

REVISTA DE

# Nutrição

**VOLUME 13  
NÚMERO 2  
MAIO/AGOSTO 2000**

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

FUNDADA EM 1988  
ISSN 1415-5273



**Editora / Editor**

Profa. Dra. Rosa Wanda Diez Garcia

**Editora-Assistente / Assistant Editor**

Maria Cristina Matoso

**Editora Financeira / Financial Editor**

Profa. Kátia Regina Martini Rodrigues

**Editores Associados / Associate Editors**

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

**Conselho Editorial / Editorial Board**

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

**Equipe Técnica / Technical Group**

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

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

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

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

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

Copyright © Revista de Nutrição

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

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

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

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

**COLABORAÇÕES / CONTRIBUTIONS**

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

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

**ASSINATURAS / SUBSCRIPTIONS**

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

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

**CORRESPONDÊNCIA / CORRESPONDENCE**

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

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

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

**INDEXAÇÃO / INDEXING**

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

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

Programa de Apoio a Publicações Científicas

MCT



CNPq



FINEP

Revista de Nutrição é associada à  
Associação Brasileira de Editores Científicos





**ARTIGOS DE REVISÃO / REVIEW ARTICLES**

- 73      Ácidos graxos e doenças cardiovasculares: uma revisão  
*Fatty acids and cardiovascular diseases: a review*  
Flávia Emília Leite de Lima, Tarciana Nobre de Menezes, Miriam Paulichenco Tavares, Sophia Cornbluth Szarfarc, Regina Mara Fisberg
- 81      Mutagenicidade e antimutagenicidade dos principais corantes para alimentos  
*Mutagenicity and antimutagenicity of the main food colorings*  
Lusânia Maria Gregg Antunes, Maria Cristina Paiva Araújo
- 89      O papel da vitamina C sobre as alterações orgânicas no idoso  
*The role of vitamin C in organic changes in aged people*  
Flávia Queiroga Aranha, Zianne Farias Barros, Luiza Sonia Ascitti Moura, Maria da Conceição Rodrigues Gonçalves, Jefferson Carneiro de Barros, Juliana Cavalcanti Metri, Milane Sales de Souza

**ARTIGOS ORIGINAIS / ORIGINAL ARTICLES**

- 99      Estado nutricional de lactentes em áreas periféricas de Fortaleza  
*Nutritional status of infants in slum areas of Fortaleza, Brazil*  
Nadia Tavares Soares, Augusto Reinaldo Pimentel Guimarães, Helena Alves de Carvalho Sampaio, Paulo César de Almeida, Roberta Ribeiro Coelho
- 107     Trabalho e subjetividade: cargas e sofrimento na prática da nutrição social  
*Work and subjectivity: the distress and the suffering in the practice of social nutrition*  
Maria Lúcia Magalhães Bosi
- 117     Restrições e preferências alimentares em comunidades de pescadores do município de Conde, Estado da Bahia, Brasil  
*Food avoidances and preferences among fishermen communities from the county of Conde, State of Bahia, Brazil*  
Eraldo Medeiros Costa-Neto
- 127     Valor nutritivo da biomassa de células íntegras, do autolisado e do extrato de levedura originária de cervejaria  
*Nutritive value of biomass of integral cells, autolisate and extract and yeast cells from beer*  
Elke Simone Dias Vilela, Valdemiro Carlos Sgarbieri, Izabela Dutra Alvim
- 135     Antropometria de atletas culturistas em relação à referência populacional  
*Anthropometry of body builders in relation to the population standard*  
Naílza Maestá, Edilson Serpeloni Cyrino, Nelson Nardo Júnior, Mônica Yara Gabriel Morelli, José Maria Santarém Sobrinho, Roberto Carlos Burini
- 143     **NOTÍCIAS / News**
- 144     **LIVROS / Books**
- 145     **INSTRUÇÕES AOS AUTORES / Instructions for Authors**



## ÁCIDOS GRAXOS E DOENÇAS CARDIOVASCULARES: UMA REVISÃO

### FATTY ACIDS AND CARDIOVASCULAR DISEASES: A REVIEW

Flávia Emília Leite de LIMA<sup>1</sup>  
Tarciana Nobre de MENEZES<sup>1</sup>  
Miriam Paulichenco TAVARES<sup>1</sup>  
Sophia Cornbluth SZARFARC<sup>2</sup>  
Regina Mara FISBERG<sup>2</sup>

#### RESUMO

*Nas últimas décadas a prevalência de doenças cardiovasculares tem aumentado progressivamente, tornando-se um grave problema de saúde pública. Alguns estudos têm demonstrado haver uma associação positiva entre a ingestão de gordura saturada e a prevalência dessas doenças, bem como uma associação negativa com a ingestão de gorduras insaturadas. Esses conhecimentos motivaram uma evolução nas recomendações dos ácidos graxos, visando melhor utilização destes e respeitando-se uma proporção adequada na dieta, a fim de diminuir a prevalência das doenças cardiovasculares. Este trabalho tem como objetivo realizar uma revisão da literatura médica sobre os estudos desenvolvidos com ácidos graxos e seus possíveis efeitos em doenças cardiovasculares, bem como evolução de suas recomendações através do tempo, tendências de consumo e perspectivas futuras.*

**Termos de indexação:** ácidos graxos saturados, ácidos graxos monoinsaturados, ácidos graxos poliinsaturados, doenças cardiovasculares.

#### ABSTRACT

*During the last decades the prevalence of cardiovascular diseases has increased progressively, becoming a serious public health problem. Some studies have shown a positive association between saturated fatty acid intake and the prevalence of cardiovascular diseases, and a negative association with unsaturated fatty acids' intake. These studies indicate a need to evaluate the different kinds of fatty acids (saturated, monounsaturated and polyunsaturated) and their effects, aiming at a better utilization and maintaining a suitable proportion in the diet in order to diminish the incidence of cardiovascular diseases. The objective of this paper is to accomplish a review of the medical literature regarding fatty acids and their effects on cardiovascular diseases, as well as the evolution of their requirements through time, consumption trends and future perspectives.*

**Index terms:** saturated fatty acids, monounsaturated fatty acids, polyunsaturated fatty acids, cardiovascular diseases.

---

<sup>(1)</sup> Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo.

<sup>(2)</sup> Departamento de Nutrição, Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo. Av. Dr. Arnaldo, 715, Cerqueira César, 01246-904, São Paulo, SP, Brasil.  
Correspondência para/Correspondence to: R.M. FISBERG.



## INTRODUÇÃO

Estudos epidemiológicos têm sugerido que dentre os fatores de risco para doenças cardiovasculares (DCV), estão alguns hábitos relacionados ao estilo de vida, como dieta rica em energia, gorduras saturadas, colesterol e sal, bem como consumo de bebida alcoólica, tabagismo e sedentarismo.

Numerosos estudos têm sido conduzidos considerando os efeitos dos níveis de gordura na dieta de pacientes que sofrem de doenças crônicas (Bertolami & Bertolami, 1986; Watts et al., 1996; Metz et al., 1997; Oliver, 1997). Em populações cujas dietas têm excessivo teor de gordura ocorre maior número de mortes por doenças coronarianas que em outras.

Entre os ácidos graxos observam-se comportamentos diferentes. Assim, os ácidos palmítico (C16:0) e mirístico (C14:0) elevam os níveis de lipoproteínas de baixa densidade (LDL-colesterol) em maior proporção que o ácido esteárico (C18:0). O ácido láurico (C12:0) promove hipercolesterolemia, sendo em menor quantidade que os ácidos palmítico (C16:0) e mirístico (C14:0). Acredita-se que os ácidos graxos monoinsaturados (MUFAs - *Monounsaturated Fatty Acids*), como por exemplo, o ácido oléico, não influem nos níveis de colesterol. Com relação ao ácido elaídico (C18:1), resultante dos processos de hidrogenação de óleos vegetais, existem indícios de que poderia induzir hipercolesterolemia. Por sua vez os poliinsaturados (PUFAs - *Polyunsaturated Fatty Acids*), como o ácido linoléico (C18:2), reduzem os níveis séricos de LDL-colesterol (Fuentes, 1998).

Uma questão presente na elaboração e/ou recomendação de dietas é, principalmente, qual deve ser a proporção entre os ácidos graxos saturados, monoinsaturados e poliinsaturados, dentro do consumo total de gordura, considerando tanto indivíduos saudáveis quanto doentes. Tendo em vista o grande interesse dado a essa questão, este trabalho foi elaborado com o objetivo de realizar uma revisão da literatura sobre a evolução referente aos estudos desenvolvidos com ácidos graxos e sua relação com doenças cardiovasculares.

## EVOLUÇÃO DOS ESTUDOS REFERENTES À CONSUMO DE ÁCIDOS GRAXOS E INCIDÊNCIA DE DCV

O interesse no estudo dos lipídios surgiu desde o século XIX com Vogel em 1847, que foi o primeiro investigador a detectar a presença de colesterol nas placas de ateroma. No início do século XX, na Alemanha, estudos experimentais realizados com ratos conseguiram demonstrar que estes, quando alimentados com dieta rica em colesterol, desenvolviam hipercolesterolemia e lesões (Bertolami & Bertolami, 1986).

Há cerca de 40 anos começou a ser dada maior ênfase ao papel da dieta na saúde e em doenças crônicas,

sendo que considerável interesse foi voltado para os lipídios dos alimentos.

Grundy & Bonanome (1987) reportaram que, no período entre 1956 e 1966, o *Medical Research Council* realizou pesquisas epidemiológicas em relação à dieta dos homens londrinos entre 30 e 67 anos, a fim de tentar prever o risco de desenvolver uma doença cardiovascular após certo tempo, baseado no tipo de dieta consumida por esses indivíduos. Observou-se que dietas com baixa proporção entre poliinsaturados (P) : saturados (S) se associava à alta incidência de DCV.

Ahrens et al. (1957) direcionaram seus estudos para o consumo alimentar de gordura, enfatizando as gorduras saturadas. Observaram que o maior efeito destas ocorria sobre o colesterol sérico, cujos níveis não poderiam ser satisfatoriamente controlados, a menos que houvesse uma diminuição em seu consumo. Concluíram ainda, que a maioria dos ácidos graxos insaturados não promoviam hipercolesterolemia.

Outro estudo, iniciado no mesmo ano por Shekelle et al. (1981) envolvendo 1900 homens de 40 a 55 anos, teve o propósito de relacionar o consumo de ácidos graxos com a prevalência de DCV. Foi observado que o risco de mortes era inversamente proporcional à ingestão de PUFAs e diretamente proporcional à ingestão de colesterol dietético. No entanto, não foi encontrada associação significativa com a prevalência de DCV e ácidos graxos saturados (SFAs - *Saturated Fatty Acids*). Posteriormente, Kromhout & Coulander (1984) não encontraram associação significativa entre os diferentes tipos de ácidos graxos e a incidência de DCV.

Turpeinen et al. (1979) em um ensaio clínico controlado, realizado com pacientes hospitalizados iniciado em 1959, com duração de 12 anos, concluíram que o uso de dieta pobre em SFA e colesterol, e relativamente rica em PUFA, exercia um efeito protetor substancial anti-DCV.

Bassett et al. (1969) procuraram observar a dieta de havaianos e japoneses, uma vez que a prevalência de DCV entre esses dois grupos apresentava-se bastante distinta, e os fatores de riscos ambientais diferiam muito pouco entre eles. Assim, conduziu-se um estudo procurando avaliar quais seriam as diferenças dietéticas inerentes a essas populações que poderiam explicar de uma forma plausível a distinção entre essas prevalências. Foi observado que os havaianos consumiram menos fibras e mais gordura saturada que os japoneses, tendo sido esse fator colocado como de maior influência na patogenicidade das DCV nessa população.

O *Seven Countries Study* realizado por Keys et al. (1970) em 7 países (Finlândia, Grécia, Itália, Japão, Estados Unidos, Yugoslávia e Holanda), ao investigarem o papel da dieta na incidência de doenças cardiovasculares, chegaram a conclusão que não há correlação significativa entre estas e a ingestão de MUFAs e PUFAs. Contudo, em relação aos SFAs foi verificada uma associação positiva.



**Tabela 1.** Associação do consumo de lipídios e morte por DCV em estudos epidemiológicos.

Estudos	n	Duração (em anos)	PUFA	SFA	Colesterol dietético
Bassett <i>et al.</i> (1969)	8006	10	+	+	+
Garcia-Palmieri <i>et al.</i> (1980)	5729	6	SA	SA	SA
Shekelle <i>et al.</i> (1981)	2107	19	associação negativa	SA	+
Kromhout & Coulander (1984)	857	10	SA	SA	SA
Keys <i>et al.</i> (1986)	11570	15	SA	+	NR

n = número de participantes

SA = sem associação significativa com morte por doença coronariana

+

NR = não relatado

Baseado nos estudos epidemiológicos citados, pode-se perceber que nenhum fator está universalmente associado com mortes por DCV. Porém, há fortes evidências do papel dietético do colesterol e do SFA como positivamente correlacionados à essa incidência (Woodard & Limacher, 1993) (Tabela 1).

A concentração lipídica no plasma está relacionada com a natureza e a quantidade de gorduras no alimento (Katan *et al.*, 1994). Algumas instituições têm-se mostrado preocupadas com os hábitos alimentares de diferentes culturas, principalmente com a composição de ácidos graxos, os quais muitas vezes não estão seguindo as atuais recomendações nutricionais (American..., 1984; European..., 1987; World..., 1989).

A década de 60 se caracterizou pela tendência de modificar as práticas alimentares aumentando o consumo de PUFAs e reduzindo, embora discretamente, a gordura total. Este período foi marcado pelo uso de equações preditivas do teor plasmático de colesterol em função as mudanças nas concentrações dos SFA e PUFAS (Keys *et al.*, 1970).

Em geral, os estudos de população, cada vez mais evidentes, têm revelado associação negativa entre a ingestão de MUFA e PUFA e a incidência de DCV (Jonnalagadda *et al.*, 1996), bem como uma associação com efeitos benéficos nas concentrações de LDL e HDL-colesterol (Keys *et al.*, 1986; Sirtori *et al.*, 1986; Mensink & Katan, 1989; Dreon *et al.*, 1990). Estudos clínicos têm recomendado o aumento dos MUFAs e PUFAs na dieta para os indivíduos em geral, e principalmente aqueles com doença crônica, como já acontecia anteriormente (Watts *et al.*, 1996; Oliver, 1997).

Vários estudos observaram que uma ingestão relativamente alta de gordura saturada (aproximadamente 17% da energia total) é um significativo contribuinte para a alta incidência de doenças coronarianas (Keys *et al.*, 1965; Keys, 1970; Shekelle *et al.*, 1981; Becker *et al.*, 1983).

Grundy (1986) comparou o efeito de dietas *high-sat* (ricas em SFAs), *high-mono* (rica em MUFAs) e *low-fat* (quantidades iguais de SFA, MUFAs e PUFAs) em uma pequena amostra de indivíduos com níveis plasmáticos elevados de colesterol. Os resultados mostraram que

quando comparadas com a dieta *high-sat*, as *high-mono* e *low-fat* reduziram o colesterol em 13 e 8%, respectivamente e o LDL-colesterol em 21 e 15%, respectivamente. A razão LDL/HDL também foi inferior na dieta *high-mono* quando comparada a *low-fat*. Através dos resultados, concluiu-se que a influência sobre a diminuição do nível de LDL-colesterol parecia ser similar tanto para PUFAs quanto para carboidratos. Os MUFAs diminuíram LDL-colesterol e não diminuíram os níveis de HDL-colesterol, como aconteceu com os PUFAs nem aumentaram os triglicerídios do plasma, como aconteceu com os carboidratos, o que também foi observado por Mattson (1989).

Nydahl *et al.* (1994), ao enriquecerem com MUFAs e PUFAs a dieta de pacientes hospitalizados com ou sem hipertrigliceridemia, referiram que o enriquecimento dessas dietas pobres em lipídio e baixa em SFAs tinham efeito similar nas concentrações do lipídio sérico em pacientes hiperlipidêmicos, parecendo serem igualmente efetivas na redução do colesterol total e LDL-colesterol. Nesse estudo, as dietas enriquecidas com PUFAs ocasionaram uma diminuição de 19% na concentração do colesterol sérico total e 23% da LDL-colesterol e as enriquecidas com MUFAs uma diminuição de 17% e 19%, respectivamente.

Ascherio *et al.* (1996), em um estudo de coorte realizado nos Estados Unidos, sugeriram que o efeito dos SFAs nas DCV não era tão forte quanto o sugerido por comparações internacionais, uma vez que em seu estudo não havia sido constatada uma associação positiva significativa.

Esrey *et al.* (1996) concluíram que tanto o aumento no consumo de gordura saturada quanto de monoinsaturada se constituíam fatores de risco importantes, contudo, advertiram que não se poderia atribuir causalidade a esses fatores, visto que os resultados dos estudos ainda têm sido conflitantes, principalmente no que concerne à ação dos ácidos graxos monoinsaturados.

Watts *et al.* (1996), em seu estudo sobre ácidos graxos da dieta e progressão da doença coronariana no homem, procurou analisá-los separadamente em conformidade com a saturação destes. Relataram não terem observado associação entre a ingestão de ácidos graxos ômega-3 e ômega-6 (linolênico e linoléico,



respectivamente) e a incidência de DCV. Por sua vez, Pietinen et al. (1997) mostraram um resultado contrário a Watts et al., tendo encontrado que os ácidos linoléico e linolênico possuíam forte associação negativa com a incidência dessas doenças.

Não só estudos epidemiológicos como também clínicos randomizados, têm apresentado resultados conflitantes no que concerne à proteção de ácidos graxos insaturados nas DCV.

Burr et al. (1989) conduziram um estudo randomizado controlado, em homens, a fim de examinar os efeitos da gordura do peixe na recidiva de infarto do miocárdio. Os indivíduos recrutados eram orientados a consumir no mínimo duas porções de peixe semanalmente (entre 200 e 400 g), enquanto o grupo controle não recebeu esse tipo de orientação. Os grupos foram seguidos durante cerca de dois anos, onde também foram observados os níveis plasmáticos de lipídios. Após o período de seguimento, Burr et al. referiram ter havido uma redução de cerca de 29% da mortalidade no grupo que havia consumido a dieta com um maior conteúdo de gordura de peixe.

Por sua vez Guallar et al. (1995), de forma similar, ao procurarem identificar níveis plasmáticos dos ácidos graxos presentes no óleo de peixe, relacionando-os à incidência de DCV, não observaram um efeito protetor com incidência do primeiro infarto do miocárdio, o que torna difícil uma definição sobre o consumo e proporção de ácidos graxos mono e poliinsaturados que deve ser adotado como estratégia de prevenção.

Lorgeril et al. (1994) observaram, em ambos os sexos, qual seria o efeito de uma dieta Mediterrânea rica em ácido alfa linolênico na prevenção secundária de infarto do miocárdio, quando comparada com a dieta usual adotada pós infarto. Ao compararem os dois grupos, concluíram que a dieta experimental, ou seja, rica em ácido alfa linolênico foi estatisticamente mais eficiente na prevenção da mortalidade por DCV.

Oliver (1997) referindo-se a vários estudos que se propunham a destacar ácidos graxos e DCV colocou, por exemplo, que o grupo de intervenção, que possuía uma proporção P:S de 1:1 quando comparada ao grupo controle, cuja dieta tinha uma proporção P:S de 0,4:1, teve uma incidência bem menor de doença coronariana. Contudo, nem todos os estudos mostraram associação positiva entre ácidos graxos insaturados e diminuição da incidência de DCV (Hensrud & Heimbürger, 1994).

Diante desse fato não se pode afirmar que tipo de ácido graxo insaturado possui maior efeito benéfico. É necessário que sejam realizadas mais pesquisas no que se refere a esses componentes das gorduras individualmente, a fim de identificar suas reais influências nas DCV.

## TENDÊNCIAS NO CONSUMO DE LIPÍDIOS

Apesar de existirem grandes diferenças entre indivíduos e regiões, de um modo geral pesquisas indicam

que a quantidade de gordura total consumida tem aumentado, passando de 32% entre 1909 e 1913 para 43% do total energético na dieta dos americanos. Fontes de gordura ditas "visíveis" como manteiga, banha de porco, margarina, frituras e óleos cozidos perfazem uma grande quantidade de ingestão da gordura total, uma vez que as gorduras de carnes, ovos, queijos, nozes, e cereais, normalmente referidas como invisíveis, contribuem com cerca de 57% da gordura total recomendada na dieta (Anderson et al., 1982).

Nos últimos 70 anos, o consumo de gorduras saturadas, predominantes na dieta americana, diminuiu de 83 a 57% do total de gordura ingerida. Por sua vez, o consumo de gordura insaturada foi elevado de 17 para 42% no mesmo período. Contudo, a ingestão de gordura ainda é extremamente alta para os americanos (Anderson et al., 1982).

Em 1979, o consumo de carnes vermelhas diminuiu e o de aves e peixes aumentou quando comparado a 1969. No mesmo período, dentre os produtos lácteos, houve um aumento no consumo de leite com baixo teor de gordura (98%) e queijos (63%) e uma redução de 28% para o leite integral (Anderson et al., 1982).

