Ácido Úrico
Varredores	Ferritina	Coenzima Q
Ácido ascórbico	Mioglobina	Catalases
Alfa-tocoferol	Metalotioneína (zinco)	Reparo
Carotenóides	Haptoglobina	Metaloenzimas (zinco)
	Varredores	Varredores
	Ácido ascórbico	Ácido ascórbico
	Alfa-tocoferol	Alfa-tocoferol
	Carotenóides	Carotenóides

envolvem isquemia, inflamação, trauma, doenças degenerativas e morte celular por ruptura da membrana (lipoperoxidação) e inativação enzimática¹⁰.

Papel biológico do zinco

O zinco desenvolve várias funções no organismo, explicadas em parte pelo papel catalítico e/ou estrutural em mais de 200 enzimas e pela sua ação na estabilização de domínios de proteínas que interagem com DNA ou de proteínas com papel estrutural ou de sinalização¹¹ (Quadro 3).

Quadro 3. Funções do zinco no organismo.

Proteção antioxidante
Ação como co-fator enzimático
Divisão celular
Espermatogênese
Estabilização da transcrição gênica
Estabilização de membranas celulares
Estoque e liberação de insulina
Metabolismo da vitamina A
Metabolismo energético
Resposta e regulação do sistema imune
Síntese de proteína

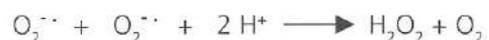
A participação do zinco no sistema de proteção antioxidante é evidenciada por meio de estudos *in vivo*, os quais demonstram que a deficiência de zinco provoca lesões oxidativas relacionadas à ação de espécies reativas de oxigênio em animais e em humanos, e por meio de estudos *in vitro*, os quais demonstram o antagonismo do zinco à formação de radicais livres em modelos bioquímicos e celulares¹².

O papel exato do zinco como antioxidante não foi ainda elucidado, mas as evidências disponíveis indicam ação desse mineral envolvendo vários mecanismos^{12,13}. Esses mecanismos incluem a regulação da expressão de metalotioneína, a atividade da enzima superóxido dismutase e a proteção de grupamentos sulfidril de proteínas de membranas celulares por antagonismo com

metais pró-oxidantes como cobre e ferro. A ação antioxidante desse mineral é indireta, uma vez que o íon zinco não é ativo em reações de óxido-redução.

O zinco induz a síntese da metalotioneína (MT), família de proteínas de baixo peso molecular (6000-7000 kDa), rica em resíduos de cisteína (25%-30%), porém sem ligações dissulfeto e com capacidade de ligação de 5-7 átomos de Zn por molécula. A MT apresenta propriedades antioxidantes em uma diversidade de condições tais como exposição à radiação, drogas e metais pesados¹²⁻¹⁴. A MT inibe reações de propagação de radicais livres através da ligação seletiva de íons de metais pró-oxidantes como ferro e cobre, e dos potencialmente tóxicos como cádmio e mercúrio¹⁴. Recentemente, tem sido levantada a hipótese de que a regulação da síntese de MT é o nexo entre o estado nutricional em zinco e o estado redox das células. Sob condições de elevado estresse oxidativo, haveria liberação do zinco ligado à MT, resultando em maior disponibilidade de agrupamentos sulfidrilas reduzidos da MT prontos para atuar na proteção antioxidante. Por sua vez, o zinco liberado seria redistribuído na célula, podendo ser utilizado em outros mecanismos de proteção antioxidante. A capacidade de regulação da síntese de MT depende de um estado nutricional adequado de zinco¹³.

O zinco é componente estrutural e catalítico da enzima superóxido dismutase (SOD) presente no citoplasma de todas as células, que possui como centro ativo um íon cobre e um íon zinco⁵. Esse mineral também compõe a enzima superóxido dismutase extracelular (EC-SOD), presente no plasma, na linfa e no fluido sinovial²⁰. A ação da SOD é catalisar a conversão de dois radicais íon superóxido a peróxido de hidrogênio e oxigênio molecular, como mostra a reação:



A ação dessa enzima reduz a toxicidade das espécies reativas de oxigênio, transformando uma espécie altamente reativa (radical íon superóxido) em uma forma menos danosa às

células (peróxido de hidrogênio). Enquanto a SOD citoplasmática parece apenas dependente do estado nutricional em cobre do organismo, tem sido demonstrado que a atividade da EC-SOD é reduzida na deficiência de zinco¹⁵.

O zinco é essencial para a integridade e funcionalidade das membranas celulares. A sua concentração na membrana das células pode ser bastante elevada dependendo do tipo celular e é influenciada pelo estado nutricional em zinco do organismo. Tem sido demonstrado que a sua deficiência aumenta a fragilidade da membrana de eritrócitos em ratos e em humanos¹⁶⁻¹⁸. O aumento de fragilidade osmótica de eritrócitos na deficiência de zinco tem sido associado a menor disponibilidade de grupamentos SH reduzidos na membrana¹⁷. Conforme relataram Bettger & O'Dell¹⁶, em eritrócitos de ratos deficientes em zinco ocorre a perda do mineral da membrana mas não do zinco intracelular. Estes pesquisadores sugerem que a perda de zinco da membrana celular é um dos primeiros sinais de depleção deste mineral no organismo. Esta perda pode afetar a função da membrana celular, alterando a fluidez, os canais de transporte de sódio e de cálcio e o balanço hídrico e osmótico da célula. A participação do zinco na estabilidade de membranas tem sido explicada pelos seguintes mecanismos: 1) promove a associação entre as proteínas de membrana e as do citoesqueleto; 2) estabiliza a forma reduzida de grupamentos sulfidrilas, contribuindo para a proteção antioxidante contra os efeitos de ruptura de membranas causados por oxidação de lipídios e proteínas; e 3) preserva a integridade de canais iônicos, agindo assim como antagonista ao efeito adverso do íon Ca^{+2} livre^{16,19}.

Estado nutricional de zinco e desempenho de atletas

O estado nutricional de zinco é de difícil avaliação, uma vez que ainda não foram identificados indicadores bioquímicos bastante sensíveis¹⁹. Zinco plasmático (ou sérico) é o

indicador mais utilizado. Os níveis de zinco plasmático em atletas dependem de vários fatores tais como tipo, intensidade e duração do exercício. Alguns estudos têm demonstrado estado de hipozincemia (zinco sérico <75µg/dL) em atletas²⁰. No entanto, outras pesquisas encontraram zinco sérico em concentração normal ou elevada em atletas com predomínio de atividade anaeróbia, como judocas^{21,22}.

Resultados da concentração de zinco no soro ou plasma obtidos logo após o exercício físico têm de ser avaliados com cautela, pois nos primeiros 30 minutos após exercício de resistência têm sido observados tanto reduções (12%-33%) quanto aumentos significativos de concentração de zinco, neste último caso seguido de rápido declínio. Redução do zinco sérico tem sido também observada no período de 2 a 24 horas após corrida de longa distância^{20,23}.

A hipozincemia em atletas pode ser causada pela ingestão inadequada de zinco, pela expansão do volume plasmático resultando em hemodiluição, pelo aumento das perdas de zinco através de suor e urina e pela redistribuição de zinco plasmático para o fígado e/ou eritrócitos após o exercício³. Níveis aumentados de interleucinas plasmáticas, tal como ocorrem na inflamação, no dano tissular e também no exercício intenso, estimulam o fígado a aumentar a captação do zinco do plasma para a síntese de metalotioneína (e possivelmente de superóxido dismutase e outras zinco-proteínas), necessária aos mecanismos de resposta aguda¹⁴.

O aumento do zinco sérico em algumas modalidades esportivas logo após o exercício poderia ser também explicado pela mobilização do mineral entre tecidos. O pico de concentração do zinco sérico imediatamente após o exercício intenso tem sido atribuído ao seu rápido extravasamento do tecido muscular danificado para o fluido extracelular²⁴. O posterior declínio de concentração do zinco plasmático tem sido explicado pela mobilização de zinco do plasma para o fígado em resposta ao aumento de interleucinas circulantes³.

O exercício físico intenso e as temperaturas extremas são também promotores da perda de micronutrientes do organismo. A perda de minerais pela sudorese durante o treinamento e competição, principalmente quando realizados em elevadas temperaturas, é substancial. O zinco é normalmente perdido do organismo através do intestino (0,5 a 3mg/dia) e da pele (0,5mg/dia), e em esportes aquáticos, dependendo da permanência na água, a perda pela pele pode duplicar. A excreção urinária desse mineral é geralmente baixa (<0,1mg/dia), mas essa perda pode aumentar 50%-60% em resposta ao exercício prolongado. Em geral, as variações na excreção urinária de zinco em resposta ao exercício refletem as mudanças no *turnover* do tecido muscular associadas ao exercício^{3,25}.

A ingestão recomendada de zinco na dieta é de 8mg/dia para mulheres e de 11mg/dia para homens²⁶. Não há recomendações específicas para atletas, os quais têm o hábito de consumir dietas ricas em energia, fato que, no entanto, não é garantia do consumo de quantidades adequadas de minerais e vitaminas. Segundo verificaram Van Erp-Baart *et al.*²⁷, em extenso estudo com atletas alemãs de diferentes modalidades, aumento de 100% na ingestão energética estava associado com aumento bem inferior a 100% no consumo de ferro, cálcio, zinco e vitaminas. Lukaski *et al.*²⁸, estudando nadadores americanos de elite, observaram que a ingestão de zinco (e também de cobre e ferro) era inferior à necessidade diária, apesar de a ingestão energética estar adequada. Em muitas modalidades esportivas, tais como luta, dança e ginástica, há restrição voluntária da ingestão de energia, o que compromete seriamente o consumo adequado de micronutrientes, incluindo o zinco³. Em geral, a ingestão marginal ou deficiente desse mineral na dieta é mais freqüente em atletas do gênero feminino do que masculino, pois o consumo de energia é usualmente menor em mulheres e a restrição voluntária de ingestão de energia é também mais freqüente neste grupo. Com ingestão reduzida ou marginal de zinco, o organismo utiliza mecanismos

de ajustes para manter a homeostase, tais como alteração na taxa de *turnover* do zinco plasmático e tissular e na excreção de zinco urinário e fecal, de forma a assegurar a manutenção das funções vitais dependentes desse mineral¹¹. Entretanto, o papel do zinco nos mecanismos de proteção antioxidante associados à intensa atividade física pode ficar limitado em virtude da sua baixa ingestão, prejudicando a performance e a saúde do atleta.

Uma forma de compensar a ingestão dietética insuficiente de minerais e vitaminas e com isso minimizar os efeitos das espécies reativas de oxigênio associadas ao exercício físico é o uso de suplementos. Muitos investigadores têm estudado o efeito da suplementação com micronutrientes na redução de indicadores de estresse oxidativo em atletas^{1,2}. A suplementação de zinco por atletas tem sido associada com maior força muscular isométrica e maior resistência muscular²⁹. No entanto, não há relatos na literatura de possíveis efeitos benéficos dessa suplementação na proteção antioxidante de atletas. Cabe ressaltar que esse consumo suplementar deve ser feito com cautela para evitar possíveis efeitos adversos. A suplementação excessiva de zinco (50 mg/dia) pode inibir a absorção de cobre proveniente da dieta²³. Além disso, a suplementação de 160mg de zinco por dia, durante 16 semanas, foi associada à redução da concentração de lipoproteína plasmática de alta densidade (HDL) em homens³⁰. O uso de zinco suplementar na faixa de 17 a 50mg/dia é suficiente para reduzir o aumento do colesterol-HDL, induzido pela atividade física²³.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O zinco é um nutriente com papel biológico essencial nos mecanismos de proteção antioxidante, principalmente nos relacionados às membranas celulares, bastante requisitados durante a atividade física intensa. Os estudos nutricionais demonstram que os atletas geralmente consomem quantidade de zinco na dieta insu-

ciente para compensar as perdas aumentadas pelo suor e urina e para atender a elevada demanda bioquímica. Este nutriente merece maior atenção no aconselhamento nutricional para minimizar os danos causados pelo estresse oxidativo sobre o desempenho e a saúde dos atletas.

REFERÊNCIAS

- Clarkson PM, Thompson HS. Antioxidants: what role do they play in physical activity and health? *Am J Clin Nutr* 2000; 72:637-47.
- Goldfarb AH. Nutritional antioxidants as therapeutic and preventive modalities in exercise-induced muscle damage. *Can J Appl Physiol* 1999; 24:249-66.
- Lukaski HC. Magnesium, zinc, and chromium nutrition and physical activity. *Am J Clin Nutr* 2000; 72:585-93.
- Halliwell B, Gutteridge JMC. Free radical in biology and medicine. 2nd ed. New York: Oxford University Press; 1989.
- Lehninger AL, Nelson DL, Cox MM. Princípios de bioquímica. São Paulo: Savier; 1998. p.41-60.
- Vina J, Gimeno A, Sastre J, Desco C, Asensi M, Pallardo FV, et al. Mechanism of free radical production in exhaustive exercise in humans and rats; role of xanthine oxidase and protection by allopurinol. *IUBMB Life* 2000; 49:539-44.
- Welch KD, Davis TZ, Van Eden ME, Aust SD. Deleterious iron-mediated oxidation of biomolecules. *Free Radical Biol Med* 2002; 32: 577-83.
- Comporti M, Signori C, Buonocore G, Ciccoli L. Iron release, oxidative stress and erythrocyte ageing. *Free Rad Biol Med* 2002; 32:568-776.
- Jacob MJ. The integrated antioxidants systems. *Nutr Res* 1985; 15:755-65.
- Strain JJ, Benzie IFF. Antioxidants. *In: Encyclopedia of Human Nutrition*. New York: Academic Press; 1998. p.95-105.
- King JC, Shames DM, Woodhouse, L. Zinc homeostasis in humans. *J Nutr* 2000; 130: 1360S-65S.
- Powell SR. The antioxidant properties of zinc. *J Nutr* 2000; 130:1447S-54S.
- Maret W. The function of zinc metallothionein: a link between cellular zinc and redox state. *J Nutr* 2000; 130:1455S-8S.
- Hammer DH. Metallothionein. *Ann Rev Biochem* 1986; 55:913-51.
- Olin KL, Golub MS, Gershwin ME, Hendrickson AG, Lonnerdal B, Keen CL. Extracellular superoxide dismutase activity is affected by dietary zinc intake in nonhuman primate and rodent models. *Am J Clin Nutr* 1995; 61:1263-7.
- Bettger WJ, O'Dell BL. Physiological roles of zinc in the plasma membrane of mammalian cells. *J Nutr Biochem* 1993; 4:194-207.
- O'Dell. Role of zinc in plasma membrane function. *J Nutr* 2000; 130:1432S-6S.
- Woodhouse LR, Sutherland B, Lederer LJ, Lowe NM, King J. The effect of zinc intake on erythrocyte fragility in humans. *FASEB J* 1998; 12A:1270.
- Wood, RJ. Assessment of marginal zinc status in humans. *J Nutr* 2000; 130:1350S-54S.
- Cordova A, Mon-Alvarez M. Behaviour of zinc in physical exercise: a special reference to immunity and fatigue. *Neurosci Biobehav Rev* 1995; 19: 439-45.
- Koury JC, Junior AVO, Portella ES, Oliveira K, Trugo NMF, Donangelo CM. Estudo comparativo de indicadores hematológicos, ingestão de micronutrientes e composição corporal em triatletas e judocas brasileiros de elite. *In: Anais do 12º Congresso Latinoamericano de Nutrición; 2000; Buenos Aires. Buenos Aires: La Sociedad Latinoamericana de Nutrición; 2000. p.28.*
- Singh A. Biochemical indices of selected trace minerals in men: effect of stress. *Am J Clin Nutr* 1981; 53:126-30.
- Lukaski HC. Micronutrients (Mg, Zn, Cu): are mineral supplements needed for athletes? *Int J Sports Nutr* 1995; 5:574-83.

24. Mundie TG, Hare B. Effects of resistance exercise, on plasma, erythrocyte, and urine Zn. *Biol Trace Elem Res* 2001; 79:23-8.
 25. Van-Rij AM, Hall MT, Dohm, GL, Bray J, Poires WJ. Changes in zinc metabolism following exercise in human subjects. *Biol Trace Elem Res* 1986; 10: 99-106.
 26. Trumbo P, Yates AA, Schlicker, Poos M. Dietary Reference Intakes: Vitamin A, vitamin K, Arsenic, Boron, Chromium, Copper, Iodine, Iron, Manganese, Molybdenum, Nickel, Silicon, Vanadium and zinc. *J Am Diet Assoc* 2001; 101:294-301.
 27. Van Erp-Baart AMJ, Saris WHN, Binkhorst RA, Vos JA, Elvers JWH. Nationwide survey on nutritional habits in elite athletes. Part II Mineral and vitamin intake. *Int J Sports Med* 1989; 10: 511-16.
 28. Lukaski HC, Bonita SH, Sandra KG, Bolonchu K. Physical training and copper, iron, and zinc status of swimmers. *Am J Clin Nutr* 1990; 51:1093-99.
 29. Krotkiewski M, Gudmundsson M, Backstrom P, Mandroukas K. Zinc and muscle strength and endurance. *Acta Physiol Scand* 1982;116:309-11.
 30. Hooper PL, Visconti L, Garry PJ, Johnson GE. Zinc lowers high density lipoprotein cholesterol levels. *J Am Med Assoc* 1980; 244:1960-1.
- Recebido para publicação em 20 de maio de 2002 e aceito em 27 de janeiro de 2003.

Distribuição da hipovitaminose A no Brasil nas últimas quatro décadas: ingestão alimentar, sinais clínicos e dados bioquímicos

Distribution of hypovitaminosis A in Brazil in the last four decades: dietary intake, clinical signs and biochemical data

Rosana Regina Cardoso GERALDO¹

Sergio Alberto Rupp PAIVA²

Alexander Marcellus Carregosa da Silva PITAS³

Irma GODOY²

Álvaro Oscar CAMPANA²

RESUMO

O presente estudo teve como objetivo o registro e a apresentação de trabalhos realizados no Brasil nos últimos 40 anos, relacionados com a investigação sobre a deficiência de vitamina A. Esta deficiência tem sido diagnosticada por um ou mais dos seguintes critérios: ingestão deficiente de alimentos fontes de vitamina A, exame clínico, níveis séricos de retinol abaixo dos aceitos como normais, concentração hepática de retinol, teste de adaptação ao escuro e corante de Rosa Bengala. A deficiência foi diagnosticada em grupos populacionais de vários Estados e capitais brasileiras em cidades grandes e pequenas e em zonas rurais. A maioria dos trabalhos foi desenvolvida em grupos populacionais de baixa renda. Quanto às conseqüências clínicas, relataram-se achados de sinais oculares leves, como cegueira noturna, manchas de Bitot e xerose conjuntival, encontrados principalmente na Região Nordeste. Alguns autores observaram, em menor número de casos, lesões graves, como lesões corneanas e ceratomalácia. Trabalhos da última década indicaram associação entre a hipovitaminose A e o aumento da morbidade e mortalidade, principalmente em crianças pré-escolares.

Termos de indexação: hipovitaminose A, xerofthalmia, retinol sérico, ingestão alimentar, cegueira noturna, retinol hepático, mortalidade e morbidade infantil.

¹ Serviço Técnico de Nutrição e Dietética, Hospital das Clínicas, Faculdade de Medicina de Botucatu, Universidade Estadual Paulista.

² Departamento de Clínica Médica, Faculdade de Medicina de Botucatu, Universidade Estadual Paulista. Rubião Junior, 16868-000, Botucatu, SP, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: A.O. CAMPANA. E-mail: alvaro@fmb.unesp.br

³ Acadêmico, Curso de Nutrição, Instituto de Biociências do Campus de Botucatu, Universidade Estadual Paulista.

ABSTRACT

This work presents a review of investigations carried out in Brazil in the last 40 years, concerning the diagnosis of hypovitaminosis A. Vitamin A deficiency has been established by means of dietary intake, clinical signs, low serum and hepatic retinol concentrations, and by the rose bengal staining test and rapid dark-adaptation test. The vitamin deficiency has been found in many Brazilian, in many states capitals, in big and small cities and also in rural areas. Most of the research work has been undertaken with samples of populations of low socioeconomic level. As far as clinical signs are concerned, eye signs indicative of xerophthalmia were found mainly in the Northeastern Region. They included night blindness and conjunctival xerosis with or without Bitot's spots. More severe lesions such as irreversible changes or keratomalacia were rarely observed. Recent papers have shown the relationship between vitamin A deficiency and the increase in morbidity and mortality, mainly in pre-school children.

Index terms: hypovitaminosis A, xerophthalmia, serum retinol, hepatic retinol, dietary intake, night blindness, children morbidity and mortality.

INTRODUÇÃO

A deficiência de vitamina A é um dos problemas nutricionais mais freqüentes no mundo. A Organização Mundial da Saúde estimou que mais de 250 milhões de crianças em todo o mundo têm reservas diminuídas de vitamina A¹. Prevalência elevada desta carência é encontrada em crianças pré-escolares e em mulheres grávidas e lactantes^{2,3}. A deficiência clínica da vitamina é definida pela presença de cegueira noturna, manchas de Bitot, xerose e/ou ulcerações corneanas e cicatrizes corneanas relacionadas à xeroftalmia⁴.

Há de se considerar, também, a deficiência subclínica de vitamina A, a qual, em crianças em idade pré-escolar, é definida pela prevalência de níveis de retinol sérico menores que 0,70 μmol/L⁴. De acordo com a Organização Mundial da Saúde, o encontro de prevalência de níveis séricos de retinol ≤ 0,70 μmol/L em 2% a < 10% da população infantil de 6 a 71 meses de idade indica problema de saúde pública leve, de 10% a < 20%, problema moderado e ≥ 20%, grave⁵.

A deficiência de vitamina A leva à ceratinização de epitélios. A ceratinização afeta não somente os olhos mas também o epitélio de revestimento dos tratos gastrointestinal, respiratório e do aparelho genitourinário. A ceratinização do epitélio gastrointestinal ou respiratório pode

acarretar diminuição da resistência à colonização e à penetração de microorganismos⁶⁻⁷. A integridade do sistema imune pode também ser comprometida; um dos exemplos deste comprometimento seria a redução do transporte de imunoglobulinas secretoras através do epitélio alterado, respiratório ou gastrointestinal⁶⁻⁷. Estas alterações explicariam a associação freqüentemente descrita entre diarreia e infecções respiratórias e a deficiência de vitamina A.

As implicações da deficiência de vitamina A variam de acordo com o grupo de risco. Em crianças em idade pré-escolar, este distúrbio nutricional pode causar aumento do risco de mortalidade, morbidade e cegueira. Em mulheres grávidas e lactantes, a deficiência pode levar à cegueira noturna e parece ter implicações também na elevação da taxa de morbidade e mortalidade materna. As conseqüências para crianças em idade escolar e adolescentes têm sido menos estudadas e são provavelmente menos intensas⁸.

Não existem dados que permitam estabelecer a prevalência e a gravidade da deficiência de vitamina A para a população brasileira. Contudo, dispõe-se de apreciável número de estudos, realizados em várias regiões do Brasil, que fornecem indicações sobre a situação nutricional relacionada a esta vitamina. Revisões sobre esse tema foram publicadas por

Dutra de Oliveira & Marchini (1994)⁹ e Dutra de Oliveira *et al.* (1996)¹⁰.

Em um número significativo dessas pesquisas, a hipovitaminose A foi reconhecida como um problema de saúde pública. Essa deficiência tem sido definida por meio de indicadores clínicos específicos, como os sinais oculares, e pelas alterações bioquímicas⁵. Do ponto de vista bioquímico, ela é considerada um problema de saúde pública quando 15% ou mais dos indivíduos apresentam concentrações de retinol no sangue menores que 20µg/dl (0,70µmol/L) ou quando 5% ou mais da população tem concentrações menores que 10µg/dl (0,35µmol/L)¹¹.

O presente texto representa uma contribuição atualizada para o conhecimento da extensão da hipovitaminose A no Brasil. Este estudo teve como objetivo registrar os trabalhos originais, a partir da década de 60, os quais correspondem a: 1) artigos originais publicados em periódicos científicos da área de ciências da saúde, de circulação nacional ou internacional, sobre alterações do estado nutricional relacionado com a vitamina A em grupos populacionais; 2) capítulos de livro e documentos publicados por instituições governamentais ou resultantes de parceria de instituições universitárias e governamentais. No caso dos artigos originais, deu-se ênfase às conclusões gerais alcançadas e procurou-se registrar algumas características dos grupos envolvidos, como idade, tamanho do grupo amostral e condições socioeconômicas.

ALTERAÇÕES DO ESTADO NUTRICIONAL RELACIONADO COM A VITAMINA A

A hipovitaminose A no Brasil nas décadas de 1960 a 1990

Década de 1960

Pereira *et al.* (1966)¹² estudaram 64 crianças de zero a 6 anos de idade (42 meninos e

22 meninas), com graus variados de desnutrição, em Florianópolis, SC. As crianças foram avaliadas por sinais e sintomas da hipovitaminose A, tendo-se encontrado 1 caso de cegueira noturna, 16 casos de xerofthalmia conjuntival e 45 casos de ceratomalácia.

Batista Filho & Gomes (1969)¹³ publicaram os resultados de estudo realizado, em 1967, em duas comunidades da Zona da Mata do Nordeste do Brasil, o qual consistiu na dosagem de caroteno e vitamina A no soro, em 430 amostras, obtidas de indivíduos de várias faixas etárias (de 1 até 50 anos ou mais). Os valores médios da concentração sérica de vitamina A se situavam acima de 30µg/dL, indicando ingestão satisfatória da vitamina ou de suas substâncias pré-formadoras. Contudo, a distribuição percentual dos níveis sanguíneos indicou a existência de baixas concentrações de vitamina A (<20µg/dL) em 14,2% das crianças menores de 5 anos de idade. Foi registrado, também, que nenhuma criança menor de 4 anos ostentava carotenemia superior a 100µg/dL, e que, no mesmo grupo, 44,9% apresentavam níveis abaixo dos limites considerados como sugestivos de ingestão satisfatória de vegetais verdes e amarelos. Como conclusão, os autores assinalaram a maior vulnerabilidade dos grupos de mais baixa idade aos riscos da hipovitaminose A.

Década de 1970

Gomes *et al.* (1970)¹⁴, em 427 crianças em idade pré-escolar residentes em três cidades da "zona da mata", em Pernambuco, estudaram a associação de desnutrição protéico-calórica com os níveis séricos de retinol. Verificaram valores de retinol sérico baixos (10 a 19µg/dL) e deficientes (<10µg/dL) em 10,2% de crianças normais, em 14,9% de crianças com desnutrição de 1º grau, em 23,6% daquelas com desnutrição de 2º grau e em 53,8% daquelas com desnutrição de 3º grau.

Varela *et al.* (1972)¹⁵, em pesquisa abrangendo 15 localidades do Nordeste brasileiro, com um total de 333 famílias, observaram que 4% das crianças pré-escolares apresentavam

retinol sérico abaixo de 10µg/dL; na presença de desnutrição de 2º e 3º grau, esta porcentagem se elevava para 7%. De maneira geral, 18,0% das crianças pré-escolares mostravam níveis de retinol inferiores a 20µg/dL; quando havia desnutrição de 2º e 3º grau, a porcentagem subia a 33,0%. Ainda de acordo com os autores, o consumo médio de vitamina A era baixo e os sintomas atribuídos à hipovitaminose A estavam presentes em crianças de 1 a 4 anos (xerose conjuntival: 0,3% e manchas de Bitot: 0,2%) e em jovens de 10 a 19 anos de idade (xerose conjuntival: 1,2%). Entre as crianças desnutridas de 1 a 4 anos de idade, a xerose conjuntival acometia 1,0% delas. Cegueira noturna foi encontrada em 3 casos; entretanto, foi referido que esta freqüência poderia estar subestimada, em virtude da dificuldade de coletar os dados em menores de 5 anos de idade.

Um estudo incluindo inquérito alimentar, pesquisa de sinais clínicos de hipovitaminose A e dosagem dos níveis séricos de vitamina A e caroteno foi realizado em três localidades do Estado de São Paulo – Iguape, Icapara e Pontal do Ribeira¹⁶. A dosagem de retinol no sangue foi feita em 343 indivíduos de ambos os sexos. Verificaram-se: 1) valores deficientes de retinol sérico (<10µg/dL) em 8,2% da amostra; 2) valores baixos de retinol sérico (10 a 19µg/dL) em 9,6% da amostra. Os autores concluíram que, em Iguape, Icapara e Pontal de Ribeira, a deficiência de vitamina A representava um problema de saúde pública.

Batista Filho *et al.* (1973)¹⁷ avaliaram o estado nutricional relacionado à vitamina A em gestantes de duas localidades urbanas da zona da mata de Pernambuco (Água Preta e Gameleira). Dentre os 159 casos estudados, verificaram-se níveis altos de retinol em 49,1% e níveis aceitáveis (20 a 49µg/dL) em 48,4% deles; níveis baixos (10 a 19µg/dL) foram encontrados em apenas quatro casos (2,5%). Desta maneira, os autores concluíram que, no grupo estudado, “a hipovitaminose A não deveria ser considerada um problema nutricional de imediata prioridade”.

Segundo os estudos de Bon & Miguel (1974)¹⁸ e Mazzili (1975)¹⁹, realizados na mesma área geográfica, o consumo médio diário de vitamina A mostrou-se inadequado em amostra constituída de 28 famílias (197 pessoas) do município de Ribeira e em 105 famílias de Icapara (consumo médio diário com adequação em 10% dos casos) e 56 famílias de Pontal do Ribeira (consumo médio diário com adequação de 15%).

Investigação que incluiu a avaliação do consumo alimentar por pesagem de alimentos, associada a método recordatório, conduzida em amostra de 194 famílias de Iguape, SP, identificou o consumo médio de vitamina A de 549µg e uma adequação de 41%. Em linhas gerais, o consumo médio *per capita* de vitamina A foi baixo, sendo deficiente para a maioria das famílias analisadas²⁰.

Níveis séricos de retinol e caroteno abaixo dos valores aceitáveis foram também encontrados em migrantes atendidos pela Central de Triagem e Encaminhamento da Capital do Estado de São Paulo^{21,22}. Níveis deficientes (<10µg/dL) de vitamina A foram observados em 13,9% das crianças de 2 a 7 anos e em 8,2% de adolescentes e adultos do sexo masculino e em 9,3% do sexo feminino; níveis baixos (10 a 19,9µg/dL) foram encontrados em 37,5% das crianças de 2 a 7 anos, em 14,1% de adolescentes e adultos do sexo masculino e em 23,4% do sexo feminino. Níveis deficientes (<20µg/dL) de caroteno foram detectados em 10,3% das crianças e em 2,7% dos adolescentes e adultos do sexo masculino e em 2,4% do sexo feminino; quanto aos níveis baixos (20 a 39,9µg/dL), foram observados em 47,4% das crianças e em 24,1% de adolescentes e adultos do sexo masculino e 15,6% do sexo feminino. De acordo com a análise do consumo dos alimentos, avaliado pelo método recordatório, a ingestão de alimentos fontes de vitamina A e carotenóides era insatisfatória²³. Quanto aos sinais clínicos das 109 crianças de 2 a 7 anos de idade examinadas, 80,7% apresentavam manifestações atribuíveis à hipovitaminose A²². Dentre os sinais oculares, apenas a xerose conjuntival mereceu destaque, estando presente em 13,8% dos

examinados. Registrou-se, ainda, um caso de xerose corneana. Assim, os dados indicaram que a xeroftalmia não era problema de saúde pública no grupo estudado, embora os resultados do exame bioquímico mostrassem que a hipovitaminose A o era²².

Esses resultados motivaram os autores a realizar um levantamento sobre a prevalência da xeroftalmia em Estados do Brasil, utilizando, como instrumento, questionários que deveriam ser respondidos por oftalmologistas. A devolução dos questionários foi pequena, mas registrou-se baixa frequência de manifestações oculares. Desta maneira, estes achados²⁴ estão em frontal desacordo com os dados relatados por Simmons & Melo (1975)²⁵ e Simmons (1976)²⁶ sobre lesões oculares na hipovitaminose A. Estes últimos autores publicaram dados concernentes à xeroftalmia e à cegueira noturna, observadas em nove Estados do Nordeste brasileiro. O estudo consistiu, fundamentalmente, na análise dos registros de pacientes ambulatoriais e internados em hospitais de cidades daquela Região do Brasil. Os autores concluíram que a xeroftalmia constituía um problema de saúde pública no Nordeste brasileiro e era uma causa de cegueira em certas áreas. Simmons (1976)²⁶, assinalou haver limitações ao trabalho em pauta, como a não-especificidade dos sinais clínicos leves de hipovitaminose A, o fato de os dados terem sido obtidos por meio de registros hospitalares ou por entrevistas com médicos da região e a diferença do nível de atendimento médico entre os vários locais estudados.