Essas mudanças têm marcado diferenças da composição da gordura total na dieta. Desde o período de 1909 a 1913, o percentual de energia advinda de gorduras saturadas teve uma elevação de aproximadamente 2%, passando de 13% para 15%; houve aumento de energia do ácido oléico (MUFA), de 13% para 16%, e as do ácido linoléico (PUFA) elevou-se cerca de 5%, aumentando de 2 para 7%. A proporção de PUFAs para SFAs (P:S) aumentou de 0,33 em 1963 para aproximadamente 0,45 em 1978. O conteúdo de colesterol da dieta americana, cerca de 500 mg por pessoa, foi praticamente o mesmo no período entre 1909 e 1913; entretanto, elevou-se entre 1947 e 1949, tendo diminuído gradualmente (Anderson et al., 1982).

Na maior parte dos países, durante os últimos anos, têm-se observado um aumento no consumo de alimentos fontes de SFA, o que justifica o aumento na incidência de doenças cardíacas (Fuentes, 1998).

Em um estudo realizado na Espanha, para determinar os níveis séricos de colesterol e outras frações lipídicas, e sua relação com os hábitos alimentares e outros fatores de risco para DCV, observou-se que a contribuição das gorduras sobre a ingestão energética foi excessiva, o que representou 41%. No entanto, apesar disso, é baixa a incidência de morbidade e mortalidade por cardiopatias na Espanha e em outros países do Mediterrâneo (Fuentes, 1998). Tem sido sugerido que o alto teor de MUFAs (cerca de 16%) seja responsável por esta proteção (Berry et al., 1991).

A prática alimentar brasileira vem sofrendo modificações importantes. Estudos de Mondini & Monteiro

(1994) demonstraram que, durante a segunda metade da década de 70 houve um aumento no consumo de carnes, leite e derivados, ou seja, um aumento no consumo de SFAs. Contudo, na década de 80 percebeu-se uma mudança nesse consumo. Houve uma diminuição substancial no consumo de gorduras saturadas e aumento das insaturadas, cuja proporção para as gorduras saturadas mudou de 5,5 : 4,5 em meados de 70 para 6 : 4, em meados de 80.

Cervato *et al.* (1997) realizaram um estudo sobre os fatores de risco para doenças cardiovasculares relacionados à dieta habitual no Brasil, no período entre 1987 e 1991, no município de Cotia, São Paulo. Ao analisarem fatores considerados de risco como o Índice de Massa Corporal (IMC), atividade física, dieta, níveis séricos de lipídios e colesterol, dentre outros, observaram que nessa população havia prevalência de obesidade em 38% dos indivíduos, de dislipidemias em 26% e de *diabetes mellitus* em 5%. O quadro era ainda mais agravado com a presença de atividade física leve preponderante e dieta inadequada.

Em estudo realizado por Lessa (1995) a respeito da tendência crescente da mortalidade proporcional pelas doenças cerebrovasculares nas capitais brasileiras, observou que em mais da metade dessas capitais a mortalidade proporcional foi superior a 10% em adultos. No Norte e Nordeste, esta proporção foi ainda mais elevada nos indivíduos com idade acima de 60 anos.

Em todas as regiões do Brasil, no que se refere aos fatores de risco para doenças cardiovasculares como sobrepeso e obesidade, existe uma prevalência que diferencia no sexo masculino de acordo com a classe econômica, sendo maior à medida que aumenta a renda. No entanto, a maior prevalência de obesidade encontrou-se no Sul do país (Lessa *et al.*, 1996).

Estudo realizado por Martins *et al.* (1994) permitiu supor que a ingestão de ácidos graxos insaturados em homens estava inversamente relacionada ao poder aquisitivo. Esse estudo pode constatar que os hábitos alimentares da Região Sudeste do Brasil apresentam-se como fatores de risco para DCV em uma grande parcela da população.

A maioria dos guias alimentares sugere uma redução nas energias provenientes das gorduras. Com isso, a gordura saturada deve ser primeiramente reduzida, com maior preocupação no grupo das carnes vermelhas, principalmente de porco e vaca, ovos e produtos lácteos, como leite e queijos. Uma mudança nesta direção poderia também resultar em uma proporção de PUFAs para SFAs em 1:1 e uma diminuição no consumo de colesterol.

## EVOLUÇÃO DAS RECOMENDAÇÕES LIPÍDICAS

Em 1957, a *American Heart Association* (AHA) publicou pela primeira vez um guia alimentar, o qual enfatizava o consumo de gorduras como um possível fator

de risco para DCV (Page *et al.*, 1957; Kritchevsky, 1998).

Em 1961, as orientações propostas para os indivíduos em geral começaram a se assemelhar com a recomendação atual. A partir de então começou a ser recomendada uma redução da ingestão de gordura total, saturada e colesterol, aumentando-se a ingestão de PUFAs (Page *et al.*, 1961).

Em 1977, o *Committee on Nutrition and Human Needs* publicou um novo guia, que especificava ainda mais a relação entre SFAs e insaturados, determinando a proporção 1:1:1 para SFAs, MUFAs e PUFAs, respectivamente, bem como recomendava a diminuição da porcentagem de gordura total de 40 para 30% do consumo energético total (US Senate..., 1977).

Em fevereiro de 1987 um simpósio internacional reuniu pesquisadores em torno da discussão sobre os possíveis efeitos dos MUFAs em doenças coronarianas. Discutiu-se a redução da ingestão de gordura para menos que 30%, além de terem sido questionadas e sugeridas novas proporções para os diferentes tipos de ácidos graxos. Caso fosse assumida a ingestão de 30% de gordura do total energético, seria viável adotar a proporção 1:1:1 para SFAs, MUFAs e PUFAs, respectivamente, ou 1:1,5 : 0,5, tendo essa discussão permanecido em aberto. No entanto, a questão mais relevante foi que tipo de ácido graxo ou que nutriente seria um melhor substituto do SFA, visto já ter havido um consenso em torno da diminuição deste (Grundty & Bonanome, 1987).

Em 1988, confirmando o que já fora publicado e discutido, a AHA também afirmava que a ingestão de gordura não deveria exceder os 30%, respeitando-se a proporção de 1:1:1. Porém, para pessoas com o LDL-colesterol elevado, a AHA recomendava uma dieta mais restrita em lipídios, não ultrapassando os 20% do total de energia em gordura (Wardlaw & Insel, 1995).

O *National Cholesterol Education Program* (NCEP), estabelecido em 1985 nos Estados Unidos, recomenda a redução da ingestão de ácidos graxos saturados a 7% do total de gorduras da dieta para indivíduos com hipercolesterolemia ou DCV (Dwyer, 1995, Wardlaw & Insel, 1995).

A necessidade de ácidos graxos essenciais foi estimada em aproximadamente 1 a 2% do total energético ingerido, sendo este valor de 3% para crianças. Para pessoas com baixa ingestão de gorduras (25% do total energético) é recomendado um consumo de 3% do total energético para ácidos graxos essenciais. Entretanto, para aqueles com elevada ingestão de gorduras (35% ou mais do total energético) o ácido linolênico não poderá exceder de 8 a 10% do total (Mahan & Arlin, 1998).

Atualmente as maiores organizações de saúde dos Estados Unidos para a prevenção e tratamento de dislipidemias, hipertensão e DCV, como a AHA e o NCEP, têm proposto a proporção de 1 : 2 : 1,5 para SFAs, MUFAs e PUFAs, respectivamente (METZ *et al.*, 1997).



A Sociedade Brasileira de Alimentação e Nutrição (SBAN) recomenda que o limite máximo de gordura na dieta fique em torno dos 30% e o mínimo em 20%, sugerindo também uma proporção aproximadamente igual entre os SFAs, MUFAs e PUFAs (Vannucchi et al., 1990).

O *Committee on Dietary Allowances* acredita que tendo em vista os possíveis erros na alta ingestão de PUFAs, uma elevação no limite de 10% da energia dietética, como PUFAs, é aconselhável (Mahan & Arlin, 1998).

## PERSPECTIVAS FUTURAS

A *Recommended Dietary Allowance* (RDA) de 1989 estima que no futuro os ácidos graxos essenciais ômega-6 (ácido linoléico) e ômega-3 (ácido linolênico) deverão ser considerados separadamente (Galli et al., 1994), devido às suas funções de diminuir triglicerídios plasmáticos e as frações HDL e LDL do colesterol (Mahan & Arlin, 1998). O Canadá e os Estados Unidos são os únicos países que já adotam uma recomendação em relação a esses ácidos graxos. O Canadá recomenda uma proporção de 4 : 1 e os EUA recomendam a proporção de 10 : 1 em relação à proporção de ácidos graxos ômega-6 e ômega-3, respectivamente (Galli et al., 1994).

ASBAN também se refere ao percentual de consumo de ácidos graxos das famílias ômega-6 e ômega-3 separadamente, sugerindo que os ômega-6 perfaçam um valor de 1 a 2% do total energético da dieta, e os ômega-3 compreendam entre 10 e 20% dos ácidos graxos poliinsaturados nela contidos (Vannucchi et al., 1990).

Segundo o *US Department* (1990), a proposta para o ano 2000 é reduzir a ingestão de gordura da dieta para menos que 30% do total de energias consumidas e reduzir a ingestão média de gordura saturada para menos que 10%.

Há controvérsias no que diz respeito a ingestão desejável de MUFAs. Alguns pesquisadores sugerem que a ingestão não deve ser aumentada, dando-se preferência a um aumento dos carboidratos, o que, segundo alguns diabetologistas, tem maior credibilidade em baixar os níveis de LDL-colesterol da dieta (Grundy, 1997).

Portanto, faz-se mister que se desenvolvam mais pesquisas a fim de melhor definir o nível médio de consumo de MUFA, PUFA e SFA de acordo com as funções que desempenham no organismo, pois há divergências de opiniões baseadas em dados ainda insuficientes para um maior respaldo sobre a ingestão adequada desses tão importantes ácidos graxos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AHRENS, E.M., HIRSCH, J., INSULL, W., TSALTAS, T.T., BLOMSTRAND, R., PETERSON, M.L. The influence of dietary fats on serum lipids in man. *Lancet*, London, v.272, p.943-953, 1957.
- AMERICAN HEART ASSOCIATION. Special Report Recommendations for the treatment of hyperlipidemia in adults. A joint statement of the Nutrition Committee and the Council on Arteriosclerosis of the American Heart Association. *Arteriosclerosis*, Dallas, v.4, p.445A-467A, 1984.
- ANDERSON, L., DIBBLE, M.V., TURKKI, P.R., MITCHELL, H.S., RYNBERGEN, H.J. *Nutrition in health and disease*. 17.ed. Philadelphia : D.J.B. Lippincott 1982.
- ASCHERIO, A., RIMM, E.B., GIOVANNUCCI, E.L., SPIEGELMAN, D., STAMPFER, M., WILLETT, W.C. Dietary fat and risk of coronary heart disease in men: cohort follow-up study in the United States. *BMJ*, London, v.313, n.7049, p.84-90, 1996.
- BASSETT, D.R., ABEL, M., MOELLERING Jr., R.C., ROSENBLATT, G., STOKES, J. Coronary heart disease in Hawaii dietary intake, depot fat, "stress", smoking and energy balance in Hawaiian and Japanese men. *American Journal Clinical of Nutrition*, Bethesda, v.22, n.11, p.1483-1503, 1969.
- BECKER, N., ILLINGWORTH, D.R., ALANJOVIC, P. CONNOR, W.E., SIMEBERG, E.E. Effects of saturated, monounsaturated and w-6 polyunsaturated fatty acids on plasma lipids, lipoproteins in humans. *American Journal Clinical of Nutrition*, Bethesda, v.37, p.355-360, 1983.
- BERRY, E.M., EISENBERG, S., HARATZ, D., FRIEDLANDER, Y., NORMAN, Y., KAUFFMANN, N.A., STEIN, Y. Effects of diet rich in monounsaturated fatty acids on plasma lipoproteins – the Jerusalem Nutrition Study: high MUFAs x high PUFAs. *American Journal Clinical of Nutrition*, Bethesda, v.53, p.899-907, 1991.
- BERTOLAMI, M.C., BERTOLAMI, V. A hipercolesterolemia e as demais hiperlipidemias. *Revista Brasileira de Medicina*, Rio de Janeiro, v.43, n.5, p.112-121, 1986.
- BURR, M.L., GILBERT, J.F., HOLLIDAY, R.M., ELWOOD, P.C., FEHILY, A.M., ROGERS, S., SWEETNAM, P.M., DEADMAN, N.M. Effects of changes in fat, fish and fibre intakes on death and myocardial reinfarction: diet and reinfarction trial (DART). *Lancet*, London, v.2, n.8666, p.757-761, 1989.
- CERVATO, A.M., MAZZILLI, R.N., MARTINS, I.S., MARUCCI, M.F.N. Dieta habitual e fatores de risco para doenças cardiovasculares. *Revista de Saúde Pública*, São Paulo, v.31, n.3, p.227-235, 1997.
- DREON, D.M., VRANIZAN, K.M., KRAUSS, R.M., AUSTIN, M.A., WOOD, P.D. The effects of polyunsaturated fat on plasma lipoproteins. *JAMA*, Chicago, v.263, n.18, p.2462-2466, 1990.
- DWYER, J. Overview: dietary approaches for reducing cardiovascular disease risks. *Journal of Nutrition*, Bethesda, v.25, p.656S-665S, 1995. Supplement.
- ESREY, K.L., JOSEPH, L., GROVER, S.A. Relationship between dietary intake and coronary heart disease mortality: lipid research clinics prevalence follow-up study. *Journal of Clinical Epidemiology*, Oxford, v.49, n.2, p.211-216, 1996.
- EUROPEAN ATHEROSCLEROSIS SOCIETY. Strategy for prevention of coronary heart disease. A policy statement of the European Atherosclerosis Society. *European Heart Journal*, London, v.8, p.77-88, 1987.
- FUENTES, J.A.G. Que alimentos convêm ao coração? *Higiene Alimentar*, São Paulo, v.12, n.53, p.7-11, 1998.
- GALLI, C., SIMOPOULOS, A.P., TREMOLI, E. Effects of fatty acids and lipids health and disease. *World Review of Nutrition and Dietetics*, Basel, v.76, 1994, 152p.

- GRUNDY, S.M. Comparison of monounsaturated fatty acids and carbohydrates for lowering plasma cholesterol. *New England Journal of Medicine*, London, v.314, n.12, p.745-748, 1986.
- GRUNDY, S.M., BONANOME, A. Workshop on monounsaturated fatty acids. *Arteriosclerosis*, Dallas, v.7, n.6, p.644-648, 1987.
- GRUNDY, S.M. What is the desirable ratio of saturated, polyunsaturated and monounsaturated fatty acids in the diet? *American Journal Clinical of Nutrition*, Bethesda, v.66, (Supplement 2), p.988S-990S, 1997.
- GUALLAR, E., HENNEKENS, C.H., SACKS, F.M., WILLETT, W.C., STAMPFER, M.J. A prospective study of plasma fish oil levels and incidence of myocardial infarction in U.S. males physicians. *Journal of the American College of Cardiology*, New York, v.25, n.2, p.387-394, 1995.
- HENSRUD, D.D., HEIMBURGER, D.C. Antioxidant status, fatty acids and cardiovascular disease. *Nutrition*, Burbank, v.10, n.2, p.170-175, 1994.
- JONNALAGADA, S.S., MUSTAD, V.A., YU, S., ETHERTON, T.D., KRIS-ETHERTON, P.M. Effects of individual fatty acids on chronic diseases. *Nutrition Today*, Baltimore, v.31, n.3, p.90-106, 1996.
- KATAN, M.P., ZOCK, P.R., MENSINK, R.P. Effects of fats and fatty acids on blood lipids in humans: a overview. *American Journal Clinical of Nutrition*, Bethesda, v.60, p.1017S-1022S, 1994. Supplement.
- KEYS, A., ANDERSON, J.T., GRANDE, F. Serum cholesterol response to changes in the diet. IV Particular saturated fatty acids in the diet. *Metabolism*, Duluth, v.14, p.776-787, 1965.
- KEYS, A. The Seven Countries Study. *Circulation*, Dallas, v.41, n.1, p.162S-198S, 1970. Supplement.
- KEYS, A., MENOTTI, A., KARVONEN, M.J., ARAVANIS, C., BLACKBURN, H., BUZINA, R., DJORDJEVIC, B.S., DONTAS, A.S., FIDANZA, F., KEYS, M.H., KROMHOUT, D., NEDELJKOVIC, S., PUNJAR, S., SECCARECCIA, F., TOSHIMA, H. The diet and 15-year death rate in the seven countries study. *American Journal of Epidemiology*, Baltimore, v.124, n.6, p.903-915, 1986.
- KRITCHEVSKY, D. History of Recommendations to the public about dietary fat. *Journal. of Nutrition*, v.128, (Supplement 2), p.449-452, 1998.
- KROMHOUT, D., COULANDER, C.L. Diet, prevalence and 10-year mortality from CHD in 871 middle-aged men: The Zutphen study. *American Journal of Epidemiology*, Baltimore, v.119, n.5, p.733-741, 1984.
- LESSA, I. Tendência crescente da mortalidade proporcional pelas doenças cerebrovasculares nas capitais brasileiras de 1950 a 1980. *Boletim de la Oficina Sanitaria Panamericana*, Washington DC, v.119, n.3, p.203-211, 1995.
- LESSA, I., MENDONÇA, G.A.S., TEIXEIRA, M.T.B. Doenças crônicas não-transmissíveis no Brasil: dos fatores de risco ao impacto social. *Boletim de la Oficina Sanitaria Panamericana*, Washington DC, v.120, n.5, p.389-413, 1996.
- LORGERIL, M., RENAUD, S., MAMELLE, N., SALEN, P., MARTIN, J.L., MONJAUD, I., GUIDALLET, J., TOUBORIL, P., DELAYE, J. Mediterranean alpha linolenic acid-rich diet in secondary prevention of coronary heart disease. *Lancet*, London, v.343, n.8911, p.1454-1459, 1994.
- MAHAN, L.K., ARLIN, M.T. *Krause: alimentos, nutrição e dietoterapia*. 9.ed. São Paulo : Roca, 1998. p.40-51.
- MARTINS, I.S., MAZZILLI, R.N., NIETO, R.A., ALVARES, E.D., OSHIRO, R., MARUCCI, M.F.N., CASAJUS, M.I. Hábitos alimentares aterogênicos de grupos populacionais em área metropolitana da Região Sudeste do Brasil. *Revista de Saúde Pública*, São Paulo, v.28, n.5, p.349-356, 1994.
- MATTSON, F.H. A changing role for dietary monounsaturated fatty acids. *Journal American of the Dietetic Association*, Chicago, v.89, n.3, p.387-391, 1989.
- MENSINK, R.P., KATAN, M.B. Effects of a diet enriched with Monounsaturated or polyunsaturated fatty acids on levels of low density and high density lipoproteins cholesterol in health women and men. *New England Journal of Medicine*, Boston, v.321, n.7, p.436-441, 1989.
- METZ, D.A., KRIS-ETHERTON, P.M., MORRIS, C.D., MUSTAD, V.A., STERN, J.S., OPARIL, S., CHAIT, A., HAYNES, R.B., RESNICK, L.M., CLARK, S., HATTON, D.C., McMAHON, M., HOLCOMB, S., SNYDER, G.W., PI-SUNYER, X., McCARRON, D.A. Dietary compliance and cardiovascular risk reduction with a prepared meal plan compared with a self-selected diet. *American Journal Clinical of Nutrition*, Bethesda, v.66, p.373-385, 1997.
- MONDINI, L., MONTEIRO, C.A. Mudanças no padrão da alimentação da população urbana brasileira (1962-1988). *Revista de Saúde Pública*, São Paulo, v.28, n.6, p.433-439, 1994.
- NYDAHL, M.C., GUSTAFSSON, I.B., VESSBY, B. Lipid-lowering diets enriched with monounsaturated or polyunsaturated fatty acids but low in saturated fatty acids have similar effects on serum lipid concentrations in hyperlipidemic patients. *American Journal Clinical of Nutrition*, Bethesda, v.59, n.1, p.115-122, 1994.
- OLIVER, M.F. It is more important to increase the intake of unsaturated fats than to decrease to intake of saturated fats: evidence from clinical trials relating to eschemic heart disease. *American Journal Clinical of Nutrition*, Bethesda, v.66, p.980S-986S, 1997. Supplement.
- PAGE, I.H. Dietary fat and its relation to heart attacks and strokes. *Circulation*, Dallas, v.23, p.133-136, 1961.
- PAGE, I.H., STARE, F.J., CORCORAN, A.C., POLLAR, H., WILKINSON Jr, C.F. Atherosclerosis and the fat content of the diet. *Circulation*, Dallas, v.16, p.164-178, 1957.
- PIETINEN, P., ASCHERIO, A., KORHONEN, P., HARTMAN, A.M., WILLETT, W.C., ALBANES, D., VIRTANO, J. Intake of fatty acids and risk of coronary heart disease in a cohort finnish men. The Alpha-tocopherol, beta-carotene cancer prevention study. *American Journal of Epidemiology*, Baltimore, v.145, n.10, p.876-887, 1997.
- SENATE SELECT COMMITTEE ON NUTRITION AND HUMAN NEEDS. *Dietary Goals for United States*. Washington DC : U.S. Government Printing Office, 1977. 55p.
- SHEKELLE, R.B., SHRYOCK, A.M., PAUL, O., LEPPER, M., STAMLER, J., LIU, S., RAYNOR Jr., W.J. Diet, serum cholesterol and death from coronary heart disease. The Western Electric study. *New England Journal of Medicine*, Boston, v.304, n.2, p.65-70, 1981.
- SIRTORI, C.R., TREMOLI, E., GATTI, E., MONTANARI, G., SIRTORI, M., COLLI, S., GIANFRANCESCHI, G., MADERNA, P., DENTONE, C.Z., TESTOLIN, G., GALLI, C. Controlled evaluation of fat intake in the Mediterranean diet: comparative activities of olive oil and corn oil on plasma lipids and platelets in high risk patients. *American Journal Clinical of Nutrition*, Bethesda, v.44, n.5, p.635-642, 1986.



- TURPEINEN, O., KARVONEN, M.J., PEKKARINEN, M., MIETTINEN, M., ELOSUO, R., PAAVILAINEN, E. Dietary prevention of coronary heart disease: the finnish Mental Hospital Study. *International Journal of Epidemiology*, London, v.8, n.2, p.99-117, 1979.
- U.S. DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES. *Health People 2000: National Health Promotion and disease prevention objectives*. Washington DC : Public Health Service Office, 1990. 692p.
- VANNUCCHI, H. et al. Aplicações das recomendações nutricionais adaptadas à população brasileira. *Cadernos de Nutrição*, São Paulo, v.2, p.63-67, 1990. (Volume Único).
- WARDLAW, G.M., INSEL, P.M. *Perspectives in nutrition*. St. Louis : Mosby, 1995. 774p.
- WATTS, G.F., JACKSON, P., BURKE, V., LEWIS, B. Dietary fatty acids and progression of coronary artery disease in men. *American Journal Clinical of Nutrition*, Bethesda, v.64, n.2, p.202-209, 1996.
- WOODARD, D.A., LIMACHER, M.C. The impact of diet on coronary heart disease. *Medical Clinics of North America*, Philadelphia, v.77, n.4, p.849-862, 1993.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION. *Study Group. Diet, nutrition and the prevention of chronic disease*. Geneva, 1989. (Technical Report Series, 797). 228p.

**Recebido para publicação em 3 de março e aceito em 13 de outubro de 1999.**

## MUTAGENICIDADE E ANTIMUTAGENICIDADE DOS PRINCIPAIS CORANTES PARA ALIMENTOS

### MUTAGENICITY AND ANTIMUTAGENICITY OF THE MAIN FOOD COLORINGS

Lusânia Maria Gregg ANTUNES<sup>1</sup>  
Maria Cristina Paiva ARAÚJO<sup>2</sup>

#### RESUMO

Muitos compostos presentes nos alimentos, tanto naturalmente, como adicionados ou produzidos durante o processamento, já foram testados quanto à mutagenicidade ou antimutagenicidade em diferentes sistemas experimentais. O grande número de corantes para alimentos, naturais ou sintéticos, tem levado os pesquisadores a avaliar a mutagenicidade e/ou antimutagenicidade desses compostos. Alguns corantes sintéticos apresentaram potencial mutagênico e seu uso foi proibido em alguns países. Muitos corantes naturais testados apresentaram potencial antimutagênico em pelo menos um sistema-teste, entretanto, isto não quer dizer que os corantes naturais são inócuos. O corante natural curcumina, por exemplo, apresentou potencial antimutagênico nos testes *in vivo* e foi mutagênico nos testes *in vitro*. Este paradoxo ressalta a importância de uma avaliação criteriosa e ampla na avaliação da possível atividade mutagênica e/ou antimutagênica dos corantes.

**Termos de indexação:** mutagênese, antimutagênicos, corantes de alimentos.

#### ABSTRACT

Many compounds present in foods, whether natural or added or produced during processing, have already been tested for mutagenicity or antimutagenicity in different experimental systems. The great number of food colorings available, both natural and synthetic, has led researchers to assess the mutagenicity and/or antimutagenicity of these compounds. Some synthetic colorings have mutagenic potential and their use has been forbidden in some countries. Many natural colorings tested have antimutagenic potential in at least one test system, but this does not mean that natural dyes are innocuous. The natural coloring curcumin, for example, showed antimutagenic potential in *in vivo* tests but was mutagenic in *in vitro* tests. This paradox emphasizes the importance of careful assessment and wide investigation into the possible mutagenic and/or antimutagenic activity of food colorings.

**Index terms:** mutagenesis, antimutagenic agents, food coloring agents.

#### INTRODUÇÃO

A ingestão de alimentos é uma das principais vias de exposição do homem à diferentes compostos, visto que

uma mistura complexa de agentes químicos é encontrada na dieta. Algumas das substâncias presentes nos alimentos podem ter efeitos mutagênicos e/ou carcinogênicos; isto é, podem induzir mutações no *Deoxyribonucleic Acid*

<sup>(1)</sup> Laboratório de Bromatologia e Nutrição, Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo. Avenida do Café, s/n, 14040-903, Ribeirão Preto, SP, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: L.M.G. ANTUNES. E-mail: lugreggi@gly.fcfrp.usp.br

<sup>(2)</sup> Departamento de Genética, Universidade Federal de Pernambuco.



(DNA) e/ou podem favorecer o desenvolvimento de tumores enquanto outras podem atenuar ou anular estes efeitos. Várias pesquisas científicas têm ressaltado a importância da dieta para o risco de desenvolvimento do câncer.

Muitos compostos presentes nos alimentos, tanto naturalmente, como adicionados ou produzidos durante o processamento, já foram testados quanto à

mutagenicidade ou antimutagenicidade em diferentes sistemas experimentais (Tabela 1). Acredita-se que cerca de um terço de todos os cânceres humanos possam estar relacionados com o hábito alimentar (Ames, 1983; Renner, 1990). Por outro lado, tem sido observado que a dieta rica em frutas e legumes está associada à redução do risco de câncer (Block, 1992).

**Tabela 1.** Exemplos de estudos de compostos mutagênicos e antimutagênicos encontrados em alimentos.

Composto mutagênico	Ocorrência	Sistema Teste*	Referências
Aflatoxina B1	Produzido	1; 9	Waters <i>et al.</i> (1996)
Aminas Aromáticas	Produzido	9; 11	Aeschbacher & Turesky (1991)
Benzo[a]pireno	Produzido	1; 9	Waters <i>et al.</i> (1996)
Bromato de Potássio	Aditivo	3	Awogi <i>et al.</i> (1992)
Caramelo	Aditivo	9	Adams <i>et al.</i> (1992)
Cafeína	Natural	11	Pincheira & López-Sáez (1991)
Isotiocianatos	Produzido	10	Musk <i>et al.</i> (1995)
Pimenta preta	Aditivo	4; 12	Madrigal-Bujaidar <i>et al.</i> (1997)
Composto antimutagênico	Ocorrência	Sistema Teste*	Referências
Ácido Ascórbico	Natural	3; 11	Anderson <i>et al.</i> (1995)
Ácidos Graxos Insaturados	Natural	9	Sasaki <i>et al.</i> (1994)
Butil-hidroxitolueno (BHT)	Aditivo	9	Grillo & Dulout (1997)
Clorofila e Clorofilina	Natural	1; 2; 7; 9	Sarkar <i>et al.</i> (1994)
Extrato de alho	Natural	2	Choudhury <i>et al.</i> (1997)
Fibras vegetais	Natural	1	Kada <i>et al.</i> (1984)
Flavonóides	Natural	2	Shimoi <i>et al.</i> (1996)
$\alpha$ -Tocoferol	Natural	3; 11	Anderson <i>et al.</i> (1995)
Vanilina	Aditivo	7; 8	Keshava <i>et al.</i> (1998)

\*1 = Teste de Ames; 2 = Camundongos (aberração cromossômica); 3 = Camundongos (micronúcleo); 4 = Camundongos (Sister Chromatid Exchange, SCE); 5 = Ratos (aberração cromossômica); 6 = Ratos (SCE); 7 = Células V79 de hamster Chinês (aberração cromossômica); 8 = Células V79 de hamster Chinês (micronúcleo); 9 = Células CHO (aberração cromossômica); 10 = Células CHO (SCE); 11 = Linfócitos *in vitro* (aberração cromossômica); 12 = Linfócitos *in vitro* (SCE)

Devido à atribuição de critérios mais rigorosos na avaliação dos componentes da dieta e ao desenvolvimento de novas metodologias, cada vez mais são encontrados agentes mutagênicos e/ou carcinogênicos presentes nos alimentos. Evitar totalmente seu consumo seria, teoricamente, possível, mas na prática é difícil devido à sua quantidade e variedade. A quercetina e o benzil-isotiocianato são exemplos de compostos naturais mutagênicos presentes em alimentos (Gaspar *et al.*, 1993; Musk *et al.*, 1995). Diversos aditivos para alimentos, tais como aspartame (Shephard *et al.*, 1993) e bromato de potássio (Awogi *et al.*, 1992), têm apresentado efeitos mutagênicos em diferentes sistemas experimentais. Hidrocarbonetos policíclicos aromáticos, como o benzo[a]pireno e as nitrosaminas, são exemplos de compostos mutagênicos e carcinogênicos, formados durante o cozimento de carnes, peixes e gorduras (Skog *et al.*, 1998).

Se, por um lado, encontramos na dieta uma mistura complexa de compostos que apresentam atividade

mutagênica e/ou carcinogênica, por outro, a dieta também pode incluir compostos que impedem ou inibem a ocorrência destes processos. Após a observação inicial de efeitos antimutagênicos de certos vegetais, vários compostos têm sido isolados de plantas e testados quanto à ação protetora sobre lesões induzidas no DNA (Kada *et al.*, 1978). O termo agente "antimutagênico" foi usado originalmente por Novick e Szilard em 1952 para descrever os agentes que reduzem a frequência de mutação espontânea ou induzida, independente do mecanismo envolvido (Von Borstel *et al.*, 1996).

Os estudos com os agentes antimutagênicos foram iniciados nos anos cinqüentas, porém recentemente é que o interesse de diversos grupos de pesquisa, distribuídos por todo o mundo, têm se concentrado na identificação de agentes antimutagênicos, principalmente os de origem natural. A identificação de agentes antimutagênicos e/ou anticarcinogênicos em alimentos é indispensável e extremamente importante na busca de estratégias para a

prevenção do câncer, por meio de modificações do hábito alimentar (Wargovich, 1997).

#### Mecanismo de ação dos agentes antimutagênicos

Os mecanismos de ação dos agentes antimutagênicos foram classificados em dois processos maiores, denominados desmutagênese e bio-antimutagênese. Na desmutagênese, os agentes protetores, ou antimutagênicos, atuam diretamente sobre os compostos que induzem mutações no DNA, inativando-os química ou enzimaticamente, inibindo a ativação metabólica de pró-mutagênicos ou seqüestrando moléculas reativas. Na bio-antimutagênese, os antimutagênicos atuam sobre o processo que leva a indução de mutações, ou no reparo das lesões causadas no DNA (Kada *et al.*, 1978). Posteriormente, uma outra classificação mais detalhada foi sugerida, considerando o modo de ação dos antimutagênicos e/ou anticarcinogênicos, bem como o ambiente de ação, extra ou intracelular (De Flora & Ramel, 1988).

O potencial antimutagênico de uma substância pode ser avaliado em sistemas biológicos diversos, os mesmos empregados para o estudo e identificação dos agentes mutagênicos. Os sistemas celulares de mamíferos, utilizados para a avaliação da mutagenicidade e/ou antimutagenicidade, abrangem os testes *in vitro* e *in vivo*. Nos testes *in vivo* são utilizados freqüentemente ratos e camundongos. Nos testes *in vitro* são usadas diferentes linhagens celulares, inclusive células humanas. As mais comumente utilizadas são os linfócitos humanos e as células de ovário de hamster chinês (CHO), como ferramenta na avaliação da antimutagenicidade de diversos agentes químicos (Anderson *et al.*, 1995; Waters *et al.*, 1996). As células CHO são constituídas de um sistema adequado para os testes de antimutagenicidade por facilitarem a manipulação durante o tratamento (Kuroda *et al.*, 1992). Outros organismos, como bactérias no teste de Ames, também são usados na avaliação do potencial antimutagênico.

Em qualquer um desses sistemas-teste, o tratamento com os agentes mutagênicos, que induzem as mutações, e com o antimutagênico, que poderá inibir o aparecimento de lesões no DNA, pode ocorrer simultaneamente ou em momentos diferentes, por meio de pré- ou pós-tratamento. Os agentes antimutagênicos usados em pré-tratamento ou tratamento simultâneo podem atuar como agentes desmutagênicos. A efetividade do agente antimutagênico no pós-tratamento sugere que ele esteja atuando pelo mecanismo de bio-antimutagênese e está relacionado ao processo de reparo das mutações, como acontece com a vanilina (Sasaki *et al.*, 1987) e com o ácido tânico (Sasaki *et al.*, 1988). Muitos compostos antimutagênicos encontrados nos alimentos são agentes antioxidantes e atuam seqüestrando os radicais livres de oxigênio, quando administrados como pré-tratamento ou nos tratamentos

simultâneos com o agente que induz as mutações no DNA.

#### Aditivos para alimentos

A fabricação e o preparo de alimentos têm se modificado muito ao longo dos anos, particularmente nos últimos trinta anos. No passado, os alimentos provinham da região onde eram produzidos ou de regiões muito próximas. Atualmente, boa parte dos alimentos é proveniente de regiões longínquas e necessitam freqüentemente de aditivos para manter a sua integridade. Além disso, a variedade e a apresentação dos alimentos são preocupações constantes das indústrias alimentícias. Tudo isto tem motivado as indústrias de engenharia e tecnologia de alimentos a utilizarem agentes químicos para conservar, colorir ou aromatizar os alimentos, com o objetivo de atrair cada vez mais os consumidores.

Aditivo para alimentos é definido pela *Food and Agriculture Organization/World Health Organization* (FAO/WHO) como sendo:

*"toda substância, que não apresenta valor nutritivo, adicionada ao alimento com a finalidade de impedir alterações, manter, conferir ou intensificar seu aroma, cor e sabor; modificar ou manter seu estado físico geral, ou exercer qualquer ação exigida para uma boa tecnologia de fabricação do alimento"* (Food..., 1974).

Atualmente, aproximadamente 2 700 aditivos químicos para alimentos estão disponíveis no comércio (Zeiger, 1993). A presença de diferentes e inúmeros compostos químicos nos alimentos justifica o interesse e a necessidade de se avaliar a inocuidade dos aditivos, bem como de regulamentar seu uso. Em 1962, a FAO/WHO designou um comitê, conhecido por *Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives* (JECFA), para avaliar sistematicamente o potencial tóxico, a mutagenicidade e carcinogenicidade dos aditivos para alimentos. O JECFA, baseado em dados experimentais, tem a missão de recomendar, ou não, o uso de determinado aditivo. Ao recomendar o uso, o JECFA deve também estabelecer o valor da Ingestão Diária Aceitável (IDA) para cada aditivo. A IDA indica a quantidade de um aditivo para alimentos que pode ser ingerida diariamente e por toda a vida, que não apresenta riscos à saúde humana, dentro dos conhecimentos atuais. Para a regulamentação interna do uso de aditivos para alimentos, muitos países possuem um órgão específico. Nos Estados Unidos, o órgão responsável é o *Food and Drug Administration* (FDA). No Brasil, a regulamentação do uso de aditivos para alimentos, inclusive dos corantes era realizada pela Divisão Nacional de Vigilância Sanitária de Alimentos (DINAL) do Ministério da Saúde. Atualmente, esta fiscalização é feita pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária.



O grande número de corantes, naturais ou sintéticos, usados em alimentos tem atraído a atenção de muitos pesquisadores. Os corantes correspondem a um grupo numeroso dentre os aditivos alimentares. Evidências arqueológicas indicam que os antigos egípcios usavam hena, carmim e outros corantes na pele e nos cabelos, cerca de 5000 a.C. Os corantes começaram a ser usados em alimentos na China, Índia e Egito cerca de 1500 a.C. (Giri, 1991).

A utilização de corantes em alimentos e bebidas é ampla e indispensável para tornar o produto mais vendável. Muitos corantes são proibidos em determinados países, devido à sua ação mutagênica e/ou carcinogênica, enquanto continuam sendo comercializados livremente em outros. Os corantes amaranço, laranja I e ponceau 3R, por exemplo, foram banidos do comércio nos Estados Unidos, mas continuam a ser utilizados em outros países (Chung & Cerniglia, 1992). De acordo com Simão (1985), muitos peritos da área de Nutrição consideram desnecessário o uso de corantes em alimentos, contudo os representantes do comitê da FAO/WHO, em sua reunião de 1956, concordaram que existem casos nos quais o uso de corantes em alimentos pode ser justificado, desde que sejam usados os corantes autorizados, avaliados adequadamente pela experimentação em animais.

## MUTAGENICIDADE DOS CORANTES PARA ALIMENTOS

Os primeiros testes de mutagenicidade e/ou carcinogenicidade, empregando corantes para alimentos ocorreram no início do século quando Fischer demonstrou o efeito carcinogênico do corante vermelho escarlate (Lederer, 1990). Desde então, vários outros corantes têm sido testados. Em alguns deles foi encontrada ação mutagênica e/ou carcinogênica e seu uso tornou-se restrito ou proibido. O corante amarelo-manteiga, por exemplo, é um corante usado há algumas décadas para dar à margarina a mesma coloração da manteiga; entretanto, mostrou ser mutagênico e carcinogênico e seu uso foi proibido. Vários corantes já foram avaliados quanto à mutagenicidade e muitos mostraram resultados positivos (Combes & Haveland-Smith, 1982; Chung & Cerniglia, 1992; Giri *et al.*, 1992).

Os corantes sintéticos podem ser classificados com relação à função química. Um dos grupos mais importantes e extensivamente usados nas indústrias alimentícias são os corantes que apresentam o grupo azo: -N=N-. Esses corantes podem ser metabolizados pela microflora intestinal e muitos desses compostos se mostraram mutagênicos no teste de Ames (Chung & Cerniglia, 1992). O corante *Green S* também apresentou potencial mutagênico após o tratamento agudo em camundongos, aumentando a frequência de aberrações cromossômicas nas células da medula óssea (Giri *et al.*, 1992).

Atualmente, a consciência e a preocupação sobre a "segurança" dos corantes em alimentos têm direcionado o interesse dos pesquisadores e das indústrias para a identificação e uso dos corantes orgânicos (Agarwal *et al.*, 1994). Os corantes naturais são quase exclusivamente de origem vegetal, com exceção da cochonilha que é obtida a partir de corpos dessecados de insetos e da hemoglobina do sangue animal.

Entretanto, durante muitos anos as investigações estiveram voltadas para a avaliação de corantes sintéticos, negligenciando-se os corantes naturais que também podem apresentar atividade mutagênica e/ou carcinogênica (Tabela 2). Isto deve-se ao conceito popular de que "o que é natural, é inócuo". Em 1982, o JECFA deliberou que deveriam ser avaliados os corantes naturais que se enquadram nas seguintes situações:

- isolados de gênero alimentício sob forma química não modificada, mas utilizados em níveis que excedem aos encontrados nos alimentos de origem, ou em alimentos diferentes dos quais foram extraídos.
- isolados de alimentos, mas modificados durante sua produção.
- não provenientes de fontes alimentícias.

Embora ocorra em menor frequência, quando comparada aos corantes sintéticos, a avaliação de mutagenicidade tem sido feita em corantes naturais de alimentos (Tabela 2) e a atividade mutagênica foi observada em alguns dos corantes testados (Combes & Haveland-Smith, 1982; Agarwal *et al.*, 1994).

## ANTIMUTAGENICIDADE DE CORANTES PARA ALIMENTOS

Alguns corantes sintéticos também podem apresentar potencial antimutagênico, dependendo das condições experimentais. Os corantes tartrazina, índigo e eritrosina mostraram ação antimutagênica sobre as lesões induzidas em camundongos pelo 7,12-dimetilbenzo(a) antraceno (Kapadia *et al.*, 1998).

A eritrosina é um corante usado em alimentos, produtos farmacêuticos e cosméticos, consistindo de um sal dissódico ou dipotássico de 2,4,5,7-tetrafluoresceína. O JECFA classificou a eritrosina como aceitável para uso em alimentos e determinou, em 1974, uma IDA de zero a 2,5 mg/kg (Simão, 1985). Este corante vermelho não apresentou efeitos mutagênicos no teste de Ames e foi um eficiente agente antimutagênico, inibindo as mutações induzidas pelo benzo(a)pireno e pelo antitumoral mitomicina C em *Salmonella*, por meio da interação com as enzimas de reparo do DNA (Lakdawalla & Netrawali, 1988).

Um dos corantes naturais mais conhecidos é a bixina, usada como corante em manteigas, queijos, margarinas e outros alimentos. Este corante apresentou ação antimutagênica, reduzindo as frequências de micronúcleos e de aberrações cromossômicas, induzidas

pela radiação-gama, nas células da medula óssea de camundongos e em linfócitos de ratos em cultura (Thresiamma et al., 1996; Thresiamma et al., 1998).