Em estudo incluindo exame clínico, antropometria e inquérito de consumo de alimentos, Giugliano *et al.* (1978)²⁷ observaram, em 69 escolares de 7 a 11 anos, habitantes de Manaus, hiperqueratose folicular e xerose (29,0% dos casos), espessamento conjuntival (81,1% dos casos) e mancha de Bitot (em um caso). Estes achados, segundo os autores, indicariam a existência de provável deficiência de vitamina A.

Logo a seguir, Shrimpton & Giugliano (1979)²⁸ publicaram os resultados do consumo de

alimentos provenientes da primeira Pesquisa sobre Orçamentos Familiares, envolvendo 1 200 famílias de Manaus, realizada em 1973 e 1974. Estes autores verificaram que a dieta era deficiente em vitamina A.

Em Belo Horizonte, MG, Araujo *et al.* (1978)²⁹ realizaram estudo para verificar o efeito da ingestão diária de açúcar fortificado com vitamina A em crianças pré-escolares provenientes de classe socioeconômica baixa, cuja dieta era pobre em vitamina A. Para isso, constituíram dois grupos de crianças de 8 a 89 meses de idade, atendidas em orfanato. Nesses grupos, antes da suplementação vitamínica, foram observados níveis de retinol plasmático deficientes (<10µg/dL) em 54,0% e 56,0% e níveis baixos (de 10 a <20µg/dL) em 44,2% e 41,4% das crianças. Os autores relataram não ter encontrado nenhum sintoma ou sinal clínico de hipovitaminose A.

Em 141 pré-escolares de baixo nível socioeconômico de Ribeirão Preto, a disponibilidade da vitamina A na alimentação foi avaliada por Carvalho & Dutra de Oliveira (1979)³⁰, por meio de levantamento dos alimentos recebidos nos parques infantis, com verificação das quantidades utilizadas e, também, através de inquérito alimentar qualitativo, realizado com as mães. O consumo de vitamina A era aparentemente adequado. O exame clínico de 38 dessas crianças não revelou nenhuma manifestação atribuída à deficiência da vitamina. Não foi realizada a dosagem de vitamina A no sangue, mas foi medido o nível de caroteno plasmático em oito crianças; observou-se baixa concentração de caroteno (<20µg/dL) em apenas uma delas. Entretanto, como a maior parte da vitamina A ingerida foi proveniente de alimentos de origem vegetal, os autores levantaram a possibilidade de o grupo estudado constituir alvo de hipovitaminose A.

Década de 1980

Em Fortaleza, a análise do consumo alimentar de 366 famílias, migrantes, de baixo

nível econômico, indicou que mais de 90% das famílias não consumiam o requerimento mínimo diário de vitamina A³¹.

Em estudo envolvendo 100 famílias de bóias-frias da região de Ribeirão Preto, Desai *et al.* (1980)³² observaram que aproximadamente 25% dos integrantes da unidade familiar tinham baixos níveis plasmáticos de vitamina A (10 a 19µg/dL); com respeito aos níveis séricos de caroteno plasmáticos, aproximadamente 10% foram deficientes e 20%, baixos. Estes dados podem refletir a dieta consumida por este grupo populacional, baseada fundamentalmente em arroz e feijão, com uso pouco freqüente de produtos de origem animal e baixa ingestão de vegetais e frutas verdes e amarelas.

Em 27 crianças de um orfanato de São Paulo, com idade variando de 1 a 13 anos, verificaram-se níveis séricos de vitamina A considerados baixos e deficientes em 59,1% e 4,5% delas respectivamente; quanto ao caroteno sérico, níveis baixos foram encontrados em 22,7% dos casos³³.

No período de 1969 a 1973, foram realizados inquéritos nutricionais de consumo alimentar e dosagens bioquímicas de vitamina A e caroteno em 1 100 famílias de onze comunidades do Estado de São Paulo³⁴. Verificou-se haver grande variação no consumo de vitamina A, porém mais de 80,0% das famílias apresentavam níveis de adequação de consumo abaixo de 60,0%. O exame clínico, realizado em 1 660 indivíduos das onze comunidades, mostrou baixos coeficientes de prevalência de lesões oculares, principalmente mais graves. A porcentagem de manifestações oculares foi de 16,3%. Nos 271 casos com lesões oculares, identificaram-se: xerose conjuntival (15,5%), mancha de Bitot (0,5%) e xerose corneal com xerose conjuntival (0,3%). Em relação à dosagem bioquímica, empreendida em 75,0% dos indivíduos examinados clinicamente, observou-se que 5,4% apresentavam níveis plasmáticos deficientes e 12,9%, níveis baixos de vitamina A; em relação ao caroteno plasmático, foram encontrados níveis deficientes em 14,3% e baixos

em 20,7%. Assim, 5,4% apresentavam níveis plasmáticos iguais ou inferiores a 10µg/dL e 18,3%, níveis iguais ou inferiores a 20µg/dL; isto levou os autores a admitirem que a deficiência de vitamina A era um problema de saúde pública na área estudada. Além disso, os pré-escolares apresentavam freqüência mais elevada em relação a outras faixas etárias de resultados tanto abaixo de 10µg/dL, como abaixo de 20µg/dL. Note-se que, mesmo na faixa de 7 a 10 anos, observaram-se níveis de vitamina A plasmática baixos em 23,1% e deficientes em 11,9% das crianças examinadas. Quanto ao caroteno plasmático, foram evidenciados níveis deficientes principalmente em crianças de 2 a 6 anos de idade, imediatamente seguidas por aquelas de 7 a 10 anos.

Em indivíduos de 50 anos ou mais, observaram-se níveis plasmáticos de vitamina A considerados deficientes em 3,8% e baixos em 5,8% dos 158 casos analisados. Desta maneira, esses resultados não caracterizaram um problema de saúde pública nesse grupo populacional. Ainda nesse grupo, com relação ao caroteno plasmático, foram encontrados 24,1% de níveis deficientes e 24,7%, baixos. Estes resultados sugeriram que a ingestão recente de alimentos ricos em carotenóides, nessa amostra, era baixa³⁵.

Em 20 crianças, em idade pré-escolar, provenientes de baixa classe socioeconômica e residentes em creche mantida pela Fundação Estadual do Bem-Estar do Menor (FEBEM) de cidade satélite de Belo Horizonte, as quais se alimentavam com dieta balanceada contendo 1300 UI de vitamina A por dia, Borges *et al.* (1981)³⁶ observaram valor médio de retinol sérico baixo (10,5µg/dL). As crianças não apresentavam nenhum sinal clínico de deficiência de vitamina A.

Horner *et al.* (1981)³⁷ publicaram trabalho relacionado com inquérito realizado em população pobre da cidade de Ilhéus, na Bahia. A metodologia empregada consistiu em entrevista para verificação do consumo de todos os alimentos ingeridos em período de 24 horas por toda a família. A análise

limitou-se a 31 famílias. Foi verificado que a dieta consumida era pouco variada e deficiente em vitamina A.

Em estudo conduzido nas margens do rio Solimões (Amazonas), o exame clínico de 140 crianças de zero a 5 anos de idade sugeriu a existência de deficiência de vitamina A em cerca de 20% delas; a hiperqueratose folicular e o espessamento conjuntival foram os sinais clínicos encontrados, sugestivos da deficiência³⁸.

Outro estudo, desenvolvido com 153 pré-escolares de um bairro pobre de Manaus, mostrou um consumo alimentar monótono, mas com ingestão adequada de vitamina A³⁹.

Uma análise do consumo alimentar e da adequação da ingestão de nutrientes segundo o nível de renda familiar, envolvendo 1 200 famílias, foi realizada em Manaus (Amazonas). Verificou-se que 40% a 50% das famílias de renda mais alta (mais de 5,2 salários mínimos) e 60% a 80% das famílias cujo rendimento era baixo ou médio (até 5,2 salários mínimos) não conseguiam ingerir cotas seguras de vitamina A ($\geq 70\%$ da ingestão dietética recomendada, de acordo com a World Health Organization de 1967)^{40,41}.

Ainda no Estado do Amazonas, foram estudados 382 operários, de ambos os sexos, com idade entre 15 e 69 anos, em quatro fábricas de Manaus⁴². Em duas fábricas os níveis de retinol sérico eram inferiores a $10\mu\text{g}/\text{dL}$ e em três fábricas mais de 15% dos operários tinham níveis de retinol abaixo de $20\mu\text{g}/\text{dL}$. Os homens apresentavam níveis séricos deficientes ($< 20\mu\text{g}/\text{dL}$) e baixos (de 20 a $29\mu\text{g}/\text{dL}$) de caroteno, em todas as faixas etárias; as mulheres, ao contrário, apresentavam níveis normais. Este quadro indicou que a deficiência de vitamina A constituía um problema de saúde pública importante para essa população.

No início da década de 80, foi realizado um estudo epidemiológico para levantamento da prevalência de sinais oculares da hipovitaminose A em 13 404 crianças, de zero a 12 anos de idade, provenientes de oito municípios representativos das três regiões ecológicas do Estado da Paraíba.

Dentre os sinais clínicos foram observados: cegueira noturna, xerose conjuntival com mancha de Bitot e, com frequência menor, xerose da córnea e cicatriz corneana. Estes sinais foram detectados quase majoritariamente nas crianças da região do semi-árido. Esses resultados indicaram que a deficiência de vitamina A era um problema de saúde pública na zona semi-árida da Paraíba^{43,44}. Posteriormente, foi publicada a observação de cinco casos graves de xerofalmitia e ceratomalácia em crianças de 3 a 28 meses de idade, internadas em Hospital Universitário, na Paraíba. Registrou-se, entre as crianças afetadas, casos de cegueira irreversível⁴⁵.

Em pesquisa realizada em Recife, envolvendo crianças menores de 7 anos (49 meninos e 44 meninas), provenientes de famílias de baixa renda⁴⁶, encontraram os níveis séricos médios de retinol situados dentro da faixa de normalidade. Entretanto, havia dispersão dos valores de retinol sérico, cuja amplitude variou de 7,6 a $73,9\mu\text{g}/\text{dL}$, implicando na existência de crianças com níveis séricos indicativos de deficiência de vitamina A. Por outro lado, a utilização do teste *Relative Dose Response* (RDR) trouxe evidências de que valores de 20 a $30\mu\text{g}/\text{dL}$ de retinol sérico poderiam coexistir com deficiência marginal de vitamina A, principalmente quando a história dietética sugeria risco de deficiência.

Em Ribeirão Preto, Desai *et al.* (1984)⁴⁷, analisando o consumo alimentar de 121 adolescentes, verificaram 50% de adequação na ingestão de vitamina A entre os jovens pertencentes a famílias de baixa renda, e de 131% no caso de famílias de melhor condição socioeconômica.

Em Cotia, SP, Roncada *et al.* (1984)⁴⁸ observaram níveis séricos baixos e deficientes de vitamina A, respectivamente em 26,6% e em 3,6%, entre 362 crianças de 3 a 6 anos de idade. Levando-se em conta critérios internacionalmente aceitos, a hipovitaminose A, na localidade estudada, era problema de saúde pública (30,2% dos valores de retinol sérico abaixo de $20\mu\text{g}/\text{dL}$). Adicionalmente, 11,6% das crianças tinham níveis

de caroteno abaixo dos aceites como normais (<40µg/dL).

Em trabalho realizado com crianças em idade escolar e pré-escolar, provenientes de áreas pobres do Estado de Minas Gerais (Turmalina, Minas Novas e Capelinha, no Vale do Jequitinhonha), Araujo *et al.* (1986)⁴⁹ verificaram que a hipovitaminose A era um problema de saúde pública nessas populações. Os autores observaram valores deficientes de retinol sérico (<10µg/dL) em 8,9% de 67 crianças pré-escolares e em 4,4% de 90 crianças em idade escolar, na zona urbana das três cidades mencionadas. Quanto à zona rural, foram avaliadas somente as crianças de Turmalina, tendo-se encontrado valores deficientes apenas em crianças pré-escolares (5,8% de total de 52 crianças). Em Belo Horizonte, Araujo *et al.* (1987)⁵⁰ observaram, também, prevalência elevada de valores deficientes (<10µg/dL) e baixos (de 10 a 20µg/dL) de retinol sérico em 21,5% de 130 crianças pré-escolares e 21,7% de 120 crianças em idade escolar, provenientes de estratos socioeconômicos baixos.

Em 1980, foi desenvolvido um estudo com a finalidade de analisar a situação alimentar e nutricional da população de quatro municípios de Pernambuco, classificada em quatro categorias, de acordo com o acesso e o tamanho da propriedade. Assim, foram categorizadas em famílias sem terra (ST), famílias de pequenos proprietários, que possuíam de zero a 10 hectares (PP), de médios proprietários, cuja posse de terra era de 10 a 50 hectares (MP), e de grandes proprietários, os quais possuíam mais de 50 hectares (GP). Para quantificar o consumo alimentar, foi utilizado o método recordatório e a pesagem direta dos alimentos (cobertura de um dia) de 689 famílias⁵¹. A adequação média da ingestão de vitamina A no grupo sem terra foi de 69,1% e nos outros grupos foi superior a 100,0%. Além disso, analisando os grupos em conjunto, porcentagens diferentes de famílias não atingiam o limite de 50,0% da recomendação da ingestão de vitamina A; estas porcentagens eram maiores nos grupos mais pobres e distribuíram-se assim: 81,6%

no grupo ST, 75,6% no grupo PP, 61,8% no grupo MP e 30,8% no grupo GP. Neste trabalho, analisou-se, também, a distribuição da hipovitaminose A em crianças com menos de 6 anos de idade, de acordo com o acesso à terra e o tamanho da propriedade de suas famílias. Participaram do estudo 1 257 crianças⁵². Os resultados indicaram a existência de valores baixos de retinol em 17,2% delas e valores deficientes em 6,8% das crianças, totalizando a prevalência de hipovitaminose A de 24,0%. Não foi observada associação significativa entre os níveis séricos de vitamina A e as diferentes categorias de posse de terra.

No Estado da Paraíba, inquérito alimentar do tipo recordatório de 24 horas foi aplicado a uma população de baixa renda, habitante da periferia de João Pessoa e da cidade de Bananeiras⁵³. Estabeleceram-se, então, os valores estimados de vários nutrientes, para 151 crianças, de acordo com as seguintes faixas etárias: 1 a 3, 4 a 6 e 7 a 9 anos. Concluiu-se que a dieta ingerida era quantitativamente e qualitativamente deficiente em vários nutrientes, particularmente em vitamina A, cuja ingestão média era inferior a 50% das necessidades fisiológicas.

Em crianças em idade pré-escolar, pertencentes a famílias de baixo nível socioeconômico e residentes em bairros periféricos de Ribeirão Preto, SP, verificaram-se níveis deficientes de retinol plasmático em 1,8% e baixos em 47,2% delas. Os testes de adaptação ao escuro e Rosa Bengala, porém, não indicaram a existência de xerose conjuntival e cegueira noturna. Os autores não registraram nenhum caso de xerofthalmia nas crianças estudadas^{54,55}. No entanto, chamaram a atenção para o fato de que, embora não houvesse casos graves de hipovitaminose A na população estudada, a deficiência de vitamina A constituía um problema de saúde pública nessa região, pois cerca de metade das crianças examinadas tinha níveis baixos (<20µg/dL) de vitamina A plasmática.

Mariath *et al.* (1989)⁵⁶ relataram observações realizadas em 6 291 crianças de até 12 anos de idade, procedentes de três localidades

da região semi-árida do Rio Grande do Norte. Verificaram a ocorrência de manchas de Bitot e xerose conjuntival em 0,3% a 1,4% das crianças examinadas; entretanto, cegueira noturna foi encontrada em apenas três casos. Em 44 crianças, foi realizado o teste da resposta relativa à dose (RDR); o teste revelou-se positivo em 16 casos.

Década de 1990

No estudo de um pequeno grupo populacional de gestantes (n= 25), atendidas em Centro de Saúde da periferia de Campinas, verificou-se deficiente ingestão de vitamina A em 50% delas⁵⁷.

Em pesquisa realizada em área rural de município da Bahia, foram determinados os valores de retinol sérico⁵⁸ e foi analisada a associação de deficiência de vitamina A com a desnutrição energético-protéica⁵⁹ em 161 crianças de 6 a 72 meses de idade. A prevalência de desnutrição atingiu índices de 1,9%, 15,5% e 32,9% conforme o indicador utilizado para o diagnóstico da desnutrição (peso/altura, peso/idade e altura/idade, respectivamente); foram observados níveis séricos de retinol baixos em 40,4% e deficientes em 4,3% dos casos; assim, 44,7% das crianças apresentavam níveis inadequados de vitamina A. Desta maneira, este achado caracterizou a deficiência como um problema de saúde pública. Os resultados também indicaram que a desnutrição energético-protéica não se mostrou associada à deficiência de vitamina A. Entretanto, as crianças com déficit de altura/idade apresentavam percentuais mais elevados de níveis séricos de vitamina A considerados inadequados.

Santos *et al.* (1996)⁶⁰ publicaram os resultados de estudo envolvendo amostra de 754 pré-escolares de áreas urbanas de sete municípios do semi-árido do Estado da Bahia. Não foram observados sintomas e/ou sinais oculares de hipovitaminose A. Os autores observaram que apenas 8% das crianças consumiam quantidades adequadas de retinol ou de seus precursores. Em todos os municípios, a prevalência de retinol sérico

deficiente foi superior a 5,0%; considerando o número total de amostras de sangue colhido (n= 563), a prevalência de níveis séricos deficientes de retinol (<0,35µmol/L) foi de 15,3%. A distribuição do retinol sérico não se mostrou associada com o sexo, mas apresentou correlação com a idade das crianças, havendo diminuição dos níveis deficientes e baixos à medida que aumentava a idade das crianças. Também não se encontrou associação entre a renda familiar *per capita* e a prevalência dos níveis deficientes de retinol. Os dados em conjunto indicaram que a carência de vitamina A, na população estudada, devia ser considerada como um problema grave de saúde pública.

O consumo da vitamina A foi avaliado por meio de entrevista elaborada de acordo com a metodologia que aborda o histórico alimentar individual, em população de adultos, residentes em Cotia, a partir de subamostra de 548 indivíduos com idade entre 20 e 88 anos⁶¹. Verificou-se que a dieta habitual dessa população apresentava-se inadequada com relação à vitamina A.

A hipovitaminose A foi investigada em recém-nascidos, em duas maternidades públicas, no Rio de Janeiro, tal como publicado por Ramalho *et al.* (1998)⁶². O retinol sérico foi determinado em sangue do cordão umbilical de 253 recém-nascidos, cujas mães eram procedentes de áreas consideradas de baixa condição socioeconômica. A maioria deles (55,7%) apresentou valores séricos de retinol inferiores a 1,05µmol/L (ou 30 µg/dL), ponto de corte utilizado, neste estudo, para indicar hipovitaminose A. Não foi observada qualquer associação entre o estado nutricional avaliado antropometricamente e níveis de retinol sérico dos recém-nascidos.

A ingestão de alimentos fontes de vitamina A foi avaliada em 74 nutrízes de 14 a 39 anos de idade, distribuídas em três grupos: dois grupos pertencentes a estratos de baixa condição socioeconômica (adolescentes e adultas) e o terceiro constituído por mulheres adultas de alta condição socioeconômica. A ingestão foi avaliada pelo método recordatório de 24 horas. Houve

diferença significativa da ingestão de vitamina A entre os três grupos, sendo obtidos valores menores nos grupos de baixa condição socioeconômica (281 μ gER e 412 μ gER) e maior no grupo de alta condição socioeconômica (770 μ gER)⁶³.

Um estudo de caso-controle desenvolvido em quatro hospitais de Campinas, no Estado de São Paulo, procurou avaliar a relação existente entre os níveis de vitamina A do sangue materno e de sangue do cordão umbilical de recém-nascidos, nos casos em que o peso do recém-nascido era adequado e naqueles em que o peso era menor⁶⁴. Fizeram parte da pesquisa 356 pares de mães e recém-nascidos com retardo de crescimento e 356 pares de mães e recém-nascidos com peso adequado. Foi notada marcante diferença entre os valores de retinol do sangue do cordão umbilical de crianças com baixo peso (33,1% delas apresentando valores $\leq 0,70\mu\text{mol/L}$) e de crianças com peso adequado (14,9% delas apresentando valores $\leq 0,70\mu\text{mol/L}$). Entretanto, 98,7% das mães apresentavam níveis sangüíneos dentro da normalidade. De acordo com os resultados obtidos, a deficiência de vitamina A não constituía um problema de saúde na população materna estudada e havia uma associação entre a deficiência de vitamina A no recém-nascido e o baixo peso ao nascer⁶⁵. Nesta mesma população, Rondó *et al.* (1999)⁶⁶ empregaram um questionário de frequência alimentar, incluindo 55 alimentos da dieta típica de famílias de baixo nível socioeconômico do sudeste brasileiro. Usando critério que permitiu classificar o consumo de vitamina A em três categorias, de acordo com o risco de desenvolver deficiência de vitamina A (ingestão de vitamina A $\geq 481\mu\text{gER/dia}$ = risco baixo; ingestão de 480 a 221 $\mu\text{gER/dia}$ = risco moderado; ingestão $\leq 220\mu\text{gER/dia}$ = risco alto), os autores puderam afirmar que a maioria das mulheres envolvidas no estudo não tinham risco alto de desenvolver deficiência de vitamina A.

Níveis de retinol sérico iguais ou abaixo de 0,70 $\mu\text{mol/L}$ foram observados em 21,4% de 103 crianças saudáveis, de 6 a 24 meses de idade, acompanhadas em ambulatório de Puericultura

em Ribeirão Preto⁶⁷. As crianças pertenciam à classe média, não apresentavam sinais de xerofthalmia, infecção aguda e/ou diarreia. A porcentagem de valores séricos deficientes está acima do índice de 20%, estabelecido como indicador de problema grave de saúde pública. Este trabalho não mostrou associação entre renda familiar e deficiência de vitamina A, diagnosticada por diminuição da concentração sérica de retinol. Os autores, entretanto, chamaram a atenção para a ausência de uma variação ampla da renda familiar.

Níveis de Retinol Hepático e Hipovitaminose A

Um estudo realizado em Salvador, Bahia, no fim da década de 70, trouxe evidências de esgotamento das reservas hepáticas de retinol em 30% das crianças de 3 a 24 meses de idade que morreram por diversas causas⁶⁸. Posteriormente, em Recife, Flores & Araujo (1984)⁶⁹, em investigação incluindo a análise de 517 crianças de 0 a 14 anos de idade, falecidas devido a várias causas, verificaram que a idade e o estado nutricional eram os principais determinantes de baixas reservas hepáticas de vitamina A. De acordo com estes autores, as crianças com menos de um ano de idade apresentavam prevalência mais elevada de valores deficientes de retinol hepático em relação aos valores observados nas outras faixas etárias. Adicionalmente, após o primeiro ano de vida, a desnutrição energético-protéica associava-se à maior prevalência de comprometimento da reserva hepática de retinol.

Os autores extrapolaram seus dados para a população viva com menos de 5 anos de idade. Tendo usado o critério de que reservas hepáticas inferiores a 5 e 20 μg de retinol por grama de fígado representam, respectivamente, situações de alto risco e inadequação do estado nutricional relativo à vitamina A, concluíram que aproximadamente 3% e 17% das crianças (0 a 4 anos de idade) de Recife poderiam ser incluídas em grupos

de alto risco e de inadequação, respectivamente, no tocante à hipovitaminose A⁶⁹.

Em 1981, foi realizado estudo em Brasília, no qual foi analisada a concentração de vitamina A no fígado de 57 fetos e crianças que morreram devido a várias causas⁷⁰, procedentes de famílias indigentes (n=22) e não indigentes (n=35). Os autores observaram que 12% das crianças tinham concentrações inferiores a 20µg/g de fígado, denotando reserva inadequada da vitamina embora nenhuma criança tivesse apresentado valores de concentração hepática de retinol inferiores a 5µg/g. Os resultados demonstraram valores médios e medianas de concentração de vitamina A das amostras de fígado de crianças provenientes de famílias indigentes menores do que os valores correspondentes em crianças de famílias não indigentes. Entretanto, esses números encontravam-se acima dos valores usados para indicar diminuição da reserva hepática de vitamina A⁶⁹.

Deficiência de Vitamina A, Infecções e Infestação Parasitária

Estudos investigativos têm mostrado a inter-relação entre infecção e infestação por parasitas e hipovitaminose A. Araujo *et al.* (1978)⁷¹, por exemplo, referiram a importância de se considerar a existência de parasitose intestinal na hipovitaminose A. Em 1988, foi publicado trabalho que estuda a inter-relação entre a infestação pelo *Schistosoma mansoni* e o nível sérico de retinol de população de município próximo de Belo Horizonte (MG)⁷². Foram encontrados níveis de retinol sérico abaixo dos aceitáveis (20µg/dL) em 60,4% dos casos estudados (106 indivíduos). Na investigação, porém, não foram observados sinais clínicos compatíveis com hipovitaminose A. Além disso, a distribuição entre níveis de retinol sérico aceitáveis e não aceitáveis em dois grupos estudados (grupo infectado por *S. Mansoni* e grupo controle), analisada pelo teste do qui-quadrado, não mostrou diferença estatisticamente

significante entre os grupos. Também não se observou correlação significativa entre a carga parasitária e o nível de retinol sanguíneo⁷².

Entretanto, em uma amostra de 240 crianças de 3 a 7 anos, provenientes de distrito pobre de Manaus, que apresentavam infestação intestinal por *Ascaris lumbricoides* e/ou *Giardia lamblia*, verificaram-se níveis médios de retinol e caroteno séricos abaixo dos valores normais, respectivamente, em 36% e 57% dos casos⁷³.

O efeito da infecção sobre o estado nutricional relacionado à vitamina A foi relatado em estudo de Campos *et al.* (1987)⁷⁴, no qual a alta prevalência da positividade do teste RDR, após episódio de varíola em crianças, sugeriu depleção da reserva hepática dessa vitamina.

Os níveis plasmáticos de vitamina A, carotenóides e proteína ligadora do retinol foram estudados em 311 crianças de 7 meses a 11 anos de idade, em Pronto-Socorro Infantil e em enfermaria pediátrica de hospital municipal de São Paulo. Com base no diagnóstico clínico, constituíram-se quatro grupos de estudo: um primeiro grupo, representado por crianças com infecção das vias respiratórias superiores; o segundo, com diarreia aguda; o terceiro, com pneumonia ou broncopneumonia; e o quarto, correspondendo ao grupo testemunha⁷. Os níveis plasmáticos de vitamina A foram mais baixos que os do grupo controle nos grupos com pneumonia e diarreia e os níveis de carotenóides foram mais baixos nos três grupos com afecção clínica. Níveis diminuídos de retinol sérico foram também encontrados em crianças de 18 a 119 meses de idade, atendidas, em São Paulo, no Hospital da Santa Casa de Misericórdia, com diarreia aguda; no trabalho, o grupo de estudo foi composto de 26 crianças e o grupo controle incluiu 52 crianças⁷⁵. As possíveis causas da diminuição do nível de retinol sérico observada nesse grupo foram atribuídas pelos autores a vários fatores, como mobilização diminuída da vitamina A das reservas hepáticas, alteração ligada ao fenômeno da resposta de fase aguda decorrente da infecção, menor ingestão em virtude da anorexia, menor

absorção intestinal, aumento da demanda e, ainda, aumento da excreção urinária, como ocorre em adultos com sepse e pneumonia.

OUTROS ESTUDOS NACIONAIS

O Estudo Nacional da Despesa Familiar (Endef, 1977-78)⁷⁶ em meados da década de 70, foi realizado estudo de amplitude nacional, envolvendo áreas metropolitanas, áreas urbanas não metropolitanas e áreas rurais do Brasil. A pesquisa incluiu a avaliação da ingestão alimentar e algumas medidas antropométricas em cerca de 55 mil famílias habitantes das várias regiões do Brasil. O levantamento mostrou que, naquela época, o consumo médio de vitamina A, por indivíduo, encontrava-se aquém do recomendado em praticamente todas as regiões do país, com exceção das áreas metropolitanas do Rio de Janeiro e de Salvador.

No livro "Bóias-Frias": Uma Realidade Brasileira (1981) foram apresentados resultados da dosagem de vitamina A e caroteno séricos em trabalhadores volantes rurais ("bóias-frias") da área de Ribeirão Preto. Em uma das investigações, Angeleli *et al.* (1981)⁷⁷ encontraram valores baixos de vitamina A plasmática em 2,1% de 48 indivíduos; em outro estudo, Desai *et al.* (1981)⁷⁸ observaram níveis baixos de vitamina A plasmática em 25,0% de 124 indivíduos analisados. Foram, também, registrados níveis baixos e deficientes de caroteno sérico.

"A deficiência de vitamina A e estratégias para seu controle – um guia para as Secretarias Municipais de Saúde (1991)" foi publicado, em Fortaleza, Ceará, elaborado por membros das Universidades Federais do Ceará, Paraíba, Pernambuco e Bahia, que constituiu manual-guia para as Secretarias Municipais de Saúde, visando o controle da deficiência de vitamina A no Nordeste brasileiro. No manual, são abordados tópicos relacionados ao teor de vitamina A dos alimentos, à deficiência da vitamina A no

Nordeste, ao tratamento, à prevenção e à vigilância nutricional relacionadas à hipovitaminose A⁷⁹. No texto, estão incluídos dados sobre a prevalência da hipovitaminose A em crianças carentes do Nordeste, participantes do Projeto Colaborativo de Vitamina A, desenvolvido no período de 1987 a 1990. Neste projeto, foram observados valores séricos de retinol abaixo de 20µg/dL em 16,1% das crianças na região semi-árida da Paraíba, 31,1% no interior do Ceará, 34,1% em Recife e 55,1% na região semi-árida da Bahia.

O Estudo multicêntrico sobre consumo alimentar (INAN-MS/NEPA) aborda o resultado de um estudo multicêntrico desenvolvido através de pesquisa por amostragem probabilística de domicílios, coordenado pela Unicamp e UERJ e realizado nas cidades de Campinas, Curitiba, Goiânia, Ouro Preto e Rio de Janeiro, nos anos de 1996-1997. Incluiu o levantamento de dados socioeconômicos e demográficos, além do consumo de alimentos, considerando a família como unidade de análise, conforme metodologia proposta por Galeazzi *et al.* (1996)⁸⁰. Foi, também, realizada a avaliação do consumo alimentar individual, utilizando questionário semi-quantitativo de frequência de alimentos. A metodologia empregada permitiu conhecer o perfil de consumo da população envolvida e sua situação de risco nutricional referente a vários nutrientes, inclusive vitamina A. Na análise do consumo familiar, verificaram-se baixos valores de adequação de retinol para todas as faixas de renda na cidade de Ouro Preto, para todas as faixas de renda até dez salários mínimos *per capita* na cidade de Campinas e até a faixa de dois salários mínimos em Goiânia. Valores de adequação do consumo familiar de retinol ultrapassando 100% em todas as faixas de renda foram observados somente no Rio de Janeiro. Quanto ao consumo individual, considerando os participantes acima de 15 anos de idade, os valores de prevalência de inadequação não passaram de 6,1% da população de cada uma das cinco cidades estudadas, e esse problema afetou fundamentalmente o sexo

feminino. Foi, também, assinalado que as famílias com renda até dois salários mínimos apresentavam risco nutricional de desenvolver deficiência de macro e micronutrientes, tendo sido apontado o retinol como um deles⁸¹.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A revisão dos trabalhos citados indica que o estado nutricional relacionado à vitamina A tem sido avaliado pela ingestão alimentar, pelo exame clínico, pela dosagem do retinol sérico e, com menor frequência, pela determinação da concentração hepática de retinol. Assim, a hipovitaminose A tem sido diagnosticada a partir da ingestão deficiente de vitamina A, pelas lesões oculares, pelas concentrações séricas inferiores às aceitas universalmente como normais ou por concentrações hepáticas anormalmente diminuídas.