Um grande número de plantas pertencentes a família *Zingiberaceae* é usado como condimento, corante para alimentos e, também, como medicamento. *Cúrcuma longa* Linn. (*Zingiberaceae*), espécie mais freqüente do gênero, é uma erva perene, amplamente cultivada em regiões tropicais, principalmente da Ásia. O pó obtido a partir de seus rizomas, denominado cúrcuma, é usado na culinária como corante e aromatizante, possuindo um aroma característico e sabor amargo, e é um dos principais componentes do *curry*, conferindo a este a cor amarela. Como medicamento, a cúrcuma é usada no tratamento de várias doenças, tais como reumatismo, disfunção hepática, disfunção biliar, sinusite, lesões de pele, além de apresentar propriedades antifúngica, antitumoral e antibacteriana. O uso da cúrcuma é muito antigo, e velhos textos hindus já mencionavam suas propriedades aromática e colorífica (Ammon & Wahl, 1991). No Brasil, a cúrcuma é popularmente conhecida por açafrão-da-terra, açafrão-da-Índia, batatinha amarela, gengibre dourado e mangarataia.

O pigmento extraído da cúrcuma é um composto fenólico, denominado curcumina (Figura 1). A cúrcuma e a curcumina são usadas para colorir gorduras hidrogenadas, manteiga, queijo, massas, sorvetes, biscoitos e doces, dentre outros alimentos. A curcumina está presente na cúrcuma no teor médio de 5%. Não há dúvidas de que a cúrcuma e curcumina são atualmente os corantes para alimentos mais estudados, devido principalmente às suas propriedades farmacológicas.

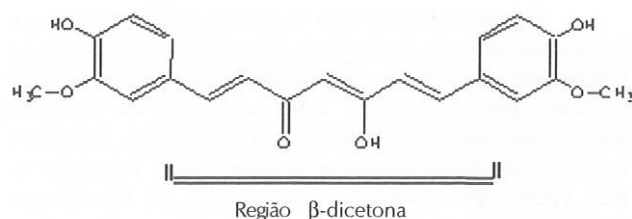


Figura 1. Estrutura química da curcumina.

A cúrcuma e a curcumina foram avaliadas em vários encontros do JECFA, tendo sido a última avaliação no 44º Encontro da FAO/WHO em 1995. A IDA provisória de cúrcuma e curcumina, estabelecidas no 18º Encontro do JECFA (Food..., 1974) foi de 2,5 mg/kg e 0,1 mg/kg, respectivamente. Em reuniões subseqüentes do JECFA, as IDAs de cúrcuma e curcumina voltaram a ser discutidas, mas decidiu-se prorrogar seu valor provisório. Na Índia, onde estes corantes são bastante consumidos, a taxa média de ingestão diária de cúrcuma por indivíduo adulto é de 2 g, representando 0,33% da dieta. Este valor é superior ao valor de IDA indicado anteriormente pela FAO/WHO (Vijayalaxmi, 1980).

A curcumina é considerada um agente quimiopreventivo e está sendo testada pelo Instituto Nacional do Câncer dos Estados Unidos. Algumas outras atividades são relatadas para curcumina na literatura, como por exemplo, inibidora de apoptose (Kuo et al., 1996), inibidora da integrase tipo-1 do HIV (Mazumder et al., 1995), inibidora das funções SOS induzidas pela radiação ultra-violeta (Oda, 1995) e inibidora da expressão dos proto-oncogenes c-fos, c-jun e c-myc (Kakar & Roy, 1994).

Tabela 2. Resultados experimentais de testes de atividade mutagênica e antimutagênica em corantes sintéticos e naturais.

Atividade mutagênica	Tipo (Natural ou Sintético)	Sistema Teste*	Referências
Amaranto	Aditivo	3; 5; 7; 8	Giri (1991)
Cochoilha	Aditivo	9	Ishidate (1984)
Cúrcuma	Ingrediente	2	Mukhopadhyay et al. (1998)
Curcumina	Aditivo	9	Araújo et al. (1999)
C.I. orange <sup>5</sup>	Aditivo	13	Moller et al. (1998)
Tartrazine	Aditivo	2; 4; 5; 6	Giri et al. (1990)
Vermelho <i>Kokun</i>	Aditivo	2	Agarwal et al. (1994)
Atividade Antimutagênica	Tipo (Natural ou Sintético)	Tipo Sistema Teste*	Referências
Bixina	Aditivo	3; 5	Thresiamma et al. (1996)
β-Caroteno	Natural	2	Salvadori et al. (1992)
Curcumina	Aditivo	3	Thresiamma et al. (1996)
Eritrosina	Aditivo	1	Lakdawalla & Netrawali (1988)

\* 1 = Teste de Ames; 2 = Camundongos (aberração cromossômica); 3 = Camundongos (micronúcleo); 4 = Camundongos (*Sister Chromatid Exchange*, SCE); 5 = Ratos (aberração cromossômica); 6 = Ratos (SCE); 7 = Células CHO (aberração cromossômica); 8 = Linfócitos *in vitro* (aberração cromossômica)



Alguns trabalhos têm mostrado que a cúrcuma e curcumina inibem a peroxidação lipídica. Além disso, a curcumina mostrou ser antioxidante *in vivo* e *in vitro* atuando, provavelmente, pelo seqüestro de espécies reativas de oxigênio (Kunchandy & Rao, 1990; Tonnesen & Greenhill, 1992; Reddy & Lokesh, 1994; Sreejayan & Rao, 1994, 1996; Sreejayan *et al.*, 1997). De acordo com Kunchandy & Rao (1990), a curcumina pode atuar seqüestrando os radicais  $O_2^-$  e OH.

Diversos autores têm mostrado que cúrcuma e/ou curcumina possuem atividades anticarcinogênica e antimutagênica. Dentre alguns compostos, a ação antimutagênica da curcumina foi testada contra uma variedade de agentes indutores de mutações, contra tabaco e alguns de seus produtos de pirólise e sobre as lesões no DNA induzidas pela radiação-gama (Bhide *et al.*, 1984; Nagabhushan & Bhide, 1986; Nagabhushan *et al.*, 1987; Abraham *et al.*, 1993; Anto *et al.*, 1996; Mehta *et al.*, 1997; Gautam *et al.*, 1998; Kawamori *et al.*, 1999).

Contudo, informações contraditórias têm sido obtidas na avaliação da mutagenicidade/antimutagenicidade dos corantes cúrcuma e curcumina (Tabela 2). Resultados obtidos por Mukhopadhyay *et al.* (1998) em células da medula óssea de camundongos tratados com a cúrcuma e curcumina mostraram que estes corantes foram mutagênicos fracos. Esses dados estão de acordo com os resultados obtidos em células CHO, tratadas em diferentes fases do ciclo celular, nos quais foi demonstrado o efeito mutagênico da curcumina (Antunes *et al.*, 1999; Araújo *et al.*, 1999).

## CONCLUSÃO

As normas de controle e distribuição de aditivos para alimentos devem levar em consideração os resultados da mutagenicidade/antimutagenicidade dos corantes, obtidos por meio de experimentação adequada, com testes em animais e em células humanas em cultura. Esses critérios devem ser observados, principalmente, pelos comitês que são responsáveis pela determinação das IDA e pelo controle do uso destes compostos. Até o presente, poucos corantes, tanto naturais quanto sintéticos, foram avaliados em testes de mutagenicidade e em ensaios de curta-duração para a carcinogenicidade. Levando-se em consideração o grande número de pessoas expostas aos aditivos, estes ensaios devem ser realizados tanto com os compostos que já estão disponíveis comercialmente, como com os novos corantes que são identificados em vegetais ou sintetizados, antes do amplo uso nas indústrias de alimentos, farmacêutica e de cosméticos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRAHAM, S.K., SARMA, L., KESAVAN, P.C. Protective effects of chlorogenic acid, curcumin and  $\beta$ -carotene

against  $\gamma$ -radiation-induced *in vivo* chromosomal damage. *Mutation Research*, Amsterdam, v.303, n.3, p.109-112, 1993.

ADAMS K., ALLEN J.A., BROOKER, P.C., JONES, E., PROUDLOCK, R.J. Assessment of the genotoxic potential of caramel colour I in four short-term tests. *Food and Chemical Toxicology*, Oxford, v.30, n.5, p.397-402, 1992.

AESCHBACHER, H-U., TURESKY, R.J. Mammalian cell mutagenicity and metabolism of heterocyclic aromatic amines. *Mutation Research*, Amsterdam, v.259, n.3/4, p.235-250, 1991.

AGARWAL, K., MUKHERJEE, A., CHAKRABARTI, J. *In vivo* cytogenetic studies on mice exposed to natural food colourings. *Food and Chemical Toxicology*, Oxford, v.32, n.9, p.837-838, 1994.

AMES, B.N. Dietary carcinogens and anticarcinogens: oxygen radicals and degenerative diseases. *Science*, Washington DC, v.221, n.4617, p.1256-1264, 1983.

AMMON, H.P.T., WAHL, M.A. Pharmacology of Curcuma longa. *Planta Medica*, Stuttgart, v.57, n.1, p.1-7, 1991.

ANDERSON, D., BASARAN, N., BLOWERS, A., EDWARDS, A.J. The effect of antioxidants on bleomycin treatment in *in vitro* and *in vivo* genotoxic assays. *Mutation Research*, Amsterdam, v.329, n.1, p.37-47, 1995.

ANTO, R.J., GEORGE, J., BABU, K.V., RAJASEKHARAN, K.N., KUTTAN, R. Antimutagenic and anticarcinogenic activity of natural and synthetic curcuminoids. *Mutation Research*, Amsterdam, v.370, n.2, p.127-131, 1996.

ANTUNES, L.M.G., ARAÚJO, M.C.P., DIAS, F.L., TAKAHASHI C.S. Modulatory effects of curcumin on the chromosomal damage induced by doxorubicin in Chinese hamster ovary cells. *Teratogenesis, Carcinogenesis and Mutagenesis*, New York, v.19, n.1, p.1-8, 1999.

ARAÚJO, M.C.P., DIAS, F.L., TAKAHASHI, C.S. Potentiation by turmeric and curcumin of  $\gamma$ -radiation-induced chromosome aberrations in Chinese hamster ovary cell. *Teratogenesis, Carcinogenesis and Mutagenesis*, New York, v.19, n.1, p.9-18, 1999.

AWOGI, T., MURATA, K., UEJIMA, M., KUWAHARA, T., ASANAMI, S., SHIMONO, K., MORITA, T. Induction of micronucleated reticulocytes by potassium bromate and potassium chromate in CD-1 male mice. *Mutation Research*, Amsterdam, v.278, n.2/3, p.181-185, 1992.

BHIDE, S.V., MURDIA, U.S., NAIR, J. Polycyclic aromatic hydrocarbon profiles of pyrolysed tobacco products commonly used in India. *Cancer Letters*, Limerick, v.24, n.1, p.89, 1984.

BLOCK, G. The data support a role for antioxidants in reducing cancer risk. *Nutrition Reviews*, New York, v.50, n.7, p.207-213, 1992.

CHOUDHURY, A.R., DAS, T., SHARMA, A., TALUKDER, G. Inhibition of clastogenic effects of arsenic through continued oral administration of garlic extract in mice *in vivo*. *Mutation Research*, Amsterdam, v.392, n.3, p.237-242, 1997.

CHUNG, K.T., CERNIGLIA, C.E. Mutagenicity of azo dyes: structure-activity relationships. *Mutation Research*, Amsterdam, v.277, n.3, p.201-220, 1992.

COMBES, R.D., HAVELAND-SMITH, R.B. A review of the genotoxicity of food drug and cosmetic colours and other

- azo, triphenylmethane and xanthene dyes. *Mutation Research*, Amsterdam, v.98, n.2, p.101-248, 1982.
- DE FLORA, S., RAMEL, C. Mechanisms of inhibitors of mutagenesis and carcinogenesis. Classification and overview. *Mutation Research*, Amsterdam, v.202, n.2, p.285-306, 1988.
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION. Evaluation of certain food additives. Geneva, 1974. p.1-37. (Technical Report Series, 557).
- GASPAR, J., LAIRES, A., MONTEIRO, M., LAUREANO, O., RAMOS, E., RUEFF, J. Quercetin and the mutagenicity of wines. *Mutagenesis*, Oxford, v.8, n.1, p.51-55, 1993.
- GAUTAM, S.C., XU, Y.X., PINDOLIA, K.R., JANAKIRAMAN, N., CHAPMAN, R.A. Nonselective inhibition of proliferation of transformed and nontransformed cells by anticancer agent curcumin (diferuloylmethane). *Biochemical Pharmacology*, Oxford, v.55, n.8, p.1333-1337, 1998.
- GIRI, A.K., DAS, S.K., TALUKDER, G., SHARMA, A. Sister-chromatid exchange and chromosome aberrations induced by curcumin and tartrazine on mammalian cells *in vivo*. *Cytobios*, v.62, n.249, p.111-118, 1990.
- GIRI, A.K. Food dyes of India: mutagenic and clastogenic potentials - a review. *Proceedings of the Indian National Science Academy*, v.B57, n.3/4, p.183-198, 1991.
- GIRI, A.K., SIVAM, S.S., KHAN, K.A., SETHI, N. Sister chromatid exchange and chromosome aberrations in mice after *in vivo* exposure of green S - a food colorant. *Environmental and Molecular Mutagenesis*, New York, v.19, n.3, p.223-226, 1992.
- GRILLO, C.A., DULOUT, F.N. The effect of butylated hydroxytoluene on the chromosomal damage induced by bleomycin in Chinese hamster ovary cells. *Mutation Research*, Amsterdam, v.375, n.1, p.83-89, 1997.
- ISHIDATE, M., SOFUNI, T., YOSHIKAWA, K., HAYASHI, H., NOHMI, T., SAWADA, M., MATSUOKA, A. Primary mutagenicity screening of food additives currently used in Japan. *Food and Chemical Toxicology*, Oxford, v.22, n.5, p.623-636, 1984.
- KADA, T., KATO, M., AIKAWA, K., KIRIYAMA, S. Adsorption of pyrolysate mutagens by vegetable fibers. *Mutation Research*, Amsterdam, v.141, n.3/4, p.149-152, 1984.
- KADA, T., MORITA, K., INOUE, T. Anti-mutagenic action of vegetable factor(s) on the mutagenic principle of tryptophan pyrolysate. *Mutation Research*, Amsterdam, v.53, n.3, p.351-353, 1978.
- KAKAR, S.S., ROY, D. Curcumin inhibits TPA induced expression of c-fos, c-junc and c-myc proto-oncogenes messenger RNAs in mouse skin. *Cancer Letters*, Limerick, v.87, n.1, p.85-89, 1994.
- KAPADIA, G.J., TOKUDA, H., SRIDHAR, R., BALASUBRAMANIAM, V., TAKAYASU, J., BU, P., ENJO, F., TAKASAKI, M., KONOSHINA, T., NISHINO, H. Cancer chemopreventive activity of synthetic colorants used in foods, pharmaceuticals and cosmetic preparations. *Cancer Letter*, Limerick, v.129, n.1, p.87-95, 1998.
- KAWAMORI, T., LUBET, R., STEELE, V.E., KELLOFF, G.J., KASLEY, R.B., RAO, C.V., REDDY, B.S. Chemopreventive effect of curcumin, a naturally occurring anti-inflammatory agent, during the promotion/progression stages of colon cancer. *Cancer Research*, Limerick, v.59, n.3, p.597-601, 1999.
- KESHAVA, C., KESHAVA, N., ONG, T.M., NATH, J. Protective effect of vanillin on radiation-induced micronuclei and chromosomal aberrations in V79 cells. *Mutation Research*, Amsterdam, v.397, n.2, p.149-159, 1998.
- KUNCHANDY, E., RAO, M.N.A. Oxygen radical scavenging activity of curcumin. *International Journal of Pharmaceutics*, v.58, p.237-240, 1990.
- KUO, M.L., HUANG, T.S., LIN, J.K. Curcumin, an antioxidant and antitumor promotor, induces apoptosis in human leukemia cells. *Biochimica Biophysica Acta*, v.1317, n.2, p.95-100, 1996.
- KURODA, Y., JAIN, A.K., TEZUKA, H., KADA, T. Antimutagenicity in cultured mammalian cells. *Mutation Research*, Amsterdam, v.267, n.2, p.201-209, 1992.
- LAKDAWALLA, A.A., NETRAWALI, M.S. Mutagenicity, comutagenicity, and antimutagenicity of erythrosine (FD and C red 3), a food dye, in the Ames/*Salmonella* assay. *Mutation Research*, Amsterdam, v.204, n.2, p.131-139, 1988.
- LEDERER, J. *Alimentação e câncer*. 3.ed. Dois, São Paulo : Manole. 1990. 279p
- MADRIGAL-BUJADAR, E., DIAS BARRIGA, S., MOTA, P., GUZMAN, R., CASSANI, M. Sister chromatid exchanges induced *in vitro* and *in vivo* by an extract of black pepper. *Food and Chemical Toxicology*, Oxford, v.35, n.6, p.567-571, 1997.
- MAZUMDER, A., RAGHAVAN, K., WEINSTEIN, J., KOHN, K.W., POMMIER, Y. Inhibition of human immunodeficiency virus type-1 integrase by curcumin. *Biochemical Pharmacology*, Oxford, v.49, n.3, p.1165-1170, 1995.
- MEHTA, K., PANTAZIS, P., MCQUEEN, T., AGARWAL, B.B. Antiproliferative effect of curcumin (diferuloylmethane) against human breast tumor cell lines. *Anti-cancer Drugs*, Oxford, v.8, n.5, p.470-481, 1997.
- MOLLER, P., WALLIN, H., GRUNNET, N., RISOM, L., KNUDSEN, L.E. DNA damage in isolated rat hepatocytes exposed to C.I. pigment orange 5 and C.I. pigment yellow 12 by the alkaline comet assay. *Teratogenesis, Carcinogenesis and Mutagenesis*, New York, v.18, n.1, p.9-16, 1998.
- MUKHOPADHYAY, M.J., SAHA, A., MUKHERJEE, A. Studies on the anticlastogenic effect of turmeric and curcumin on cyclophosphamide and mitomycin C *in vivo*. *Food and Chemical Toxicology*, Oxford, v.36, n.11, p.73-76, 1998.
- MUSK, S.R.R., ASTLEY, S.B., EDWARDS, S.M., STEPHENSON, P., HUBERT, R.B., JOHANSON, I.T. Cytotoxic and clastogenic effects of benzyl isothiocyanate towards cultured mammalian cells. *Food and Chemical Toxicology*, Oxford, v.33, n.1, p.31-37, 1995.
- NAGABHUSHAN, M., BHIDE, S.V. Nonmutagenicity of curcumin and its antimutagenic action versus chilli and capsaicin. *Nutrition and Cancer*, Hillsdale NJ, v.8, n.3, p.201, 1986.
- NAGABHUSHAN, M., AMONKAR, A.J., BHIDE, S.V. *In vitro* antimutagenicity of curcumin against environmental mutagens. *Food and Chemical Toxicology*, Oxford, v.25, n.7, p.545-547, 1987.
- ODA, Y. Inhibitory effect of curcumin on SOS functions induced by UV irradiation. *Mutation Research*, Amsterdam, v.348, n.2, p.67-73, 1995.