Desta maneira, a deficiência de vitamina A foi registrada em grupos populacionais de vários Estados brasileiros (Amazonas, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Bahia, Minas Gerais, São Paulo e Santa Catarina), em várias capitais de Estados, em cidades grandes, como Ribeirão Preto e Campinas, e em cidades menores. Em algumas dessas regiões, a hipovitaminose A foi reconhecida como um problema de saúde pública.

Número significativo dos estudos citados foi realizado com grupos populacionais de baixa renda. É mínimo o número de trabalhos relacionados com grupos populacionais de nível socioeconômico mais alto. Há, contudo, relatos de ingestão deficiente de vitamina A⁴¹ e da existência de níveis séricos de retinol deficientes ou baixos⁵¹ mesmo em famílias de renda mais alta. Inexistência de associação entre a renda familiar *per capita* e prevalência de níveis deficientes de retinol sérico também foi constatada^{60,67}. Contudo, Desai *et al.* (1984)⁴⁷, em estudo com adolescentes pertencentes a famílias de alta e baixa renda, observaram adequação da ingestão de vitamina A de 131% e 50%, respectivamente.

A propósito, no *Third Report on the World Nutrition Situation* (1997)², publicação do Subcomitê de Nutrição das Nações Unidas, é mencionado que a deficiência de vitamina A tem como causa habitual a baixa ingestão de vitamina A em relação aos requerimentos e que “a causa subjacente do consumo inadequado e das necessidades elevadas está relacionada à pobreza”. O *Fourth Report on the World Nutrition Situation*⁴, publicado em janeiro de 2000, ressalta ainda o fato de a deficiência de vitamina A estar ligada mais à natureza dos alimentos disponíveis e às práticas alimentares do que a “condições geológicas, químicas ou outras que afetam a população, como um todo, em diferentes áreas geológicas”; e complementa: “muitos estudos sugerem a existência de forte associação entre a deficiência de vitamina A e condições socioeconômicas”.

Quanto à associação entre a desnutrição energético-proteica e a hipovitaminose A, enquanto Gomes *et al.* (1970)¹⁴ e Varela *et al.* (1972)¹⁵ observaram maior frequência de valores mais baixos de retinol sérico em casos de desnutrição, Assis *et al.* (1997)⁵⁹ e Ramalho *et al.* (1998)⁶² não verificaram associação definida entre desnutrição e os níveis de retinol sérico.

No tocante à resposta de fase aguda, vários estudos avaliaram pacientes na presença de atividade inflamatória (varíola em crianças – Flores *et al.* (1984)⁴⁶ e Campos *et al.* (1987)⁷⁴, infecções de vias aéreas superiores, pneumonia e diarreia – Velásquez-Meléndez *et al.* (1994)⁷ e Velásquez-Meléndez *et al.* (1996))⁷⁵, observando-se diminuição do nível de retinol sérico. Neste sentido, em recente publicação, Stephensen & Gildengorin (2000)⁸² verificaram que a presença da inflamação contribuiu para erros de classificação relacionados ao estado nutricional concernente à vitamina A. Assim, é importante considerar a atividade inflamatória para a interpretação correta dos níveis séricos de vitamina A. Isto se aplica em populações com prevalência elevada de infecções, mesmo aquelas subclínicas, as quais podem, por vários mecanismos, deter-

minar queda da concentração sérica de retinol, sem que isso represente um comprometimento do estado nutricional relacionado com a vitamina A⁸³. De fato, segundo estes autores, a diminuição da concentração de retinol sérico, na vigência de doenças, pode não refletir com exatidão o estado nutricional relacionado com a vitamina em populações com alta prevalência de infecções. Vários fatores podem participar da diminuição na concentração sérica de retinol durante as infecções, como necessidade aumentada da vitamina, sua distribuição entre tecidos e aumento de sua utilização⁸³.

A partir dos resultados dos estudos enfocando as manifestações, é possível classificá-los em dois grupos: aqueles que detectaram lesões oculares incluindo a cegueira noturna, as manchas de Bitot e a xerose conjuntival, relatadas em maior número de trabalhos^{12,15,22,24-27,34,38,43-45,56}, e aqueles que abordam a xerose corneana e cicatrizes da córnea. Lesões deste tipo foram relatadas em investigações de Roncada *et al.* (1975)²², no Estado de São Paulo, Santos *et al.* (1983a, 1983b)^{43,44} e Araujo *et al.* (1984)⁴⁵, na Paraíba. Na década de 70, Simmons & Mello (1975)²⁵ e Simmons (1976)²⁶ referiram a alta frequência de cegueira por deficiência de vitamina A no Nordeste brasileiro. Esse estudo, entretanto, ressentiu-se do aspecto metodológico e suas conclusões foram contestadas por investigação posterior, através de inquérito realizado com oftalmologistas brasileiros, o qual mostrou baixa prevalência das lesões consideradas significativas da xeroftalmia²⁴. Desta maneira, as evidências parecem indicar que a xeroftalmia não representava problema de saúde pública no Brasil. McAuliffe *et al.* (1991)⁷⁹ registraram no período de 1990 a 1991, a partir da vigilância em 492 leitos hospitalares, em hospitais pediátricos de João Pessoa, sete casos de xeroftalmia. Em conclusão, no Brasil, a questão parece não se centrar em torno de lesões oculares significativas de deficiência da vitamina; há, na realidade, abundância de dados indicando a existência de sinais oculares leves atribuíveis à deficiência de vitamina A.

Em síntese, este artigo traz evidências de que as manifestações clínicas de deficiência de vitamina A correspondem fundamentalmente a lesões oculares, observadas com maior frequência na Região Nordeste; adicionalmente, notam-se as altas proporções de crianças com níveis bioquímicos inadequados na maioria das regiões estudadas. Nos últimos 20 anos, ganhou importância a noção da deficiência subclínica da vitamina A, pois esta se associa a elevados riscos de mortalidade e morbidade, principalmente em crianças⁸⁴. De fato, conforme indicam relatos concludentes, o aumento da morbi-mortalidade ocorre mesmo antes da instalação de cegueira noturna e xeroftalmia, manifestações clínicas da deficiência de vitamina A⁸.

Pode-se concluir que a deficiência de vitamina A constitui um problema de saúde pública em várias regiões do Brasil^{58-60,67}. Embora a maioria dos estudos sobre a hipovitaminose A enfoque crianças de idade pré-escolar, alvo preferencial da deficiência, é possível que essa deficiência constitua um problema importante de saúde para crianças em idade escolar^{27,33,34,43,49,50,53,56,75}. Por outro lado, de acordo com os resultados de alguns estudos, a hipovitaminose A não tem importância epidemiológica para os indivíduos adultos^{21,22,24,34,35}.

REFERÊNCIAS

1. Sommer A, West KP. Vitamin deficiency: health, survival, and vision. New York: Oxford University Press; 1996.
2. Third Report on the World Nutrition Situation. Administrative Committee on Coordination/Sub-Committee on Nutrition. Geneva: Publications WHO; 1997. 111p.
3. International Vitamin A Consultative Group. Maternal night blindness: extent and associated risk factors. An IVACG Statement. Washington DC; 1997.
4. Fourth Report on the World Nutrition Situation. Administrative Committee on Coordination/Sub-

- Committee on Nutrition. Geneva: Publications WHO; 2000. 121p.
5. World Health Organization. Indicators for assessing vitamin A deficiency and their application in monitoring and evaluating intervention programmes. Geneva; 1996. (Micronutrient Series, 10).
 6. Tomkins AM, Behrens R, Roy S. The role of zinc and vitamin A deficiency in diarrhoeal syndromes in developing countries. *Proc Nutr Soc* 1993; 52:131-42.
 7. Velasquez-Melendez G, Okani ET, Riertsman B, Roncada MJ. Níveis plasmáticos de vitamina A, carotenóides e proteína ligadora de retinol em crianças com infecções respiratórias agudas e doenças diarréicas. *Rev Saúde Pública* 1994; 28:357-64.
 8. Bloem MW, De Pee S, Danton-Hill ID. New issues in developing effective approaches for the prevention and control of vitamin A deficiency. *Food Nutr Bull* 1998; 19:137-48.
 9. Dutra de Oliveira JE, Marchini JS. Levantamento bibliográfico de estudos bioquímicos-nutricionais sobre micronutrientes realizados no Brasil. *Cad Nutr* 1994; 8:31-67.
 10. Dutra de Oliveira JE, Cunha SFCC, Marchini JS. A desnutrição dos pobres e dos ricos: dados sobre a alimentação no Brasil. São Paulo: Sarvier; 1996. 123p.
 11. Arroyave G, Chichester CO, Flores H, Glover JG, Mejía LA, Olson JA, *et al.* Biochemical methodology for the assessment of vitamin A status. Washington DC: IVACG; 1982. 88p.
 12. Pereira NDV, Abreu LV, Freusberg O. Observações clínicas em 64 crianças portadoras de hipovitaminose A. *Arq Catarin Med* 1966; 1:16-26.
 13. Batista Filho M, Gomes SMF. Níveis séricos de vitamina A e caroteno em diferentes grupos etários. *Hospital* 1969; 76:73-8.
 14. Gomes FS, Batista M, Varela RM, Bazante MO, Salzano AC. Plasma retinol levels of pre school children in the sugar-cane area northeast Brazil. *Arch Latinoam Nutr* 1970; 20:445-51.
 15. Varela RM, Teixeira SG, Batista Filho M. Hipovitaminosis A in the sugar cane zone of Southern Pernambuco state, Northeast Brazil. *Am J Clin Nutr* 1972; 25:800-4.
 16. Roncada MJ. Hipovitaminose "A". Níveis séricos de vitamina "A" e caroteno em populações litorâneas do Estado de São Paulo, Brasil. *Rev Saúde Pública* 1972; 6:3-18.
 17. Batista Filho M, Teixeira SFG, Linhares EDR. Retinol sérico de gestantes atendidas em serviços de Saúde Pública. *Rev Bras Pesqui Med Biol* 1973; 6: 229-34.
 18. Bon AMX, Miguel M. O consumo de vitamina A em Ribeira, São Paulo (Brasil). *Rev Saúde Pública* 1974; 8:87-92.
 19. Mazzilli RN. Algumas considerações sobre o consumo de alimentos em Icapara e Pontal de Ribeira, São Paulo, Brasil. *Rev Saúde Pública* 1975; 9:49-55.
 20. Martins IS, Cavalcanti MLF, Mazzilli RN. Relação entre consumo alimentar e renda familiar na cidade de Iguape, São Paulo (Brasil). *Rev Saúde Pública* 1977; 11:27-38.
 21. Roncada MJ. Inquérito entre migrantes atendidos pela Central de Triagem e Encaminhamento, na capital do Estado de São Paulo, Brasil. II Aspectos bioquímicos da hipovitaminose. *Rev Saúde Pública* 1975; 9:313-29.
 22. Roncada MJ, Wilson D, Netto AL, Netto OB, Kalil AC, Nunes MF, *et al.* Hipovitaminose A em filhos de migrantes nacionais em trânsito pela capital do Estado de São Paulo, Brasil. Estudo clínico-bioquímico. *Rev Saúde Pública* 1978; 12:345-50.
 23. Roncada MJ. Inquérito entre migrantes atendidos pela Central de Triagem e Encaminhamento, na capital do Estado de São Paulo, Brasil. III. Aspectos alimentares. *Rev Saúde Pública* 1975; 9:507-14.
 24. Roncada MJ, Wilson D, Netto AL, Netto RB, Kalil AC. Investigação sobre a prevalência de xerofthalmia através de inquérito realizado junto a oftalmologistas brasileiros. *Rev Saúde Pública* 1978; 12:151-56.

25. Simmons WK, Mello A. Blindness in the nine states of northeast, Brazil. *Am J Clin Nutr* 1975; 28:202.
26. Simmons WK. Xerophthalmia and blindness in Northeast Brazil. *Am J Clin Nutr* 1976; 29:116-22.
27. Giugliano R, Albuquerque HCR, Shrimpton R. Estudo antropométrico, clínico e de padrões alimentares em um grupo de escolares de Manaus, 1976. *Acta Amazon* 1978; 8:75-82.
28. Shrimpton R, Giugliano R. Consumo de alimentos e alguns nutrientes em Manaus, Amazonas. *Acta Amazon* 1979; 9:117-41.
29. Araújo RL, Souza MSL, Mata-Machado AJ, Mata-Machado LT, Mello ML, Costa Cruz TA, *et al.* Response of retinol serum levels to the intake of vitamin A fortified sugar by pre-school children. *Nutr Rep Int* 1978; 17:307-14.
30. Carvalho PB, Dutra de Oliveira JE. Disponibilidade de vitamina "A" na alimentação de um grupo de pré-escolares na cidade de Ribeirão Preto. *ABIA/SAPRO* 1979; 44:18-28.
31. Ward JQ, Amoni D. Diets of urban migrants in northeast Brazil: an economic analysis. *Nutr Rep Int* 1980; 21:11-23.
32. Desai ID, Garcia Tavares ML, Dutra de Oliveira BS, Douglas A, Duarte FAM, Dutra de Oliveira JE. Food habits in southern Brazil. *Am J Clin Nutr* 1980; 33:702-14.
33. Wilson D, Roncada MJ, Mazzilli RN, Cavalcanti MLE, Pattoli DBG. Nutritional status of children, inmates of a small institution for homeless children in the capital of the state of São Paulo, Brazil. *Rev Saúde Pública* 1980; 14:300-9.
34. Roncada MJ, Wilson D, Mazzilli RN, Gandra YR. Hipovitaminose A em comunidades do Estado de São Paulo, Brasil. *Rev Saúde Pública* 1981; 15: 338- 49.
35. Roncada MJ, Marucci MFN, Lamonica IMR. Níveis sanguíneos de vitamina A e caroteno em indivíduos de meia-idade e idosos, em onze localidades do Estado de São Paulo, Brasil. *Rev Saúde Pública* 1985; 19:336-43.
36. Borges EL, Araujo RL, Oliveira JR. Efeito de ingestão de açúcar fortificado com vitamina A (50UI/g) no combate à hipovitaminose A. *Rev Assoc Med Bras* 1981; 27:234-36.
37. Horner MR, Dorea JG, Pereira MG, Bezerra VL, Salomon JB. Inquérito dietético com base no consumo familiar: o caso de Ilhéus, Bahia, Brazil, em 1979. *Arch Latinoam Nutr* 1981; 31:727-39.
38. Giugliano R, Giugliano LG, Shrimpton R. Estudos nutricionais das populações rurais da Amazônia. I. Várzea do Rio Solimões. *Acta Amazon* 1981; 11:773-88.
39. Araújo DS, Shrimpton R. Padrão alimentar e consumo de zinco, vitamina A e ferro, em pré-escolares num bairro pobre de Manaus, 1979. *Acta Amazon* 1982; 12:591-97.
40. World Health Organization. Requirements of vitamin A, thiamin, riboflavin and niacin. Report of a Joint FAO/WHO expert group. Geneva; 1967. 86p.
41. Shrimpton R. Food consumption and dietary adequacy according to income in 1.200 families, Manaus, Amazonas, Brazil, 1973-1974. *Arch Latinoam Nutr* 1984; 34:615-29.
42. Marinho HA, França TS, Rebelo YS, Shrimpton NR. Níveis séricos de vitamina "A" em operários de Manaus, Amazonas. *Acta Amazon* 1981; 11: 347-53.
43. Santos LMP, Dricot JM, Asciutti LS, Benigna MJCN, Dricot D'Ans C. Estudo epidemiológico da xerofthalmia no Estado da Paraíba. *Rev Bras Med* 1983a; 40:419-25.
44. Santos LMP, Dricot JM, Asciutti LS, Dricot-D'ans C. Xerophthalmia in the state of Paraíba, northeast of Brazil: Clinical findings. *Am J Clin Nutr* 1983b; 38:139-44.
45. Araújo RL, Diniz AS, Santos LMP. Diagnóstico e evolução de casos de ceratomalácia e xerofthalmia. *J Pediat* 1984; 57:419-24.
46. Flores H, Campos F, Araujo CRC, Underwood BA. Assessment of marginal vitamin A deficiency in Brazilian children using the relative dose response procedure. *Am J Clin Nutr* 1984; 40:1281-89.
47. Desai ID, Wadell C, Dutra S, Dutra de Oliveira S, Duarte E, Robazzi ML, *et al.* Marginal malnutrition

- and reduced physical work capacity of migrant adolescent boys in Southern Brazil. *Am J Clin Nutr* 1984; 40:135-45.
48. Roncada MJ, Wilson D, Okani ET, Amino S. Prevalência de hipovitaminose A em pré-escolares de municípios de área metropolitana de São Paulo, Brasil. *Rev Saúde Pública* 1984; 18:218-224.
 49. Araujo RL, Araujo BDG, Siero RO, Machado RDP, Leite BV. Diagnóstico da situação da hipovitaminose A e da anemia nutricional na população do Vale do Jequitinhonha, Minas Gerais, Brasil. *Arch Latinoam Nutr* 1986; 36:642-53.
 50. Araújo RL, Araújo MBDG, Machado RDP, Braga AA, Leite BV, Oliveira JR. Evaluation of a program to overcome vitamin A and iron deficiencies in areas of poverty in Minas Gerais, Brazil. *Arch Latinoam Nutr* 1987; 37:9-22.
 51. Romani SA, Amigo H. Perfil alimentar e posse de terra na área rural do Estado de Pernambuco, Nordeste do Brasil. *Rev Saúde Pública* 1986; 20:369-76.
 52. Lira PIC, Cartagena HA, Romani SA, Torres MAA, Batista Filho M. Estudo nutricional de crianças menores de seis anos, segundo posse de terra, em áreas rurais do Estado de Pernambuco, Nordeste do Brasil. *Arch Latinoam Nutr* 1985; 35:247-57.
 53. Rivera MAA, Rivera FA. Perfil nutricional da dieta de escolares e pré-escolares pertencentes à população de baixa renda. *Ciênc Cult Saúde* 1986; 8:12-4.
 54. Favaro RMD, Souza NV, Batistal SM, Ferriani MEC, Desai ID, Dutra de Oliveira JE. Vitamin A status of young children in southern Brazil. *Am J Clin Nutr* 1986; 43:852-8.
 55. Favaro RMD, Souza NV, Vannucchi H, Desai ID, Dutra de Oliveira JE. Evaluation of rose bengal staining test and rapid dark-adaptation test for the field assessment of vitamin A status of preschool children in southern Brazil. *Am J Clin Nutr* 1986; 43:940-5.
 56. Mariath JGR, Lima MCC, Santos LMP. Vitamin A activity of Buriti (*Mauritia Vinifera* Mart) and its effectiveness in the treatment and prevention of xerophthalmia. *Am J Clin Nutr* 1989; 49:849-53.
 57. Moura EC, Rossi AVT, Sanches AL, Vendramini CM, Françoso TA. Perfil nutricional de gestantes atendidas no Centro de Saúde Escola Jardim Novo Campos Eliseos da PUCCAMP. *Rev Nutr PUCCAMP* 1990; 3:113-36.
 58. Prado MS, Assis AMO, Martins MC, Nazaré MPA, Rezende IFB, Conceição MEP. Hipovitaminose A em crianças de áreas rurais do semi-árido baiano. *Rev Saúde Pública* 1995; 29:295-300.
 59. Assis AMO, Prado MS, Freitas MCS, Cruz MM. Deficiência de vitamina A e desnutrição energético-proteica em crianças de localidades do semi-árido baiano. *Rev Nutr PUCCAMP* 1997; 10:70-8.
 60. Santos LMP, Assis AMO, Martins MC, Araujo MPN, Morris SS, Barreto ML. Situação nutricional e alimentar de pré-escolares no semi-árido da Bahia (Brasil): II - Hipovitaminose A. *Rev Saúde Pública* 1996; 30:67-74.
 61. Velásquez-Meléndez G, Martins IS, Cervato AM, Fornés NS, Marucci MFN. Consumo alimentar de vitaminas e minerais em adultos residentes em área metropolitana de São Paulo, Brasil. *Rev Saúde Pública* 1997; 31:157-62.
 62. Ramalho RA, dos Anjos LA, Flores H. Hipovitaminose A em recém-nascidos em duas maternidades públicas no Rio de Janeiro, Brasil. *Cad Saúde Pública* 1998; 14:821-27.
 63. Vitolo MR, Accioly E, Ramalho RA, Soares AC, Cardoso CB, Carvalho EB. Níveis de vitamina A no leite maduro de nutrizas adolescentes e adultas de diferentes estratos socioeconômicos. *Rev Ciênc Med* 1999; 8:3-10.
 64. Rondó PHC, Abbott R, Rodrigues LC, Tomkins AM. Vitamin A, folate, and iron concentrations in cord and maternal blood of intra-uterine growth retarded and appropriate birth weight babies. *Eur J Clin Nutr* 1995; 49:319-99.
 65. Rondó PHC, Abbott R, Tomkins AM. Vitamin A and neonatal antropometry. *J Trop Pediatr* 2001; 47:307-10.
 66. Rondó PHC, Villar BS, Tomkins AM. Vitamin A status of pregnant women assessed by a biochemical indicator and a simplified food

- frequency questionnaire. *Arch Latinoamer Nutr* 1999; 49:322-25.
67. Ferraz IS, Daneluzzi JCS, Vannucchi H. Vitamin A deficiency in children aged 6 to 24 months in São Paulo state, Brazil. *Nutr Res* 2000; 20:757-68.
68. Olson JA. Liver vitamin A reserves of neonates, preschool children and adults dying of various causes in Salvador, Brazil. *Arch Latinoam Nutr* 1979; 29:521-45.
69. Flores H, Araujo CRC. Liver levels of retinol in unselected necropsy specimens: a prevalence survey of vitamin A deficiency in Recife, Brazil. *Am J Clin Nutr* 1984; 40:146-52.
70. Dorea JG, Souza JA, Galvão MO, Iunes MAF. Concentration of vitamin A in the liver of fetuses and infants dying of various causes in Brasília, Brazil. *Int J Vitam Nutr Res* 1984; 54:119-23.
71. Araújo RL, Borges EL, Silva J, D'Arck B, Vieira EC. Failure of massive oral doses of vitamin A to prevent hypovitaminosis. *Nutr Rep Int* 1978; 18:503-13.
72. Souza MSL, Carvalho OS, Souza OWC, Massara CL, Araujo RL, Paulino NMS, et al. Inter-relação entre parasitosis e hipovitaminose A. Infecção por *Shistosoma mansoni* e o nível sérico de retinol de população de zona endêmica de Minas Gerais (Brasil). *Rev Inst Med Trop* 1988; 30:281-7.
73. Marinho HA, Shrimpton R, Giugliano R, Burini RC. Influence of enteral parasites on the blood vitamin A levels in preschool children orally supplemented with retinol and/or zinc. *Eur J Clin Nutr* 1991; 45:539-44.
74. Campos FACS, Flores H, Underwood BA. Effect of an infection on vitamin A status of children as measured by the relative dose response (RDR). *Am J Clin Nutr* 1987; 46:91-4.
75. Velasquez-Melendez G, Roncada MJ, Toporovski J, Okani ET, Wilson D. Relationship between acute diarrhoea and low plasma levels of vitamin A and retinol binding protein. *Rev Inst Med Trop São Paulo* 1996; 38:365-9.
76. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Estudo Nacional da Despesa Familiar: Consumo alimentar. Despesas das famílias. Dados preliminares, tabelas selecionadas. Rio de Janeiro; 1977-78. p.124.
77. Angeleli WA, Moura Duarte FA, Dutra de Oliveira JE. Estado nutricional, alimentação e capacidade física de trabalhadores volantes rurais ou "bóias-frias". *In*: Dutra de Oliveira JE, editor. *Bóias-Frias: uma realidade brasileira*. São Paulo: Publicação ACIESP; 1981. p.7-85.
78. Desai ID, Tavares MLG, Dutra de Oliveira BS, Douglas A, Duarte FAM, Dutra de Oliveira JE. Hábitos alimentares e estado nutricional das famílias dos "bóias-frias" ou trabalhadores volantes da área de Ribeirão Preto. *In*: Dutra de Oliveira JE, editor. *Bóias-Frias: uma realidade brasileira*. São Paulo: Publicação ACIESP; 1981. p.86-116.
79. Mcauliffe J, Santos LMP, Diniz AS, Batista Filho M, Barbosa RCC. A deficiência de vitamina A e estratégias para seu controle: um guia para as secretarias municipais de saúde. Fortaleza; 1991. p.29. Projeto Hope.
80. Galeazzi MAM. Inquérito de consumo familiar. Metodologia para identificação de famílias de risco alimentar. *Cad Debate* 1996; 4:32-46.
81. Galeazzi MAM, Domene SMA, Sichieri R. Estudo multicêntrico sobre consumo alimentar. *Cad Debate* 1997; (Volume Especial):11-60.
82. Stephensen CB, Gildengorin G. Serum retinol, the acute phase response, and the apparent misclassification of vitamin A status in the third National Health and Nutrition Examination Survey. *Am J Clin Nutr* 2000; 72:1170-8.
83. Filteau SM, Morris SS, Abbott RA, Tomkins AM, Kirkwood BR, Arthur P, et al. Influence of morbidity on serum retinol of children in a community-based study in northern Ghana. *Am J Clin Nutr* 1993; 58:192-97.
84. Velásquez-Meléndez G, Roncada MJ. Deficiência de vitamina A e sua relação com a morbi-mortalidade infantil: aspectos epidemiológicos. *Cad Nutr* 1994; 8:10-18.

Recebido para publicação em 11 de maio de 1999 e aceito em 13 de dezembro de 2002.

Avaliação nutricional em pacientes infectados pelo Vírus da Imunodeficiência Adquirida

Nutritional assessment in patients infected with Human Immunodeficiency Virus

Rosana Mendes Reis BARBOSA¹
Nélida Schmid FORNÉS²

RESUMO

Pacientes infectados com o Vírus da Imunodeficiência Humana ou com Síndrome da Imunodeficiência Adquirida frequentemente apresentam desnutrição protéico-energética, com manifestações heterogêneas, as quais dependem do estado de saúde prévio do paciente. O estado nutricional deve ser avaliado e monitorado cuidadosamente para que o plano terapêutico possa ser efetivo. Uma avaliação nutricional abrangente é fundamental; além disso, toda a equipe de profissionais da saúde e os próprios pacientes devem estar atentos para uma ação precoce e integrada.

Termos de indexação: nutrição, Síndrome de Imunodeficiência Adquirida, avaliação nutricional, desnutrição protéico-energética.

ABSTRACT

Patients infected with the Human Immunodeficiency Virus or with the Acquired Immunodeficiency Syndrome often present protein-energy malnutrition. The manifestations are heterogeneous and depend on the patient's previous health status. The nutritional status must be assessed and carefully controlled, so that satisfactory results can be achieved and the therapeutic plan can be effective. A complete detailed nutritional assessment is fundamental; besides, the health professional team and the patients themselves need to be aware of the symptoms and the disease progress, in order to take an early and integrated action.

Index terms: nutrition, Acquired Immunodeficiency Syndrome, nutritional assessment, protein-energy malnutrition.

¹ Nutricionista, Hospital Dr. Anuar Auad Hospital de Doenças Tropicais de Goiânia.

² Faculdade de Nutrição, Universidade Federal de Goiás. Rua 227, Q. 68, s/n, Setor Leste Universitário, 74605-080, Goiânia, GO, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: N.S. FORNÉS. E.-mail: nelida@fanut.ufg.br

INTRODUÇÃO

Diante da crescente incidência da Síndrome da Imunodeficiência Adquirida (AIDS) no Brasil, com cerca de 200 mil casos notificados¹ e de acordo com as constatações de Kotler (1992)², torna-se importante conhecer o impacto da doença no estado nutricional dos pacientes infectados pelo *Human Immunodeficiency Virus* (HIV), promovendo a melhora do estado nutricional, da saúde e da qualidade de vida, diminuindo o número, o tempo e o custo das hospitalizações e prolongando a sobrevivência.

A AIDS é uma doença crônica e progressiva, com impacto no estado nutricional manifestado mais agressivamente na Síndrome Consumptiva, sendo este um critério definidor de AIDS. Este impacto é notado de forma mais branda na vasta maioria dos pacientes, devendo ser prevenido ou tratado, pois mesmo a desnutrição moderada tem um claro efeito adverso no resultado da doença³.

Apesar dos importantes avanços no tratamento com a terapia antiretroviral, na quantificação da carga viral e na profilaxia de doenças agudas, Shevitz & Knox (2001)⁴ referem que pessoas com HIV comumente experimentam problemas nutricionais como perda de peso, redistribuição de gordura e obesidade. A incidência da desnutrição tende a aumentar devido à sobrevivência prolongada, sendo essencial monitorar anualmente o peso dos pacientes assintomáticos e freqüentemente daqueles sintomáticos ou com mudança de peso.

A ampla e complexa resposta metabólica ao HIV, segundo Singer *et al.* (1992)⁵ e Gramlich & Mascioli (1995)⁶, inclui febre, hipermetabolismo, leucopenia, uso inapropriado dos substratos metabólicos com ciclos fúteis, proteólise muscular, síntese hepática de proteínas reacionais de fase aguda, gerando aumentada gliconeogênese e lipogênese e diminuindo a síntese de albumina. A produção de citocinas e as alterações dos hormônios tireoidianos podem estar associadas à exacerbação do consumo corporal, anorexia e

caquexia. Por outro lado, a redução da atividade física causada pela astenia não é suficiente para conservar energia e evitar a perda de peso.

A Avaliação Nutricional (AN) evidencia deficiências isoladas ou globais de nutrientes e possibilita a classificação dos indivíduos em níveis graduados de estado nutricional, servindo como um valioso instrumento para a determinação da terapêutica clínica ou dietética, a fim de tentar corrigir o déficit observado^{4,7}.

A atenção aos problemas de desnutrição é de primordial importância devido ao tempo de morte ser mais exatamente relativo ao grau de depleção de Massa Celular Corporal (MCC) do que a alguma infecção basal específica². O tipo de orientação nutricional, a complexidade da avaliação e o grau de intervenção devem variar com o estágio da doença do indivíduo.

Este artigo apresenta a aplicação prática dos métodos de avaliação do estado nutricional em pacientes infectados pelo HIV/AIDS, podendo ser utilizado para subsidiar a assistência prestada a eles.

PROPÓSITO DA AVALIAÇÃO DO ESTADO NUTRICIONAL EM HIV/AIDS

A avaliação do estado nutricional, de acordo com a posição da *American Dietetic Association*⁷, é fundamental para o adequado diagnóstico da Desnutrição Energético-Protéica (DEP) ou para a identificação de fatores de risco e para a instituição efetiva da Terapia Nutricional (TN), a fim de melhorar o estado nutricional, a sobrevida e a qualidade de vida dos pacientes com AIDS, freqüentemente acometidos por desordens nutricionais e consumptivas, as quais ocorrem em "cascata" como parte da resposta imune à infecção, resultando em preferencial e rápido consumo da Massa Corporal Magra (MCM).

A AN nos estágios precoces da doença é particularmente útil para indivíduos assintomáticos,

nos quais o sistema imunológico ainda não está irreversivelmente comprometido, podendo ser comparada aos valores basais dos padrões atualmente aceitos para indivíduos saudáveis⁸.

O estado nutricional orienta-se por fatores estáticos e dinâmicos, necessitando de medidas individualizadas e longitudinais, levando-se em consideração vários indicadores. Estudos de McCorkindale *et al.* (1990) e Babameto & Kotler (1997)¹⁰, sobre composição corporal em pacientes nas fases mais precoces da AIDS, demonstram depleção significativa da MCC e reduções no peso e no conteúdo de gordura corporal. O padrão de depleção tecidual se parece mais com um estado de estresse ou injúria do que com simples fome; porém, pode haver um subgrupo no qual sobressai o padrão de fome, geralmente associado com disfunção gastrointestinal primária.

Estágios da doença

Referindo-se aos estágios da AIDS, Melchior *et al.* (1993)¹¹, Ott *et al.* (1993)¹² e Davidhizar & Dunn (1998)¹³ descrevem que no estágio precoce há diminuição da MCC e aumento da água extracelular (AE), sem perda de peso. No estágio intermediário, a MCC diminui mais, a AE aumenta e ocorre perda de peso. No estágio tardio, as taxas de perda de MCC e de AE aumentam mais, a gordura corporal diminui e ocorre severa perda de peso, características que se agravam na presença de infecções agudas. Análises regressivas de perda de peso corporal,

MCC e albumina, independentemente da contagem de células CD4, são preditoras de morte na AIDS, progressão da doença com maior predisposição a doenças agudas e hospitalizações freqüentes.

Todo paciente deve ser avaliado completamente para determinar seu estado nutricional considerando o estágio da doença (Quadro 1)¹⁴.

De acordo com Singer *et al.* (1992)⁵, a simples medição do peso corporal minimiza a perda de MCM, devido à relativa expansão extracelular de água, e o estágio da doença deve ser considerado, pois é um fator chave na eficácia da TN.

Padrões de perda de peso

Segundo Carbonnel & Cosnes (1997)¹⁵, pacientes com AIDS podem emagrecer rapidamente (5 kg por mês, em média), indicando uma associação a uma infecção secundária sistêmica em mais de 80% dos casos, ou emagrecer mais lentamente (1kg por mês, em média), indicando uma doença gastrointestinal (candidíase, criptosporidiose, ou outra) ou redução na ingestão alimentar. Na prática, situações diversas são defrontadas, sendo mais freqüentes; um emagrecimento progressivo associado à diarreia crônica; ausência de recuperação de peso, apesar de tratamento medicamentoso eficaz e TN; emagrecimento progressivo sem causa conhecida;

Quadro 1. Aspectos a serem observados de acordo com o estágio da doença.

Estágio	CD4	Características
Precoce	Acima de 500 células/mm ³	Aumento no gasto energético e mudanças no estoque corporal de vitamina B ₁₂ e folato.
Intermediário	Entre 200 e 500 células/mm ³	Associação com deficiências nutricionais específicas de vitamina B ₁₂ , folato, zinco e selênio. Provavelmente ocorre um ciclo de ingestão alimentar flutuante, nutrição sub-ótima e maior suscetibilidade a infecções.
Tardio	Abaixo de 200 células/mm ³	Relação aumentada com risco para perda de peso severa e intratável, resultado em desnutrição e fadiga crônica. A ocorrência de enteropatias agudas e/ou crônicas e infecções agudas, bem como Síndrome Consumptiva, é maior.

emagrecimento maciço nos doentes em fase terminal.

A perda de peso crônica está associada ao hipermetabolismo e à má absorção que, em geral, aparece em indivíduos sem infecções agudas, e seu tratamento é mais difícil. A perda de peso aguda está relacionada quase exclusivamente com a presença de infecções. Sua causa fundamental é a diminuição da ingestão e pode preceder em quinze a trinta dias aos sintomas próprios da infecção, constituindo um sinal de alerta^{11,16}. Durante os episódios de perda de peso, o gasto energético total fica reduzido, porém o principal determinante é a baixa ingestão alimentar, observada na síndrome consumptiva associada à AIDS¹⁷.

Anamnese alimentar

A classificação do risco de desnutrição é uma importante ferramenta para estabelecer o perfil clínico do paciente e a intervenção nutricional adequada para prevenir o consumo da MCM. O nutricionista deve conduzir a identificação de fatores ou indicadores para desnutrição através de uma AN ampla, que inclua revisão da história médica, perfil medicamentoso e nutricional, avaliação bioquímica, condição psicossocial e econômica, prognóstico e desenvolvimento do plano de cuidado médico. Nutrição e exercícios devem estar integrados ao cuidado médico para proteger e restaurar as reservas nutricionais ótimas⁷.

Segundo Walsek *et al.* (1997)¹⁴, é fundamental obter inquérito recordatório de 24 horas de um dia típico ou um diário alimentar detalhado. Deve-se questionar se o apetite e/ou o nível de atividade tem aumentado ou diminuído e se alguma mudança registrada é relativa a um novo ou diferente regime de tratamento ou ao seu estilo de vida.

Conforme observaram Smit & Tang (2000)¹⁸, poucos estudos com pacientes soropositivos avaliam a dieta, vários incluem medidas

bioquímicas e a maioria utiliza-se de dados antropométricos. Muitas pesquisas sobre consumo alimentar enfocam os tipos de alimentos consumidos, sua quantidade, como são preparados e o padrão de ingestão em um determinado intervalo de tempo. Diversos métodos podem ser utilizados: registro alimentar de sete ou mais dias, recordatórios de 24 horas únicos ou múltiplos, questionários de frequência de consumo alimentar e história alimentar, traduzindo-se o consumo dos alimentos em nutrientes através de *softwares*. Estes autores recomendam que os métodos devem ser adaptados cuidadosamente ao grupo abordado ou combinados entre si, pois não há métodos perfeitos.

Luder *et al.* (1995)¹⁹ avaliaram o perfil nutricional, clínico e imunológico de pacientes soropositivos, constatando que todas as medidas antropométricas e a contagem de linfócitos CD4 e CD8 foram notavelmente menores nos pacientes com perda de peso. Os registros alimentares indicaram uma ingestão correspondendo a 74% da recomendação diária. A maioria dos pacientes consumia suplementos de vitaminas e/ou minerais, porém sem efeitos imunológicos positivos significativos, demonstrando que uma alimentação nutritiva e balanceada pode ser mais benéfica para manter ou melhorar o estado fisiológico destes pacientes.

MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DO ESTADO NUTRICIONAL

De acordo com Antunes *et al.* (1994)²⁰, a apreciação do estado nutricional baseia-se atualmente em índices antropométricos e biológicos. Os índices antropométricos abrangem peso total, estatura, composição corporal e suas proporções em gordura e em proteínas, além da determinação do potássio corporal total, normalizado pela altura e idade (importante determinante da MCC). Os índices biológicos compreendem as taxas de certas proteínas plasmáticas (albumina, transferrina e proteína ligante do retinol), assim como a excreção da

3-metil-histidina urinária. A imunocompetência é um índice que permite efetuar uma aproximação objetiva da desnutrição e correlacioná-la com morbidade e mortalidade nos doentes com AIDS.

Alterações do peso corporal são inespecíficas para determinar qual é o compartimento corporal acometido pela desnutrição ou, ao contrário, em casos de obesidade, podem mascarar uma subnutrição protéica e de micronutrientes. Para Grunfeld & Kotler (1992)²¹, a interpretação do peso corporal pode ser dificultada pelos efeitos de diarreia, desidratação, hipoalbuminemia, perda de tecido magro e sobrecarga hídrica. Apesar disso, continua sendo uma informação inestimável em termos de intervenção diagnóstica, terapêutica e nutricional, a qual, juntamente com outros parâmetros, pode identificar deficiências significativas, pois perdas ponderais graves estão associadas com aumento das taxas de morbi-mortalidade dos pacientes.

Entretanto, Shevitz & Knox (2001)⁴ observam que a relação entre peso atual e peso usual permite um acompanhamento a longo prazo da evolução do peso de um mesmo indivíduo, devendo-se registrar em gráficos de peso seriado.

O exame clínico deve avaliar o estado geral, a força muscular e as medidas das pregas cutâneas, permitindo classificar a desnutrição em leve, moderada ou severa. As dosagens de albumina, cálcio, fósforo, magnésio, vitamina B₁₂, folato, vitamina D e zinco completam a relação biológica que deve estar disponível no prontuário do paciente¹⁰.

Conforme mencionam Walsek *et al.* (1997)¹⁴ e Antunes *et al.* (1994)²⁰, as medidas da Prega Cutânea do Tríceps (PCT) e da Circunferência do Braço (CB) freqüentemente evidenciam déficit severo da reserva adiposa em relação ao padrão para o sexo e idade nestes pacientes. A área muscular do braço diminuída indica degradação da proteína muscular, que ocorre juntamente com a depleção de potássio.

Segundo Smit & Tang (2000)¹⁸, o método prático mais atual para avaliação da redistribuição

de gordura é a medida das circunferências de cintura e quadril, com cálculo da razão cintura-quadril, considerando-se que valores acima de 0,85 para mulheres e acima de 0,95 para homens podem ser indicativos de lipodistrofia e taxas maiores aumentam o risco para diabetes e doença cardiovascular.

Niyongabo *et al.* (1999a)³ compararam vários métodos de AN em pacientes adultos infectados pelo HIV, de acordo com a perda de peso corporal, medidas antropométricas, Análise por Bioimpedância (BIA) e Avaliação Nutricional Subjetiva Global (ANSG), a qual inclui parâmetros nutricionais, gastrintestinais e da capacidade funcional. A deterioração do estado nutricional diagnosticada pela ANSG mostrou uma estreita correlação com as classes definidas pelo *Centers for Disease Control* (CDC) em 1992, forte relação com a perda de peso corporal e boa correlação com todos os indicadores antropométricos, de BIA e bioquímicos (albumina e pré-albumina). A ANSG detectou rapidamente a piora do estado nutricional, sendo benéfica para determinar o uso de TN, enquanto a classificação da desnutrição de acordo com a porcentagem de perda de peso corporal pode detectar a desnutrição mais antecipadamente.

Ao estudarem a prevalência e analisarem as características de desnutrição entre pacientes em Paris, Niyongabo *et al.* (1997)²² utilizaram um critério comum de classificação a partir da porcentagem de perda de peso em relação ao peso usual (Quadro 2). Foram considerados métodos antropométricos, BIA, albumina e pré-albumina séricas. Dentre os pacientes recrutados, 62,1% tinham estado nutricional normal; 12,9%, DEP moderada; 16,9%, DEP intermediária; e 8,1%, DEP severa. Foi observada nos pacientes desnutrição de todas as categorias do CDC, sendo a incidência de 14,9%, 27,3% e 61,8% para as classes A, B e C, respectivamente. Em adição à antropometria, a BIA e a albumina sérica constituíram bons parâmetros para diagnosticar, tratar e acompanhar a DEP.

Quadro 2. Classificação da desnutrição de acordo com a perda de peso.

Perda de peso	Estado nutricional
Menor ou igual a 5% do peso usual	Sem desnutrição
Entre 5% e 10% do peso usual	Desnutrição moderada
Entre 10% e 20% do peso usual	Desnutrição intermediária
Maior que 20% do peso usual	Desnutrição severa

Considerando os mesmos critérios clínicos e bioquímicos, Niyongabo *et al.* (1999)²³ observaram a prevalência, as características e as causas de DEP entre pacientes na África. Dos indivíduos estudados, 45,1% eram soropositivos, e destes, 60,8% eram casos de AIDS. Dentre todos os pacientes, o estado nutricional foi normal em 52,7%, havendo DEP moderada em 20,8% e DEP severa em 26,5%. A soroprevalência do HIV e a porcentagem dos casos de AIDS aumentaram de acordo com a diminuição do nível de nutrição. Entre os soropositivos a DEP esteve associada à tuberculose e disfagia, e nos soronegativos relacionou-se com a baixa disponibilidade de alimentos, mostrando o impacto da pobreza e das dificuldades políticas no estado nutricional da comunidade, muito pior quando comparado aos países desenvolvidos.

Hoh *et al.* (1998)²⁴ estudaram pacientes com perda de peso associada ao HIV, considerando uso de suplementos enterais nas ingestões protéica e energética, composição corporal, gasto energético e histologia gastrointestinal. Não foram notadas diferenças significativas quanto a todos os parâmetros entre os dois grupos suplementados, porém as ingestões protéica e energética foram superiores no grupo dos não suplementados. Houve significativa diferença no ganho de MCM durante a suplementação entre os indivíduos com menor lipogênese “de novo” e perda de MCM naqueles com maior lipogênese “de novo”, refletindo a ação das citocinas nos pacientes com síndrome consumptiva.

Avaliando pacientes assintomáticos para determinar o efeito de alterações metabólicas e nutricionais na progressão da doença em estágios precoces da infecção pelo HIV, Sharpstone *et al.*

(1999)²⁵ observaram que houve uma resposta caquética em todos os compartimentos corporais e aumento significativo da oxidação de gordura e da Taxa Metabólica Basal (TMB), associados a um diagnóstico definidor de AIDS. O risco para progressão da doença foi similar em pacientes com diferentes pesos, todavia, foi maior nos pacientes com perda de peso ou queda do Índice de Massa Corporal (IMC), em relação àqueles com uma composição corporal mais estável, independentemente da contagem de CD4.

A discriminação precoce de alterações da composição corporal deve usar métodos reprodutíveis, não invasivos e de custo acessível. Em sujeitos infectados pelo HIV, a depleção da MCC é proporcionalmente mais importante que as reduções em peso e gordura corporais. A BIA possibilita detectar modificações precoces da composição corporal no curso da infecção; porém, é muito dependente da variação hídrica. A avaliação por DEXA permite direcionar novas estratégias terapêuticas para tratar a infecção viral, aumentar a MCM, estimular o apetite e até inibir a ação das citocinas^{26,27}.

A MCC determinada pelo conteúdo total de potássio corporal não é afetada por alterações no balanço fluido, como ocorre com a determinação da MCM através de técnicas antropométricas ou de BIA. Enquanto a dosagem do potássio é sofisticada e cara, a BIA é uma técnica facilmente aplicada na prática clínica, correlacionando-se bem com métodos tradicionais, como potássio corporal total, densitometria, antropometria e métodos de diluição de isótopos, tanto em indivíduos saudáveis, quanto em pacientes portadores de diferentes doenças e com estados nutricionais diversos. Na prática clínica, a calorimetria indireta não está disponível, enquanto a determinação das pregas cutâneas é simples¹².

Há vários métodos de avaliação da MCM disponíveis na prática clínica, para pacientes com HIV/AIDS, mencionados por Shevitz & Knox (2001)⁴ e Corcoran & Grinspoon (1999)²⁸, apresentando vantagens e desvantagens:

- Medida das pregas cutâneas – facilmente desenvolvida com equipamento portátil, com possibilidade de erro e variabilidade na medição entre os observadores, exigindo treinamento cuidadoso e padronização;

- Análise por bioimpedância – facilmente desenvolvido com equipamento portátil e de baixo custo, é usado para calcular a MCC, porém os resultados podem ser afetados pela hidratação, cafeína, álcool, atividade física anterior à medição e ainda não estão validados com o uso de terapia antiretroviral altamente ativa (HAART);

- *Dual Energy X-ray Absorptiometry* (DEXA) – método não invasivo, com quantidade mínima de radiação, considerado como a melhor ferramenta de avaliação da composição corporal, mas é cara, os resultados podem ser afetados por hidratação e calcificação, e as medidas regionais não estão padronizadas;

- Pletismografia de corpo inteiro – método de densitometria no qual o volume corporal é medido em uma câmara fechada, entretanto é complexo e de alto custo;

- Tomografia computadorizada e imagem por ressonância magnética do abdômen, coxa ou corpo total têm sido usadas, no entanto cada qual apresenta riscos como radiação e claustrofobia e só podem ser analisadas por especialistas treinados. Requerem equipamentos caros e os valores normais não estão estabelecidos para a adiposidade visceral.

Entre os exames bioquímicos relativos à nutrição, Walsek *et al.* (1997)¹⁴ citam que normalmente são incluídos hemograma completo, dosagem de eletrólitos, prova da função hepática (TGO e TGP), prova da função renal através da determinação da uréia e creatinina séricas, dosagem das proteínas séricas (albumina, transferrina e proteínas totais) e avaliação da integridade gastrointestinal, através de pesquisa de sangue oculto e parasitológico de fezes. Os parâmetros a serem monitorados e sua frequência devem ser considerados em relação ao estágio da doença, estado clínico geral e regime medicamentoso.

Perda de peso e baixos níveis séricos de albumina são indicativos de aumento no risco de morbidade e mortalidade nos pacientes com AIDS hospitalizados e desempenham papel crítico na evolução da infecção pelo HIV. Conforme relataram Antunes *et al.* (1994)²⁰, estudos têm demonstrado que a frequência de complicações aumenta rapidamente quando os níveis de albumina sérica estão abaixo de 3,0 g/dL. Existe progressiva depleção da MCC em pacientes perto da morte, avaliada pelo conteúdo de potássio corporal total, com nível aproximado de 54% do normal. A perda progressiva de peso corporal relaciona-se com a morte, chegando a até 66% do peso corporal usual.

Del-Olmo *et al.* (1997)¹⁶ avaliaram pacientes com HIV/AIDS, na internação e na alta, em relação a parâmetros antropométricos e bioquímicos. Foi registrada uma perda de peso prévia em 85% dos pacientes, sendo severa em 39,6%, moderada em 15,1% e leve em 30,2%. De acordo com a AN inicial 98,3% dos pacientes estavam desnutridos e segundo a avaliação final 90,5% continuaram desnutridos. Não houve diferenças significativas em nenhum dos parâmetros avaliados, exceto em relação à pré-albumina e transferrina, as quais aumentaram devido ao controle da infecção. Os pacientes não receberam TN durante a internação, comprovando que a recuperação espontânea é incompleta e parcial.

A deterioração do estado nutricional em pacientes infectados pelo HIV é complicada pelas mudanças associadas à doença na estrutura e função gastrointestinal, bem como pelos efeitos adversos de drogas antiretrovirais. As proteínas séricas totais⁹ podem estar aumentadas como resultado da hiperimunoglobulinemia por ativação das células B. A albumina também pode ser influenciada por fatores não-nutricionais, como fluidos intravenosos, insuficiência renal ou hepática ou resposta de fase aguda à injúria. Um baixo nível de colesterol (abaixo de 100mg/dL) é indicativo de DEP e síndrome consumptiva ou *wasting syndrome* (WS)¹³.

No estudo desenvolvido por Silveira *et al.* (1999)²⁹ no Brasil, foi avaliado o estado nutricional global e os níveis de vitamina A. Os resultados mostraram déficit ponderal de 89,9% nos pacientes com AIDS, contra 105,4% de peso ideal no grupo HIV e 123,5% no grupo-controle (indivíduos saudáveis). Dos pacientes com AIDS, 78,1% apresentavam IMC abaixo dos valores normais e a PCT mostrou-se bastante alterada, correspondendo a 55,1% do ideal, enquanto foi de 89,9% no grupo HIV e de 131,8% no grupo-controle. O Índice de Gordura do Braço (IGB) também foi significativamente reduzido nos pacientes com AIDS em relação aos outros grupos. A circunferência muscular do braço esteve relativamente bem preservada, sem diferença estatística entre os mesmos. Esses resultados, em adição aos observados pela dosagem de albumina sérica e o índice creatinina altura, permitiram classificar o padrão de desnutrição predominante na AIDS como tipo marasmo. Quanto aos níveis de vitamina A, foram verificados déficit de 25,0% nos pacientes com AIDS e de 17,3% nos soropositivos e baixa reserva corporal em 28,0% dos pacientes, independentemente de apresentarem ou não imunodeficiência significativa.

RECOMENDAÇÕES GERAIS

Recomenda-se que todo paciente infectado pelo HIV seja encaminhado ao profissional nutricionista logo após o primeiro diagnóstico para avaliação do seu perfil nutricional, determinando e priorizando intervenções dietoterápicas apropriadas através de metas individualizadas, para tratar deficiências nutricionais, manter ou restaurar a MCM e melhorar a qualidade de vida.

É fundamental o tratamento das doenças agudas para que a TN consiga reverter ou amenizar o processo de consumo. A própria terapia medicamentosa pode induzir a transtornos gastrintestinais, anorexia e conseqüente perda de peso. Portanto, seus horários devem ser temporizados para o máximo proveito tanto dos medicamentos como dos alimentos, otimizando

a qualidade de vida do paciente. Deve-se considerar também a relação custo-benefício do tratamento.

A desnutrição e seus distúrbios devem ser prevenidos e/ou tratados através de metas eficientes apoiadas em três bases: avaliação, orientação e intervenção nutricional. A complexidade da avaliação, o tipo da orientação e o grau de intervenção devem variar com o estágio de doença do indivíduo.

Muitos estudos têm sido desenvolvidos, envolvendo indivíduos infectados em diferentes estágios e utilizando diferentes tipos de TN, com critérios precisos de inclusão e exclusão, grupos-controle e métodos de avaliação específicos e validados. A uniformidade de condutas e a divulgação dos resultados propiciam um melhor direcionamento de esforços para restaurar a composição corporal e prováveis carências nutricionais.

REFERÊNCIAS

1. Ministério da Saúde. AIDS. Bol Epidemiol-AIDS 2001; 14(2):3-14.
2. Kotler DP. Nutritional effects and support in the patient with acquired immunodeficiency syndrome. J Nutr 1992; 122:723-27.
3. Niyongabo T, Melchior JC, Henzel D, Bouchaud O, Larouzé B. Comparison of methods for assessing nutritional status in HIV-infected adults. Nutrition 1999; 15(10):740-43.
4. Shevitz AH, Knox TA. Nutrition in the era of highly active antiretroviral therapy. Clin Infect Dis 2001; 32(12):1769-75.
5. Singer P, Katz DP, Dillon L, Kirvelä O, Lazarus T, Askanazi J. Nutritional aspects of the acquired immunodeficiency syndrome. Am J Gastroenterol 1992; 87(3 Suppl):265-73.
6. Gramlich LM, Mascioli EA. Nutrition and HIV infection. J Nutr Biochem 1995; 6(1):2-11.
7. American Dietetic Association. Position of the American Dietetic Association and the Canadian

- Dietetic Association: nutrition intervention in the care of persons with human immunodeficiency virus infection. *J Am Diet Assoc* 1994; 94(9 Suppl):1042-5.
8. Carr T. Nutrition in HIV and AIDS. *Nursing Times* 1997; 93(36 Suppl):S1-S6.
 9. McCorkindale C, Dybevik K, Coulston AM, Sucher KP. Nutritional status of HIV-infected patients during early disease stages. *J Am Diet Assoc* 1990; 90(9):1236-41.
 10. Babameto G, Kotler DP. Malnutrition in HIV infection. *Gastroenterol Clin N Am* 1997; 26(2):393-415.
 11. Melchior JC, Raguin G, Boulier A, Bouvet E, Rigaud D, Matheron S, et al. Resting energy expenditure in human immunodeficiency virus-infected patients: comparison between patients with or without secondary infections. *Am J Clin Nutr* 1993; 57:614-9.
 12. Ott M, Lembecke B, Fischer H, Jäger R, Polat R, Geier H, et al. Early changes of body composition in human immunodeficiency virus-infected patients: tetrapolar body impedance analysis indicates significant malnutrition. *Am J Clin Nutr* 1993; 57:15-9.
 13. Davidhizar R, Dunn C. Nutrition and the client with AIDS. *J Prac Nurs* 1998; 48(1):16-28.
 14. Walsek C, Zafonte M, Bowers JM. Nutritional issues and HIV/AIDS: assessment and treatment strategies. *J Assoc Nurs AIDS Care* 1997; 8(6): 71-80.
 15. Carbonnel F, Cosnes J. Dénutrition protéino-énergétique et VIH. *Impact Médecin Guide SIDA* 1997; Les dossiers du praticien. Paris; 1997. p.121-5.
 16. Del-Olmo D, Alcázar V, Barba R, Fernandez C, Koning MA, Vásquez C. Estado nutricional de pacientes con infección por VIH. Evolución espontánea durante un ingreso hospitalario. *Nutr Hosp* 1997; 12(4):206-9.
 17. Macallan DC, Noble C, Baldwin C, Jebb SA, Prentice AM, Coward A, et al. Energy expenditure and wasting in human immunodeficiency virus infection. *N Eng J Med* 1995; 333(2 Suppl):83-8.
 18. Smit E, Tang A. Nutritional assessment in intravenous drug users with HIV/AIDS. *J Acquir Immune Defic Syndromes* 2000; 25(1 Suppl): S62-9.
 19. Luder E, Godfrey E, Godbold J, Simpson DM. Assessment of nutritional, clinical, and immunologic status of HIV-infected, inner-city patients with multiple risk factors. *J Am Diet Assoc* 1995; 95(6):655-60.
 20. Antunes MC, Silva MA, Lima MBC. Determinantes do estado nutricional em pacientes com Aids. *J Bras Med* 1994; 67(4):209-22.
 21. Grunfeld C, Kotler DP. Wasting in the acquired immunodeficiency syndrome. *Sem Liver Dis* 1992; 12(2 Suppl):175-87.
 22. Niyongabo T, Henzel D, Ndayishimye JM, Melchior JC, Ndayiragije A, Ndiokubwayo JB, et al. Nutritional status of adults inpatients in Bujumbura, Burundi (impact of HIV infection). *Eur J Clin Nutr* 1999; 53(7):579-82.
 23. Niyongabo T, Bouchaud O, Henzel D, Melchior JC, Samb B, Dazza MC, et al. Nutritional status of HIV-seropositive subjects in an AIDS clinic in Paris. *Eur J Clin Nutr* 1997; 51(9):637-40.
 24. Hoh R, Pelfini A, Neese RA, Chan M, Cello JP, Cope FO, et al. De novo lipogenesis predicts short-term body-composition response by bioelectrical impedance analysis to oral nutritional supplements in HIV-associated wasting. *Am J Clin Nutr* 1998; 68:154-63.
 25. Sharpstone D, Murray C, Ross H, Phelan M, Crane R, Lepri AC, et al. The influence of nutritional and metabolic status on progression from asymptomatic HIV infection to AIDS-defining diagnosis. *AIDS* 1999; 13(10):1221-6.
 26. Bell SJ, Bistran BR, Connolly CA, Forse RA. Body composition changes in patients with human immunodeficiency virus infection. *Nutrition* 1997; 13(7-8):629-32.

27. Gilquin B, Marchandise X. Composition corporelle ao cours de l'infection à VIH: physiopathologie, méthodes de mesure et revue des résultats. *Rev Méd Int* 1997; 18(10):786-94.
28. Corcoran C, Grinspoon S. Treatments for wasting in patients with the acquired immunodeficiency syndrome. *N Eng J Med* 1999; 340(22):1740-50.
29. Silveira SA, Figueiredo JFC, Jordão-Júnior AA, Unamumo MRD, Rodrigues MLV, Vannucchi H. Subnutrição e hipovitaminose A em pacientes com AIDS. *Rev Soc Bras Med Trop* 1999; 32(2):119-24.

Recebido para publicação em 5 de dezembro de 2001 e aceito em 27 de fevereiro de 2003.

Subnotificação da ingestão energética na avaliação do consumo alimentar

Underreporting of energy intake in dietary assessment methods

Fernanda Baeza SCAGLIUSI¹

Antonio Herbert LANCHÁ JÚNIOR²

RESUMO

Informações válidas sobre o consumo de energia e nutrientes são um pré-requisito em muitas pesquisas de nutrição humana, principalmente nos estudos epidemiológicos sobre dieta e saúde. Até o advento da água duplamente marcada, não era possível validar as avaliações do consumo energético de forma externa e independente. Este marcador demonstrou a existência de significativa subnotificação da ingestão energética. Esta pesquisa objetiva discutir os principais aspectos relacionados a tal fenômeno: prevalência, determinantes, especificidade de nutrientes e formas de controle. O sub-relato parece estar associado à obesidade e a características psicossociais, como a restrição dietética e o desejo de ajuste social. Todos os métodos de avaliação do consumo possuem erros inerentes, sendo portanto suscetíveis à sub ou superestimação (menos comum). O sub-relato demonstra atingir predominantemente alimentos específicos, ricos em lipídeos e carboidratos, o que insere grande viés nas inferências baseadas em levantamentos do consumo alimentar. Este artigo também discute como controlar tal erro e recomenda que as estimativas do consumo energético sejam confrontadas com o gasto energético, a fim de detectar a subnotificação.

Termos de Indexação: inquéritos alimentares, ingestão de energia, validade, água duplamente marcada.

ABSTRACT

Valid data on energy and nutrient consumption are necessary in human nutrition research, mainly in epidemiologic studies concerning diet and health. Until the advent of doubly labeled water, it was not

¹ Bolsista de Iniciação Científica FAPESP. Processo 01/04907-3. Departamento de Biodinâmica do Movimento do Corpo Humano, Laboratório de Nutrição e Metabolismo Aplicados à Atividade Motora. Escola de Educação Física e Esporte. Universidade de São Paulo. Av. Prof. Mello Moraes, 65, Cidade Universitária, 05508-900, São Paulo, SP, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: FB.SCAGLIUSI. E-mail: fescagliusi@hotmail.com

² Departamento de Biodinâmica do Movimento do Corpo Humano, Escola de Educação Física e Esporte, Universidade de São Paulo.

possible to validate dietary assessment methods using an independent procedure and this marker showed an important underreporting of energy intake. This paper aims to discuss the major aspects related to this phenomenon: prevalence, determinants, nutrient specificity and attenuation. Underreporting seems to be associated with obesity and with psychological and social factors, such as dietary restraint and social desirability. Error in the dietary assessments may lead to under- or over-estimation (less common). Underreporting seems to be specific to lipid- and carbohydrate-rich foods, introducing then a serious bias on conclusions based on food surveys. This paper also discusses how to deal with this error and recommends that energy intake estimates be validated against energy expenditure values, in order to detect underreporting.

Index terms: food surveys, energy intake, validity, doubly labeled water.

INTRODUÇÃO

Informações válidas sobre o consumo de alimentos, energia e nutrientes são de vital importância em diversas áreas das ciências da saúde¹. Tais dados são utilizados como base para recomendações nutricionais, políticas de saúde pública e pesquisas epidemiológicas sobre as relações entre alimentação e saúde².

A detecção de associações entre a ingestão alimentar e o risco de doenças em estudos populacionais é limitada pela dificuldade de se mensurar o consumo de forma acurada. Este problema é inerente a todos os métodos de avaliação da ingestão alimentar que dependem do relato individual. Embora se saiba que, para estudos de associação, a classificação dos indivíduos em função do consumo alimentar é mais importante do que a aferição precisa deste, os vieses de mensuração do consumo podem produzir resultados inconsistentes, como os encontrados nos estudos associando ingestão de lipídeos e risco de câncer de mama³. Segundo Pereira e Koifman (1999)⁴, as estimativas de risco em estudos caso-controle envolvendo alimentação e doenças são, geralmente, moderadas, na ordem de 0,5 a 2,0. As diferenças nas médias de ingestão de casos e controles variam ao redor de 5%. Desta forma, é bastante provável que erros na estimativa de exposição em torno de 3% a 4% distorçam a associação procurada de forma significativa. Analisando a controvérsia entre consumo de gorduras e câncer de mama, Prentice (1996)⁵ construiu um modelo de avaliação do consumo

alimentar no qual todos os erros de mensuração dependiam do Índice de Massa Corporal (IMC = peso corporal em kg/altura em m²). Sem a inserção dos erros, o risco relativo de câncer de mama para os percentis de ingestão lipídica 90 versus 10 era de 3,08 a 4. Com a introdução dos erros, o risco relativo caía para 1,1.

VALIDAÇÃO DOS MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DO CONSUMO ENERGÉTICO

Embora, há muito tempo, já se soubesse que cada método de avaliação do consumo alimentar apresentava limitações, a quantificação dos erros e a validação dos métodos não eram factíveis até recentemente⁶. Muitos estudos realizaram a validação relativa (ou calibração, como preferem alguns autores) dos métodos de inquérito alimentar, através da comparação com estimativas obtidas pelos diferentes métodos. Contudo, os métodos utilizadas como referência nos estudos de calibração também estavam sujeitos aos mesmos erros sistemáticos do instrumento que estava sendo testado⁶. Utilizando-se marcadores biológicos, constatou-se que a ingestão energética relatada nas avaliações de consumo alimentar era, freqüentemente, bem inferior à real⁷. Embora uma parte deste erro se deva a deficiências das tabelas de composição de alimentos empregadas para converter o consumo de alimentos em nutrientes, a maior parte deste corresponde a distorções no auto-relato da ingestão alimentar⁸. Este fenômeno foi

denominado sub-relato ou subnotificação da ingestão energética.

A água duplamente marcada mede de forma acurada o gasto energético total de indivíduos fora de confinamento. Em indivíduos em balanço energético, a ingestão de energia deve ser igual ao seu gasto. Assim, a água duplamente marcada pode ser utilizada para validar o consumo de energia obtido por meio dos inquéritos alimentares⁹ (Tabela 1).