- PINCHEIRA, J., LÓPEZ-SÁEZ, A. Effects of caffeine and cyclohexamide during G2 prophase in control and X-ray-irradiated human lymphocytes. *Mutation Research*, Amsterdam, v.251, n.1, p.71-77, 1991.
- REDDY, A.C.P., LOKESH, B.R. Studies on the inhibitory effects of curcumin and eugenol on the formation of reactive oxygen species and the oxidation of ferrous iron. *Molecular Cell Biochemistry*, The Hague, v.137, n.1, p.1-8, 1994.
- RENNER, H.W. *In vivo* effects of single or combined dietary antimutagens on mutagen-induced chromosomal aberrations. *Mutation Research*, Amsterdam, v.244, n.2, p.185-188, 1990.
- SALVADORI, D.M.F., RIBEIRO, L.R., OLIVEIRA, M.D.M., PEREIRA, C.A.B., BEČAK, W. The protective effect of  $\beta$ -carotene on genotoxicity induced by cyclophosphamide. *Mutation Research*, Amsterdam, v.265, n.2, p.237-244, 1992.
- SARKAR, D., SHARMA, A., TALUKDER, G. Chlorophyll and chlorophyllin as modifiers of genotoxic effects. *Mutation Research*, Amsterdam, v.318, n.3, p.239-247, 1994.
- SASAKI, Y.F., IMANISHI, H., OHTA, T., SHIRASU, Y. Effects of vanillin on sister chromatid exchanges and chromosome aberrations induced by mitomycin C in cultured Chinese hamster ovary cells. *Mutation Research*, Amsterdam, v.191, n.3/4, p.193-200, 1987.
- SASAKI, Y.F., IMANISHI, H., OHTA, T., SHIRASU, Y., WATANABE, M., MATSUMOTO, K., SHIRASU, Y. Suppressing effect of tannic acid on UV and chemically induced chromosome aberrations in cultured mammalian cells. *Agricultural and Biological Chemistry*, v.52, p.2423-2428, 1988.
- SASAKI, Y.F., SAKAGUCHI, M., YAMAGISHI, T., YAMADA, H., SHIRASU, Y. Bio-antitumor effects of unsaturated fatty acids included in fish oil - docosahexaenoic acid, docosapentaenoic acid, and eicosapentaenoic acid - in cultured Chinese hamster cells. *Mutation Research*, Amsterdam, v.320, n.1/2, p.9-22, 1994.
- SHEPHERD, S.E., WAKABAYASHI, K., NAGAO, M. Mutagenic activity of peptides and the artificial sweetener aspartame after nitrosation. *Food and Chemical Toxicology*, Oxford, v.31, n.5, p.323-329, 1993.
- SHIMOI, K., MASUDA, S., SHEN, B., FURUGORI, M., KINAE, N. Radioprotective effects of antioxidative plant flavonoids in mice. *Mutation Research*, Amsterdam, v.350, n.1, p.153-161, 1996.
- SIMÃO, A.M. *Aditivos para alimentos sob o aspecto toxicológico*. São Paulo : Nobel, 1985. 274p.
- SKOG, K., JOHANSSON, M.A.E., JÄGERSTAD, M.I. Carcinogenic heterocyclic amines in model systems and cooked foods: a review on formation, occurrence and intake. *Food and Chemical Toxicology*, Oxford, v.36, p.879-896, 1998.
- SREEJAYAN, N., RAO, M.N.A. Curcuminoids as potent inhibitors of lipid peroxidation. *Journal Pharmacy Pharmacology*, v.46, p.1013-1016, 1994.
- SREEJAYAN, N., RAO, M.N.A. Free radical scavenging activity of curcuminoids. *Arzneim-Forsch Drug Research*, v.46, n.2, p.169-171, 1996.
- SREEJAYAN, N., RAO, M.N.A., PRIYADARSINI, K.I., DEVASAGAYAN, T.P.A. Inhibition of radiation-induced lipid peroxidation by curcumin. *International Journal of Pharmaceutics*, v.151, p.127-130, 1997.
- THRESIAMMA, K.C., GEORGE, J., KUTTAN, R. Protective effect of curcumin, ellagic acid and bixin on radiation induced toxicity. *Indian Journal of Experimental Biology*, New Delhi, v.34, n.9, p.845-847, 1996.
- THRESIAMMA, K.C., GEORGE, J., KUTTAN, R. Protective effect of curcumin, ellagic acid and bixin on radiation induced genotoxicity. *Journal of Experimental Clinical and Cancer Research*, v.17, n.4, p.431-434, 1998.
- TONNESEN, H.H., GREENHILL, J.V. Studies on curcumin and curcuminoids. XXII. Curcumin as a reducing agent and as a radical scavenger. *International Journal of Pharmaceutics*, v.87, n.2, p.79-87, 1992.
- VIJAYALAXMI, S. Genetic effects of turmeric and curcumin in mice and rats. *Mutation Research*, Amsterdam, v.79, n.1/2, p.125-132, 1980.
- VON BORSTEL, R.C., DRAKE, J.W., LOEB, L.A. Foreword. *Mutation Research*, Amsterdam, v.350, n.1, p.1-3, 1996.
- WARGOVICH, M.J. Experimental evidence for cancer preventive elements in foods. *Cancer Letters*, Limerick, v.114, n.1, p.11-17, 1997.
- WATERS, M.D., STACK, H.F., JACKSON, M.A., BROCKMAN, H.E., DE FLORA S. Activity profiles of antimutagens: *in vitro* and *in vivo* data. *Mutation Research*, Amsterdam, v.350, n.1, p.109-129, 1996.
- ZEIGER, E. Mutagenicity of chemicals added to foods. *Mutation Research*, Amsterdam, v.290, n.1, p.53-61, 1993.

**Recebido para publicação em 23 de junho e aceito em 13 de outubro de 1999.**

## O PAPEL DA VITAMINA C SOBRE AS ALTERAÇÕES ORGÂNICAS NO IDOSO<sup>1</sup>

### THE ROLE OF VITAMIN C IN ORGANIC CHANGES IN AGED PEOPLE

Flávia Queiroga ARANHA<sup>2</sup>  
Zianne Farias BARROS<sup>2</sup>  
Luiza Sonia Ascitti MOURA<sup>3</sup>  
Maria da Conceição Rodrigues GONÇALVES<sup>3</sup>  
Jefferson Carneiro de BARROS<sup>4</sup>  
Juliana Cavalcanti METRI<sup>4</sup>  
Milane Sales de SOUZA<sup>4</sup>

#### RESUMO

*Este estudo é uma revisão sobre as mudanças orgânicas que ocorrem na terceira idade e as alterações nutricionais decorrentes. Relata as funções e propriedades da vitamina C, e discute o uso de suplementação como estratégia de intervenção para a prevenção da hipovitaminose C. O envelhecimento populacional no Brasil vem despertando interesse de alguns estudiosos para essa faixa etária. O rápido crescimento previsto para a população idosa, nas próximas décadas, indica a necessidade de se estimular o estudo das alterações orgânicas na terceira idade, no contexto dos países em desenvolvimento.*

**Termos de indexação:** idoso, ácido ascórbico, nutrição.

#### ABSTRACT

*This study is a review concerning organic changes after 60 years of age, especially alterations in nutritional demands. The functions and properties of vitamin C are explored, and its use as a supplement to prevent hypovitaminosis is discussed. The aging of the population in Brazil has given rise to an interest in this age group, by certain research workers. The rapid growth of this sector expected in the next few decades suggests the need to stimulate the study of organic changes in such individuals, in the context of the developing countries.*

**Index terms:** aged, ascorbic acid, nutrition.

#### INTRODUÇÃO

As mudanças no perfil epidemiológico e na estrutura etária da população continuarão aceleradas no primeiro

quartil do século XXI, período em que as projeções têm indicado que o segmento populacional que compõe a terceira idade será bastante substancial. No ano 2 025, a população com idade  $\geq 60$  anos terá crescido

<sup>(1)</sup> Baseado na dissertação de mestrado *Investigação do tempo de suplementação com vitamina C, do suco de acerola e do fármaco necessário para normalizar os níveis séricos de ácido ascórbico em idosos institucionalizados de João Pessoa, PB*, apresentada no Centro de Tecnologia, Curso de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal da Paraíba, 1997.

<sup>(2)</sup> Nutricionistas, Universidade Federal da Paraíba. Correspondência para/Correspondence to: F.Q. ARANHA. E-mail: aranha@unicamp.br

<sup>(3)</sup> Departamento de Nutrição, Universidade Federal da Paraíba, Av. Augusto F. Maia, 206, Campus I, Cidade Universitária, 58051-900, João Pessoa, PB, Brasil.

<sup>(4)</sup> Bolsistas de Iniciação Científica, Universidade Federal da Paraíba.



drasticamente, tanto em países desenvolvidos, quanto naqueles em desenvolvimento, impondo a criação ou adaptação de modelos assistenciais integrados para atender às demandas que o envelhecimento populacional requer (Sayeg, 1996).

De acordo com Goldman & Cohen (1983), a idade e a nutrição têm uma forte correlação com a prevalência e gravidade da doença. O paciente idoso, em razão de uma maior exposição ao longo do tempo a traumas diversos, apresenta diminuição funcional no sistema imunológico. Com o transcorrer da idade, nota-se uma redução geral na reprodução celular e na renovação normal da substância tecidual - substância fundamental amorfa.

Considerando que no idoso as alterações estruturais e funcionais estão sempre presentes, e as recomendações nutricionais não se encontram solidamente estabelecidas, reproduzindo-se os valores indicados para o adulto, se faz necessário estudos mais profundos que venham a defini-las, buscando um envelhecimento saudável (Olson, 1987; Suter & Russel, 1987; Horwitz, 1989; Russell & Suter, 1993; Halfeld, 1994; Hesecker & Schneider, 1994).

## ENVELHECIMENTO

A Associação Internacional de Gerontologia (Pauling, 1988) considera idosa a pessoa com mais de 65 anos de idade; enquanto no Brasil, conforme a Lei n.8.842, de 4 de janeiro de 1994 (Brasil..., 1994), regulamentada pelo decreto n. 1948, de 3 de Julho 1996 (Brasil..., 1996), idosa é toda pessoa de 60 anos de idade ou mais.

Sendo o envelhecimento um fenômeno bio-psico-social, reveste-se na atualidade, não só de características biopsíquicas, como também sociais e culturais. O envelhecimento possui um aspecto existencial específico, como no tocante a toda situação ou condição humana. A velhice modifica a relação entre os homens e, notadamente, a relação entre o homem com o tempo, com o mundo e com a sua própria história (Brasileiro, 1988).

Atualmente, baseado na teoria do envelhecimento por radicais livres, proposta desde 1954, acredita-se que existe uma causa básica simples e que o processo de envelhecimento pode ser a simples soma das reações prejudiciais dos radicais livres avançando constantemente através das células e dos tecidos. Esta teoria possibilita a determinação da longevidade pela velocidade de envelhecimento da mitocôndria (Harman, 1994).

O envelhecimento consiste na perda paulatina da capacidade de adaptação do organismo devido à interação de fatores intrínsecos (genéticos) e extrínsecos (ambientais). A perda da habilidade tem como consequência a apresentação de quadros patológicos com diversas características próprias, entre as quais a manifestação inespecífica das enfermidades, a deterioração acelerada com ausência de tratamento, a incidência elevada de

complicações da enfermidade e do tratamento e a maior necessidade de reabilitação (La Salud..., 1989).

O idoso tem uma fisiologia diferente da do adulto, perde uma parte das suas reservas nutricionais e da sua capacidade de adaptação, é mais vulnerável à agressão do meio, e a diminuição da sua plasticidade torna-o frágil (Miquel *et al.*, 1985).

Por razões fisiológicas, socioeconômicas, e doenças, problemas dentários, diminuição da percepção sensorial (gosto, cheiro, visão, audição e tato), depressão ou problemas mentais, além de outras doenças que possam reduzir o apetite, diminuir a absorção e utilização dos nutrientes ou, ainda, aumentar a necessidade de nutrientes, o uso de drogas que afetam a ingestão, a absorção e utilização, ou a excreção de nutrientes, alcoolismo e outras (Andrade *et al.*, 1995); o idoso está exposto a modificações do seu equilíbrio nutricional. Trata-se de carências de vitaminas e minerais de deficiências energéticas ou protéicas suscetíveis de evoluir em nível subclínico. Por isso, é conveniente que o idoso tenha uma alimentação rica e variada, tanto do ponto de vista energético como da composição dos alimentos, para evitar desequilíbrios nutricionais que possam influenciar de maneira direta o prognóstico de afecções clínicas ou cirúrgicas (Miquel *et al.*, 1985).

O idoso tem alteração na composição tecidual corpórea, com redução da massa magra, a qual tem maior atividade metabólica, simultaneamente ao aumento da quantidade de tecido adiposo, metabolicamente menos ativo (Alencar, 1992).

Alguns autores têm evidenciado uma diminuição dos teores plasmáticos de vitamina C com a idade (Russel & Suter, 1993; Guillard & Lequeu, 1995; Mahan & Arlin, 1995), resultado, na maioria dos casos, de uma reduzida ingestão de alimentos decorrente de causas variadas (Asciutti-Moura *et al.*, 1993; Guillard & Lequeu, 1995).

## FUNÇÕES E PROPRIEDADES DA VITAMINA C

As vitaminas são substâncias orgânicas de pequeno peso molecular, que agem em pequenas doses, sem qualquer valor energético intrínseco; devem ser fornecidas ao organismo que é incapaz de assegurar sua biossíntese, a fim de promover o crescimento, manter a vida e a capacidade de reprodução dos animais superiores e do homem (Guillard & Lequeu, 1995).

Desde as experiências fundamentais de Lavoiser, no século XVIII, até os estudos de Funk, um período de hipóteses, de investigações experimentais e observações clínicas imperou por etapas, até chegar ao ano de 1920, encerrando-se assim, o que se poderia denominar o primeiro ciclo das investigações vitaminológicas (Franco, 1992). A descoberta do ácido ascórbico (Vitamina C, ácido Cevitâmico) foi originada dos estudos realizados para detectar a substância existente nas frutas e verduras, que impedia a proliferação do escorbuto entre os

marinheiros em longas viagens. Durante as aventuras transoceânicas, os homens do mar alimentavam-se de carne de charque bovina ou de porco, com pão e rum. Não havia em sua dieta frutas e verduras. Dentro deste contexto surgia o escorbuto comprometendo as articulações e provocando inflamações das gengivas, perdas dos dentes e hemorragias causadas pelo rompimento das paredes dos vasos sanguíneos, o sistema imunológico deteriorava-se e o indivíduo morria (Pauling, 1988).

Durante vários anos tentou-se isolar a vitamina C na sua forma pura. Foi o médico Albert Szentgyorgyi que, em 1928, conseguiu isolar esta vitamina, dando-lhe o nome de ácido hexurônico. Ele descobriu ainda que sua fórmula era  $C_6H_8O_6$ . Em 1932, o isolamento da vitamina C em forma cristalina pura foi conseguido independentemente por dois grupos de pesquisadores. A estrutura química foi identificada e o produto sintetizado sob a forma fisiologicamente ativa pouco depois; em 1938 o ácido ascórbico foi oficialmente aceito como nome químico da vitamina C. Ele ocorre naturalmente em alimentos sob duas formas: a forma reduzida (geralmente designada como ácido ascórbico) e a forma oxidada (ácido desidroascórbico) (Figuras 1 e 2). Ambos são fisiologicamente ativos e são encontrados nos tecidos orgânicos. Uma nova oxidação do ácido desidroascórbico para o ácido dicetogulônico produz uma inativação irreversível da vitamina (Anderson et al., 1988).

A denominação de ácido ascórbico foi atribuída para referir-se à sua função na prevenção do escorbuto. O termo vitamina C deve ser utilizado como descrição genérica para todos os compostos que exibem atividade biológica qualitativa de ácido ascórbico (Marcus & Coulston, 1991).

A vitamina C funciona no interior do corpo humano, encaixando-se em ambos os lados da reação de óxido-redução, que acrescenta ou retira átomos de hidrogênio de uma molécula. Quando se oxida forma o ácido desidroascórbico pela retirada, por agentes oxidantes, de dois átomos de hidrogênio. Reduz-se pelo acréscimo de dois átomos de hidrogênio, formando novamente o ácido ascórbico (Pauling, 1988).

A vitamina C é uma substância quiral. Ela é freqüentemente chamada de L-ácido ascórbico, para identificar suas moléculas como levóginas ao invés de D destróginas. O átomo de carbono na parte inferioresquerda do anel pentagonal tem, ligados a ele, um átomo de hidrogênio, um átomo de carbono e outro de oxigênio dentro da estrutura anelar, e um grupo lateral de nove átomos, sendo cinco de hidrogênio, dois de carbono e dois de oxigênio. Esses quatro elementos unidos ao átomo de carbono, dão ao mesmo a propriedade quiral (Figura 1) (Pauling, 1988).

As propriedades físico-químicas do ácido ascórbico, estabelecidas por Kutsky citado por Oliveira (1994), são as seguintes: solubilidade aquosa = 0,3 g/ml, ponto de fusão = 190-192°C, potencial redox- $E_0$  = 0,166V em pH 4,0,  $pK_a$  = 4,17,  $pK_{a2}$  = 11,57, absorção máxima = 245 nm (pH ácido)-265 nm (pH neutro).

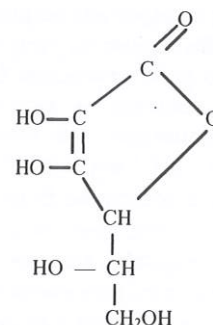


Figura 1. Fórmula estrutural do ácido L-ascórbico.

Fonte: Bobbio & Bobbio (1992).

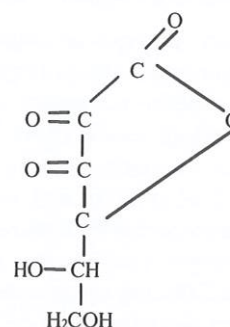


Figura 2. Fórmula estrutural do ácido L-desidroascórbico.

Fonte: Bobbio & Bobbio (1992).

A vitamina C é uma substância cristalina, com sabor ácido. É insolúvel na maior parte dos solventes orgânicos. Na água, é solúvel na proporção de 1 g em 3 ml. O calor, a exposição ao ar e o meio alcalino aceleram a oxidação desta vitamina, especialmente quando o alimento está em contato com o cobre, o ferro ou enzimas oxidativas (Guilland & Lequeu, 1995).

O homem e outros primatas, bem como as cobaias e alguns morcegos, são os únicos mamíferos conhecidos, incapazes de sintetizar o ácido ascórbico devido à ausência da enzima hepática L-gulonolactona-oxidase, que cataliza a conversão da L-gulonolactona em ácido ascórbico, em consequência disto, necessitam de vitamina C dietética para prevenção do escorbuto (Marcus & Coulston, 1991).

A absorção do ácido ascórbico ocorre no jejuno e no íleo, que são porções distais do intestino delgado, sendo para isto necessária a presença de sódio na luz intestinal. Gugliel Mucci, Soto e Lowenstein citado por Soto (1992), afirmam que o uso crônico de aspirinas e barbitúricos afetam a absorção de vitamina C.

A capacidade que o intestino tem de absorver o ácido ascórbico é de aproximadamente 1 200 mg/24h. Quando o suprimento em ácido ascórbico aumenta muito, a absorção diminui, passando de 49,5% para uma dose oral igual a 1,5 g, a 16,1% para dose igual a 12 g (Guilland & Lequeu, 1995).



A vitamina C é transportada no plasma sob a forma de um ânion livre, sendo transferida por difusão simples no interior dos leucócitos e dos eritrócitos. Quando a oferta de ácido ascórbico aumenta, a ascorbemia também aumenta, para se conseguir um nível da vitamina compreendido entre 1,2 e 1,5 mg/dl (68-85  $\mu\text{mol/l}$ ). No ser humano adulto sadio, a reserva de ácido ascórbico é de aproximadamente 1500 mg com uma ingestão média diária de 45 a 75 mg. Ingestões maiores que 220 mg/dia elevam a reserva orgânica total para um nível compreendido entre 2 300 e 2 800 mg. Quando não ocorre a ingestão desta vitamina, aproximadamente 3% das reservas são diminuídas diariamente e os sintomas clínicos do escorbuto aparecem em 30 a 45 dias, quando a reserva orgânica cai abaixo de 300 mg (Guilland & Lequeu, 1995).

O ácido ascórbico distribui-se amplamente em todos os tecidos do organismo. Alguns tecidos, como a glândula supra-renal, a hipófise e a retina, são ricos em ácido ascórbico (1 a 2 mg/g); outros como o fígado, os pulmões, o pâncreas e os leucócitos têm teores médios (0,1 a 1 mg/g). Ainda outros, como os rins, os músculos e os eritrócitos, têm pequenos teores de ácido ascórbico. As reservas corporais totais variam no homem de aproximadamente zero a 3 000 mg; um estoque de 3 000 mg só pode ser mantido com elevados níveis de ingestão, ou seja maiores que 1 g/dia (Guilland & Lequeu, 1995).

Segundo Franco (1992), as mais altas concentrações encontram-se no córtex supra-renal e na hipófise e em menor teor nos músculos e tecido adiposo.

O ácido ascórbico administrado em altas doses, após atingir concentração máxima nos tecidos, sofre eliminação do excesso pelos rins, os principais metabólitos do ácido ascórbico excretados na urina, além do ácido ascórbico inalterado, são o ácido desidroascórbico, o ácido oxálico e o ácido 2,3-dicetogulônico, sendo que seus teores na urina acham-se relacionados com as espécies animais, e também com o teor de ácido ascórbico administrado (Franco, 1992).

O ácido ascórbico plasmático filtrado é quase totalmente reabsorvido, sendo a taxa de reabsorção de 97 a 99,5% nos tubos renais quando a ascorbemia é menor do que 0,8 mg/dl. A seguir, até uma ascorbemia igual a 1,5 mg/dl, a taxa de reabsorção diminui, com o limiar de reabsorção igual a 1,8 mg/min sendo ultrapassado. O mecanismo de reabsorção tubular começa a saturar a partir de uma oferta de 60 mg/dia (Guilland & Lequeu, 1995).

A vitamina C (ácido ascórbico) participa de diversos processos metabólicos, dentre eles a formação do colágeno e síntese de epinefrina, corticoesteróides e ácidos biliares. Além de co-fator enzimático, participa dos processos de oxido-redução, aumentando a absorção de ferro e a inativação de radicais livres (Padh, 1991).

Tem-se concordado que o ácido ascórbico desempenha funções em muitas reações e processos

celulares e ainda está envolvido em muitas etapas bioquímicas (Padh, 1991). Esta vitamina é necessária também no metabolismo de vários outros aminoácidos, além de ser um co-fator muito importante nas reações de hidroxilação, onde o cobre e o ferro devem permanecer reduzidos (Carvalho, 1988). A presença da vitamina C aumenta a absorção do ferro não-heme mesmo na presença de fatores inibidores (fitatos, polifenóis, fosfatos, carbonatos e taninos) nas refeições (Anderson et al., 1988; Tudisco, 1988). A deficiência de vitamina C exerce ação sobre a mobilização das reservas de ferro do baço, mas não sobre suas reservas hepáticas. A suplementação de vitamina C acelera a mobilização do ferro. As propriedades dessa vitamina são importantes na prevenção da anemia (Guilland & Lequeu, 1995). No osso nota-se que, na ausência desta vitamina, a porção orgânica da matriz óssea ou osteóide não é produzida ou quando produzida é escassa e imperfeita, e embora continue a haver deposição cálcica, as alterações do osteóide impedem o processo de ossificação normal (Santos et al., 1989).

A vitamina C é essencial para seres humanos, age como antioxidante, varredor de radicais livres e nutre as células, protegendo-as de danos causados pelos oxidantes, da mesma forma que o  $\alpha$ -tocoferol e o  $\beta$ -caroteno (Padh, 1991). Em humanos, vários fatores podem regular a biodisponibilidade do ácido ascórbico para os tecidos: o consumo dietético, sua ligação a uma proteína no soro ou no plasma, e a forma em que este se encontra (Dhariwal et al., 1991).