Contudo, o uso da água duplamente marcada é inviável em grandes estudos devido ao seu alto custo. Goldberg *et al.* (1991)¹⁰ compararam os valores de gasto energético total mensurados pela água duplamente marcada com aqueles obtidos por equações, a fim de obter um valor mínimo de ingestão de energia abaixo do qual a manutenção do peso corporal seria biologicamente implausível. De acordo com os autores, ingestões inferiores a 1,35* Taxa de Metabolismo Basal (TMB) apresentadas por indivíduos com peso estável significam que é estatisticamente improvável tal ingestão relatada representar o consumo habitual. Desta forma, este

valor serviria como um ponto de corte para detecção da subnotificação, embora de forma grosseira. Black & Cole (2001)¹¹, entretanto, afirmam que este valor deve ser alterado em função do nível de atividade física.

MECANISMOS DE OCORRÊNCIA DO SUB-RELATO

O comportamento envolvido no sub-relato da ingestão alimentar é um processo complexo que inclui componentes perceptivos, emotivos e cognitivos ainda pouco explorados¹².

O sub-relato pode ser composto do sub-registro e/ou do subconsumo. O sub-registro é o não-relato de alimentos de fato consumidos, enquanto o subconsumo é a diminuição do consumo alimentar causada pelo próprio instrumento de avaliação¹³.

Utilizando a água duplamente marcada, Goris *et al.* (2000)¹³ encontraram sub-relato de $37 \pm 16\%$ da ingestão energética em homens obesos e a maior parte deste correspondia ao subconsumo. Em estudo conduzido por

Tabela 1. Confrontação de estimativas de ingestão energética obtidas por inquéritos alimentares com medidas do gasto energético determinadas pela água duplamente marcada (adaptada das referências citadas abaixo).

Estudo	Amostra	n	IE ¹ (kcal)	GET ² (kcal)	Protocolo
Champagne <i>et al.</i> (1998) ³³	Crianças de ambos os sexos	118	F: 1033 ± 54 M: 1953 ± 53	F: 2232 ± 52 M: 2555 ± 51	Diário alimentar de 8 dias
Jonhson <i>et al.</i> (1998) ²⁴	Mulheres de baixa renda	35	2197 ± 607	2644 ± 503	4 recordatórios alimentares de 24 horas
Bandini <i>et al.</i> (1990) ³⁴	Adolescentes obesos (O) e não-obesos (N)	55	O: 1935 ± 717 N: 2151 ± 621	O: 3393 ± 621 N: 2753 ± 599	Diário alimentar de 7 dias
Livingstone <i>et al.</i> (1986) ³⁵	Adultos de ambos os sexos	31	F: 1912 ± 449 M: 2679 ± 592	F: 2373 ± 365 M: 3404 ± 705	2 diários alimentares de 7 dias
Prentice <i>et al.</i> (1986) ³⁶	Mulheres obesas	9	1567 ± 430	2466 ± 313	Diário alimentar de 3 dias
Tomoyasu <i>et al.</i> (1999) ¹⁶	Idosos de ambos os sexos	82	F: 1641 ± 60 M: 2086 ± 76	F: 1996 ± 60 M: 2701 ± 84	Diário alimentar de 7 dias

¹IE = ingestão energética; ²GET = gasto energético total; F= sexo feminino; M= sexo masculino.

MacDiarmid e Blundell (1997)¹⁴, 46% dos avaliados admitiram ter alterado o consumo alimentar em virtude da sua avaliação. Para Bathalon *et al.* (2000)¹, este tipo de alteração é feita para simplificar o registro. Em grupos focais nos quais foi discutido o preenchimento do diário alimentar, os sujeitos admitiram preferir alimentos mais simples (para não ter de detalhar os ingredientes), escolher alimentos com porções já definidas (como uma lata de refrigerante), evitar restaurantes e se alimentar com menor frequência¹⁵. Durante o registro de sua alimentação, o avaliado pode ainda se conscientizar das falhas da sua dieta e corrigí-las.

O sub-registro de alimentos e/ou refeições, isto é, a omissão de tais eventos do relato, pode ser inconsciente ou consciente. O primeiro caso ocorre devido aos lapsos de memória¹⁶ e à incompreensão das perguntas feitas pelos entrevistadores⁶. A omissão consciente acontece quando o relato de dado alimento é demasiadamente trabalhoso ou quando o indivíduo sente vergonha da sua alimentação por causa do consumo de alimentos geralmente vistos como "não-saudáveis"¹².

O sub-registro consciente de porções alimentares consiste em relatar deliberadamente quantidades menores do que as de fato consumidas, novamente por constrangimento. Já o sub-registro inconsciente parece ser fruto da dificuldade em quantificar tais porções, às vezes causada por baixo nível educacional.

CARACTERIZAÇÃO DO SUB-RELATO DO CONSUMO ENERGÉTICO

Uma grande preocupação dos pesquisadores é descobrir se no relato da ingestão energética o erro é aleatório ou sistemático¹¹.

As avaliações de consumo alimentar frequentemente obtêm intervalos de ingestão energética bastante grandes, cujos extremos se devem à escolha aleatória de dias nos quais a

ingestão foi analisada¹¹. Em outras palavras, em qualquer levantamento do consumo alimentar, algumas pessoas vão estar ingerindo mais alimentos e outras menos. Isto faz parte da variação normal do consumo alimentar, de forma que, neste caso, a ingestão média deve refletir a ingestão habitual deste grupo. Se o fato de ter seu consumo avaliado faz alguns indivíduos relatarem ou consumirem menor quantidade de alimentos e outros maior quantidade, isto produz um erro chamado de aleatório. Entretanto, se o total de subestimação anular o total de superestimação, os valores médios de ingestão energética permanecerão válidos. Quando a análise do consumo alimentar ocasiona alterações nos hábitos alimentares ou distorce o relato da ingestão em apenas, ou predominantemente, uma direção, tem-se o erro sistemático. Este tipo de erro não pode ser eliminado ou minimizado com o aumento da amostra e invalida os valores médios de ingestão energética obtidos pelos inquéritos alimentares¹⁷.

A subestimação do consumo parece prevalecer e, conseqüentemente, o sub-relato encontra-se amplamente distribuído nos inquéritos alimentares. Considera-se que quanto menos aleatório e mais específico for o sub-relato da ingestão energética, maiores serão as implicações sobre a interpretação dos estudos sobre dieta e saúde. Outras questões acerca da subnotificação também merecem destaque: a) este fenômeno é característico de alguns indivíduos ou ocorre de forma randômica? b) o grau de subnotificação varia conforme o método de avaliação do consumo alimentar utilizado? c) o sub-relato abrange todos os alimentos e nutrientes da mesma forma, ou é específico para alguns?

Segundo estudos avaliando o consumo alimentar diversas vezes por meio do mesmo método, os mesmos indivíduos sub-relatavam seu consumo energético em diferentes ocasiões^{11,18}. Inclusive, de acordo com tais autores, ter sub-relatado sua ingestão no levantamento anterior era o mais forte indicador da subnotificação na próxima avaliação. Estes achados mostram que

este viés é específico do sujeito, isto é, algumas características destes indivíduos os predispõem ao sub-relato.

Dentre todas as características já estudadas, a obesidade é o maior indicador do sub-relato¹⁹. Em indivíduos obesos, a discrepância entre a ingestão energética relatada e o gasto energético medido pelo método da água marcada é de 20% a 50%²⁰. Sichieri & Everhart (1998)²¹ conduziram estudo pioneiro no Brasil, no qual validaram um questionário de frequência alimentar desenvolvido especificamente para a população brasileira contra o gasto energético (estimado pelas equações e fatores de atividade da Organização Mundial da Saúde). Nesta pesquisa, foi observada diminuição do consumo de energia em mulheres conforme aumentava o gasto energético, indicando que as voluntárias com excesso de peso subnotificaram seu consumo. Sabe-se que parte do baixo consumo energético entre os obesos deve-se ao fato de alguns destes estarem realizando dietas restritivas no momento do estudo^{22,23}. Todavia, mesmo quando se reduz a correlação entre obesidade e sub-relato por meio de ajustes pela prática de dietas, ela ainda permanece forte, indicando intensa subnotificação neste segmento populacional. Entretanto, é importante assinalar que o sub-relato não é exclusivo de obesos, ocorrendo também em indivíduos eutróficos²³.

Outra característica importante na predição do sub-relato é o gênero: mulheres sub-relatam seu consumo energético mais do que homens^{16,24}. Johansson *et al.* (1998; 2001)^{24,25} encontraram correlação negativa entre fumo e sub-relato, enquanto Pryer *et al.* (1997)²⁶ observaram o inverso. De acordo com Tomoyasu *et al.* (1999)¹⁶ a idade apresenta correlação positiva com o sub-relato. Em estudo de 2001 realizado com 193 sujeitos, Johansson *et al.* (2001)²⁵ notaram que o sub-relato (definido como ingestão relatada inferior a $1,2 \times \text{TMB}$ esta calculada por equações) variou de 26%, entre os indivíduos de 30 anos, a 54%, naqueles com 60 ($p < 0,01$). Uma provável explicação é que idosos possuem menor capacidade

de concentração e estão mais sujeitos a lapsos de memória. Johansson *et al.* (1998)²⁴ e Krebs-Smith *et al.* (2000)²⁷ encontraram maior sub-relato entre praticantes de atividade física em comparação com sedentários. Pode-se atribuir isto ao fato de indivíduos ativos terem maior consciência e/ou preocupação com sua alimentação e forma física^{2,27}.

A região de moradia também pode influenciar o relato do consumo alimentar. Mennen *et al.* (2000)²⁸ aplicaram questionário de frequência alimentar em indivíduos de origem africana de Camarões (predominantemente rural), Jamaica (dividida em rural e urbana) e Reino Unido (predominantemente urbano) e dividiram a Ingestão Energética (IE) pela TMB, para se obter um indicativo do sub-relato. O sub-relato foi significativamente maior no Reino Unido do que nos outros países, e em Camarões este foi de 6%. Esta tendência manteve-se mesmo quando ajustada para idade, IMC e nível educacional, indicando que a urbanização/ocidentalização pode contribuir para o sub-relato. Embora o nível educacional dos sujeitos também seja importante, esta relação não é simples. Em um estudo com 8 334 adultos norte-americanos, foi constatada forte associação positiva entre esta variável e a subnotificação²⁷. Johansson *et al.* (2001)²⁵, contudo, não encontraram nenhuma associação. Price *et al.* (1997)¹⁸ observaram, entre mulheres, associação positiva entre IE/TMB e baixo nível educacional, bem como baixa classe social de origem.

Deve-se considerar também outros fatores influentes, como julgamentos morais e emocionais. Muitos indivíduos apresentam sentimentos de culpa quando discorrem sobre seus hábitos alimentares, demonstrando que aspectos psicológicos também podem operar sobre o sub-relato¹⁹.

Indivíduos com maior consciência/preocupação com o peso corporal e/ou dieta, os quais já praticaram várias dietas restritivas e possuem diversas informações sobre alimentação são mais suscetíveis a produzir vieses no relato do consumo alimentar¹⁷. Conforme afirmam Johansson *et al.*

(1998)²⁴, a crescente prevalência da obesidade em muitas sociedades e o conseqüente aumento do interesse por nutrição podem agravar ainda mais o problema do sub-relato. Em seu estudo, ingestões energéticas inferiores a 1,34* TMB (calculada a partir de equações) foram consideradas fruto de sub-relato. O desejo de reduzir o peso corporal esteve presente em 54% das mulheres com ingestão inferior a 1,14* TMB e em 43% daquelas com ingestão entre 1,14 e 1,34* TMB ($p < 0,001$). A restrição dietética, isto é, a redução do consumo alimentar imposta conscientemente para promover perda de peso ou prevenir o ganho deste, também pode estar associada ao sub-relato. Macdiarmid & Blundell (1997)¹⁴ analisaram 100 indivíduos que preencheram um diário de sete dias com pesagem das porções. Após os registros, 46% dos voluntários admitiram ter modificado sua ingestão no período de registro; 22 indivíduos atribuíram esta mudança ao fato de serem mais conscientes sobre sua alimentação e se sentirem envergonhados ou culpados de relatar alguns alimentos e quantidades e 18 indivíduos disseram ser cansativo e difícil pesar os alimentos. Aqueles 22 que sub-relataram por culpa e vergonha apresentaram menor ingestão média de energia, maior IMC e maior restrição dietética.

Outros fatores que podem estar relacionados ao sub-relato são o descontrole alimentar e a fome. Segundo Krestch *et al.* (1999)¹², o descontrole pode alterar a motivação e a habilidade de lembrar e/ou relatar o consumo alimentar. Bathalon *et al.* (2000)¹ sugerem que indivíduos com pouco apetite geralmente têm maior subconsumo. Nestas pessoas, o transtorno de registrar o consumo e a sensação de ter a sua alimentação observada diminuem a motivação para comer.

Um aspecto psicossocial que contribui para o sub-relato é o desejo de ajuste social (*social desirability*), isto é, a tendência do indivíduo de fornecer a resposta mais aceitável e desejável socialmente, independentemente de esta ser verdadeira ou não²⁹. Taren *et al.* (1999)¹⁹ afirmam

que, em relação ao consumo alimentar, respostas "socialmente aceitáveis" podem significar sub-relato de energia e de alimentos doces e gordurosos. Em seu estudo com aplicação da água duplamente marcada em mulheres, foi encontrada associação negativa significativa entre o desejo de ajuste social e a acurácia do relato da ingestão. Hebert *et al.* (1995)²⁹ observaram forte correlação negativa entre tal desejo e o relato do consumo de nutrientes, especialmente no tocante a energia, colesterol e ácidos graxos. Em outra pesquisa realizada por Hebert *et al.* (2001)³⁰, o sub-relato da ingestão energética estava correlacionado com o desejo de ajuste social apenas em mulheres com nível educacional superior. O papel deste desejo parece ser ainda maior em intervenções nutricionais, nas quais as mudanças alimentares são medidas através de inquéritos dietéticos.

De forma geral, as "atitudes em relação à alimentação" parecem ser a explicação mais plausível para o sub-relato^{2,18}. A pressão social exercida sobre as mulheres (e mais recentemente sobre os homens) para que estas possuam a imagem corporal "ideal", parece ser uma razão subjacente aos problemas relacionados ao relato da ingestão alimentar. Desta forma, as mulheres sentem-se incitadas a relatar o consumo alimentar considerado saudável e não o real². Em concordância com esta hipótese, tem-se o fato de que os homens (sob menor pressão social em relação à sua imagem corporal) apresentam menores índices de desejo de ajuste social e sub-relato³⁰. Esta "busca pela magreza" parece atingir as mulheres com maior nível educacional e econômico, as quais, casualmente ou conseqüentemente, possuem maiores conhecimentos sobre nutrição¹⁸. As mulheres de menor nível educacional normalmente definem a "dieta saudável" com base nos conceitos tradicionais e populares de sensação de saciedade, geralmente oferecida por grande volume de alimentos, especialmente aqueles de digestão mais lenta. Aquelas com maior nível educacional, no entanto, definem a dieta ideal como pobre em lipídeos e energia e

rica em frutas e hortaliças³⁰. A combinação complexa destes fatores parece explicar a curva em forma de J proveniente da relação entre o sub-relato e o nível socioeconômico, especialmente em mulheres.

O aumento do conhecimento sobre os determinantes do sub-relato pode melhorar os instrumentos de inquérito alimentar³¹. Todavia, ainda há poucos estudos que examinam os processos cognitivos implicados no relato da ingestão ou nas formas de como as características dos métodos de avaliação do consumo alimentar influenciam este relato. A maioria dos autores concorda que a história alimentar geralmente obtém estimativas mais altas da ingestão energética, embora poucas pesquisas tenham comparado o grau de sub-relato entre diversos métodos de avaliação do consumo alimentar.

Em análise de 37 levantamentos do consumo alimentar realizada por Black *et al.* (1991)¹⁷, 88% dos estudos utilizando o recordatório de 24 horas, 64% daqueles baseando-se em diários alimentares e 25% daqueles usando a história alimentar apresentaram estimativas médias de ingestão energética inferiores às necessidades mínimas de cada população. Segundo Sichieri & Everhart (1998)²¹ observaram, o sub-relato entre mulheres com excesso de peso parece ser mais evidente em repetidos recordatórios de 24 horas do que no questionário de frequência alimentar. Kortzinger *et al.* (1997)³² aplicaram a história e o diário alimentar de 7 dias em 50 indivíduos e, pela comparação entre as estimativas obtidas por estes e o gasto energético calculado por calorimetria indireta, encontraram o mesmo índice de sub-relato nas duas avaliações. Entretanto, apenas 34% dos sujeitos que sub-relataram seu consumo energético foram identificados pelos dois métodos, indicando que, em nível individual, o sub-relato é influenciado pelo instrumento de inquérito alimentar.

Bingham (1995)³ confrontou os resultados de diversos métodos de avaliação do consumo alimentar com oito mensurações da excreção urinária de nitrogênio, com uma medida medida

do gasto energético por meio de água duplamente marcada e com o índice IE/TMB (TMB estimada a partir de equações). O questionário de frequência alimentar de Oxford obteve os menores índices de sub-relato, seguido pelo diário alimentar de sete dias com lista de checagem de porções alimentares e pela história alimentar.

ESPECIFICIDADE DE ALIMENTOS E NUTRIENTES NO SUB-RELATO

Um ponto importante nesta discussão é se o sub-relato é seletivo ou não, ou seja, se todos os alimentos (e conseqüentemente nutrientes) são sub-relatados de forma homogênea ou não. O sub-relato seletivo pode implicar em mais vieses dentro do estudo do consumo alimentar²⁰.

Embora a ausência de marcadores biológicos para a maioria dos nutrientes impossibilite resultados conclusivos, é esperado que alguns alimentos sejam mais sub-relatados do que outros. Pryer *et al.* (1997)²⁶ encontraram, em mulheres com sub-relato de sua ingestão energética, menores densidades dietéticas de carboidratos, açúcar, álcool e ácidos graxos saturados e maiores densidades de proteína, amido, fibra, ácidos graxos mono e poliinsaturados e colesterol (Tabela 2). Em pesquisa conduzida por Krebs-Smith *et al.* (2000)²⁷, indivíduos que sub-relatavam seu consumo reportaram menor ingestão de todos os tipos de alimentos; porém, esta discrepância era maior para bolos, tortas, salgadinhos (como pipocas e *pretzels*), batatas, queijos, carnes, sanduíches, refrigerantes, *spreads* gordurosos e condimentos. O sub-relato seletivo pode ser conseqüência da maior consciência sobre alimentação, resultante, por sua vez, das campanhas de saúde pública. À medida que as mensagens sobre nutrição e saúde atingem a população, a mensuração do consumo alimentar torna-se cada vez mais difícil¹⁸. Aparentemente, quando a população é mais estimulada a reduzir a ingestão de gorduras, maior é o sub-relato deste nutriente.

Tabela 2. Padrão de consumo alimentar reportado por indivíduos que subnotificam seu consumo energético (adaptada das referências citadas abaixo).

Estudo	Amostra	Inquérito alimentar	Técnica de validação	Padrão de consumo
Lafay <i>et al.</i> (2000) ³⁷	1 034 adultos de ambos os sexos	Diário alimentar de 3 dias	IE/TMB* <1,05	Menor consumo de lipídeos e carboidratos
Poppitt <i>et al.</i> (1998) ³⁸	33 mulheres	Recordatório alimentar de 24 horas	Em unidade metabólica, os alimentos foram pesados	Sub-relato de lanches entre as refeições principais e de açúcar e carboidratos
Pomerleau <i>et al.</i> (1999) ³¹	30 248 adultos de ambos os sexos	Questionário de frequência alimentar	IE/TMB* <1,2	Menor consumo de lipídeos, maior de frutas, hortaliças e laticínios
Price <i>et al.</i> (1997) ¹⁸	1 898 adultos de ambos os sexos	Diário alimentar de 7 dias	IE/TMB* <1,1	Menor consumo de lipídeos e maior de proteínas

*IE/TMB = ingestão de energia/taxa de metabolismo basal. TMB estimada a partir de equações.

FORMAS DE CONTROLE DO SUB-RELATO

Mattes e Bormann (2001)⁷ conseguiram diminuir o sub-relato da ingestão energética em diários alimentares de mulheres por meio de modificações neste instrumento. Neste modelo de diário, o sujeito deveria anotar a cada hora seu consumo alimentar, bem como sensações físicas, fome, saciedade e gula. Segundo os autores, este procedimento impede que o relato seja postergado, podendo minimizar o sub-registro. Goris & Westerterp (2000)¹³ conseguiram eliminar o sub-relato em uma segunda avaliação do consumo alimentar de mulheres magras após apresentarem os resultados da primeira avaliação e explicarem que estes eram implausíveis.

Alguns autores preferem excluir os dados dos indivíduos que sub-relatam seu consumo energético. Desta forma, Hirvonen *et al.* (1997)²² obtiveram aumento na estimativa média de energia e micronutrientes. A porcentagem de energia proveniente de cada macronutriente não se alterou. Segundo Bellisle (2001)²³, esta conduta não é recomendável, pois as informações excluídas representam pelo menos uma parte do consumo habitual e, além disso, muitos dados de obesos seriam eliminados. Outra possibilidade de controle

é o ajuste da ingestão de nutrientes pelo consumo de energia. Dois problemas são apontados em relação a esta abordagem: este ajuste não funcionaria para nutrientes cuja ingestão não depende do consumo de energia (como vitaminas) e não controlaria o viés da especificidade de nutrientes no sub-relato¹⁸.

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Pode-se concluir que o sub-relato é um fenômeno complexo, envolvendo fatores morais, emocionais, sociais, físicos e cognitivos. Vários aspectos do sub-relato permanecem largamente inexplorados, comprometendo de forma significativa as inferências feitas a partir de estudos de avaliação do consumo alimentar. A interpretação destes, portanto, deve ser feita com cautela.

O desenvolvimento de novos marcadores bioquímicos que possam validar a ingestão de diversos nutrientes é altamente desejável, bem como a utilização daqueles já existentes. No caso de estudos com grande número de indivíduos, nos quais o uso de tais marcadores é inviável, recomenda-se a aplicação de questionários mensurando a prática de atividade física (apesar de todas

as suas limitações) e a utilização da razão IE/TMB (de acordo com o nível de atividade física determinado pelo questionário) como forma de detecção do sub-relato da ingestão energética. Embora esta abordagem não seja a ideal, ela permite o exame crítico dos resultados bem como das conclusões que serão formuladas a partir deles. A aplicação de questionários medindo as características psicológicas já associadas à subnotificação também é recomendada.

Entender os erros associados à avaliação do consumo alimentar é o primeiro passo para diminuí-los. Sendo assim, mais estudos que determinando o grau de subnotificação em diversas populações, identificando seus determinantes e testando novas alternativas de controle deste fenômeno fazem-se urgentes.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecerem à FAPESP (processo 01/04907-3) pelo apoio financeiro e aos colegas Roberto Manoel dos Santos, Viviane Ozores Polacow e Rachel Pamfílio de Francischi pela cuidadosa revisão deste material.

REFERÊNCIAS

1. Bathalon GP, Tucker KL, Hays NP, Vinken AG, Greenberg AS, McCrory MA, *et al.* Psychological measures of eating behavior and the accuracy of 3 common dietary assessments in healthy postmenopausal women. *Am J Clin Nutr* 2000; 71(3):739-45.
2. Hill RJ, Davies PSW. The validity of self-reported energy intake as determined using doubly labelled water technique. *Br J Nutr* 2001; 85(4):415-30.
3. Willett W. *Nutritional Epidemiology*. 2nd ed. New York: Oxford University Press; 1998.
4. Pereira RA, Koifman S. Uso do questionário de frequência alimentar na avaliação do consumo alimentar progresso. *Rev Saúde Pública* 1999; 33(6):610-21.
5. Prentice RL. Measurement error and results from analytic epidemiology: dietary fat and cancer. *J Natl Cancer Inst* 1996; 88(23):1738-47.
6. Margetts BM, Nelson M. editors. *Design concepts in nutritional epidemiology*. New York: Oxford University Press; 1991.
7. Mattes RD, Bormann LA. Reduced dietary underreporting with concurrent tracking of hunger. *J Am Diet Assoc* 2001; 101(5):578-9.
8. Bingham SA. Validation of weighed records and other methods of dietary assessment using the 24h urine nitrogen and other biological markers. *Br J Nutr* 1995; 73:531-50.
9. Schoeller DA, Bandini LG, Dietz WH. Inaccuracies in self-reported intake identified by comparison with the doubly labelled water method. *Can J Physiol Pharmacol* 1990; 68(7):941-9.
10. Goldberg GR, Black AE, Jebb AS, Cole TJ, Murgatroyd PR, Coward WA, Prentice AM. Critical evaluation of energy intake data using fundamental principles of energy intake physiology: 1. Derivation of cut-off limits to identify under-reporting. *Eur J Clin Nutr* 1991; 45(12):569-81.
11. Black AE, Cole TJ. Biased over- or under-reporting is characteristic of individuals whether over time or by different assessment methods. *J Am Diet Assoc* 2001; 101(1):70-80.
12. Krestch MJK, Fong AKH, Green MW. Behavioral and body sizes correlates of energy intake underreporting by obese and normal-weight women. *J Am Diet Assoc* 1999; 99(3):300-6. [Errata publicada no *J Am Diet Assoc*. 1999; 99:411].
13. Goris AHC, Westterterp-Plantenga MS, Westterterp KR. Undereating and underreporting of habitual food intake in obese men: selective underreporting of fat intake. *Am J Clin Nutr* 2000; 71(1):130-4.
14. MacDiarmid J, Blundell JE. Dietary under-reporting: what people say about recording their food intake. *Eur J Clin Nutr* 1997; 21(3):199-200.
15. Vuckovic N, Ritenbaugh C, Taren DL, Tobar M. A qualitative study of participant's experience with

- dietary assessment. *J Am Diet Assoc* 2000; 100(9):1023-8.
16. Tomoyasu NJ, Toth MJ, Poehlman ET. Misreporting of total energy intake in older men and women. *JAGS* 1999; 47(6):710-5.
 17. Black AE, Goldberg GR, Jebb AS, Livingstone BEM, Cole TJ, Prentice AM. Critical evaluation of energy intake data using fundamental principles of energy intake physiology: 2. Evaluating the results of published surveys. *Eur J Clin Nutr* 1991; 45(12):583-99.
 18. Price GM, Paul AA, Cole TJ, Wadsworth EJ. Characteristics of the low-energy reporters in a longitudinal national dietary survey. *Br J Nutr* 1997; 77(6):833-51.
 19. Taren DL, Tobar M, Hill A, Howell W, Shisslak C, Bell I, Ritenbaugh C. The association of energy intake bias with psychological scores of women. *Eur J Clin Nutr* 1999; 53(7):570-8.
 20. Goris AHC, Westerterp KR. Improved reporting of habitual food intake after confrontation with earlier results on food reporting. *Br J Nutr* 2000; 83(4):363-9.
 21. Sichieri R, Everhart JE. Validity of a Brazilian food frequency questionnaire against dietary recalls and estimated energy intake. *Nutr Res* 1998; 18(10):1649-59.
 22. Hirvonen T, Mannisto S, Roos E, Pietinen P. Increasing prevalence of underreporting does not necessarily distort dietary surveys. *Eur J Clin Nutr* 1997; 51(5):297-301.
 23. Bellisle F. The doubly-labeled water method and food intake surveys: a confrontation. *Rev Nutr* 2001; 14(2):125-33.
 24. Johansson L, Solvoll K, Bjorneboe GEA, Drevon CA. Under- and over reporting of energy intake related to weight status and lifestyle in a nationwide sample. *Am J Clin Nutr* 1998; 68(2):266-74.
 25. Johansson G, Wikman A, Ahren AM, Hallmans G, Johansson I. Underreporting of energy intake in repeated 24-hour recalls related to gender, age, weight status, day of interview, educational level, reported food intake, smoky habits and area of living. *Public Health Nutr* 2001; 4(4):919-27.
 26. Pryer JA, Vrijheid M, Nichols R, Kiggins M, Elliot P. Who are the "Low Energy Reporters" in the Dietary and Nutritional Survey of British Adults? *Int J Epidemiol* 1997; 26(1):146-53.
 27. Krebs-Smith SM, Graubard BI, Kahle LL, Subar AF, Cleveland LE, Ballard-Barbash R. Low energy reporters vs. other reporters: a comparison of reported food intake. *Eur J Clin Nutr* 2000; 54(4):281-7.
 28. Mennen LI, Jackson M, Cade J, Mbanaya JC, Lafay L, Sharma S, *et al.* Underreporting of energy intake in four populations of African origin. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2000; 24(7):882-7.
 29. Hebert JR, Clemow L, Pbert L, Ockene IS, Ockene JK. Social desirability bias in dietary self-report may compromise the validity of Dietary Intake Measure. *Int J Epidemiol* 1995; 24(2):389-98.
 30. Hebert JR, Petterson KE, Hurley TG, Stoddard AM, Cohen N, Field A, *et al.* The effect of social desirability trait on self-reported dietary measures among multi-ethnic female health center employees. *Ann Epidemiol* 2001; 11(6):417-27.
 31. Bandini LG, Schoeller DA, Dietz WH. Validity of reported energy intake in obese and nonobese adolescents. *Am J Clin Nutr* 1990; 52(3):421-5.
 31. Pomerleau J, Ostbye T, Bright-See E. Potential underreporting of energy intake in the Ontario Health Survey and its relationship with nutrient and food intakes. *Eur J Epidemiol* 1999; 15(6):553-7.
 32. Kortzinger I, Bierwag A, Mast M, Muller MJ. Dietary underreporting: validity of dietary measurements of energy intake using a 4-day dietary record and a diet history in non-obese subjects. *Ann Nutr Metab* 1997; 41(1):37-44.
 33. Champagne CM, Baker NB, DeLany JP, Harsha DW, Bray GA. Assessment of energy intake underreporting by doubly labeled water and observations on reported nutrient intakes in children. *J Am Diet Assoc* 1998; 98(4):426-33.
 35. Livingstone MB, Prentice AM, Strain JJ, Coward WA, Black AE, Barker ME, McKenna PG, Whitehead

- RG. Accuracy of weighed dietary records in study of diet and health. *BMJ* 1990; 300(6726):708-12.
36. Prentice AM, Black AE, Coward WA, Davies HL, Goldberg Gr, Murgatroyd PR, *et al.* High levels of energy expenditure in obese women. *BMJ* 1986; 292:983-7.
37. Lafay L, Mennen L, Basdevant A, Charles MA, Borys JM, Eschwege E, Romon M. Does energy intake underreporting involve all kinds of foods or only specific food items? Results from the Fleurbaix Laventie Ville Sante (FLVS) study. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2000; 24(7):1500-6.
38. Poppitt SD, Swann D, Black AE, Prentice AM. Assessment of selective under-reporting of food intake by both obese and non-obese women in a metabolic facility. *Int J Obes Relat Metab Disord* 1998; 22(4):303-11.

Recebido para publicação em 23 de abril de 2002 e aceito em 27 de fevereiro de 2003.

Reflexos da globalização na cultura alimentar: considerações sobre as mudanças na alimentação urbana

Effects of globalization on food culture: considerations on urban food changes

Rosa Wanda Diez GARCIA¹

RESUMO

A comensalidade contemporânea é aqui discutida, focalizando particularmente o impacto nas mudanças alimentares urbanas, fundamentando-se em autores das ciências sociais que discutem a globalização. Abordou-se o processo pelo qual alimentos e serviços são desterritorializados e alcançam um caráter global, visando contribuir para estudos sobre as mudanças alimentares e analisar outras dimensões, além das nutricionais, do que se denomina dieta afluyente.

Termos de indexação: dieta afluyente, práticas alimentares, alimentação urbana, cultura alimentar.

ABSTRACT

This paper evaluates the contemporary commensalism focusing particularly upon the impact on urban food changes, based on social science authors who discuss the globalization. It approaches the process whereby foods and services are deterritorialized and achieve a global character, in order to contribute to studies of food changes and to analyze other dimensions of the so-called affluent diet.

Index terms: affluent diet, feeding practices, urban food, food culture.

¹ Faculdade de Nutrição, Centro de Ciências da Vida, PUC-Campinas. Av. John Boyd Dunlop, s/n. Prédio Administrativo, Jd. Ipaussurama, 13059-900, Campinas, SP, Brasil.

DEMANDAS PARA UMA NOVA COMENSALIDADE

A comensalidade contemporânea é o foco de interesse deste artigo que pretende discutir como se configuram algumas mudanças nas práticas alimentares urbanas.