A vitamina C participa na hidroxilação da prolina para formar hidroxiprolina na síntese do colágeno e para a integridade do tecido conjuntivo, das cartilagens, da matriz óssea, da dentina, da pele e dos tendões. Está também envolvida na cicatrização, fraturas, contusões, hemorragias puntiformes e sangramentos gengivais. Também reduz a suscetibilidade às infecções (Jacob, 1988).

O ácido ascórbico acelera a absorção intestinal dos íons de ferro e sua mobilização, e influenciando sua distribuição dentro do organismo (Guilland & Lequeu, 1995).

Tem sido demonstrado experimentalmente que a vitamina C pode inibir a síntese de *Desoxyribonucleic Acid* (DNA) e *Ribonucleic Acid* (RNA) de tumores e reduzir a produção de vírus por interferir na interação célula/vírus. No aspecto clínico, parece desenvolver um papel protetor durante a resposta imune, e a hipótese de que ela pode evitar algumas doenças virais (resfriado) e outras doenças infecciosas têm sido discutida. Outros pesquisadores têm relatado ainda que a vitamina C pode contribuir para alguma melhoria imunológica em pessoas infectadas com HIV (Leon-S & Zaninovic, 1993).

Alguns processos requerem vitamina C como: 1) degradação da tirosina e oxidação de p-hidroxifenilpiruvato a homogentisato, que pode manter o estado reduzido do cobre para atividade máxima, 2) o passo subsequente é catalisado pela homogentisatodioxigenase, uma enzima

contendo ferro ferroso que também requer ácido ascórbico; 3) o córtex adrenal contém grandes quantidades de vitamina C que se esgotam rapidamente quando a glândula é estimulada pelo hormônio adrenocorticotrófico. A razão para o evento é obscura, porém sabe-se que a esteroidogênese envolve várias sínteses reativas; 4) o ácido ascórbico pode atuar também como antioxidante hidrossolúvel geral e pode inibir a formação de nitrosaminas durante a digestão (Mayes, 1994).

Vários autores evidenciaram uma diminuição dos teores circulantes de vitaminas com a idade. Assim, é normal observarem teores séricos de ácido ascórbico muito baixos em pessoas idosas, sem manifestação clínica. Essa diminuição da ascorbemia foi observada em idosos institucionalizados, apesar da ingestão de vitamina C, parecer satisfatória (Asciutti-Moura, 1987).

Schorah *et al.* (1996) observaram que as concentrações plasmáticas de ácido ascórbico e ácido desidroascórbico de pacientes idosos em Unidade de Tratamento Intensivo (UTI) foram 25% inferiores aos valores encontrados nos indivíduos saudáveis e nos indivíduos com diabetes e gastrite, nos quais as concentrações de espécies reativas de oxigênio eram elevadas. A vitamina C foi menos estável nas amostras de sangue dos pacientes da UTI do que nas amostras de sangue dos outros grupos, levando a crer que as defesas antioxidantes poderiam estar consideravelmente comprometidas nesses pacientes graves.

Na edição de 1989 das Recomendações Dietéticas, o *Food and Nutrition Board* aumentou a ingestão recomendada para adultos com idade igual ou maior a 51 anos de 45 mg, em 1974, para 60 mg por dia. Esse nível de ingestão foi calculado para manter uma reserva orgânica média de ascorbato de 1500 mg num índice catabólico diário de 3% a 4% e 85% de eficiência de absorção (Anderson *et al.*, 1988).

Segundo Blumberg (1994), as recomendações dietéticas baseadas na idade podem ser falhas. Assim uma alternativa seria a especificação segundo os indivíduos das recomendações para cada nutriente, incluindo para tal fatores como: idade, sexo, doença, uso de drogas, estado bioquímico e nutricional e atividade física.

No entanto, Chandra *et al.* (1991), em estudo realizado em pessoas idosas do Canadá, observaram que os problemas exclusivamente nutricionais no idoso podem ser duvidosos, uma vez que existem vários outros fatores de alto risco interferentes como, por exemplo: vida solitária, incapacidade física ou mental, perda recente de cônjuge ou amigo, perda de peso, uso de medicações múltiplas, pobreza e alto consumo de bebida alcoólica.

Efeitos de uma hipervitaminose C têm sido relatados. O mais notável é a diarreia, provavelmente determinada pelo carregamento de grande quantidade de água para o interior do intestino. Podem acontecer ainda, náuseas, vômitos, um aumento da absorção do ferro e um problema potencial do rim e da bexiga, em razão do aumento de suas excreções, porque o ácido ascórbico é

parcialmente convertido em ácido oxálico, podendo com isso induzir à litíase oxálica (Guilland, 1992).

O excesso de ácido ascórbico excretado na urina leva a um teste falso positivo para glicosúria. Tem sido relatado ainda que este excesso pode causar formação de cálculos de urato, cisteína ou de oxalato, mas evidências atuais mostram que a ingestão maciça de vitamina C (9 g/dia) produz somente um pequeno aumento na excreção urinária de oxalato e nenhuma alteração no urato ou fosfato inorgânico (Mahan & Arlin, 1995).

Quanto a sua carência, os primeiros sinais de hipovitaminose C podem iniciar-se durante o primeiro mês de privação, dependendo da taxa de catabolismo. A deficiência grave surge após os níveis séricos terem caído abaixo de 0,2 mg por 100 ml (Mahan & Arlin, 1995).

Na hipovitaminose C, o paciente apresenta anemia, astenia, dificuldade na cicatrização de feridas, baixa resistência às infecções, queratose folicular, levando a hemorragias perifoliculares com equimoses nas zonas de pressão ou irritação. A pele dos membros inferiores apresenta um aspecto que lembra as nervuras da superfície da madeira, que evolui para ulceração cutânea. Hemorragias gengivais, gengivite hiperplásica também estão presentes (Guilland & Lequeu, 1995).

Em trabalho realizado por Blanchard (1991), envolvendo jovens e idosos do sexo masculino, mostrando o perfil de Depleção/Repleção da vitamina C através da sua determinação no plasma, foi observado que muitos aspectos da farmacocinética da vitamina C foram muito semelhantes entre os dois grupos que ingeriram 500 mg da vitamina durante 3 semanas.

A concentração de ácido ascórbico no plasma está geralmente correlacionada com a ingestão alimentar de vitamina C e com a concentração de ácido ascórbico nos leucócitos (Guilland & Lequeu, 1995).

Atualmente, novas visões sobre as funções das vitaminas e seus efeitos sobre a saúde têm sido evidenciadas. Alguns pesquisadores têm sugerido que a suplementação de vitamina pode servir para promover respostas imune, para evitar câncer, doença cardíaca e para retardar a formação de catarata (Armstrong & Maresh, 1996). De acordo com Bendich & Langseth (1995), a partir de uma revisão da literatura, populações que consomem a longo prazo níveis de vitamina C maiores que os recomendados seja na alimentação e/ou em suplementos, têm reduzido os riscos de vários tipos de cânceres, doenças cardiovasculares e catarata.

As principais fontes de ácido ascórbico são: camu-camu, acerola, cabeludinha, caju, goiaba, manga, mamão, morango, laranja, limão e tangerina (Craveiro, 1994), folhas vegetais cruas e tomates (Mahan & Arlin, 1995).

Russel (1992) mostra que os indivíduos idosos que consomem menos de 125 mg/dia de vitamina C têm um aumento quadruplicado no risco para o desenvolvimento de catarata comparado com os que consomem acima de



500 mg/dia de vitamina C. O ácido ascórbico é o antioxidante mais eficaz no sangue humano e pode ser importante na proteção como oxidante em doenças relacionadas de estresse e degeneração (Cândido & Campos, 1995).

Asciutti-Moura *et al.* (1993), em estudo realizado na França com idosos institucionalizados, verificaram que a terapia com vitamina por um mês corrigiu prontamente reservas de vitamina C e E no organismo. Torna-se importante enfatizar que as conseqüências clínicas a partir do aumento das reservas de vitamina no organismo permanecem desconhecidas. Os autores observaram que a deficiência de vitaminas nos idosos institucionalizados não é apenas um problema dietético; o efeito de doença crônica e uso de medicação precisa ser tratado em outras pesquisas.

Clydesdale (1994) relatou que as percepções sensoriais dos idosos diferem significativamente daquelas de uma população mais jovem. Este estudo demonstrou que os idosos conservavam melhor a percepção visual para avaliar os alimentos, uma vez que foram menos sensíveis a mudanças de sabores.

Várias pesquisas sobre os hábitos alimentares dos idosos indicaram que as suas dietas não são deficientes em micronutrientes e contêm aproximadamente as quantidades recomendadas de todos eles. Portanto, parece que para obter respostas imunes positivas as pessoas idosas saudáveis podem precisar de quantidades mais altas de certos micronutrientes essenciais do que a recomendação (National Research..., 1989), e mais altas do que as quantidades necessárias para adultos mais jovens (Kelley & Bendich *et al.*, 1996).

## NECESSIDADE E TIPOS DE SUPLEMENTAÇÃO DE VITAMINA C

As pesquisas sobre a relação entre dieta e doença têm aumentado o interesse científico sobre ingestão de nutrientes e saúde, e se essa ingestão pode ser adequadamente fornecida pela dieta. Estudos epidemiológicos sugerindo que o alto consumo de frutas e hortaliças reduz o risco de câncer, com hipóteses científicas sobre o dano molecular e do tecido pelos mecanismos biológicos de oxidação, têm aumentado o interesse em nutrientes antioxidantes e os possíveis benefícios da suplementação alimentar de  $\beta$ -caroteno, vitamina C e vitamina E (Russell & Suter, 1993; Hunt, 1996).

Entre os vários fatores que participam do processo de envelhecimento, a nutrição intervém de forma importante. Nesta idade os riscos de ingestão deficiente de nutrientes essenciais são elevados e, como conseqüência há insuficiente concentração dos mesmos na circulação e para a reserva corporal (Fariñas *et al.*, 1988).

Estudo realizado por Penn *et al.* (1991) demonstrou que a suplementação durante 28 dias com as

vitaminas A, C e E em 30 idosos hospitalizados melhora a função imunológica.

Schwartz & Weiss (1994) referem uma relação estatisticamente significativa entre uma dieta suplementada com vitamina C e a baixa incidência de infecções respiratórias. Esta vitamina desempenha um efeito protetor no desenvolvimento dos sintomas respiratórios crônicos, embora não se tenha comprovado sua relação com a diminuição de infecções pulmonares.

Schorah *et al.* (1979) relataram uma fraca mas significativa melhora clínica em pacientes idosos que receberam 1g de ácido ascórbico diariamente por um período de 28 dias comparado com um placebo no grupo controle. A este alto nível de suplementação, todavia, os resultados da melhora, provavelmente se devem ao efeito farmacológico do ácido ascórbico utilizado no experimento.

Simões (1997) observou que os níveis séricos de ácido ascórbico normalizaram-se nos idosos institucionalizados, independente de sexo e faixa etária, após a suplementação de 30 dias com 500 mg de vitamina C sintética e natural (suco de acerola). Não houve diferença significativa entre os tipos de suplementação em relação ao efeito desta sobre os níveis de ácido ascórbico, portanto estas alternativas de suplementação poderão ser empregadas de acordo com as necessidades de cada idoso.

Uma pesquisa realizada para avaliar as dietas oferecidas em instituições para idosos, no município de São Paulo, constatou que nenhuma das instituições apresenta dieta adequada em energia e nutrientes, sendo a vitamina C deficiente em 45% das 20 instituições estudadas. Foi recomendado às instituições, incluir maior quantidade de alimentos ricos em cálcio, vitaminas e fibras nas dietas oferecidas (Marucci, 1985).

Segundo Barros (1999), o consumo de vitamina C em idosos institucionalizados do município de João Pessoa foi deficiente, ou seja, menor que 50% das recomendações (National Research..., 1989) em 20,4% dos 114 idosos estudados de ambos os sexos. Este resultado alerta para a questão do atendimento das necessidades nutricionais de vitamina C para o grupo.

Estudos realizados nos idosos de classe média têm mostrado que 57% de homens e 67% de mulheres saudáveis, tomam grandes quantidades de suplementos vitamínicos. Considera-se como grande quantidade a suplementação maior que 1g/dia, podendo resultar em deficiência dessa vitamina quando a suplementação é interrompida (Campbell *et al.*, 1987).

Aranha (1997) investigou o tempo necessário de suplementação com vitamina C, comparando a vitamina natural do suco de acerola com a vitamina sob a forma de fármaco, para a normalização dos níveis séricos de ácido ascórbico, em idosos institucionalizados do município de

João Pessoa, PB, que apresentavam níveis séricos de ácido ascórbico abaixo do normal. Observou-se que no vigésimo dia o efeito da suplementação foi satisfatório, esse tempo poderia ser utilizado para idosos em geral e em especial para aqueles que vivem em instituições carentes, sendo o suco de acerola o suplemento indicado por ser um produto natural e de fácil aquisição.

Doses grandes (>1g/dia) de vitamina C são consumidas diariamente por via oral, devido às virtudes que certos autores atribuem a essa vitamina no tratamento e na prevenção de doenças tão diversas quanto o resfriado comum e o câncer (Guilland & Lequeu, 1995).

Com as perspectivas do aumento significativo da longevidade funcional, pessoas idosas têm consumido indiscriminadamente largas doses de vitaminas para manter a saúde e o bem-estar e sobretudo, para retardar os sintomas do envelhecimento, sem se preocuparem com os riscos de toxicidade que estas altas doses podem causar (Halfeld, 1994).

Quando a concentração de uma vitamina ou mais no organismo está abaixo do normal, devido à ingestão insuficiente, absorção prejudicada ou necessidades aumentadas, é comum usar vitamina na forma quimicamente pura. Neste caso, a vitamina deve ser considerada medicamento e o conhecimento de suas propriedades farmacológicas torna-se necessário (Zanini & Seize, 1994).

Vinson & Bose (1988) realizaram um estudo para determinar qual a forma mais biodisponível, se o ácido ascórbico (AA) puro, sintético ou num extrato cítrico natural contendo bioflavonóides, proteínas e carboidratos. Em 8 pessoas em jejum, uma dose única de 500 mg de ascorbato, nas duas formas, mostrou que o AA do extrato cítrico foi mais absorvido ( $p < 0,001$ ) e absorvido mais lentamente ( $p < 0,001$ ) do que o AA puro. Em 6 homens que apresentavam saturação orgânica desta vitamina, quando a vitamina C era ingerida no extrato cítrico produziu uma excreção de ascorbato na urina em 24 horas maior do que com a ingestão de AA puro ( $p < 0,005$ ), enquanto que em 12 pessoas não saturadas o extrato cítrico de ascorbato foi menos excretado do que o AA puro ( $p < 0,005$ ). Finalmente, o ascorbato no extrato cítrico foi absorvido mais lentamente e mostrou-se mais biodisponível do que o AA puro, sendo essa forma indicada pelos autores como a melhor para suplementação.

A eficiência terapêutica e a toxicidade dos medicamentos estão diretamente relacionados à sua interação com os alimentos e/ou nutrientes. Por exemplo, os barbitúricos aumentam a excreção do ascorbato (Reis, 1996).

Portanto, o elevado consumo de drogas pode afetar diretamente a nutrição, alterando a ingestão dietética, ou indiretamente, alterando o metabolismo de nutrientes, via interações droga-droga e droga-nutriente (Dwyer, 1994).

## CONCLUSÃO

É de grande importância pesquisar e analisar as alterações orgânicas no envelhecimento e, garantir boa nutrição durante toda a vida para que ele seja sadio. É indiscutível o fato de que, em termos de exigências nutricionais em vitaminas, por exemplo, as pessoas idosas constituem uma população de risco, considerando-se as particularidades de seus hábitos alimentares, a maior parte das vezes inadequadas, contribuindo sobremodo para os freqüentes achados de anorexia no idoso e déficit do estado nutricional e alterações das funções digestivas, absorptivas e de utilização dos nutrientes.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALENCAR, Y.M.G. Polivitamínicos em geriatria. *Revista Brasileira Médica*, São Paulo, v.49, n.6, p.359-362, 1992.
- ANDERSON, L., DIBBLE, M.V., TURKKI, P.R., MITCHELL, H.S. *Nutrição*. 17.ed. Rio de Janeiro : Guanabara, 1988. p.119-123.
- ANDRADE, J., ALMEIDA, M.H., GONZALES, M.E.V., MEDEIROS, S.L., ALMEYDA, V.A.G. Relações entre envelhecimento e nutrição. *Revista Brasileira Médica*, São Paulo, v.52, n.6, p.592-600, 1995.
- ARANHA, F.Q. *Investigação do tempo de suplementação com vitamina C, do suco de acerola e do fármaco, necessário para normalizar os níveis séricos de ácido ascórbico em idosos institucionalizados de João Pessoa*, PB. João Pessoa, 1997. 94p. Dissertação (Mestrado em Ciências e Tecnologia dos Alimentos) - Centro de Tecnologia, Universidade Federal da Paraíba, 1997.
- ARMSTRONG, L.E., MARESH, C.M. Vitamin and mineral supplements as nutritional aids to exercise performance and health. *Nutrition Reviews*, New York, v.54, n.4, p.149S-158S, 1996. Supplement.
- ASCIUTTI-MOURA, L.S. *Evaluation du statut nutritionnel vitaminique B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>6</sub>, C, A et E chez des personnes âgées en hospitalisation de longue durée*. Dijon, 1987. 175p. Thèse (Doctorat en Gériatrie) - Université de Bourgogne, 1987.
- ASCIUTTI-MOURA, L.S., GUILLAND, J.C., FUCHS, F., RICHARD, D. Vitamins E, C, thiamin, riboflavin and vitamin B<sub>6</sub> status of institutionalized elderly including the effects of supplementation. *Nutrition Research*, New York, v.13, n.9, p.1379-1392, 1993.
- BARROS, Z.F. Avaliação nutricional vitamínica C em idosos institucionalizados de João Pessoa, PB. In: CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE NUTRIÇÃO HUMANA, 1., 1999, Gramado. *Resumo...*, Gramado, 1999. p.18.
- BENDICH, A., LANGSETH, L. The health effects of vitamin C supplementation: a review. *American Journal of Clinical Nutrition*, Bethesda, v.14, n.2, p.124-136, 1995.
- BLANCHARD, J. Vitamins: depletion and repletion kinetics of vitamin C in humans. *American Institute of Nutrition*, Hampshire, v.121, n.7, p.170-176, 1991.



- BLUMBERG, J. Nutrient requirements of the healthy elderly: should there be specific RDAs? *Nutrition Reviews*, New York, v.52, n.8, p.155-185, 1994. Supplement.
- BOBBIO F.O., BOBBIO, P.A. *Introdução à química de alimentos*. 2.ed. São Paulo : Varela, 1992. p.163-190: Vitaminas.
- BRASIL. Lei n.8.842 de 4 de Janeiro de 1994. Dispõe sobre a política nacional do idoso, cria o Conselho Nacional do Idoso e dá outras providências. *Diário Oficial* [da República Federativa do Brasil], Brasília, v.132, n.3, p.77, 5 jan. 1994. Seção 1.
- BRASIL. Decreto n.1.948 de 4 de julho de 1996. Regulamenta a Lei n.8.842, de 4 de janeiro, que dispõe sobre a política nacional do idoso, e dá outras providências. *Diário Oficial* [da República Federativa do Brasil], Brasília, v.128, p.12277-12279, 4 jul. de 1996. Seção 1.
- BRASILEIRO, M.C.E. *A velhice e suas representações sociais: análise do caso de mulheres idosas do nordeste brasileiro*. Campina Grande, 1988. 168p. Dissertação (Mestrado em Psicologia Social) - Centro de Ciências Humanas, Letras e Artes, Universidade Federal da Paraíba, 1988.
- CAMPBELL, V.S., PATTERSON, A.W., SINH, D.P. Nutrition for the elderly. *Cajanus*, Jamaica, v.20, n.1, p.5-18, 1987.
- CÂNDIDO, L.M.B., CAMPOS, A.M. Alimentos funcionais: uma revisão. *Boletim da Revista Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos*, São Paulo, v.29, n.2, p.193-203, 1995.
- CARVALHO, P.R.N. *Manual técnico: análises de vitaminas em alimentos*. Campinas : ITAL, 1988. p.30-37.
- CHANDRA, R.K., IMBACH, A., MOORE, C., SKELTON, D., WOOLCOTT, D. Nutrition of the elderly. *Canadian Medical Association Journal*, Ottawa, v.145, n.11, p.1475-1487, 1991.
- CRAVEIRO, A. Vitamina C dá em árvore. *Globo Ciência*, Rio de Janeiro, n.12, p.39-42, 1994.
- CLYDESDALE, F.M. Changes in color and flavor and their effect on sensory perception in the elderly. *Nutrition Reviews*, New York, v.52, n.8, p.195-205, 1994. Supplement.
- DHARIWAL, R.K., HARTZELL, W.O., LEVINE, M. Ascorbic acid and dehydroascorbic acid measurements in human plasma and serum. *American Journal of Clinical Nutrition*, Bethesda, v.54, n.4, p.712-716, 1991.
- DWYER, J. Nutritional problems of elderly minorities. *Nutrition Reviews*, New York, v.52, n.8, p.245-275, 1994. Supplement.
- FARIÑAS, M.S., RODRIGUES, M.S.M., BETANCOURT, N.C., FERNANDEZ, M.M. Niveles sericos de algunas vitaminas en sujetos de 65 a 75 años. *Revista Cubana Medica*, Havana, v.27, n.5, p.61-67, 1988.
- FRANCO, G. *Tabela de composição química dos alimentos*. 9.ed. São Paulo : Atheneu, 1992. 307p.
- GOLDMAN, H.M., COHEN, D.W. *Periodontia*. 6.ed. Rio de Janeiro : Guanabara Koogan, 1983. p.157-159.
- GUILLAND, J.C. Vieillesse et vitamines. *La Revue de Gériatrie*, v.17, n.10, p.545-553, 1992.
- GUILLAND, J.C., LEQUEU, B. *As vitaminas do nutriente ao medicamento*. São Paulo : Santos, 1995. 375p.
- HALFELD, G. Normas sobre doses de vitaminas, sais minerais e oligoelementos em medicamentos e suplementos nutricionais. *Anual Acadêmico Nacional Médico*, Rio de Janeiro, v.154, n.3, p.128-133, 1994.
- HARMAN, D. Teoria do envelhecimento pelos radicais livres, melhoria da saúde, da produtividade e aumento da longevidade. *Revista Brasileira de Medicina Ortomolecular*, Curitiba, v.2, n.3-4, p.65-103, 1994.
- HESEKER, H., SCHNEIDER, R. Requirement and supply of vitamin C, E and  $\beta$ -carotene for elderly men and women. *European Journal of Clinical Nutrition*, London, v.48, n.9, p.118-127, 1994.
- HORWITZ, A. Guías alimentarias y metas nutricionales en el envejecimiento. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, Guatemala, v.38, n.3, p.723-749, 1989.
- HUNT, J.R. Position of the American Dietetic Association: vitamin and mineral supplementation. *Journal of the American Dietetic Association*, Chicago, v.96, n.1, p.73-77, 1996.
- JACOB, R.A. Vitamin C status and nutrient interactions in a healthy elderly population. *American Journal of Clinical Nutrition*, Bethesda, v.48, n.2, p.1436-1442, 1988.
- KELLEY, D.S., BENDICH, A. Essential nutrients and immunologic functions. *American Journal of Clinical Nutrition*, Bethesda, v.63, n.6, p.994-996, 1996.
- LEON-S, F.E., ZANINOVIC, V. Vitamin C (Ascorbic Acid): new roles, new requirements? *Nutrition Reviews*, New York, v.52, n.5, p.188, 1993.
- MAHAN, L.K., ARLIN, M.T. *Krause: alimentos, nutrição e dietoterapia*. 8.ed. São Paulo : Roca, 1995. p.71-111: Vitaminas.
- MARCUS, R., COULSTON, A.M. Vitaminas hidrossolúveis. In: GILMAN, A.G., ROLL, T.W., NIES, A.S. *As bases farmacológicas da terapêutica*. 8.ed. Rio de Janeiro : Guanabara, 1991. p.1017-1032.
- MARUCCI, M.F.N. *Avaliação das dietas oferecidas em instituições para idosos, localizadas no município de São Paulo*. São Paulo, 1985, 78p. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) - Faculdade de Saúde Pública, 1985.
- MAYES, P.A. Estrutura e função das vitaminas hidrossolúveis. In: MURRAY, R.K., GRANNER, D.K., MAYES, P.A. *Harper bioquímica*. 7.ed. São Paulo : Atheneu, 1994. p.582-596.
- MIQUEL, J.L., MANCIET, G., MONSALVE, E.R., FERRAN, P., MICHELET, F.X. Nutrición del anciano y prótesis dentales. *Boletim de la Oficina Sanitária Panamericana*, Washington DC, v.98, n.3, p.228-235, 1985.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL (USA). *Recommended Dietary Allowances*. 10.ed. Washington DC : National Academy Press, 1989. 284p.
- OLIVEIRA, J.C.C. *Estudo clínico das alterações mais frequentes da mucosa e sua correlação com a hipovitaminose C em participantes dos núcleos de idosos da Prefeitura Municipal de João Pessoa*. João Pessoa, 1994. 113p. Dissertação (Mestrado em Diagnóstico Bucal) - Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal da Paraíba, 1994.
- OLSON, J.A. Recommended Dietary Intakes (RDI) of vitamin A in humans. *American Journal of Clinical Nutrition*, Bethesda, v.45, n.4, p.704-716, 1987.
- PADH, H. Vitamin C: never insights into its biochemical functions. *Nutrition Reviews*, New York, v.49, n.3, p.65-70, 1991.
- PAULING, L. *Como viver mais e melhor: o que os médicos não dizem sobre sua saúde*. 4.ed. São Paulo : Best Seller, 1988. 400p.

- PENN, N.D., PURKINS, L., KELLEHER, J., HEATLEY, R.V., MASCIE-TAYLOR, B.H., BELFIELD, P.W. The effect of dietary supplementation with vitamins A, C e E on cell-mediated immune function in elderly long-stay patients: a randomized controlled trial. *Age and Ageing*, Oxford, v.20, n.3, p.169-174, 1991.
- REIS, N.T. Interação drogas/nutrientes. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE NUTRIÇÃO, 14., 1996, Belo Horizonte. Belo Horizonte, 1996. p.18.
- RUSSELL, R. M. Micronutrient requirements of the elderly. *Nutrition Reviews*, New York, v.50, n.12, p.463-466, 1992.
- RUSSELL, R.M., SUTER, P.M. Vitamin requirements of elderly people: an update. *American Journal of Clinical Nutrition*, Bethesda, v.58, n.1, p.4-14, 1993.
- LA SALUD en la tercera edad: resultados preliminares de la encuesta de necesidades de los ancianos en América Latina y el Caribe. *Boletín de La Oficina Sanitaria Panamericana*, Washington DC, v.107, n.4, p.347-355, 1989.
- SANTOS, E.P., SAPUCAHY, M.V., BATISTA, M.S. Escorbuto infantil: relato de dois casos e revisão de literatura. *Revista Ciência, Cultura e Saúde - CCS*, João Pessoa, v.11, n.2, p.127-146, 1989.
- SAYEG, M.A. A vida após os 80 anos de idade. *Arquivos de Geriatria e Gerontologia*, Rio de Janeiro, v.0, p.5-8, 1996.
- SCHORAH, C.J., SCOTT, D.L., NEWIL, A. Clinical effects of vitamin C in elderly in patients with low blood – vitamin – C levels. *Lancet*, London, v.1, n.8113, p.403-405, 1979.
- SCHORAH, C.J., DOWNING, C., PIRIPITSI, A., GALLIVAN, L., AL-HAZAA, A.H., SANDERSON, M.J., BODENHAN, A. Total vitamin C ascorbic acid and dehydroascorbic acid concentrations in plasma of critically ill patients. *American Journal of Clinical Nutrition*, Bethesda, v.63, n.5, p.760-765, 1996.
- SCHWARTZ, J., WEIS, S.T. Relationship between dietary vitamin C intake and pulmonary function in the First National Health and Nutrition Examination Survey. *American Journal of Clinical Nutrition*, Bethesda, v.59, n.2, p.110-114, 1994.
- SIMÕES, M.O.S. Efeitos da suplementação em vitamina C, da acerola e do fármaco sobre os níveis séricos de ácido ascórbico em idosos institucionalizados do Município de João Pessoa, PB. João Pessoa, 1997. 66p. Dissertação (Mestrado em Ciências e Tecnologia dos Alimentos) - Centro de Tecnologia, Universidade Federal da Paraíba, 1997.
- SOTO, A.D. Nutrición en el anciano: necesidades nutricionales. In: CONGRESO LATINO AMERICANO DE NUTRICIONISTAS DIETISTAS, 9., 1992, La Paz, Bolívia. *Libro de Resúmenes*. La Paz, Bolívia, 1992. p.88-94.
- SUTER, P.M., RUSSEL, R.M. Vitamin requirements of the elderly. *American Journal of Clinical Nutrition*, Bethesda, v.45, n.3, p.501-512, 1987.
- TUDISCO, E.S. O papel da dieta na profilaxia da anemia ferropriva. *Boletim – Revista da Sociedade Brasileira de Hematologia e Hemoterapia*, São Paulo, v.10, n.149, p.129-133, 1988.
- VINSON, J.A., BOSE, P. Comparative bioavailability to humans of ascorbic acid alone or in a citrus extract. *American Journal of Clinical Nutrition*, Bethesda, v.48, n.3, p.601-604, 1988.
- ZANINI, A.C., SEIZE, O. *Farmacologia aplicada*. 5.ed. Rio de Janeiro : Atheneu, 1994. 739p.

**Recebido para publicação em 30 de novembro de 1998 e  
aceito em 30 de novembro de 1999.**



## ESTADO NUTRICIONAL DE LACTENTES EM ÁREAS PERIFÉRICAS DE FORTALEZA<sup>1</sup>

### NUTRITIONAL STATUS OF INFANTS IN SLUM AREAS OF FORTALEZA, BRAZIL

Nadia Tavares SOARES<sup>2</sup>  
Augusto Reinaldo Pimentel GUIMARÃES<sup>2</sup>  
Helena Alves de Carvalho SAMPAIO<sup>2</sup>  
Paulo César de ALMEIDA<sup>3</sup>  
Roberta Ribeiro COELHO<sup>3</sup>

#### RESUMO

O presente estudo foi realizado com a finalidade de caracterizar a prevalência da má nutrição entre crianças menores de um ano vinculadas ao Fundo Cristão para Crianças em dois bairros periféricos de Fortaleza: Presidente Kennedy e Álvaro Weine. Desnutrição protéico-energética, obesidade e anemia ferropriva foram diagnosticadas através dos seguintes indicadores: peso ao nascer < 2500 g, peso/altura, altura/idade e peso/idade < -2 desvios-padrão e peso/altura > +2 desvios-padrão da mediana de referência do National Center for Health Statistics, hemoglobina < 11 g/dl, hematócrito < 32%, volume corpuscular médio < 72 fl e hemoglobina corpuscular média < 24 pg. O peso ao nascer foi obtido através da entrevista domiciliar, enquanto que as demais medidas antropométricas e as amostras de sangue foram colhidas em uma das unidades do Fundo Cristão para Crianças, seguindo os procedimentos técnicos recomendados. Das 110 crianças catalogadas, 96 foram pesadas e medidas e 75 fizeram o exame de sangue. A análise dos dados revelou 7% de baixo peso ao nascer, 10% de desnutrição crônica, 8% de obesidade e 60% de anemia. Possivelmente, a dieta que as crianças receberam contribuiu para o comprometimento nutricional encontrado. Parece essencial a realização de mais estudos sobre prática alimentar nestas comunidades.

**Termos de indexação:** estado nutricional infantil, desnutrição protéico-energética, obesidade infantil, anemia ferropriva.

#### ABSTRACT

The objective of this study was to characterize the malnutrition prevalence among infants below one year old attended by Christian Fund for Children in two outlying districts of Fortaleza: President Kennedy and Álvaro Weyne. To diagnose the presence of protein energy malnutrition, obesity and iron deficiency anemia, the following indicators were selected: birth weight < 2500 g, weight/

<sup>(1)</sup> Condensação da dissertação de mestrado "Prática Alimentar de crianças menores de um ano: um subsídio para implementação das ações em Nutrição e Saúde", apresentada e defendida na Universidade Estadual do Ceará (UECE) em março de 1997, reapresentada no Primeiro Seminário de Nutrição Materno-Infantil realizado em 10/6/97 no Instituto José Frota, sob a promoção do Departamento de Ciências da Nutrição da UECE e exposta na forma de poster no IV Congresso Brasileiro de Epidemiologia, realizado no Rio de Janeiro, período de 1 a 5 de agosto de 1998. Estudo financiado integralmente pela Fundação de Amparo à Pesquisa (FUNCAP) – processo 143/94 e conduzido junto a clientela vinculada ao Fundo Cristão para Crianças (FCC) nos bairros Álvaro Weyne e Presidente Kennedy, Fortaleza, Ceará.

<sup>(2)</sup> Departamento de Nutrição, Universidade Estadual do Ceará. Campus de Itaperi, 60740-400, Fortaleza, CE, Brasil. Correspondência para/ Correspondence to: N.T. Soares.

<sup>(3)</sup> Bolsistas do CNPq, Acadêmicas do Curso de Nutrição, Universidade Estadual do Ceará.

*height, height/age and weight/age < -2 standard deviations below median National Center for Health of Statistics reference population; weight/height > + 2 standard deviations above median National Center for Health of Statistics reference population; and hemoglobin < 11 g/dl, hematocrit < 32%, mean corpuscular volume < 72 fl and mean corpuscular hemoglobin < 24 pg. Birth weight was obtained during interview, while the other anthropometric measurements and the samples of blood were collected in one of the units of Christian Fund for Children, following the recommended technical procedures. Of the 110 children enrolled, 96 were weighed and measured and 75 made blood test. Data analysis revealed 7% of low birth weight, 10% of chronic malnutrition, 8% of obesity and 60% of anemia. It is possible that diet has contributed to the nutritional damage. It seems essential the accomplishment of studies on food practice in these communities.*

**Index terms:** *Infant nutritional status, protein-energy malnutrition, infant obesity, iron deficiency anemia.*

## INTRODUÇÃO

Nos países em desenvolvimento os problemas nutricionais mais graves são a desnutrição protéico-energética, anemia ferropriva, hipovitaminose A e morbidade por deficiência de iodo. A desnutrição protéico-energética é a forma mais comum de desnutrição e ocorre com mais frequência durante o período de desmame, entre 4 e 18 meses de idade. Na maioria dos casos, é resultante da combinação de insuficiente ingestão alimentar e doenças infecciosas (UNICEF, 1990).

A percentagem de crianças menores de cinco anos com peso abaixo do esperado para a idade é de 14% nas Américas, 26% na África e 89% na Ásia. Ao todo, são 117 milhões de crianças desnutridas ao redor do mundo (Grant, 1991).

No Brasil, a desnutrição crônica atinge 15,4% das crianças menores de cinco anos, sendo que o maior contingente encontra-se nas regiões Norte (23,0%) e Nordeste (27,3%) (Instituto Brasileiro..., 1992b). Impressiona o fato de que com um ano de idade, os meninos e as meninas brasileiros já apresentam mais de 2 cm e 1 cm, respectivamente, abaixo da estatura esperada (Instituto Nacional..., 1990).

Embora estas estatísticas forneçam subsídio relevante para o estabelecimento de políticas e intervenções voltadas para prevenir ou combater a má desnutrição, é preciso que cada localidade se preocupe em identificar a exata dimensão do problema em crianças. Nesta perspectiva, este estudo teve como objetivo diagnosticar o estado nutricional de crianças menores de um ano de idade, residentes em áreas pobres da cidade de Fortaleza, Ceará.

## CASUÍSTICA E MÉTODOS

O público-alvo deste estudo foi constituído por todas as crianças menores de um ano de idade vinculadas às dez Unidades do Fundo Cristão para Crianças (FCC), localizadas em dois bairros periféricos (Álvaro Weyne e Presidente Kennedy) da cidade de Fortaleza, Ceará. Ao todo foram catalogadas 110 crianças.

## Local

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

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

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

Quase todas as crianças assistidas residem em casas de alvenaria (99%), porém com precárias instalações sanitárias. A maioria (79%) possui vaso sanitário sem descarga, a eliminação dos dejetos é feita através de fossas rudimentares (não sépticas) (83%), e há limitações no abastecimento público de água e no destino do lixo. Grande parte das famílias (79%) apresenta até três salários mínimos como renda mensal, sendo mais freqüente



rendimentos entre um e dois salários mínimos (40%). Somente 14% dos pais chegaram a concluir as oito séries do primeiro grau escolar (Soares, 1997).

Nesta localidade, o FCC assiste 3671 crianças de zero a 15 anos, sendo 1 130 na faixa de zero a 5 anos, enquanto o censo de 1991 (Instituto Brasileiro..., 1991) aponta a existência de 5 070 crianças de zero a 4 anos e 10 381 de 5 a 14 anos.

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

## Métodos

As variáveis consideradas no estudo foram peso ao nascer, peso atual, altura atual, hematócrito, hemoglobina, volume corpuscular médio e hemoglobina corpuscular média.

Das 110 crianças inicialmente arroladas, 96 tiveram suas medidas antropométricas registradas e 75 fizeram exame de sangue.

Com exceção do peso ao nascer, que foi colhido através da entrevista domiciliar, os demais dados antropométricos e as amostras de sangue foram coletados no CEDI, estando as crianças em jejum. Um técnico especializado em punção de veia infantil colheu as amostras de sangue e o exame foi realizado no *Technicom H-1E*, sob a responsabilidade de um hematologista. Todo o procedimento de colheita, armazenamento e transporte das amostras de sangue seguiram as orientações técnicas do laboratório que realizou as análises.

Uma equipe treinada colheu as medidas antropométricas utilizando balança (capacidade 17 kg) e régua (150 cm) pediátricas. A regulação da balança era checada após cada medição. Os índices utilizados na determinação do estado nutricional foram peso/idade, peso/altura e altura/idade. O padrão antropométrico de referência adotado foi o do *National Center for Health Statistics* (NCHS), com análises segundo os desvios-padrão (DP) da mediana. O estado de normalidade foi conferido às crianças com valores compreendidos entre +2 e -2 DP, de desnutrição às com valores menores que -2 DP e obesidade para os valores >+2 DP, conforme as recomendações da Organização Mundial da Saúde (Food..., 1985; Gorstein, 1989; Vasconcelos, 1993; World..., 1995). Para diagnosticar a presença da anemia

ferropriva utilizou-se os indicadores hemoglobina < 11g/dl, hematócrito < 32%, volume corpuscular médio < 72 fl e hemoglobina corpuscular média < 24 pg, também segundo orientação da OMS (Dallman, 1992;1996).

A tabulação dos dados foi feita em microcomputador, utilizando o Programa Epi Info (versão 6.02). Análise descritiva e inferencial (testes paramétricos e não paramétricos) (Programa STATA) foram realizadas.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Peso ao nascer

Entre as crianças estudadas encontrou-se 7% de baixo peso (< 2500 g), 21% de peso insuficiente ao nascer (2500 - 3000 g) e 72% com peso favorável (>3000 g) (Tabela 1). Estes resultados aproximam-se, respectivamente, do que Leite (1996) registrou nos hospitais-maternidades de Fortaleza: 7,4%, 19,5% e 73,2%.

**Tabela 1.** Frequência de peso ao nascer. Álvaro Weyne / Presidente Kennedy. Fortaleza, 1995.

Peso	n	%
<2500	7	7
2500 - 3000	20	21
3001-3500	44	46
>3500	25	26
<b>Total</b>	<b>96</b>	<b>100</b>

Outro estudo recente, realizado também em área carente da periferia de Fortaleza, Maia (1999) diagnosticou entre 2 634 crianças de 6 meses até 3 anos de idade, vinculadas ao Programa de Assistência ao Desnutrido e à Gestante de Risco Nutricional (PADEGRIN), 14,5% de pesos insuficientes ao nascer. Este diferencial de frequência se justifica provavelmente por se tratar de um Programa específico de combate a desnutrição.

Em comparação com as taxas nacional (10%) e regional (12%), registradas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (Instituto Brasileiro..., 1992a,b), e com as taxas apresentadas por outros países em desenvolvimento, como Bangladesh (50%) e Índia (53%) (Bellamy, 1999), a frequência de baixo peso ao nascer encontrada entre as crianças estudadas (7%) pode ser considerada relativamente baixa, chegando a ser equiparada com a de alguns países desenvolvidos, como Estados Unidos (7%) e Reino Unido (7%) (Kramer, 1987; Instituto Brasileiro..., 1992c; Bellamy, 1999). Vale ressaltar, entretanto, que com exceção dos dados de Leite (1996) e de países desenvolvidos, os demais referem-se a crianças sobreviventes, o que leva à subestimação do problema.

De acordo com Grant (1991) e Bellamy (1999), os países que apresentam as menores taxas de baixo peso ao nascer (4%) são Irlanda, Noruega e Finlândia.

O peso ao nascer entre os nascidos vivos tem relação direta com a qualidade de vida, crescimento e desenvolvimento e mortalidade infantil (Organización..., 1987). Leite (1996) observou que apesar de ser reduzido o percentual de recém-nascidos de baixo peso nas maternidades de Fortaleza (7,4%); 75,0% das mortes perinatais e 84,0% das neonatais precoces são registradas neste grupo. Há também provas cada vez mais contundentes de que o baixo peso ao nascer guarda relação com a elevada prevalência de enfermidades como diabetes, hipertensão, cardiopatia e acidentes cerebrovasculares na vida adulta (Subcomité de Nutrición..., 1995).

### Relação peso/altura, altura/idade e peso/idade

Os índices antropométricos peso/altura (P/A), altura/idade (A/I) e peso/idade (P/I) são os mais amplamente utilizados para estimar o estado nutricional de populações e monitorizar o crescimento e a saúde dos indivíduos. Porém, a utilização dos índices P/A e A/I é preferencialmente recomendada porque possibilita discriminação de diferentes processos biológicos e fisiológicos (Gorstein, 1994).