Em decorrência de novas demandas geradas pelo modo de vida urbano, ao comensal é imposta a necessidade de reequacionar sua vida segundo as condições das quais dispõe, como tempo, recursos financeiros, locais disponíveis para se alimentar, local e periodicidade das compras, e outras. As soluções são capitalizadas pela indústria e comércio, apresentando alternativas adaptadas às condições urbanas e delineando novas modalidades no modo de comer, o que certamente contribui para mudanças no consumo alimentar.

Produto deste *modus vivendi* urbano, a comensalidade contemporânea se caracteriza pela escassez de tempo para o preparo e consumo de alimentos; pela presença de produtos gerados com novas técnicas de conservação e de preparo, que agregam tempo e trabalho; pelo vasto leque de itens alimentares; pelos deslocamentos das refeições de casa para estabelecimentos que comercializam alimentos – restaurantes, lanchonetes, vendedores ambulantes, padarias, entre outros; pela crescente oferta de preparações e utensílios transportáveis; pela oferta de produtos provenientes de várias partes do mundo; pelo arsenal publicitário associado aos alimentos; pela flexibilização de horários para comer agregada à diversidade de alimentos; pela crescente individualização dos rituais alimentares.

O comportamento alimentar é complexo, incluindo determinantes externos e internos ao sujeito. O acesso aos alimentos, na sociedade moderna, predominantemente urbana, é determinado pela estrutura socioeconômica, a qual envolve principalmente as políticas econômica, social, agrícola e agrária. Assim sendo, as práticas alimentares, estabelecidas pela

condição de classe social, engendram determinantes culturais e psicossociais.

Apesar dos contrastes econômico e sociocultural entre países pobres e ricos, as tendências observadas através de estudos epidemiológicos sobre consumo alimentar, assinalam a reprodução de características similares, ou seja, o padrão alimentar antes característico dos países desenvolvidos é atualmente uma preocupação também dos países em desenvolvimento. Esta constatação foi produto de uma reunião de especialistas em Dieta, Nutrição e Enfermidades não Transmissíveis da Organização Mundial da Saúde, que aconteceu em Genebra em 1989¹. Isto leva a supor a existência de pressões condicionantes destas tendências.

Influenciadas pelos avanços tecnológicos na indústria de alimentos e na agricultura e pela globalização da economia, as práticas alimentares contemporâneas têm sido objeto de preocupação das ciências da saúde desde que os estudos epidemiológicos passaram a sinalizar estreita relação entre a dieta – afluente – e algumas doenças crônicas associadas à alimentação, motivo pelo qual o setor sanitário passou a intervir mudanças nos padrões alimentares.

A adoção da dieta “afluente”, caracterizada por um excesso de alimentos de grande densidade energética, ricos em gordura e em açúcar refinado simples, e por uma diminuição no consumo de carboidratos complexos (fonte importante de fibras alimentares), tem se expandido, sobretudo em situações de prosperidade econômica^{1,2}. Quando se diz que a ascensão econômica de um país se reflete no padrão de consumo alimentar e conseqüentemente no perfil de morbi-mortalidade, deve-se buscar entender como e porque a prosperidade econômica atinge as diferentes culturas em uma mesma direção. As mudanças no padrão alimentar devem ser entendidas por seus aspectos objetivos e subjetivos, levando-se em consideração a urbanidade como contexto da comensalidade contemporânea.

A globalização da economia e a industrialização exercem um papel importante,

devido à gama de produtos e serviços distribuídos em escala mundial e ao suporte publicitário envolvido. Uma tendência crescente para o consumo de alimentos de maior concentração energética é promovida pela indústria de alimentos através da produção abundante de alimentos saborosos, de alta densidade energética e de custo relativamente baixo³. A globalização atinge a indústria de alimentos, o setor agropecuário, a distribuição de alimentos em redes de mercados de grande superfície e em cadeias de lanchonetes e restaurantes. A difusão da ciência nos meios de comunicação e o uso do discurso científico na publicidade de alimentos também exercem seu papel no cenário das mudanças alimentares. Embora nos países mais pobres estas tendências de consumo estejam distribuídas diferentemente nos segmentos de classes sociais de acordo com as possibilidades de acesso aos bens de consumo, no plano simbólico os desejos de consumo por si só marcam uma inclinação a este perfil alimentar.

A estandardização de certas instâncias das práticas e do comportamento alimentar facilitam as mudanças na alimentação que vão sendo incorporadas como parte do modo de vida, como consequência deste. Pressionadas pelo poder aquisitivo, pela publicidade e praticidade, as práticas alimentares vão se tornando permeáveis a mudanças, representadas pela incorporação de novos alimentos, formas de preparo, preparo, compra e consumo.

Contudo, é possível que tais mudanças encontrem mais ou menos resistência, dependendo da cultura alimentar e da consolidação de suas práticas estabelecidas e simbolicamente valorizadas.

A permeabilidade de uma dada cultura alimentar a novas práticas é um aspecto a ser analisado levando-se em conta componentes da própria cultura. De acordo com Renato Janine Ribeiro o vazio de nossa origem, relatada como país subalterno, dependente, colonizado, influi na definição de nossa identidade⁴. Enquanto outras nações se perguntam para onde irão, nós nos

perguntamos quem somos. Todavia, ao perceber que raiz, origem, identidade são construídas, este vazio passa a ser um trunfo pela liberdade em relação à raiz, manifestada em uma idéia de nacionalidade a qual o autor se refere como "quase antropofágica", no sentido de integrar o outro. Participando desta mesma discussão a respeito do país, Freire Costa destaca a rapidez e a facilidade com que o brasileiro absorve itens das culturas americana e européia por serem consideradas modos de vida "superiores" pelos que se julgam "inferiores"⁴.

Para Dória (2002)⁵ a nossa culinária, composta pelas culturas indígenas e pelas heranças negra e ocidental ibérica, são por analogia, três línguas diferentes, três sistemas culinários irreduzíveis uns aos outros e ainda desconhecemos de fato nosso repertório culinário dos últimos 500 anos por falta de interesse das elites dominantes, cujos olhares sempre se voltaram para a Europa e, mais recentemente, para os Estados Unidos, em uma perspectiva de imitação, reservando desprezo pelo nativo. Ao instigar uma gastronomia sustentada na criação e redescoberta dos sabores brasileiros, o autor coloca como desafio renovar a culinária de uma estrutura formada por sistemas culinários distintos.

Este suposto caráter permeável da nossa cultura resultaria, pois, em uma capacidade de importar novas práticas e gostos, de gerar novas demandas, de assumir prontamente mudanças no modo de vida e de abandonar aqueles costumes e práticas que poderiam conformar uma identidade própria. Sejam quais forem as explicações para as mudanças sofridas nas práticas alimentares, é certo que elas engendram um novo padrão alimentar.

O caráter global de alimentos e serviços

No início da década de 90, com a abertura de mercado, houve um crescimento considerável nas importações de alimentos no Brasil. No período de 1992 a 1995 a importação de produtos

alimentares industrializados cresceu 409%. O maior aumento foi observado nas preparações alimentícias diversas (1193%), no cacau e em outras preparações à base de cacau (1237%) e em preparações à base de cereais (538%). A importação de leite e derivados cresceu 970% e a de bebidas, líquidos alcoólicos e vinagre cresceu 640%^{6,9}.

Segundo a empresa de pesquisa de mercado *Datamark Ltda - Market Intelligence*⁽²⁾, a qual se utiliza da produção de embalagens para suas estimativas, houve um incremento importante na produção de iogurtes e outras bebidas lácteas entre 1990 e 1996: as bebidas lácteas tiveram um aumento de 829% e os iogurtes líquidos, de 252%, correspondendo, respectivamente, a um crescimento de 60 730 e 70 688 toneladas, respectivamente. Os embutidos, principalmente a salsicha e a lingüiça, durante a década de 80, tiveram sua produção duplicada e, até 1996, multiplicada por 2,8 e 2,3, respectivamente, totalizando uma produção anual de 221 588 toneladas de salsichas e 238 866 toneladas de lingüiça. Os alimentos congelados, um exemplo de produtos que poupam serviço e facilitam o trabalho doméstico, cresceram 126% no período de 1990 a 1996 (totalizando em 1996 uma produção de 46 141 toneladas). Em 1980 eram produzidas 20 095 toneladas de salgadinhos industrializados; em 1996 esta produção foi 6,2 vezes maior. A produção de refrigerantes e cerveja cresceu, nos últimos dez anos, 90% e 76%, respectivamente. De 1990 a 1996 a produção de biscoito aumentou 108% e a de cereais em flocos, 426%.

A opção por facilidades que poupam tempo de preparo e diminuem a freqüência das compras é característica do comensal urbano contemporâneo, como se pode notar ao analisar o tipo de leite consumido - enquanto a produção do leite longa vida cresceu de 184 para 1 782 toneladas entre 1990 e 1996, o leite pasteurizado teve sua produção reduzida, passando de 4 243 toneladas em 1990 para 2 779 em 1996.

De acordo com os resultados do Estudo Multicêntrico sobre Consumo Alimentar (EMCA)¹⁰, trabalho mais recente com a preocupação em traçar um perfil do consumo alimentar, realizado em cinco cidades brasileiras (Campinas, Curitiba, Goiânia, Ouro Preto e Rio de Janeiro), os 16 alimentos mais consumidos (aqueles que fornecem até 80% da energia total disponível) em ordem decrescente de prioridade em todas as faixas de renda apresentaram variações por nível salarial e entre os municípios estudados. No município de Campinas, por exemplo, o refrigerante, a bolacha doce e a salsicha estão entre os principais itens que garantem o aporte energético. Comparando os principais alimentos que contribuíram para o aporte energético de duas faixas de renda extremas; ainda exemplificando dados do município de Campinas, na primeira faixa (até meio salário mínimo *per capita*) o arroz, óleo, açúcar, feijão, leite e macarrão foram os alimentos mais consumidos; já para a última faixa de renda (entre 10 e 15 salários mínimos *per capita*) estes alimentos foram: pão de forma, arroz, óleo, açúcar, pão francês e leite. Enquanto o arroz e o feijão ocuparam a primeira e quarta posição de prioridade para os indivíduos de renda menor, para os mais abastados estes alimentos estavam, respectivamente, em segundo e décimo segundo lugar. A diferença por nível salarial expressa a redução no consumo de alimentos tradicionais, como o arroz e o feijão, pelas famílias de renda maior; além disso, a crescente presença de alimentos industrializados com peso na ingestão energética nas diferentes faixas de renda expressa mudanças na alimentação em direção à dieta afluenta.

A evolução do consumo alimentar no Brasil pode ser observada nas pesquisas: Estudo Nacional de Despesa Familiar (ENDEF)¹¹, Pesquisa de Orçamentos Familiares 1987/88¹² e Pesquisa de Orçamentos Familiares 1995/1996¹³.

Ao comparar o EMCA¹⁰ com o ENDEF¹¹, pode-se notar a presença de novos produtos

² Os dados apresentados foram fornecidos pela própria empresa e são referentes ao período de 1986 a 1996.

industrializados de peso na dieta brasileira, como refrigerantes, macarrão, bolacha doce e salgada, leite condensado, margarina, salsicha, leite em pó, maionese, chocolate e pão de forma.

A Pesquisa de Orçamento Familiar (POF) de 1995-1996¹³, traz alguns resultados interessantes sobre as modificações no consumo de alimentos nos últimos dez anos. Comparando com o POF de 1987-1988, a distribuição de gastos por itens demonstrou uma redução nas despensas com carnes frescas e vísceras (de 17,13% para 12,97%), cereais, leguminosas e oleaginosas (de 5,56% para 4,22%) e açúcares e derivados (de 4,44% para 3,40%). Os panificados (pão francês, biscoitos e outros) e os alimentos preparados ou semi-prontos aumentaram seu peso no orçamento familiar. Apesar da redução dos gastos com carnes frescas e vísceras, o consumo de alimentos fontes de proteína animal cresceu: o consumo de frango aumentou 16,56%; de carne bovina de primeira, 5,97%; e de carne de segunda, 6,95%. Houve um declínio no consumo de alimentos fornecedores de carboidratos complexos: o consumo de arroz polido e de farinha de trigo foi reduzido em 16,56% e 29,73%, respectivamente. Outros alimentos que tiveram seu consumo reduzido foram o feijão (-15,56%) e o leite de vaca (-19,31%). Alguns alimentos tiveram comportamento diferenciado por região. O consumo de macarrão cresceu em Curitiba (30,12%) e Brasília (21,06%) e diminuiu em Belo Horizonte (-24,26%), Recife (-23,31%) e Fortaleza (-22,27%). Ao contrário do decréscimo no consumo de leite no Brasil, Belém apresentou aumento de 86,29%. Também o consumo de farinha de trigo, feijão e arroz foi diferenciado por região.

Além do consumo crescente de alimentos industrializados, outros canais implementam a cultura alimentar globalizada no Brasil, tais como o aumento da comercialização de alimentos feita através de rede de supermercados de grande superfície. No Brasil, em 1998 27,8% da comercialização de alimentos era feita através de hipermercados e a expectativa era de crescimento, com previsão para chegar a 35% em cinco anos

pelos principais empresas do ramo: Carrefour, Pão de Açúcar, Bom Preço, Casas Sendas e Paes Mendonça¹⁴.

Ortiz (1994)¹⁵ trata da emergência de uma sociedade global onde processos globais transcendem os grupos, as classes sociais e as nações. Ele aborda as transformações no âmbito da cultura, apesar de tratar também de aspectos políticos e econômicos. Encara a globalização como um processo em construção, distinto do processo de internacionalização, mais antigo, que vem a ser um aumento da extensão geográfica das atividades econômicas através das fronteiras nacionais. A globalização da economia constitui uma forma mais avançada e complexa da internacionalização, envolvendo um certo grau de integração funcional entre atividades econômicas dispersas. Aplica-se à produção, distribuição e consumo de bens e serviços, organizados a partir de uma estratégia internacional, voltada para o mercado mundial. Considera, portanto, que a cultura mundializada está fundamentada nas transformações de ordem estrutural. Apesar de reconhecer a dimensão econômica e as relações estabelecidas com o universo cultural, ressalta que não se pode circunscrevê-lo a qualquer tipo de determinismo.

A formação desta sociedade modifica substancialmente as condições de vida e trabalho, os modos de ser, sentir, pensar e imaginar. As características da globalização configuram uma sociedade universal, promovem o deslocamento de coisas, indivíduos e idéias, desenraízam e promovem uma desterritorialização generalizada¹⁶. Segundo Ianni a desterritorialidade é uma característica essencial da sociedade global, já que as estruturas de poder econômico, político, social e cultural são internacionais, mundiais, descentradas, não dispendo de uma localização física.

A visão de ambos os autores acerca do processo de globalização abarca elementos objetivos e subjetivos da sociedade. Pensar em aspirações, utopias, imaginação, enquanto elementos difusos em escala global, pode ajudar

a refletir sobre a imposição de valores relacionados aos alimentos, à saúde e ao corpo, bem como sobre as tendências de consumo alimentar que acompanham o desenvolvimento econômico e, portanto, estão associados à internacionalização da economia e aos processos de globalização.

Há, na produção e no consumo, um caráter cosmopolita. Quanto mais afluyente se torna uma sociedade, maiores necessidades vão sendo criadas pelo mesmo processo em que são satisfeitas. As necessidades dependem da produção, podendo surgir antes mesmo dela, através da publicidade ou do *marketing*¹⁶.

Para Ortiz (1994)¹⁵ "uma cultura mundializada não implica o aniquilamento das outras manifestações culturais, ela co-habita e se alimenta delas". Não há identificação entre mundialismo e uniformidade. Ianni (1993)¹⁶ também caracteriza a sociedade global pelo convívio do homogêneo e do plural.

Conceber a cultura mundializada como uma civilização cuja territorialidade foi globalizada não significa considerá-la homogênea. O que ocorre é a estandardização de diferentes instâncias da vida moderna, produto do industrialismo que penetra nos diferentes setores da sociedade. A padronização da sociedade, decorrente do consumo, torna-se um processo hegemônico no mundo atual, mas sem implicar uniformização. Ortiz¹⁵ defende haver, além das particularidades, um padrão - *pattern* - que pertence à cultura mundializada. Os processos de produção, estilização e pasteurização transformam a mercadoria em produto desejável para diferentes nacionalidades. O público absorve padrões, estilos, modas, os quais são difundidos como mercadorias globais. Neste sentido pode-se dizer que existe uma instância de caráter homogêneo.

De acordo com Fischler (1995)¹⁷ a culinária dos restaurantes estrangeiros faz sua comida típica com o "molho" da cozinha receptora. Estas adaptações, segundo este autor, afetam não apenas os produtos ou os sabores, mas também as estruturas profundas da culinária de origem, sua gramática e sua sintaxe. É possível ainda

encarar estas alterações como adaptações às estruturas culinárias do país receptor, ou seja, ao fazer estas modificações são introduzidos novos pratos na culinária do país estrangeiro, preservando algumas características da culinária de origem. Produz-se uma nova versão de um prato. Por exemplo, há a pizza em sua versão original, a italiana, na versão brasileira, na versão norte-americana e assim por diante. Estas versões já foram absorvidas, readaptadas e se desgarraram da original. Porém há uma essência da pizza: a massa, o tomate, o orégano e o queijo. Esta seria, segundo denominou Ortiz¹⁵, um *pattern*, um *pattern* de paladar. Fischler¹⁷ nomeia esta diluição das características genuínas em benefício do consumo em massa como o "mínimo denominador comum". Há uma retradução dos pratos típicos, os quais sofrem metamorfoses até adequarem-se ao consumidor global.

Um dos pontos que Ortiz (1994)¹⁵ considera essencial para discutir a mundialização é a modernidade. Ela está associada à racionalização da sociedade, em seus níveis econômico, político e cultural. Privilegia qualidades como funcionalidade, mobilidade e racionalidade. Pensada deste modo, "a sociedade é um conjunto desterritorializado de relações sociais articuladas entre si".

Para exemplificar a modernidade-mundo o autor analisa a alimentação, pois esta é uma instância cultural que preserva costumes, é um pilar da identidade cultural e traduz a estabilidade do grupo social. Durante o último século, dois movimentos acentuaram o processo de mundialização: a diversificação de produtos e a passagem da cozinha tradicional, com a preparação de pratos típicos, para uma cozinha industrial. Deste modo há um desenraizamento da alimentação. É possível encontrar pratos típicos de qualquer parte do mundo, e os alimentos, que antes eram sazonais nos países desenvolvidos, são agora oferecidos durante todo o ano. A desterritorialização do alimento difunde-o em escala mundial. Cerveja, biscoito, chocolate, refrigerantes pertencem ao mundo. É o que aconteceu com a comida tradicional típica? Ela persiste, mas

metamorfoseada para adaptar-se à expansão. Perdeu sua peculiaridade. A comida deixa de ter vínculo territorial. Neste sentido tanto faz uma pizza, um hambúrguer ou um *croissant*, todos perderam suas origens ou sua essência tradicional e, embora mantenham seu valor simbólico, tornaram-se produtos da cozinha industrial.

Para Ortiz (1994)¹⁵ e também para Fischler (1995)¹⁷ interessa menos a americanidade do McDonald's do que o fato de exprimir um padrão alimentar adaptado à modernidade, o *fast-food*. Como o tempo é um elemento-chave no mundo contemporâneo, os *fast-foods* são ágeis, poupam o tempo de preparo e de ingestão e são deslocáveis para qualquer espaço. Como uma das expressões do movimento de aceleração da vida, os *fast-foods* não se difundem por seu traço cultural, mas por exprimir a modernidade-mundo. Estabelecimentos como *McDonald's*, *Pizza Hut*, *Brioche Dore*, entre outros, segundo esses autores, não difundem uma cultura alimentar, mas são parte da mundialização no plano alimentar, pois isso não se impõe aos valores autóctones, que já não se opõem aos estrangeiros pela flexibilidade das fronteiras. No entanto, ressalta Fischler (1995)¹⁷, a América, em muitos domínios, nos campos econômico, social e civilizatório, passou por experiências precoces. As tendências observadas na desestruturação das práticas alimentares foram detectadas nos anos 60s na América. Na Europa, os costumes proibem, geralmente, a mistura de atividades; por isso as refeições são preservadas, têm um espaço e um tempo reservados e seus deslocamentos aparecem em menor grau nos meios urbanos dos países europeus. Este espaço reservado às práticas alimentares no continente europeu poderia derivar da valorização e do sentimento de pertencimento manifestado na gastronomia, de modo que a alimentação nutre a identidade cultural.

Apesar de os argumentos destes dois autores coincidirem quanto ao fato de a difusão das redes de lanchonetes e restaurantes e da indústria de alimentos não representar a "americanização do mundo", há que se pensar

na existência de uma nacionalidade simbólica na propagação destes produtos globalizados. Não há dúvidas de que as facilidades dos *fast-foods* e sua adequação ao modo de vida urbana sejam fatores cruciais para o seu sucesso. No estudo das representações sociais da comida no meio urbano foi feita esta mesma constatação¹⁸. Foi observado que as representações sociais deste tipo de lanchonete a consideram vantajosa por sua estrutura automatizada, por seu aspecto moderno, pela organização do seu espaço e pela higiene, mas ela se destaca das outras sobretudo por sua marca, assim como uma roupa de grife é diferenciada de uma semelhante pela etiqueta.

Além de apresentarem esse caráter "moderno", esses produtos são vendidos com uma imagem que os embala, e esta sim tem seu traço de americanidade, podendo ser considerada parte da cultura mundializada. Na difusão de uma imagem, há a emissão de modelos e o norte-americano é um deles, do mesmo modo que o europeu, o qual também parece estar sendo delineado no plano alimentar, através da valorização dos produtos da comunidade européia. No Brasil observa-se a valorização do modelo norte-americano como referência de modernidade, como símbolo do primeiro mundo. A idealização de modernidade referida, representada pelo rótulo "americano", contém as idéias de vanguarda científica, avanço tecnológico, poder econômico, praticidade da vida cotidiana, e outras. O crescimento de lanchonetes norte-americanas no Brasil reflete a adesão ao que representa o "ideal americano". A oitava maior rede de *McDonald's* do mundo é a brasileira, a qual é também a quinta que mais cresce. Há 187 restaurantes e 86 quiosques da rede em 12 Estados brasileiros. Seu faturamento em 1995 no país totalizou 620 milhões de dólares, representando o atendimento de 235 milhões de pessoas¹⁹. Enquanto no Brasil se expandem as cadeias de lanchonetes como *McDonald's* e *Pizza Hut*, entre outras, nos Estados Unidos, desde a década de 80, *McDonald's*, *Burguer King* e outras lanchonetes do gênero encontram dificuldades

para manter seus patamares de venda e conter seu declínio²⁰. Contra elas, há um crescimento de restaurantes de comida italiana, mexicana, chinesa, indicando que os sanduíches e a comida rápida estão perdendo consumidores. Entre os motivos desta mudança estão o interesse por sabores exóticos, por lugares aconchegantes, por produtos saudáveis, preferências do consumidor mais promissor, alvo dos publicitários americanos²¹.

Ianni (1993)¹⁶ refere-se ao processo de ocidentalização do mundo, originado na Europa e revigorado nos Estados Unidos, cujos signos e emblemas são: progresso, evolução, ordem, modernização, racionalização, tecnificação, europeização, americanização, ocidentalização.

Grácia-Arnaiz (1996)²² estudou a transformação alimentar na Catalunha (Espanha) urbana entre as décadas de 60 e 90, e, ao analisar a publicidade alimentar no referido período, concluiu que o predomínio do modelo norte-americano vigorou entre os anos 70s-80s e nos anos 80s-90s passou a predominar um padrão "europeizado". Na década de 60-70 a publicidade de produtos alimentícios valorizou o "nacional-espanhol", como vinho, batata, arroz. Houve uma incipiente "internacionalização" com a propaganda de produtos como o sal inglês, a margarina norueguesa, as sopas suíças, e outros. Na década seguinte persistiu a valorização do caráter nacional dos produtos, combinado com estrangeirismos como tipo *Frankfurt*, presunto *york*, queijo *Philadelphia*, patês, e outros. Na década de 80-90 as propagandas dos produtos espanhóis divulgaram variedades nativas, como azeites de oliva, vinhos, cavas, queijos, presunto serrano, frutos secos, entre outros. Também apareceram os autonômicos (produtos diferenciados pela origem, como por exemplo os vinhos de Andaluzia, os embutidos de Vic, e outros). Nesta mesma década houve a "europeização", com a valorização da origem dos produtos como atributo de boa qualidade. Na década de 60-70 os anunciantes eram principalmente as empresas nacionais e começava a ser introduzida a publicidade de origem multinacional. Entre 1971 e

1980 houve o assentamento das multinacionais e entre 1981 e 1990 passaram a preponderar os anunciantes destas empresas. Neste período houve um incremento da concentração empresarial e maior diversificação de produtos.

Um outro elemento analisado por Ortiz (1994)¹⁵, como parte da mundialização da cultura, é o significado de "tradição", imbuído de dois sentidos distintos: a "tradição enquanto permanência do passado distante", com uma forma de organização social contrária à modernização, que representa o mundo anterior à Revolução Industrial, expressada pelas culturas populares da América Latina e por algumas práticas da cultura oriental, entre outras; e a "tradição da modernidade", como uma tradição reinventada, a qual recicla elementos da memória internacional popular, recriando e atualizando elementos do passado que se misturam com o presente. Na cultura mundializada a "tradição da modernidade" é um valor que sinaliza uma maneira de ser e uma visão de mundo. Passam a ser clássicos o modelo "tradicional" da garrafa de Coca-Cola, os pôsteres de Bogart ou Garbo, entre outros.

Esta concepção de "tradição da modernidade" interessa particularmente para compreender como a cozinha tradicional se reinstala na cultura mundializada. A existência de uma cultura mundializada no padrão alimentar, a qual não se restringe aos produtos industrializados ou aos restaurantes e lanchonetes de rede, é inegável. A noção de "tradição da modernidade" explica as mudanças que ocorrem na estrutura alimentar contemporânea: os pratos tradicionais ou típicos são transferidos para os restaurantes e instituições e, no âmbito doméstico, são preparados ou encomendados (em restaurantes, rotisseries e outros prestadores de serviço) apenas em ocasiões especiais como festividades e comemorações. Estes pratos tradicionais, por sua vez, são readaptados às condições atuais, seja no modo de preparo, seja nos produtos utilizados. Há uma simplificação nos procedimentos culinários e uma adaptação aos valores atuais, entre eles os relacionados à saúde e ao corpo. Por exemplo: a

feijoada passa a ser feita com partes menos gordurosas do porco - uma adaptação à preocupação com a gordura e a obesidade, a moqueca de peixe passa a ser feita com leite de coco engarrafado, os pratos que demandam uma preparação nos moldes originais como a galinha ao molho pardo, ou ficam localizados nos restaurantes ou são comprados os ingredientes prontos para serem utilizados, sendo pouco provável que a dona de casa mate a galinha, depene-a e processe-a de modo a obter seu sangue para o preparo do molho, procedimento utilizado pelas gerações anteriores.

A valorização do tradicional é observada como o principal argumento na publicidade de alimentos da década de 80-90 e, comparativamente com as duas décadas anteriores, foi o argumento que mais cresceu nas propagandas sobre produtos alimentícios²². Por tradicional entendem-se os valores vinculados à natureza, à terra, à origem rural e sua suposta identificação com o "autêntico" e "puro". A referência familiar é a tradicional, associada a práticas domésticas convencionais. É justamente quando cresce a utilização de produtos industrializados que o argumento "tradição" ganha mais destaque. Esta busca pela tradição se enquadra perfeitamente na noção de "tradição da modernidade" assinalada por Ortiz¹⁵. É a busca do genuíno simbólico, o qual dará o caráter de "tradicional". Esta tradição é, portanto, metafórica. Em estudo realizado no centro da cidade de São Paulo, com funcionários da Prefeitura Municipal alocados no Edifício Martinelli, também foi observada a valorização pelo gosto "natural", caracterizado pelo "não industrializado", por tudo o que é rotulado como artesanal e pela valorização da produção doméstica. No entanto, o que é chamado de "natural" aparece de modo arbitrário, associado à representação de uma essência "natural"¹⁹.

Vários outros autores chamam a atenção para esta contradição^{17,22,23}, sendo inclusive um dos motivos para argumentar contrariamente à homogeneidade no padrão alimentar: a valorização das preparações típicas, o resgate de

processos artesanais de preparação de certos produtos alimentares. Mas isto não representa, necessariamente, uma volta às origens e sim um resgate do atributo "tradição" como um bom argumento para venda. Mesmo com o resgate de técnicas e procedimentos, a produção é voltada para a promoção do produto, "o típico, preparado artesanalmente", e provavelmente conta, em alguma etapa do processo de preparação, com as facilidades da tecnologia e da modernidade.

O enaltecimento de dietas tradicionais, motivado por interesses sanitários, não é novidade. Passaram a ser recomendadas como modelos de dieta quando indicadores de saúde - expectativa de vida, perfil de morbi-mortalidade - reconheciam melhores resultados em uma dada região. O melhor exemplo disto é a propagação da dieta mediterrânea como ideal²⁴⁻²⁶. Na verdade, este tipo de reconhecimento do "tradicional" se enquadra melhor naquilo que Ortiz (1994)¹⁵ chamou de *pattern*. Neste caso seria a estilização da dieta mediterrânea que produziria um padrão (*pattern*) de pertencimento à cultura globalizada. Já não seria a dieta mediterrânea, mas um *pattern* dela, apropriado para exportação e circulação no mundo globalizado.

Dieta afluyente ou comensalidade contemporânea

Se por um lado tal processo de globalização amplia a diversidade alimentar, por outro também a reduz, uma vez que circula um mesmo leque de opções alimentares próprias da globalização. As mudanças na alimentação devem ser entendidas no contexto sociocultural da urbanidade em seus determinantes objetivos e subjetivos. Como as diferentes culturas e, particularmente a nossa irão absorver em seu cotidiano alimentar essa diversidade de padrões (*patterns*)? Como eles se acomodarão e quais mudanças podem ser provocadas no repertório culinário de referência são questões que merecem ser investigadas para melhor se delinear a comen-

salidade contemporânea e assim aprofundar o conhecimento sobre os seus determinantes.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Sr. Graham Wallis, diretor da *Datamark Ltda - Market Intelligence*, pela generosidade em ter cedido para consulta seu precioso banco de dados sobre produção de alimentos industrializados.

REFERÊNCIAS

1. Organización Mundial de La Salud. Dieta, nutrición y prevención de enfermedades crónicas. Ginebra; 1990. 228p. (Série de Informes Técnicos, n.797).
2. Popkin BM. Urbanization, lifestyle changes and the nutrition transition. *World Dev* 1999; 27(11):1905-16.
3. Drewnowski A. Nutrition transition and global dietary trends. *Nutr* 2000; 16(7/8):486-7.
4. Couto JG. Quatro autores em busca do Brasil. Rio de Janeiro: Rocco; 2000. p.31-87.
5. Dória CA. A cozinha subdesenvolvida. Trópico: idéias de Norte a Sul. Disponível em: <http://www.uol.com.br/tropico/> 23/03/2002
6. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Anuário Estatístico do Brasil. Brasília; 1993.
7. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Anuário Estatístico do Brasil. Brasília; 1994.
8. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Anuário Estatístico do Brasil. Brasília; 1995.
9. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Anuário Estatístico do Brasil. Brasília; 1996.
10. Instituto Nacional de Alimentação e Nutrição. Estudo multicêntrico de consumo alimentar. Ministério da Saúde: Brasília; 1997.
11. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Estudo Nacional da Despesa Familiar – Dados Preliminares. Rio de Janeiro; 1978.
12. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa de Orçamentos Familiares, 1987 – 1988. Rio de Janeiro; 1991.
13. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa de Orçamentos Familiares, 1995 – 1996. Primeiros Resultados. Rio de Janeiro; 1997.
14. Folha de São Paulo, 1998. Negócios, 13 de abril de 1998.
15. Ortiz R. Mundialização e cultura. 2.ed. São Paulo: Brasiliense; 1994. 234p.
16. Ianni O. A sociedade global. 2.ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira; 1993. 194p.
17. Fischler C. El (h)omnívoro- El gusto, la cocina y el cuerpo. Barcelona: Editorial Anagrama; 1995. 421p.
18. Garcia RWD. Práticas e comportamento alimentar no meio urbano: um estudo no centro da cidade de São Paulo. *Cad Saúde Pública* 1997; 13(2): 455-67.
19. McDonald's. Informe publicitário. São Paulo; 1996. 22p.
20. Veja, 16 de outubro de 1996. p.102-4.
21. Meyers W. Los creadores de imagen. 2.ed. Barcelona: Editorial Ariel; 1994. p.13-31, 124-47.
22. Grácia-Arnaiz M. Paradojas de la alimentación contemporánea. Barcelona: Icària -Institut Català d'Àntropologia; 1996. 309p.
23. Carrasco SP. Antropologia i alimentació - Una proposta per l'estudi de la cultura alimentària. Bellaterra: Servei de Publicacions de la Universitat Autònoma de Barcelona; 1992. 124p.
24. Keys A. Mediterranean diet and public health: personal reflections. *Am J Clin Nutr* 1995; 61(suppl):1321S-3S.
25. James WPT. Mediterranean diet and public health: implications for Mediterranean diets. *Am J Clin Nutr* 1995; 61(suppl):1324S-8S.
26. Mataix J. La dieta mediterránea. Dieta tradicional versus dieta recomendada. In: Medina X, editor. La alimentación mediterránea - historia, cultura, nutrición. Barcelona: Icària Antrazyt; 1996. p.269-78.

Recebido para publicação em 23 de março de 2002 e aceito em 8 de janeiro de 2003.

Condições de trabalho e estado nutricional de operadores do setor de alimentação coletiva: um estudo de caso¹

Work conditions and nutritional status of workers from the food service sector: a case study

Cristina Henschel de MATOS²

Rossana Pacheco da Costa PROENÇA³

RESUMO

Este estudo analisa a relação entre condições de trabalho e estado nutricional de operadores de uma Unidade de Alimentação e Nutrição. Foi realizada uma Análise Ergonômica do Trabalho, incluindo a caracterização do estado nutricional dos trabalhadores. Fizeram parte do estudo oito operadores (sete mulheres e um homem), com tempo de serviço na unidade de, em média, 45 meses (variação de três meses a cinco anos). Constatou-se que o trabalho realizado exige esforço físico moderado, carregamento e levantamento de peso esporádicos, movimentos repetitivos por longos períodos e postura em pé. O Índice de Massa Corporal indicou eutrofia em dois operadores e sobrepeso em diferentes graus em cinco trabalhadores. A alimentação consumida por quatro dos oito indivíduos avaliados é hipercalórica, e, em relação aos macronutrientes, pode ser caracterizada como hiperprotéica para seis deles, hiperlipídica e hipoglicídica para todos. Apesar de a realização das atividades na unidade requerer um gasto energético significativo, alguns condicionantes físicos e organizacionais estariam contribuindo para o consumo alimentar excessivo e a ingestão de uma dieta desequilibrada.

Termos de indexação: ergonomia, engenharia humana, alimentação coletiva, estado nutricional, condições de trabalho.

ABSTRACT

The aim of this study was to analyze the relationship between the work conditions and the nutritional status of a group of workers in a Food Service Unit. The methodology consisted of the nutritional status evaluation

¹ Apoio financeiro Instituto Danone Brasil e Funpesquisa UFSC.

² Curso de Nutrição, Universidade do Vale do Itajaí. E-mail: crisleclin@hotmail.com.br

³ Departamento de Nutrição, Universidade Federal de Santa Catarina, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Campus Universitário, s/n, Trindade, 88040-900, Florianópolis, SC, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: R.P.C. PROENÇA.

and the *Ergonomic Analysis of Work*. Seven female workers and one male worker were included in this research; they had been working at the company for a period from three months to five years (median of 45 months). The work in the Food Service Unit demanded moderate physical effort, repetitive movements for long periods of time, sporadic weight loading and lifting and standing posture. The Body Mass Index data demonstrated that two workers were entrophic and five were overweight. The diets were considered hypercaloric for four workers, hyperproteic for six, hyperlipidic and hypoglycemic for all individuals. In this way, although the Unit activities demanded a significant expenditure of energy, some physical and organizational limitations could be contributing to the high rate of food consumption and to their unbalanced diet.

Index terms: ergonomics, human engineering, food service, nutritional status, working conditions.

INTRODUÇÃO

A produção de refeições envolve fatores como o número de operadores, o tipo de alimento utilizado, as técnicas de preparo e infra-estrutura, exigindo equipamentos e utensílios que visam otimizar as operações, tornando-as mais rápidas e confiáveis do ponto de vista da conformidade do produto final.

Porém, embora o arsenal tecnológico disponível para o setor seja significativo, a qualidade das refeições ainda está diretamente relacionada ao desempenho da mão-de-obra. Estudos relacionados por Proença (1993)¹ demonstraram condições físicas e ambientais inadequadas em Unidades de Alimentação e Nutrição (UAN), onde problemas como espaço reduzido, ruídos excessivos, temperatura e umidade elevadas são comumente relatados. Por outro lado, o trabalho em UAN tem sido caracterizado por movimentos repetitivos, levantamento de peso excessivo, permanência por períodos prolongados na postura em pé e modificação constante de procedimentos.

A preocupação com a saúde do operador de UAN começou a surgir no setor de alimentação coletiva a partir de uma maior conscientização da existência de relação das condições de trabalho e saúde com desempenho e produtividade.

O estado nutricional dos trabalhadores desse setor vem sendo discutido, pois pesquisas revelam o alto índice de sobrepeso em operadores de UAN², sugerindo, inclusive, que esse aumento de peso corporal ocorre após o início da atividade

neste tipo de unidade, como consequência da natureza do trabalho acompanhada de uma mudança significativa de hábitos alimentares. Salienta-se, ainda, que o excesso de peso pode contribuir para tornar a atividade mais desgastante, gerando uma sobrecarga à coluna vertebral³.

Este estudo visa caracterizar as condições de trabalho e o estado nutricional de operadores de uma UAN a partir da utilização dos princípios da nutrição e da ergonomia.

CASUÍSTICA E MÉTODOS

Esta é uma pesquisa descritiva desenvolvida como um estudo de caso, objetivando responder como e por que os fenômenos apresentados ocorrem. Utilizou-se como instrumento a Análise Ergonômica do Trabalho (AET), incluindo a avaliação do estado nutricional dos operadores realizada por meio das medidas antropométricas e do consumo alimentar.

A AET é um método de avaliação baseado na comparação entre as condições disponíveis para a realização do trabalho e a maneira como o trabalho é realmente realizado. Assim, a riqueza deste método está na possibilidade de observação do homem em atividade, isto é, de como o trabalho é realmente executado e quais os fatores que interferem (positiva ou negativamente) nesta situação.

O reconhecimento da UAN foi feito através de visitas, leituras de documentos, entrevistas com a direção da empresa de alimentação prestadora

de serviço e com a nutricionista responsável pela unidade⁴. Foi efetuada também a observação direta com apoio de instrumentos como gravador, máquina fotográfica e cronômetro. Para determinação do espaço físico e dimensionamento de utensílios e equipamentos, utilizaram-se fita métrica e trena eletrônica, elaborando-se ainda o leiaute de cada um dos setores da UAN.

A observação normalizada, utilizando o Guia de Observação das Condições de Trabalho, foi feita com o objetivo de identificar os riscos de acidente, as condições de postura, esforços e comandos, o ambiente térmico luminoso, sonoro e toxicológico do ar. Foram verificados, ademais, os níveis de ruído, com auxílio de um medidor de nível de pressão sonora digital, nos sete principais setores da UAN. Foram ainda realizadas entrevistas com os operadores do primeiro turno e do turno geral da UAN, a quem também foram aplicados questionários.

A verificação de medidas antropométricas dos trabalhadores foi feita a partir das variáveis peso, estatura corporal, circunferência da cintura (linha do umbigo) e circunferência do quadril (protusão máxima do glúteo). Para avaliação do estado nutricional foi utilizado o índice de massa corporal IMC ($\text{peso}/\text{altura}^2$) e a Relação Cintura/Quadril (RC/Q), com os pontos de corte propostos pela *Organización Mundial de la Salud*⁵ e *World Health Organization*⁶.

A medida de braço à frente foi realizada com o objetivo de determinar o alcance horizontal do operador; a medida de braço acima foi feita para verificar seu alcance vertical; a medida da altura do cotovelo ao solo teve como finalidade determinar a altura adequada das bancadas de trabalho.

A determinação do gasto energético dos operadores foi efetuada através da Taxa de Metabolismo Basal (TMB) dos mesmos, calculada a partir do peso teórico e também do peso atual. Após a divisão do valor da TMB por hora, o resultado foi multiplicado pelas constantes metabólicas, considerando a atividade ocupacional e o tempo restante durante a jornada de trabalho⁷.

Procedeu-se à avaliação do consumo alimentar dos funcionários por um período de três dias de trabalho não consecutivos, com a aplicação do recordatório alimentar pelo pesquisador e do registro diário de dois dias anotados pelo próprio operador. Os resultados de ingestão calórica e de macronutrientes foram representados pela média dos três dias da semana e comparados com as recomendações da Sociedade Brasileira de Alimentação e Nutrição (1990)⁸.

Para a comparação entre as condições de trabalho e o estado nutricional examinaram-se, categorizaram-se e tabularam-se as evidências encontradas. Especificamente para o estudo de caso, esta fase foi baseada na releitura das proposições teóricas, seguida pelo desenvolvimento da descrição do caso estudado, para então, no confronto entre as realidades teóricas e práticas, proceder às conclusões cabíveis.

O estudo foi desenvolvido conforme critérios estabelecidos pela Comissão de Ética da Universidade Federal de Santa Catarina.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados deste estudo foram discutidos a partir da aplicação da Análise Ergonômica do Trabalho (AET), a qual envolve as seguintes etapas: análises da demanda, da tarefa e da atividade, diagnóstico e Caderno de Encargos e Recomendações Ergonômicas (CERE)⁹.

A análise da demanda é o ponto de partida da AET e tem por objetivo identificar as questões iniciais para a intervenção, formulando as hipóteses para conduzir ao diagnóstico¹⁰.

A UAN analisada é uma empresa privada concessionária de alimentação que fornece cerca de 1 550 refeições/dia (almoço) tendo, em média, 1 400kcal, como estabelece o Programa de Alimentação do Trabalhador (PAT)¹¹. O quadro de operadores é integrado por 24 pessoas, atuando em quatro turnos; dez operadores trabalham no primeiro turno (das 5 horas às 14h18min), três no turno geral (das 7h30min às 16h48min), oito no

segundo turno (das 14h18min às 23h24min) e três no terceiro turno (das 22h às 5h).

O cardápio da UAN é composto basicamente por dois tipos de carne, uma guarnição, arroz, feijão, três tipos de salada, pão, dois tipos de molho e dois tipos de bebidas. O sistema de distribuição é o bufê livre com limite de uma porção de carne por trabalhador. Já os operadores da UAN não têm limitações quanto à variedade e quantidade das carnes.

A AET foi realizada nos seguintes setores da UAN: recebimento, armazenamento, pré-preparo de vegetais, cocção, distribuição, higienização de bandejas e higienização de painéis. Estes setores foram selecionados por representarem o funcionamento de toda a unidade, viabilizando a análise integral das atividades dos operadores, bem como a comparação com o seu estado nutricional.

Para Montmollin (1990)¹², a tarefa convencionalmente é aquilo que se apresenta ao trabalhador: a máquina, o meio físico ao redor do posto de trabalho, as instruções previstas para serem obedecidas pelo operador, os objetivos a serem alcançados, o controle e as sanções aplicadas.

Assim sendo, foram estudados o primeiro turno e o turno geral por englobarem o maior número de operadores, bem como o maior número de refeições produzidas. Dos 12 indivíduos que trabalham nos turnos selecionados, apenas 8

foram acompanhados, pois um encontrava-se afastado por problema de saúde, dois gozavam do direito de férias e um foi desconsiderado por responder incorretamente ao registro alimentar. Dos oito operadores participantes do estudo, sete são do sexo feminino e um é do sexo masculino (número um, Tabela 1). Foram investigados os dados de ganho de peso e tempo de trabalho na UAN e foi realizada a avaliação do estado nutricional dos operadores (Tabela 1).

O Índice de Massa Corporal (IMC) indicou eutrofia em dois operadores e sobrepeso, em diferentes graus, em cinco trabalhadores. De acordo com a RCQ, apenas um dos indivíduos classificados com sobrepeso não apresentou acúmulo de gordura na região abdominal. Cabe esclarecer que a operadora sete estava na oitava semana de gestação, inviabilizando a avaliação do índice de massa corporal e da relação cintura/quadril.

Através de observação direta e de parâmetros da *World Health Organization*⁷, foi possível constatar que, da totalidade dos funcionários estudados, sete do sexo feminino tiveram suas atividades ocupacionais classificadas como moderadas e um operador do sexo masculino teve sua atividade ocupacional classificada como leve.

Foi calculado o consumo alimentar médio dos operadores e foi efetuada a comparação com as necessidades energéticas (Figura 1).

Tabela 1. Funções, tempo de serviço, ganho de peso e diagnóstico nutricional dos operadores de Unidade de Alimentação e Nutrição. Santa Catarina, julho, 1999.

Operador	Setor de atuação principal	Tempo de serviço na UAN (meses)	Ganho de peso (kg)	IMC	R C/Q
1	Recebimento e armazenamento	45	0	19,36	0,81
2	Pré-preparo de vegetais	60	5,5	24,30	0,79
3	Higienização de bandejas	66	5	25,30	0,82
4	Higienização de painéis	4	9	26,90	0,83
5	Cocção	60	9,5	28,70	0,77
6	Higienização de bandejas	3	7	31,25	0,85
7	Distribuição	57	6	-	-
8	Distribuição	66	3	33,30	0,86
Média		45,1	5,6		

Avaliou-se a dieta consumida pelos operadores, a qual definiu-se, de modo geral, como hiperprotéica, hiperlipídica e hipoglicídica (Figuras 2, 3 e 4).

Os operadores, com exceção do cozinheiro, são alocados nos setores conforme as necessidades do trabalho durante a produção. A repartição de tarefas e o número de trabalhadores alocados por setor são determinados pelos seguintes fatores: tipo de cardápio, quantidade de refeições a serem preparadas e número de operadores presentes.

Em relação às características ambientais, o espaço físico total da UAN foi considerado satisfatório, com exceção dos setores de armazenamento, higienização de bandejas e cocção, os quais apresentam espaço reduzido para circulação de carros de transporte.

A UAN apresenta problemas de ruído, temperatura e umidade. Os setores de cocção e higienização de bandejas são os mais afetados pelos efeitos térmicos (temperatura, umidade e ventilação). Tal fato se deve à irradiação de calor dos equipamentos desses setores: fritadeira, fogão e máquina de higienização de bandejas. O nível de ruído constante é proveniente do exaustor e

da máquina de higienização de bandejas e talheres; os ruídos ocasionais provêm de equipamentos utilizados por curto espaço de tempo, como picador de vegetais e liquidificador, do sinal sonoro do forno combinado, de vozes e do choque de utensílios metálicos.

Para Santos & Fialho (1995)⁹, a atividade consiste na apresentação do comportamento do homem na situação real de trabalho. Portanto, para a determinação dos condicionantes que afetam o desenvolvimento do trabalho, fez-se o acompanhamento e a observação das atividades realizadas pelos operadores.

A área física reduzida nos setores de armazenamento, cocção e higienização de bandejas, principalmente em relação aos espaços do posto de trabalho e da área de circulação, exige dos trabalhadores esforços adicionais no carregamento de cargas.

Movimentos repetitivos foram observados quando se fez necessário o corte de alguns vegetais e a fritura de alimentos, exigindo que o operador permanecesse em pé, estático, com o pescoço flexionado durante longo período de tempo.

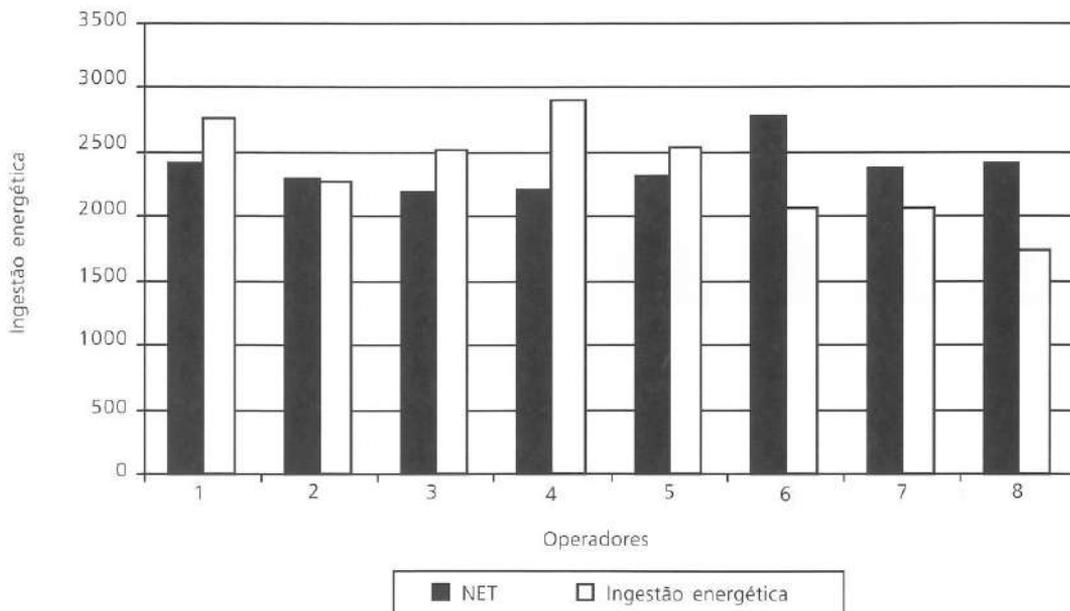


Figura 1. Necessidades Energéticas Totais e média da ingestão energética de operadores. Santa Catarina, julho, 1999.

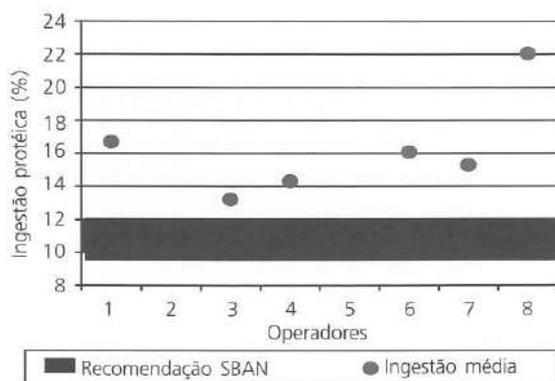


Figura 2. Ingestão protéica dos operadores e recomendações para o consumo de proteína. Santa Catarina, julho, 1999.

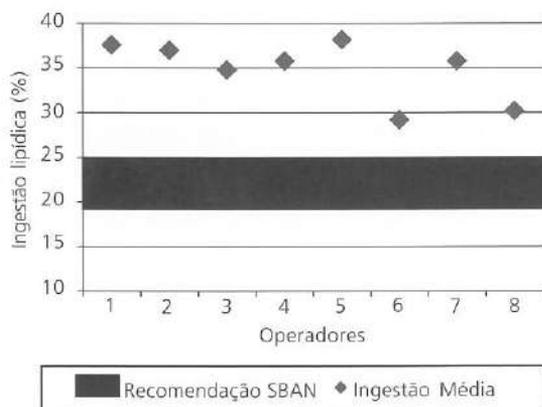


Figura 3. Ingestão lipídica dos operadores e recomendações para o consumo de lipídios. Santa Catarina, julho, 1999.

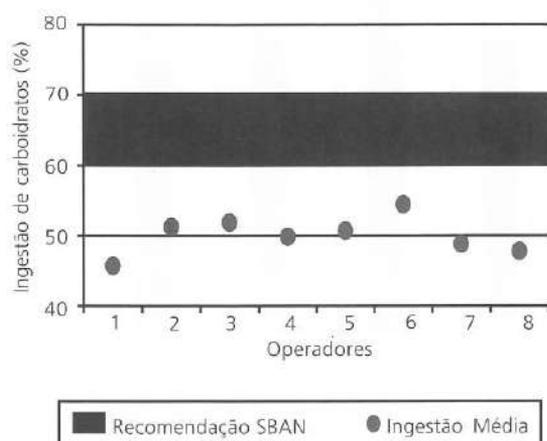


Figura 4. Ingestão de carboidratos dos operadores e recomendações para o consumo de carboidratos, Santa Catarina, julho, 1999.

A umidade e o calor detectados na maioria dos setores são os aspectos mais problemáticos no setor de cocção e de higienização de bandejas, em virtude da concentração de equipamentos. Houve dias em que os operadores tiveram de secar o teto até duas vezes durante o turno, executando posturas inadequadas e aumentando o gasto energético.

O ruído proveniente do sistema de exaustão e da máquina de lavar bandejas dificulta a comunicação nos setores de cocção e higienização, exigindo deslocamentos constantes dos funcionários para permitir um desenrolar satisfatório das atividades.

Como as atividades do setor de cocção são consideradas prioritárias na UAN, o aumento ou a redução do número de operadores alocados no setor eram realizados dependendo do cardápio de cada dia. Além disso, o ritmo das atividades realizadas variava conforme a quantidade de trabalho e o tempo restante para o término da jornada; por exemplo, nos dias cujo cardápio incluía frituras, preparação que demanda mais tempo, as atividades foram aceleradas.

O consumo de água pelos operadores foi restrito, prevalecendo a ingestão de bebidas protéicas e/ou adoçadas. Sobre esse aspecto, constatou-se maior freqüência de consumo de bebidas energéticas entre os indivíduos do setor de cocção e higienização de bandejas.

Durante o lanche da manhã, todos os operadores consumiram algum tipo de carne, geralmente gordurosa, o que contribuiu significativamente para a avaliação do tipo de dieta ingerida ao final do dia.

Diagnóstico

Apesar de o espaço físico na UAN ser considerado satisfatório, os problemas relacionados ao espaço de circulação nos setores de cocção, armazenamento e higienização de bandejas e utensílios implicaram maior esforço físico no

levantamento e carregamento de peso por parte dos operadores.

No setor de cocção, além de problemas relacionados à circulação, o número insuficiente de bancadas de apoio propiciou o desenvolvimento de algumas atividades em posturas inadequadas, o que pode aumentar ou provocar dores nas costas.

Proença & Matos (1996)¹³ chegaram a resultados semelhantes em estudo realizado com merendeiras de creches municipais de Florianópolis, onde deficiências de estrutura física, em especial a altura das bancadas e mesas de apoio, ocasionavam esforços e posturas inadequadas em uma população na qual 46% dos trabalhadores apresentavam problemas de coluna e 47% relatavam dores nas costas.

O desconforto térmico, relatado pelos operadores de setores como os de cocção, higienização de bandejas e utensílios e higienização de panelas, torna as atividades mais desgastantes e aumenta a possibilidade de falhas¹⁴. O consumo de líquidos por operadores dos referidos setores é reflexo da adaptação ao calor. Porém, constatou-se que o consumo de água é praticamente inexistente, pois a maioria dos indivíduos observados, quando sentiu sede, serviu-se de bebidas protéicas (café com leite integral) ou sucos adoçados (159kcal/ 200mL).

Níveis de ruído acima do recomendado pela NR15 - 85 dB(A) por 8 horas - foram encontrados nos setores de cocção e higienização de bandejas, e o setor de higienização de panelas apresentou picos de ruído de até 95 dB(A) durante a utilização do liquidificador¹⁵. O ruído excessivo dificulta a comunicação entre os operadores, exigindo que estes se desloquem até outros setores para obter informações dos colegas.

Santos (1994)¹⁶ salienta que o efeito no organismo dos níveis elevados de ruído aparece em forma de mudanças de comportamento, tais como: nervosismo, fadiga mental, frustração, prejuízo no desempenho do trabalho, podendo provocar altas taxas de absenteísmo.

As condições de trabalho identificadas, além de serem consideradas por Grandjean (1998)¹⁴ como fatores responsáveis pelo estresse no trabalho, aumentam a exigência de esforço físico dos operadores.

Durante o período de acompanhamento, os horários de entrada e saída foram cumpridos rigorosamente, enquanto os horários das refeições variaram conforme o ritmo das atividades diárias. Com intervalos de até cinco horas entre as refeições, o apetite dos trabalhadores aumentava, levando-os a consumir alimentos hipercalóricos durante os intervalos.

De acordo com estudos relatados por Assis (1999)¹⁷, o horário das refeições pode afetar o peso corporal, pois a resposta termogênica (aumento do metabolismo estimulado pela ingestão do alimento) é significativamente maior em uma dieta consumida no período da manhã, do que em uma dieta consumida no período da tarde ou da noite. Segundo outra pesquisa, também relatada pela autora, o fracionamento da alimentação em três refeições no dia pode provocar maior ganho de peso do que a ingestão em maior número de vezes.

O que mais preocupa na situação estudada, além da quantidade, é a qualidade da alimentação consumida pelos operadores, tanto no lanche como no almoço.

Comparando-se a ingestão energética dos operadores com as Necessidades Energéticas Totais (NET) recomendadas pela *World Health Organization*⁷, verificou-se que, dos oito indivíduos estudados, quatro consomem acima de suas necessidades energéticas durante os dias de trabalho, um consome o que necessita, e justamente os três operadores cujos relatos indicaram consumo inferior às NET são aqueles com o IMC acima de 30kg/m² e com atuação nos setores que exigem maior deslocamento. O relato de ingestão destes sujeitos pode estar subestimado pela preocupação com o peso atual, no entanto, nenhum dos trabalhadores mencionou estar fazendo restrição alimentar durante o período da pesquisa.

Esse dado caracteriza claramente duas das limitações dos métodos de avaliação do consumo alimentar relatadas por Gibson (1990)¹⁸: a omissão de alimentos consumidos com pouca frequência e a dificuldade dos indivíduos em estimar e quantificar os alimentos consumidos. Sichieri *et al.* (1998)¹⁹, em estudo visando encontrar a relação entre o consumo alimentar e o IMC de funcionários universitários, consideraram algumas questões para explicar o baixo consumo de alimentos relatado por alguns trabalhadores estudados e a prevalência de sobrepeso. Para os autores, esses indivíduos poderiam ser geneticamente suscetíveis ao excesso de peso, ocorrendo, assim, um menor dispêndio energético associado ao mecanismo de repouso e à atividade física.

Em relação ao consumo de alimentos ricos em proteínas, apenas dois operadores tiveram sua ingestão protéica média entre 10% e 12%, atendendo às recomendações da Sociedade Brasileira de Alimentação e Nutrição⁸, o que demonstra a alimentação hiperprotéica dos demais. A provável causa desse desequilíbrio na ingestão deve-se ao fato de a carne poder ser consumida à vontade pelos funcionários da UAN. A esse dado, acrescenta-se o consumo de café com leite, liberado durante o turno de trabalho e bastante comum entre eles.

Outro macronutriente consumido em excesso por todos os operadores é o lipídio. A frequência de frituras e carnes gordas no cardápio pode ser responsável por esse fato, pois o consumo desses alimentos não se limita apenas ao almoço, ocorrendo também no lanche da manhã e durante a execução das atividades.

Conforme Oliveira *et al.* (1991)²⁰ salientam, uma dieta como a caracterizada no estudo pode ter influência no aumento dos níveis plasmáticos de colesterol e no desenvolvimento da arteriosclerose. Diversos autores relatam a estreita relação entre o consumo de refeições ricas em ácidos graxos saturados e a incidência de doença isquêmica cardíaca.

Em contrapartida, o consumo de glicídios de todos os trabalhadores avaliados foi reduzido,

sendo inferior ao recomendado pela Sociedade Brasileira de Alimentação e Nutrição⁸, o qual é de 60% a 70% do total da dieta. Provavelmente, esse nutriente aparece com percentual reduzido em virtude do alto nível de saciedade provocado por uma dieta rica em lipídios e proteínas.

É importante ressaltar que, embora o cardápio oferecido pela empresa não tenha sido exaustivamente analisado, quando consumido nas quantidades sugeridas pela nutricionista da empresa prestadora de serviço deve conter a quantidade de energia e nutrientes recomendadas pelo PAT. No entanto, o sistema de distribuição de refeições adotado para os operadores da UAN é o de bufê livre, permitindo a escolha de quaisquer preparações nas quantidades por eles desejadas.

Através da observação direta e da avaliação do consumo alimentar, foi possível concluir que a alimentação dos indivíduos estudados é caracterizada como hiperprotéica, hiperlipídica e hipoglicídica e que, apesar de relatos de aumento do consumo de frutas e verduras, após o início do trabalho na UAN, a maioria dos operadores teve o peso corporal aumentado.

Como reflexo das condições acima relatadas, observou-se que, embora a atividade ocupacional tenha sido classificada como moderada para a maioria dos trabalhadores, segundo o IMC, dos oito operadores, dois (28,5%) estão eutróficos e cinco (71,5%) apresentam sobrepeso. Sgnaolin (1998)², em um estudo realizado com 52 operadoras de UANs do Vale do Itajaí, encontrou resultados semelhantes em relação ao percentual de sobrepeso (69,22%).

Entretanto, apesar dos vários problemas físicos e ambientais encontrados na UAN, a maioria dos operadores (80%) sente-se motivada para trabalhar no local. Acredita-se que isso se deva, principalmente, às condições organizacionais da unidade, em especial ao relacionamento com a chefia. A participação nas decisões e uma relativa autonomia na execução de suas funções estariam contribuindo para a motivação desses funcionários. Além disso, outro elemento

relacionado à satisfação, relatado pelos operadores, é o fato de estes poderem alimentar-se à vontade durante toda a jornada de trabalho, mesmo entre as refeições.

RECOMENDAÇÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os dados analisados nesta pesquisa demonstraram que, se por um lado, as atividades dos operadores na UAN requerem um gasto energético significativo, por outro, quatro trabalhadores consomem alimentos em excesso, cinco apresentam algum grau de sobrepeso e, de uma forma geral, todos têm uma dieta desequilibrada nutricionalmente.

No tocante às condições físicas e ambientais da situação estudada, percebe-se sua contribuição para aumentar sobremaneira o gasto energético dos operadores, refletindo-se claramente no consumo alimentar. Entretanto, o estado nutricional dos indivíduos avaliados não condiz com o gasto energético elevado exigido para a realização das tarefas na UAN. Este fato se justifica provavelmente pela própria natureza do trabalho e pelas condições organizacionais existentes, ou seja, o contato direto com a alimentação e a possibilidade do seu consumo de maneira indiscriminada estariam favorecendo os índices de sobrepeso encontrados.

Enfatiza-se que medidas imediatistas tais como a limitação das quantidades consumidas pelos operadores, ou a simples proibição do consumo de alimentos nos intervalos das refeições - não seriam as mais adequadas. O processo de mudança deve ser lento e gradual, pressupondo-se a necessidade de um programa de formação continuada e de modificações em relação às condições físicas e organizacionais da UAN.

Dentre as principais medidas recomendadas estão: alternar as atividades dos operadores para evitar a execução de trabalhos repetitivos por longos períodos de tempo; reestruturar o posto de trabalho do operador do setor de higienização

de painéis; implantar um programa de ginástica laboral, preparatória e compensatória; reestruturar o espaço físico destinado ao setor de armazenamento, respeitando os espaços de circulação e a altura máxima de armazenamento; redistribuir os horários das refeições e incentivar o consumo de água fria, principalmente no verão.

É importante ressaltar que, neste caso, alguns aspectos organizacionais são, possivelmente, responsáveis pelo alto índice de motivação para o trabalho, entre eles, segundo destacaram os relatos, as práticas de alimentação vigentes, as quais contribuem para a satisfação observada.

A partir do contextualizado, portanto, torna-se possível unir os conhecimentos da ergonomia aos da nutrição e buscar uma atuação mais efetiva para a transformação da situação.

REFERÊNCIAS

1. Proença RPC. Ergonomia e organização do trabalho em projetos industriais: uma proposta no setor de Alimentação Coletiva [dissertação]. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina; 1993.
2. Sgnaolin C. Incidência de obesidade em funcionários de uma cozinha industrial [monografia]. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina; 1998.
3. Matos CH, Proença RPC, Duarte MFS, Auler F. Posturas e movimentos no trabalho: um estudo cineantropométrico de uma unidade de alimentação e nutrição hospitalar. In: Anais do 15º Congresso Brasileiro de Nutrição; 1998; Brasília. Brasília: Associação Brasileira de Nutrição; 1998. p.3.
4. Matos CH. Condições de trabalho e estado nutricional de operadores do setor de alimentação coletiva: um estudos de caso [dissertação]. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina; 2000.
5. Organización Mundial de La Salud. Dieta, nutrición y prevención de enfermedades crónicas. Ginebra; 1990. (Informe de um grupo de estudio de la OMS).

6. World Health Organization. Obesity prevention and managing the global Epidemic. Geneve; 1997.
 7. World Health Organization. Energy proteins requirements. Geneve; 1985. (Technical Report Series, 724).
 8. Sociedade Brasileira de Alimentação e Nutrição. Aplicações das recomendações nutricionais adaptadas à população brasileira. Ribeirão Preto: Legis Suma; 1990.
 9. Santos N, Filho FAP. Manual de análise ergonômica do trabalho. Curitiba: Gênese; 1995. 238p.
 10. Guérin F, Laville A, Daniellou F, Duraffourg J, Kerguelen A. Comprendre le travail pour le transformer: la pratique de l'ergonomie. Montrouge: Anact; 1991.
 11. Ministério do Trabalho. Tudo sobre o programa de alimentação do trabalhador. Brasília; 1987. 81p.
 12. Montmollin. M. A Ergonomia. Lisboa: Instituto Piaget; 1990.
 13. Proença RPC, Matos CH. Condições de trabalho e saúde na produção de refeições em creches municipais de Florianópolis. Rev Ciênc Saúde 1996; 15(1-2):73-84.
 14. Grandjean E. Manual de ergonomia, adaptando o trabalho ao homem. 4.ed. Porto Alegre: Bookman; 1998. 338p.
 15. Ministério do Trabalho. Normas regulamentadoras de segurança e saúde no trabalho. NR 15 - Atividades e Operações Insalubres. [online]. [citado 9-10-2000]; Disponível em: <<http://mtb.gov.br/legi/nrs/nr15.htm>>
 16. Santos UP. Exposição a ruído: avaliação de riscos, danos à saúde e prevenção *In*: Santos UP, Okamoto VA, Matos M.P, Morata TC. Ruído riscos e prevenção. São Paulo: Hucitec; 1994. p.3-5.
 17. Assis MAA. Comportamento alimentar e ritmos circadianos de consumo nutricional dos coletores de lixo da cidade de Florianópolis: relações entre os turnos de trabalho [tese]. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina; 1999.
 18. Gibson RS. Principles of nutritional assessment New York: Oxford University; 1990.
 19. Sichiari R, Pereira RA, Marins VMR, Perelli RC, Coelho MAS, Molina MDC. Relação entre o consumo alimentar e atividade física com o índice de massa corporal em funcionários universitários. Rev Nutr 1998; 11(2):185-95.
 20. Oliveira SP, Tahin QS, Cavalcanti TC. Epidemiologia das doenças isquêmicas do coração: o papel da dieta. R Nutr 1991; 4(1-2):146-53.
- Recebido para publicação em 23 de março de 2001 e aceito em 17 de junho de 2002.

AUTORES

A		
AGUIAR, Jaime Paiva Lopes	29	
ALMEIDA, Jeane Alves	315	
ALMEIDA, Marconi de	211	
ALVES, Emilaura	295	
ALVIM, Izabela Dutra	423	
AMADO, Tânia Campos Fell	61	
AMORIM, Suely Teresinha Schmidt Passos de	203	
ANDRADE, Ângela	117	
ARAÚJO, Raquel Maria Amaral	163	
ARRUDA, Sandra Fernandes	211	
AZEREDO, Vilma Blondet de	83, 321	
AZEVEDO, Daniela Vasconcelos de	273	
B		
BARBOSA, Rosana Mendes Reis	461	
BION, Francisca Martins	73	
BISMARCK-NASR, Elizabeth Maria	257	
BOAVENTURA, Gilson Teles	83, 321	
BOOG, Maria Cristina Faber	281	
BORNAND, Bruna	181	
BOSI, Maria Lúcia Magalhães	117, 387	
BOTELHO, Lúcio José	21	
C		
CABRAL, Poliana Coelho	61	
CAMPANA, Álvaro Oscar	443	
CAMPOS, Gizella Diniz	127	
CARMO, Maria das Graças Tavares do	83	
CARVALHO, Érika Mirian de	211	
CARVALHO, Tatiana dos Santos Ferreira de	227	
CERVATO, Ana Maria	347	
CHIARA, Vera Lúcia	227	
COLUCCI, Ana Carolina Almada	5	
CORSO, Arlete Catarina Tittoni	21	
COSTA, Eduardo André Moura Martins	181	
COZZOLINO, Silvia Maria Franciscato	333	
CRUZ, Ana Teresa Rodrigues	5	
D		
DANTAS, Ludmila Ferreira	409	
DIAS, Alessandra Silva	181	
DIAS, Marcelle Mattos		83
DINIZ, Yeda Sant'Ana		315
DONANGELO, Carmen Marino		433
DUNKER, Karin Louise Lenz		51
E		
EUCLYDES, Marilene Pinheiro		163
F		
FAINE, Luciane Aparecida		315
FARHUD, Cláudia Carvalheira		409
FERNANDES, Ana Angélica Henrique		315
FERNANDES, Núbia Regina		83
FONSECA, Marília Machado		163
FONSECA, Odila		281
FORNÉS, Nélide Schmid		461
FRANCESCHINI, Sylvia do Carmo Castro	163, 171	
FRANCISCO, Rosane C. Melchiori		415
FREITAS, Erica Barbosa de		409
FRUTUOSO, Maria Fernanda Petrolí	41, 155, 257	
FURTUOSO, Maria Cristina Ortiz		143
G		
GAMBARDELLA, Ana Maria Dianezi	41, 155, 257	
GARCIA, Giorgia Christina Barbosa		41
GARCIA, Rosa Wanda Diez		483
GERALDO, Rosana Regina Cardoso		443
GODOY, Irma		443
GOULART, Rita Maria Monteiro		409
GUERRA, Miguel Pedro,		105
GUMERO, Ludmila Di Carla		409
H		
HENRIQUES, Gilberto Simeone		333
HIRATA, Mário Hiroiuki		333
HIRSCHBRUCH, Márcia Daskal		265
K		
KOURY, Josely Correa		433
L		
L'ABBATE, Solange		281
LAJOLO, Franco Maria		265

LANCHA JÚNIOR, Antônio Herbert	471	R	
LANZILLOTTI, Haydée Serrão	181	REIS, Soely Maria Pissini Machado	211
LANZILLOTTI, Regina Serrão	181	RIBEIRO, Sônia Machado Rocha	163
LIMA, Leonardo Ramos Paes	305	RIOS, Karina Ribeiro	211
LIMA, Nerilda Martins Miranda	163	ROCHA, Daniela da Silva	163
LOBO, Alexandre Rodrigues	219	RODRIGUES, Hosana Gomes	315
LOPES, Sílvia Maria Limonge	73	ROSSI, Camila Elizandra	295
M		S	
MAFFIA, Úrsula Comastre de Castro de Castro	163	SABARENSE, Céphora Maria	399
MANCINI FILHO, Jorge	399	SAMPAIO, Helena Alves de Carvalho	273
MARINHO, Sheila Pita	195	SANTOS, Arali Luíza Primo	409
MARIN, Flávia Andréia	415	SANTOS, Rijane Maria de Andrade Barros dos	61
MARQUES, Hedylamar Oliveira	29	SANTUCCI, Marjorie Carelli Costa	423
MARTINS, Ignez Salas	195	SCAGLIUSI, Fernanda Baeza	471
MATOS, Cristina Henschel de	493	SGARBIERI, Valdemiro Carlos	423
MELO, Ana Maria de Carvalho Albuquerque	61	SICHIERI, Rosely	227
MENDONÇA, Deise Regina Baptista	203	SIGULEM, Dirce Maria	171
METRI, Anastácia Cavalcanti	73	SILVA, Danielle Góes da	163, 171
MIRANDA, Adriana da Silva	163	SILVA, Glória Maria de Lemos	219
MOREIRA, Emilia Addison Machado	21	SILVA, Marina Vieira da	143
N		SILVA, Renata Helena de Lima e	321
NAGEM, Tanus Jorge	305	SOARES, Nádia Tavares	93
NETTO, Michelle Pereira	163	SOUSA, Consuelo Lúcia	127
NODARI, Rubens Onofre	105	SOUSA, Lucilene Maria de	211
NOVELLI, Ethel Lourenzi Barbosa	315	SPINELLI, Mônica Glória Neumann	409
O		STURION, Gilma Lucazechi	143
OETTERER, Marília	143	T	
OLIVEIRA, Admar Costa de	211	TOMÉ, Alexsandra	203
OLIVEIRA, Denize Cristina de	195	TOSTES, Laura Fraga	321
OLIVEIRA, Nayara Lúcia	281	TROTTE, Ana Paula Rocha	181
OLIVEIRA, Silvana Ribeiro Passos de	73	TUMA, Rahilda Brito	29
OLIVEIRA, Tânia Toledo de	305	U	
OMETTO, Ana Maria Holland	143	UCHIMURA, Kátia Yumi	387
P		V	
PAIVA, Kelly Cristina	211	VASCONCELOS, Francisco de Assis Guedes de	295
PAIVA, Sérgio Alberto Rupp	443	VENTURINI, Maria do Carmo	415
PEQUENO, Nila Patrícia Freire	171	VIEIRA, Carla Maria	281
PEREIRA, Raquel Franzini	265	VIEIRA, Viviane Laudelino	347
PERES, Suely Prieto de Barros Almeida	415	VIGANTZKY, Vanessa Alves	155
PERESTRELO, José Paulo Pires	195	Y	
PHILIPPI, Sônia Tucunduva	5, 51	YAMADA, Eunice Akemi	423
PIMENTA, Fernanda Mota Veiga	211	YUYAMA, Lúcia Kiyoko Ozaki	29
PIPITONE, Maria Angélica Penatti	143	Z	
PITAS, Alexander Marcellus Carregosa da Silva	443	ZENI, Lúcia Andréia Zanette Ramos	21
POULAIN, Jean-Pierre	245, 365	ZULIANI, Antônio	415
PRIORE, Sílvia Eloíza	163, 171		
PROENÇA, Rossana Pacheco da Costa	245, 365, 493		

ASSUNTOS

A		Cálcio dietético	181
Academias de ginástica	265	Caseínas	211
Ácido fólico	211	Cegueira noturna	443
Ácidos graxos essenciais	399	Células integras	423
Ácidos graxos poliinsaturados	399	Coelhos da raça Nova Zelândia	305
Ácidos graxos <i>trans</i>	227, 399	Colesterol	305
Adolescência	155, 257, 273, 281	Colesterol-HDL	315
Adolescentes	41, 51	Comportamento alimentar	51, 245, 365
Adulto	195	Concentrado protéico	423
Agentes fortificantes de ferro	29	Condições de trabalho	493
Água duplamente marcada	471	Condições higiênico-sanitárias	127
Alimentação	273, 117	Conduta na alimentação	117
Alimentação coletiva	493	Conselho municipal de alimentação escolar	143
Alimentação escolar	143	Consumo alimentar	409
Alimentação urbana	483	Consumo de alimentos	41, 347
Alimentos	227	Consumo de nutrientes	61
Alimentos fortificados	73, 83	Creche	409
Alimentos transgênicos	105	Criança	21, 203, 409
Amido resistente	219	Cultura alimentar	483
Amilopectina	219	Curvas de crescimento	93
Amilose	219		
Aminoácidos	265	D	
Análise de risco	105	Desnutrição	29
Anemia	29	Desnutrição protéico-energética	461
Anemia ferropriva	155, 163	Dieta	5, 83, 127, 211, 347, 399
Anorexia nervosa	51	Dieta afluente	483
Antioxidantes	315	Dieta cetogênica	203
Antropologia da alimentação	245	Disponibilidade biológica	333
Antropometria	21, 61, 93, 163		
Atividade física	433	E	
Atleta	433	Educação nutricional	265, 281
Atuação profissional	203	Egressos	295
Autolisado	423	Engenharia humana	493
Avaliação nutricional	93, 347, 461	Enriquecimento alimentar	73
		Enzima conversora de angiotensina	333
B		Enzimas	333
Biossegurança	105	Epilepsia	203
Bixina	305	Ergonomia	493
		Estado nutricional	41, 61, 163, 171, 493
C		Estratégias	281
Cadeia longa	399	Estresse oxidativo	433
Cálcio	41		

Exclusão social	195	Misturas vegetais,	73
Extrato	423	Mortalidade e morbidade infantil	443
F		Multimistura	83
Farinha	29	N	
Farinha de mandioca	73	Norbixina	305, 347
Fatores de risco	181	Nutrição	117, 387, 461
Feijão-comum	211	Nutrição esportiva	265
Fermentação	423	Nutrição humana	245, 365
Flavonas	305	Nutrição infantil	21
Função testicular	333	Nutricionistas	295
G		O	
Ganho de peso	321	Obesidade	61, 195, 257
Gestação	273	Osteoporose	181
Gordura vegetal hidrogenada	399	Osteoporose pós-menopausa	181
Gravidez	171	P	
H		Padrão internacional de crescimento	93
Hábitos alimentares	5, 51, 245, 365	Participação comunitária	143
Hematócrito	321	Perfil profissional do nutricionista	295
Hemoglobinas	29, 155, 321	Peso ao nascer	171
Hipersensibilidade ao látex	415	Peso corporal	257
Hipertensão,	61	Pirâmide alimentar	5
Hipovitaminose A	443	Política social	387
I		População infantil	21
Inatividade física	257	População periférica	195
Ingestão alimentar	443	Práticas alimentares	257, 365, 483
Ingestão de energia	471	Pré-escolar	29
Inquéritos alimentares	471	Princípio de precaução	105
Intervenção nutricional	171	Profissionais de saúde	415
Isômeros <i>trans</i>	227	Programas e políticas de nutrição e alimentação	143
L		Promoção da saúde	387
Leveduras	73	Propriedades físico-químicas	219
Lipoproteínas do colesterol-HDL	305	Proteína	73
M		Proteínas de <i>Saccharomyces cerevisiae</i>	423
Maturação sexual	155	Puberdade	155
Metabolismo	305	Q	
Metodologia científica	365	Quercetina	305
Microbiologia	127	R	
Micronutrientes	409	Ratos	73, 211, 399
		Ratos de <i>Wistar</i>	83
		Reatividade cruzada	415

Retinol hepático	443	T	
Retinol sérico	443	Transtornos do comportamento alimentar	117
Riscos gestacionais	171	Triglicérides	83
Rutina,	315	U	
S		Unidade de alimentação e nutrição	127
Saccharomyces	423	Uréia	305
<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	73	V	
Saúde pública	117, 347	Validade	471
Segurança alimentar	105	Valor nutritivo	211
Síndrome de Imunodeficiência Adquirida	461	X	
Sobrepeso	21, 195, 257	Xeroftalmia	443
Sociologia da alimentação	245, 365	Z	
Suplementação alimentar alternativo	321	Zinco	333, 433
Suplementação nutricional	315		
Suplementos dietéticos	265		

INSTRUÇÕES AOS AUTORES

A Revista de Nutrição/*Brazilian Journal of Nutrition* é um periódico especializado, aberto a contribuições da comunidade científica nacional e internacional e distribuído a leitores do Brasil e de vários outros países. Os trabalhos submetidos são arbitrados 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/*Brazilian Journal of Nutrition* publica trabalhos inéditos que contribuam para o estudo e o desenvolvimento da ciência da nutrição, nas seguintes categorias:

Original: contribuições destinadas a divulgar resultados de pesquisa inédita que possam ser reproduzidos.

Revisão: síntese crítica de conhecimentos disponíveis sobre determinado tema, mediante análise e interpretação de bibliografia pertinente. Serão publicados apenas 2 trabalhos/fascículo.

Comunicação: relatar informações publicadas sobre tema relevante.

Nota Científica: dados inéditos parciais de uma pesquisa em andamento.

Ensaio: trabalhos que possam trazer uma reflexão e discutir determinado assunto que gere questionamentos e hipóteses para futuras pesquisas.

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 em três cópias, preparados em espaço duplo, com fonte Times New Roman tamanho 12 e limite máximo de 25 páginas para **Artigo Original** ou de

Revisão, 10-15 páginas para **Comunicação** e **Ensaio** e 5 páginas para **Nota Científica** ou **Resenhas**. 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. Os artigos devem ter em torno de 30 referências, exceto no caso de artigos de revisão, que podem apresentar em torno de 50. 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. Todos os artigos submetidos em português ou espanhol deverão ter resumo no idioma original e em inglês, com um mínimo de 150 palavras e no máximo de 250 palavras. Os artigos submetidos em inglês deverão vir acompanhados de resumo em português, além do *abstract* em inglês. Para os artigos originais, os resumos devem ser estruturados destacando objetivos, métodos básicos adotados informando local, população e amostragem da pesquisa, resultados e conclusões mais relevantes, considerando os objetivos do trabalho, e indicar formas de continuidade do estudo. Para as demais categorias, o formato dos resumos deve ser o narrativo, mas com as mesmas informações. Não deve conter citações e abreviaturas.

Texto. Com exceção dos manuscritos apresentados como Revisão, Nota Científica, Ensaio 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 (7 e 15 cm, 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 o estilo Vancouver

Referências: devem ser numeradas consecutivamente na ordem em que foram mencionadas a primeira vez no texto, baseadas no estilo *Vancouver*. Os artigos devem ter em torno de 30 referências, exceto no caso de artigos de revisão que podem apresentar em torno de 50. A ordem de citação no texto obedecerá esta numeração. Nas referências bibliográficas com 2 até o limite de 6 autores, citam-se todos os autores; acima de 6 autores, cita-se o primeiro autor seguido de *et al.* As abreviaturas dos títulos dos periódicos citados deverão estar de acordo com o *Index Medicus*.

Quando houver referências com autores e datas coincidentes, usa-se o título da obra ou artigo para ordenação e acrescenta-se letra minúscula do alfabeto após a data, sem espaçamento.

Exemplo

Marx JL. Likely T cell receptor gene cloned. *Science* 1983a; 221:1278-79.

Marx JL. The T cell receptor: at hand at last. *Science* 1983b; 221:444-46.

Citações bibliográficas no texto: Deverão ser colocadas em ordem numérica, em algarismos arábicos, meia linha acima e após a citação, e devem constar da lista de referências bibliográficas. Se forem dois autores, citam-se ambos ligados pelo "&"; se forem mais de dois, cita-se o primeiro autor seguido da expressão *et al.*

A exatidão e a adequação das referências a trabalhos que tenham sido consultados e mencionados no texto do artigo são de responsabilidade do autor.

Exemplos

Livros

Boog MCF. Alimentação natural: prós e contras. São Paulo: IBRASA; 1985. 132p.

Capítulos de livros

Vasconcelos FAG. Indicadores antropométricos III. In: Vasconcelos FAG. Avaliação nutricional de coletividades. 2.ed. Florianópolis: DAUFSC; 2000. p.67-81

Artigos de periódicos

Roberts SB, Dallal GE. The new childhood growth charts. *Nutr Rev* 2001; 59(2):31-5.

Dissertação e teses

Wolkoff DB. A revista de nutrição da PUCCAMP: análise de opinião de seus usuários [dissertação]. Campinas: Pontifícia Universidade Católica de Campinas; 1994.

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

Lamounier JA. Situação da obesidade na adolescência no Brasil. In: Anais do Simpósio Obesidade e Anemia Carencial na Adolescência, 2000; Salvador, Brasil. São Paulo: Instituto Danone; 2000. p.25-31.

Material Eletrônico

Periódicos eletrônicos, artigos

Boog MCF. Construção de uma proposta de ensino de nutrição para curso de enfermagem. *Rev Nutr [periódico eletrônico]* 2002 [citado em 2002 Jun 10];15(1). Disponível em: <http://www.scielo.br/rn>

Programa de computador

Dean AG *et al.* *Epi Info* [computer program]. Version 6: a word processing, database, and statistics program for epidemiology on micro-computers. Atlanta, Georgia: Centers of Disease Control and Prevention; 1994.

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

Anexos e 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 no resumo.

LISTA DE CHECAGEM

- 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 3 cm
- Incluir título abreviado (*short title*) com 40 caracteres, para fins de legenda em todas as páginas impressas
- Incluir resumos estruturados para trabalhos e narrativos para manuscritos que não são de pesquisa, com até 150 palavras nos dois idiomas português e inglês, ou em espanhol nos casos em que se aplique, com termos de indexação
- Legenda das figuras e tabelas
- Página de rosto com as informações solicitadas
- Incluir nome de agências financiadoras e o número do processo
- Indicar se o artigo é baseado em tese/dissertação, colocando o título, o nome da instituição, ano de defesa e número de páginas
- Verificar se as referências estão normalizadas segundo estilo *Vancouver*, ordenadas na ordem em que foram mencionadas a primeira vez no texto e se todas estão citadas no texto
- Incluir permissão de editores para reprodução de figuras ou tabelas publicadas
- Parecer do Comitê de Ética da Instituição 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 os autores e companhias que possam ter interesse na publicação deste artigo;
- certifico que o manuscrito é original e que o trabalho, em parte ou na íntegra, ou qualquer outro trabalho com conteúdo substancialmente similar, de minha autoria, não foi enviado a outra Revista e não o será enquanto sua publicação estiver sendo considerada pela Revista de Nutrição, quer seja no formato impresso ou no eletrônico, exceto o descrito em anexo.

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) autores(s) _____

Data ____/____/____

INSTRUCTIONS FOR AUTHORS

The *Revista de Nutrição/Brazilian Journal of Nutrition* is a specialized periodical, open to national and international scientific community contributions and distributed to readers from Brazil and from many other countries. The papers submitted to the *Revista* are arbitrated by at least two referees who belong to the staff of contributors, and the identity of both the author(s) and the referees is 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/Brazilian Journal of Nutrition* publishes inedited works that contribute to the study and development of the science of nutrition, in the following categories:

Article: contributions to disseminate results of inedited original research that can be reproduced.

Review: critical synthesis of knowledge available on a particular subject, through the analysis and interpretation of pertinent bibliography. Only 2 papers/issue will be published.

Short Communication: to report information published on relevant subject.

Research Note: partial inedited data of a research in progress.

Essay: papers which may bring a reflection and a discussion on a particular subject that generates questionings and hypotheses for future researches.

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 statement 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 will be a priority for publication when accompanied by judgement of the Committee of Ethics from the Institution of origin.

Manuscript presentation. Manuscript should be sent to *Revista de Nutrição - Núcleo de Editoração*, in three copies typed in double space, font Times New Roman size 12, and a maximum of 25 pages for **Original** or **Review Articles**, 10-15 pages for **Short Communications** and **Essays**, and 5 pages for

Research Notes or **Book Reviews**. All pages must be numbered starting from page of 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. The articles must have about 30 references, except for review articles, a case in which 50 references are allowed. 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.

Abstract. All papers submitted in Portuguese or Spanish must be accompanied by an abstract with a minimum of 150 words and a maximum of 250 words in both the original language and in English. Articles submitted in English must be accompanied by an abstract in Portuguese besides the abstract in English. For the original articles the abstracts should be structured with emphasis on objectives, basic methods applied giving information about place, population and sampling of the research, results and more relevant conclusions, considering the objectives of the work, and follow-up studies should be indicated. For the other categories of articles, the format of the abstracts should be narrative, but they should contain the same information. It should not present quotations and abbreviations

Text. With the exception of manuscripts presented as Reviews, Research Notes, Essay 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 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 (7 and 15 cm, 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. **Conclusion:** 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 Vancouver style

References: these must be consecutively numbered in the order in which they were cited for the first time in the text, based on Vancouver style. The articles must have about 30 references, except for review articles, a case in which 50 references are allowed. The order of citation in the text must follow these numbers. In the bibliographic references with 2 up to the limit of 6 authors, all the authors are cited; above 6 authors, the first author is cited, followed by et al. Abbreviations of the titles of the periodicals cited must be in accordance with the Index Medicus.

When bibliographic references have coincident authors and dates, the title of the work or article is used for the alphabetical order and alphabet small letter is added after the date, without spacing.

Example

Marx JL. Likely T cell receptor gene cloned. *Science* 1983a; 221:1278-79.

Marx JL. The T cell receptor: at hand at last. *Science* 1983b; 221:444-46.

Bibliographic citations in the text: These must be presented in numerical order, in Arabic numerals, half line above and after the citation, and they must be in the list of bibliographic references. If there are two authors, both are cited connected by "&"; if there are more than two, the first author is cited, followed by the expression et al.

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.

Books

Boog MCF. Alimentação natural: prós e contras. São Paulo: IBRASA; 1985. 132p.

Chapters in a book

Vasconcelos FAG. Indicadores antropométricos III. In: Vasconcelos FAG. Avaliação nutricional de coletividades. 2.ed. Florianópolis: DAUFSC; 2000. p.67-81.

Articles of periodicals

Roberts SB, Dallal GE. The new childhood growth charts. *Nutr Rev* 2001; 59(2):31-5.

Dissertations and theses

Wolkoff DB. A Revista de Nutrição da PUCCAMP: análise de opinião de seus usuários [dissertação]. Campinas: Pontifícia Universidade Católica de Campinas; 1994.

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

Lamounier JA. Situação da obesidade na adolescência no Brasil. In: Anais do Simpósio Obesidade e Anemia Carencial na Adolescência, 2000; Salvador, Brasil. São Paulo: Instituto Danone; 2000. p.25-31.

Electronic material

Electronic periodicals, articles

Boog MCF. Construção de uma proposta de ensino de nutrição para curso de enfermagem. *Rev Nutr [periódico eletrônico]* 2002 [citado em 2002 Jun 10]; 15(1). Disponível em: <http://www.scielo.br/rn>

Computer program

Dean AG et al. *Epi info* [computer program]. Version 6: a word processing, database, and statistics program for epidemiology on micro-computers. Atlanta, Georgia: Centers of Disease Control and Prevention; 1994.

Consultation of the rules of the *Committee of Medical Journals Editors* (Vancouver Group) is recommended for other examples (<http://www.icmje.org>).

Enclosures and 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

- Declaration of responsibility and copyright transfer signed by each author
- Send the original manuscript and three 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, font size 12, and is double-spaced with margins of 3 cm
- Include the short title with 40 caracteres, as the running title
- Include structured abstracts for papers and narrative for manuscripts other than research papers, with a maximum of 150 words in both Portuguese and English, or in Spanish when applicable, with index terms
- Legend of figures and tables
- Title page with the information requested
- Include the name of the financing agencies and the number of the process
- Acknowledge, when appropriate, that the article is based on a thesis/dissertation, giving the title, name of the institution, pages and the year of the defense
- Check that the references are standardized according with Vancouver style, in the order in which they were cited for the first time in the text and that all are mentioned in the text
- Include permission from the editors for the reproduction of published figure or tables
- Judgment of the Committee of Ethics from Institution for Researchs 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: _____ **Title of manuscript:** _____

1. Declaration of responsibility: All these listed as authors should sign a Declaration of Responsibility as set out below:

- "I certify that I have participated sufficiently in the work to take public responsibility for the content.
- I certify that the manuscript represents original work and that neither this manuscript nor one with substantially similar content under my authorship has been published or is being considered for publication elsewhere, except as described in na attachments.
- I certify that (1) I have contributed substantially to the conception and planning or analysis and interpretation of the data; (2) I have contributed significantly to the preparation of the draft or to the critical revision of the content; and (3) I participated in the approval of the final version of the manuscript.

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

2. Copyright Transfer: "I declare that should the article be accepted by the Revista de Nutrição, i agree that the copyright relating to it shall become the exclusive property of the "Centro de Ciências da Vida, PUC-Campinas", that any and all reproduction is prohibited whether total or partial, anywhere else or by any other means whether printed or electronic, without the prior and necessary authorization being requested and that if obtained, i shall take due acknowledgement of this authorization on the part of the "Centro de Ciências da Vida".

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

Pontifícia Universidade Católica de Campinas

(Sociedade Campineira de Educação e Instrução)

Grão-Chanceler: Dom Gilberto Pereira Lopes

Reitor: Pe. José Benedito de Almeida David

Vice-Reitor: Pe. Wilson Denadai

Pró-Reitoria de Graduação: Prof. Jamil Cury Sawaya

Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação: Profa. Dra. Vera Sílvia Marão Beraquet

Pró-Reitoria de Extensão e Assuntos Comunitários: Profa. Dra. Carmen Cecília de Campos Lavras

Pró-Reitoria de Administração: Prof. Antonio Sergio Cella

Diretor do Centro de Ciências da Vida: Prof. Luiz Maria Pinto

Diretora da Faculdade de Nutrição: Profa. Rye Katsurayama de Arrivillaga

Revista de Nutrição

Com capa impressa no papel supremo 240g/m²
e miolo no papel couchê fosco 90g/m²

Capa / Cover

Katia Harumi Terasaka

Editoração eletrônica / DTP

Beccari Propaganda e Marketing

Impressão / Printing

Gráfica Editora Modelo Ltda

Tiragem / Edition

1300

Distribuição / Distribution

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

**Artigo Especial | Special Article****365 Reflexões metodológicas para o estudo das práticas alimentares***Methodological approaches on the studies of food practices*

- Jean-Pierre Poulain, Rossana Pacheco da Costa Proença

Artigos Originais | Original Articles**387 Programas de comercialização de alimentos: uma análise das modalidades de intervenção em interface com a cidadania***Food commercialization programs: an analysis of the implementation patterns under a citizenship approach*

- Kátia Yumi Uchimura, Maria Lúcia Magalhães Bosi

399 Efeito da gordura vegetal parcialmente hidrogenada sobre a incorporação de ácidos graxos trans em tecidos de ratos*Effect of the partially hydrogenated vegetable fat on the incorporation of trans fatty acids in rat tissues*

- Céphora Maria Sabarense, Jorge Mancini Filho

409 Consumo alimentar de crianças de 6 a 18 meses em creches*Six to eighteen-month-old children's food intake in day-care centers*

- Mônica Glória Neumann Spinelli, Rita Maria Monteiro Goulart, Arali Luíza Primo Santos, Ludimila Di Carla Gumiero, Cláudia Carvalheira Farhud, Érica Barbosa de Freitas, Ludmila Ferreira Dantas

415 Alergia ao látex e a frutas em profissionais da área da saúde*Latex and fruit allergy in health care workers*

- Flávia Andréia Marin, Suely Prieto de Barros Almeida Peres, Maria do Carmo Venturini, Rosane C. Melchiori Francisco, Antônio Zuliani

423 Composição centesimal e valor protéico de levedura residual da fermentação etanólica e de seus derivados*Centesimal composition and protein nutritive value of yeast from ethanol fermentation and of yeast derivatives*

- Eunice Akemi Yamada, Izabela Dutra Alvim, Marjorie Carelli Costa Santucci, Valdomiro Carlos Sgarbieri

Artigo de Revisão | Review Article**433 Zinco, estresse oxidativo e atividade física***Zinc, oxidative stress and physical activity*

- Josely Correa Koury, Carmen Marino Donangelo

Comunicações | Short Communications**443 Distribuição da hipovitaminose A no Brasil nas últimas quatro décadas: ingestão alimentar, sinais clínicos e dados bioquímicos***Distribution of hypovitaminosis A in Brazil in the last four decades: dietary intake, clinical signs and biochemical data*

- Rosana Regina Cardoso Geraldo, Sérgio Alberto Rupp Paiva, Alexander Marcellus Carregosa da Silva Pitias, Irma Godoy, Álvaro Oscar Campana

461 Avaliação nutricional em pacientes infectados pelo Virus da Imunodeficiência Adquirida*Nutritional assessment in patients infected with Human Immunodeficiency Virus*

- Rosana Mendes Reis Barbosa, Nélida Schmid Fornés

471 Subnotificação da ingestão energética na avaliação do consumo alimentar*Underreporting of energy intake in dietary assessment methods*

- Fernanda Baeza Scagliusi, Antônio Herbert Lancha Júnior

Ensaio | Essay**483 Reflexos da globalização na cultura alimentar: considerações sobre as mudanças na alimentação urbana***Effects of globalization on food culture: considerations on urban food changes*

- Rosa Wanda Diez García

Nota Científica | Research Note**493 Condições de trabalho e estado nutricional de operadores do setor de alimentação coletiva: um estudo de caso***Work conditions and nutritional status of workers from the food service sector: a case study*

- Cristina Henschel de Matos, Rossana Pacheco da Costa Proença