Neste estudo, a análise destes três índices indica, inicialmente, prevalência (10%) de *stunting* (baixa altura para idade) em associação com a ausência de *wasting* (baixo peso para altura) (Tabela 2).

Não há dados disponíveis sobre a situação específica das crianças menores de um ano não assistidas pelo FCC em Fortaleza, porém, entre crianças de outra área deste município, vinculadas ao programa municipal referido no item anterior (PADEGRIN), Maia (1999) encontrou 35,3% de *stunting* e 11,0% de *wasting*. Embora este resultado não surpreenda por se tratar de um programa dirigido exclusivamente ao atendimento de crianças desnutridas, Maia (1999) ressalta que se a baixa relação P/E fosse adotada como critério de desligamento, 88,2% das crianças poderiam ser excluídas do programa. Ressalta-se que a baixa relação P/I é o critério antropométrico utilizado pelo PADEGRIN, tanto para

inclusão, como para o desligamento da criança. Por este parâmetro, Maia (1999) diagnosticou 38,0% de desnutrição.

De acordo com a literatura, *wasting* pode ser precipitado por processos infecciosos ou alguma crise familiar. Mas, usualmente, ocorre quando a família tem suprimento alimentar restrito e a ingestão alimentar da criança é baixa. Frequentemente, os episódios de *wasting* são sazonais. Já a ocorrência de *stunting* está associada com baixas condições socioeconômicas, infecções crônicas ou repetidas, e inadequada ingestão de nutrientes (World..., 1986; Gorstein, 1989; World..., 1995). Segundo Vella et al. (1992), *stunting* tem etiologia multifatorial e clara associação com a pobreza e precárias condições de vida. Nenhum fator isolado pode ser totalmente responsável.

Neste sentido, os resultados encontrados neste estudo não parecem ter origem na privação alimentar momentânea ou sazonal, mas sim nas condições de vida das crianças e/ou deficiência alimentar continuada. Cabe considerar que na análise da relação P/A, 4 crianças foram excluídas por possuírem alturas inferiores a 49 cm, as quais não são contempladas pelo padrão de crescimento adotado neste estudo (NCHS), acarretando, possivelmente, a subestimação da ausência de casos de subnutrição atual. Contudo, se as 4 crianças fossem classificadas como desnutridas, a prevalência de *wasting* ficaria em 4%, o que ainda não configuraria situação grave (World..., 1985, Gorstein, 1994).

Os registros que o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e o Estado vêm fazendo ao longo dos anos sobre a desnutrição infantil no Brasil e no Ceará (Instituto Brasileiro..., 1982; Governo..., 1990; Instituto Brasileiro..., 1992a,b; Governo..., 1995; Pesquisa..., 1996) também apontam para a maior prevalência de *stunting* do que *wasting*. Segundo Victora (1992) e Onís et al. (1993), a reduzida prevalência de *wasting* associada à moderada prevalência de *stunting* é uma tendência encontrada na maioria dos países da América Latina.

De acordo com Ashworth citado por Vella et al. (1992), a baixa prevalência de *wasting* e alta prevalência de *stunting* poderia ser explicada pelos diferentes efeitos que as infecções têm sobre o peso e altura. Após a infecção aguda, o peso é recuperado rapidamente, enquanto que o crescimento é recuperado de forma mais lenta, sendo

**Tabela 2.** Estado nutricional de crianças < 12 meses segundo classificação da OMS. Álvaro Weyne/Presidente Kennedy. Fortaleza, 1995.

Índices	Desnutrição	Normalidade	Obesidade ou alta estatura
	(< -2DP)	(Entre -2 + 2 DP)	(> + 2 DP)
	%		
Altura/idade	10	87	-
Peso/idade	5	92	3
Peso/altura	-	92	8

Nota: 4 crianças foram excluídas da análise P/A porque possuíam alturas inferiores a medida mínima contemplada no padrão de referência adotado (NCHS), ficando para este índice n=92 e não 96



sujeito a novos agravos, quando, eventualmente, a infecção aguda voltar a ocorrer (Vella *et al.*, 1992). Depois dos primeiros meses de vida a diferença entre a altura alcançada e a de referência aumenta com cada um dos episódios infecciosos (Keller, 1987). Ao final do primeiro ano de vida, a prevalência de déficit de A/I reflete corrente problema de nutrição e saúde na população (World..., 1995).

Além do comprometimento da estatura, várias conseqüências funcionais adversas estão associadas com a desnutrição em idade precoce, dentre elas cita-se: prejuízo da função imune, aumento das taxas e severidade das infecções, elevado risco de morte, além do prejuízo da função cognitiva e do rendimento escolar (Chandra, 1988; World..., 1989; Brown & Bégin, 1993; Huffman & Martin, 1994).

Os dados apresentados na Tabela 2 revelam ainda outro extremo da má nutrição, o excesso de peso para a altura, cujo prognóstico parece também apontar para obesidade na adolescência e idade adulta (Epstein *et al.*, 1985; Fisberg, 1993). A freqüência com que este dado foi encontrado neste estudo (8%) é compatível com outros registros nacionais (Reichenheim & Harpham, 1990; Taddei, 1993), porém de faixa etária mais abrangente. Segundo a literatura internacional, a obesidade é considerada a doença mais séria e prevalente nos Estados Unidos, afetando entre 5% e 25% das crianças e adolescentes e é mais difícil de tratar do que a obesidade adquirida em fase adulta (Bendingaus & Doughten, 1994).

Os principais fatores etiológicos da obesidade na infância são desmame precoce, introdução inadequada dos alimentos de desmame, emprego de fórmulas lácteas inadequadamente preparadas, distúrbios do comportamento e inadequada relação familiar (Fisberg, 1993; Taddei, 1993). Vale mencionar que o desmame inadequado também tem sido associado à redução da taxa de crescimento na infância (Gopaldas, 1991).

Soares (1997) registrou entre as crianças vinculadas ao FCC, com idade menor ou igual a seis meses, 16% de

aleitamento exclusivo, 24% de aleitamento artificial e 60% de aleitamento misto. Incluindo todas as idades (zero a 11 meses), observou 10%, 58% e 32% de aleitamento materno exclusivo, misto e artificial, respectivamente, sendo que ao final do décimo mês 53% das crianças ainda são amamentadas. Apesar destes dados serem relativamente satisfatórios, identificou também que a prática de desmame entre as crianças é inadequada, representando situação de risco a curto e longo prazo.

De acordo com os dados deste estudo a ocorrência simultânea de *stunting* e excesso de peso não foi observada e a maioria das crianças com déficit de altura (80%) não apresentou história de baixo peso ao nascer. Também não foi observado associação estatisticamente significativa entre estado nutricional (sobrepeso e *stunting*) e faixa etária (A/I < -2 DP: z = 0,29; p = 0,78; P/A > +2 DP: z = 0,33, p = 0,74) (Tabela 3). Apesar da literatura registrar que a baixa relação A/I pode começar muito cedo, em torno dos 3 meses de idade (World..., 1995); vários autores relatam que os déficit de crescimento tendem a ser mais prevalentes durante o segundo semestre de vida (Gopaldas, 1991; Vella *et al.*, 1992; Chandra *et al.*, 1993; Huffman & Martin, 1994; Pesquisa..., 1996).

Com relação à obesidade, sabe-se, que entre as crianças brasileiras, esta doença prevalece durante o primeiro ano de vida e após o oitavo (Taddei, 1993). É aparente que o excesso de peso começa a despontar, em nosso meio, como problema de saúde pública na infância.

#### Concentração plasmática de hemoglobina (HB), hematócrito (HT), volume corpuscular médio (VCM) e hemoglobina corpuscular média (HCM)

Nos países em desenvolvimento, a maioria dos estudos sistemáticos sobre estado hematológico tem encontrado taxas elevadas de anemia, freqüentemente afetando 50 % dos pré-escolares (Brown *et al.*, 1993).

**Tabela 3.** Estado nutricional de crianças < 12 meses por faixa etária segundo classificação da OMS. Álvaro Weyne/Presidente Kennedy. Fortaleza, 1995.

Índices	Desnutrição (<-2 Desvios-Padrão)				Sobrepeso ou alta estatura (>+2 Desvios-Padrão)			
	≤ 6 meses n = 58		> 6 meses n = 38		≤ 6 meses n = 58		> 6 meses n = 38	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Altura/idade	7	12	3	8	-	-	-	-
Peso/idade	3	5	2	5	2	3	1	2
Peso/altura	-	-	-	-	5	9	2	5

Nota: A/I < -2 DP: z = 0,29; p = 0,78; P/A > +2 DP: z = 0,33, p = 0,74

No Brasil, a anemia ferropriva é a mais comum e chega a representar 90,0% ou mais das anemias nutricionais (Instituto Brasileiro..., 1992a). O problema já se evidencia logo nos primeiros seis meses de vida e tende a aumentar com o avanço da idade. Em duas Unidades de Saúde de São Paulo, Torres et al. (1994) registraram ocorrência de anemia (Hb < 11 g/dl) em 25,0% das crianças abaixo de 6 meses e em 49,5% das que tinham entre 9 e 11 meses de idade. Dados mais recentes, apresentados no Simpósio de Estudo em Vigilância Alimentar e Nutricional do Distrito Federal (DF) (Governo do Distrito..., 1998), registram 61,0% de anemia entre crianças de zero a 24 meses atendidas nos Centros de Saúde do município de Santo André (SP),

enquanto que na rede básica de saúde do DF, apontam 51,0% entre crianças de 6 a 24 meses e 39,0% entre as menores de um ano. Lonnerdal & Dewey (1996) referem, com base em alguns relatos, que a incidência entre crianças brasileiras chega a 89,0%.

Pelos dados apresentados na Tabela 4, verifica-se que anemia ferropriva definida por HB < 11g/dl, HT < 32%, VCM < 72 fl e HCM < 24 pg (Dallman, 1992;1996), apresenta, respectivamente, prevalência correspondente a 60%, 53%, 35% e 28%, sendo que a estratificação por faixa etária revela significativo comprometimento entre os maiores de cinco meses ( $X^2 = 11,8$ ;  $p = 0,01$ ), conforme indicado na literatura.

**Tabela 4.** Freqüência de anemia por faixa etária. Álvaro Weyne/Presidente Kennedy, Fortaleza, 1995.

Faixa etária (Meses)	HB < 11 g/dl		HT < 32%		HCM < 24 pg		VCM < 72 fl	
	n	%	n	%	n	%	n	%
< 6	17	45 <sup>a</sup>	16	42	2	5	3	8
≥ 6	28	76	24	65	19	51	23	62
<b>Total</b>	45	60 <sup>b</sup>	40	53	21	28	26	35

Nota: - HB = Hemoglobina, HT = Hematócrito, HCM = Hemoglobina Corpuscular Média, VCM = Volume Corpuscular Médio

- Total de crianças examinadas = 75; < 6 meses = 38; ≥ 6 = 37

- (a) 45% = 17 : 38; (b) 60% = 45 : 75

De acordo com Fairweather-Tait (1992), a maioria das ocorrências de deficiências de ferro tem vínculo com dietas à base de amido e consumo de grandes quantidades de leite de vaca. Em virtude disto, o encorajamento da prática do aleitamento materno exclusivo durante os primeiros seis meses de vida e a seleção apropriada dos alimentos de desmame são de superior importância também na prevenção da deficiência de ferro. Segundo Pilch & Senti citado por Dallman (1992), seja qual for a idade da criança, a anemia por deficiência de ferro decorre de dietas escassas em fontes absorvíveis deste mineral. Ressalta-se que Soares (1997) diagnosticou entre as crianças < 1 ano assistidas pelo FCC consumo básico de dieta láctea com adequação de ferro abaixo de 30% da *Recommended Dietary Allowances* (RDA).

As conseqüências da anemia ferropriva na infância são várias, mas a literatura tem dado mais ênfase ao comprometimento do desenvolvimento psicomotor, cujo grau de reversibilidade ainda não está claro (Fairweather-Tait, 1992; Stephenson, 1995; Dallman, 1996; Walter, 1996).

Apesar do tratamento imediato consistir na suplementação medicamentosa (sais de ferro), com o estudo da biodisponibilidade dos nutrientes, sabe-se que o mais importante é estar atento aos fatores estimulantes e inibidores da utilização do ferro (Angelis & Ctenas, 1993). Endossando o que se referiu acima, durante o desmame, a escolha dos alimentos é fator preponderante para a prevenção da anemia ferropriva.

## CONCLUSÃO

Os resultados deste estudo apontam a coexistência de desnutrição crônica, anemia e sobrepeso. Neste contexto, o estudo da temática prática alimentar infantil ganha maior importância como estratégia de combate a má nutrição, sendo indispensável seu conhecimento nas comunidades estudadas.

Como último destaque, considera-se pertinente a realização de outros estudos que contemplem dados comparativos sobre a prevalência da má nutrição entre as crianças assistidas e não assistidas por programas de saúde e nutrição, bem como uma avaliação sobre o trabalho desenvolvido por entidades governamentais e não governamentais em Fortaleza.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANGELIS, R.C., CTNAS, M.L.B. *Biodisponibilidade de ferro na alimentação infantil*. Nestlé, 1993. 53p. (Temas em Pediatria, n.52).
- BEDINGHAUS, J., DOUGHTEN, S. Childhood nutrition: from breastmilk to burgers. *Primary Care*, Philadelphia, v.21, n.4, p.665-672, 1994.
- BELLAMY, C. *A situação mundial da infância 1999*. Brasília : UNICEF, 1999. 131p.



- BROWN, K.H., BÉGIN, F. Malnutrition among weanings of developing countries: still a problem begging for solutions. *Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition*, New York, v.17, n.2, p.132-138, 1993.
- BROWN, K.H., DEWEY, K.G., POLLITT, E. Early child health in Lahore, Pakistan. *Acta Paediatrica*, Oslo, v.82, n.10, p.894-896, 1993.
- CHANDRA, R.K. Nutrition and immunity. *Tropical and Geographical Medicine*, Haarlem, v.40, n.3, p.46-51, 1988.
- CHANDRA, R., BHAT, B., PURI, R.K. Why breast feed? *Indian Pediatrics*, New Delhi, v.30, n.6, p.841-851, 1993.
- DALLMAN, P.R. Diagnóstico laboratorial da deficiência de ferro no lactente e na criança pequena. *Anais Nestlé*, v.52, p.18-24, 1996.
- DALLMAN, P.R. Hierro. In: CONOCIMIENTOS actuales sobre nutrición. 6.ed. Washington DC : OPS, 1992. Cap.27, p.277-288.
- EPSTEIN, L.H., WING, R.R., VALOSKI, A. Childhood obesity. *Pediatric Clinics of North America*, Philadelphia, v.32, n.2, p.363-379, 1985.
- FAIRWEATHER-TAIT, S.J. Iron deficiency in infancy; easy to present - or is it? *European Journal of Clinical Nutrition*, London, v.46, n.4, p.9-14, 1992.
- FISBERG, M. Obesidade na infância e adolescência. *Pediatric Moderna*, São Paulo, v.29, n.2, p.103-106, 1993.
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION. *Necesidades de energía y proteínas*. Ginebra, 1985. 220p. (Série Informe Técnicos, 724).
- GOPALDAS, T. Technologies to improve weaning foods in developing countries. *Indian Pediatrics*, New Delhi, v.28, n.3, p.217-221, 1991.
- GORSTEIN, J. Assessment of nutritional status: effects of different methods to determine age on the classification of under nutrition. *Bulletin of the World Health Organization*, Geneva, v.67, n.2, p.143-150, 1989.
- GORSTEIN, J., SULLIVAN, K., UIP, R., ONÍS, M., TROWBRIDGE, F., FAJANS, P., CLUGSTON, G. Issues in the assessment of nutritional status using anthropometry. *Bulletin of the World Health Organization*, Geneva, v.72, n.2, 273-283, 1994.
- GOVERNO DO DISTRITO FEDERAL. *Simpósio de estudo em vigilância alimentar e nutricional do DF*. Brasília, 1998. 26p.
- GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ. *II Pesquisa de saúde materno-infantil no Ceará - PESMIC II*. Fortaleza, 1990. 75p.
- GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ. *III Pesquisa de saúde materno-infantil no Ceará 1994 - PESMIC III*. Fortaleza, 1995. 61p.
- GRANT, J.P. *Situação mundial da infância*. Brasília : UNICEF, 1991. 121p.
- HUFFMAN, S.L., MARTIN, L. Child nutrition, birth spacing, and child mortality. *Annals of the New York Academy of Science*, New York, v.709, p.236-248, 1994.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Perfil estatístico de crianças e mães no Brasil*: aspectos nutricionais 1974-75. Rio de Janeiro, 1982. 267p.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Censo demográfico 1991*. Fortaleza, [199-]. (não paginado).
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Crianças, adolescentes: indicadores sociais*. Rio de Janeiro, 1992a. v.4.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Perfil estatístico de crianças e mães no Brasil*: aspectos de saúde e nutrição, 1989. Rio de Janeiro, 1992b. 130p.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Saúde: indicadores sociais*. Rio de Janeiro, 1992c. v.1.
- INSTITUTO NACIONAL SOBRE SAÚDE E NUTRIÇÃO. *Pesquisa nacional sobre saúde e nutrição*: perfil de crescimento da população brasileira de 0 a 25 anos. Brasília, 1990. 52p.
- KELLER, W. Epidemiología del retraso del crecimiento. In: NESTLÉ Nutrition. *Retraso del crecimiento lineal en los países en vías de desarrollo*. Brasil, 1987. p.9-12.
- KRAMER, M.S. Determinants of low birth weight: methodological assessment and meta-analysis. *Bulletin of the World Health Organization*, Geneva, v.65, n.5, p.663-737, 1987.
- LEITE, A.J.M. *Mortalidade perinatal e aspecto da qualidade da atenção à saúde no município de Fortaleza, 1995*. São Paulo, 1996. 145p. Dissertação (Mestrado em Epidemiologia Clínica) - Universidade de São Paulo, 1996.
- LONNERDAL, B., DEWEY, K.G. Epidemiologia da deficiência de ferro no lactente e na criança. *Anais Nestlé*, v.52, p.11-17, 1996.
- MAIA, R.C. *Associação de fatores sócio-nutricionais de crianças vinculadas ao Programa de Assistência ao desnutrido e a gestante de risco nutricional (PADEGRIN) em Fortaleza: regional V*. Fortaleza; 1999. 111p. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública, concentração em Nutrição) - Universidade Estadual do Ceará, 1999.
- ONÍS, M., MONTEIRO, C., AKRÉ, J., CLUGSTON, G. The worldwide magnitude of protein-energy malnutrition: an overview from the WHO global database on child growth. *Bulletin of the World Health Organization*, Geneva, v.71, n.6, p.703-712, 1993.
- ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD. Características del peso al nacer. *Boletim de la Oficina Sanitaria Panamericana*, Washington DC, v.103, n.5, p.496-506, 1987.
- PESQUISA NACIONAL SOBRE DEMOGRAFIA E SAÚDE. Rio de Janeiro : Benfam, 1996. Cap.9: p.125-138.
- REICHENHEIM, M.E., HARPHAN, T. Perfil intracomunitário da deficiência nutricional: estudo de crianças abaixo de 5 anos numa comunidade de baixa renda do Rio de Janeiro (Brasil). *Revista de Saúde Pública*, São Paulo, v.24, n.1, p.69-79, 1990.
- SOARES, N.T. *Prática alimentar de crianças menores de um ano: um subsídio para implementação das ações em nutrição e saúde*. Fortaleza, 1997. 177p. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública, concentração em Políticas e Serviços de Saúde) - Universidade Estadual do Ceará, 1997.
- STEPHENSON, L.S. Possible new developments in community control of iron-deficiency anemia. *Nutrition Reviews*, New York, v.53, n.2, p.23-30, 1995.
- SUBCOMITÉ DE NUTRICIÓN DEL COMITÉ ADMINISTRATIVO DE COORDENACIÓN. Nutrición y salud de la madre: resumen de una investigación sobre el peso al nacer. *Madres y Niños*, v.14, n.1-2, p.14 -17, 1995.

- TADDEI, J.A.A. Epidemiologia da obesidade na infância. *Pediatria Moderna*, São Paulo, v.29, n.2, p.111-115, 1993.
- TORRES, M.A., SATO, K., JULIANO, Y., QUEIROZ, S.S. Treatment with prophylactic doses of ferrous sulphate as an intervention measure in the campaign ++ against iron deficiency in children cared for in basic health units. *Revista de Saúde Pública*, São Paulo, v.28, n.6, p.410-415, 1994.
- UNICEF. *Estratégias para melhorar a nutrição de crianças e mulheres nos países em desenvolvimento*. New York, 1990. 37p.
- VASCONCELOS, F.A.G. *Avaliação nutricional de coletividades*. Florianópolis : DAUFSC, 1993. 145p.
- VELLA, V., TOMKINS, A., BORGHESI, A., MIGLIORI, G.B., ADRIKO, B.C., CREVATIN, E. Determinants of child nutrition and mortality in north-west Uganda. *Bulletin of the World Organization*, Geneva, v.70, n.5, p.637-643, 1992.
- VICTORA, C.G. The association between wasting and stunting: an international perspective. *Journal of Nutrition*, Bethesda, p.1105-1110, 1992.
- WALTER, T. Conseqüências não hematológicas da deficiência de ferro. *Anais Nestlé*, v.52, p.25-35, 1996.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION. *Physical status: the use and interpretation of anthropometry*. Geneva, 1995. 434p. (Technical Report Series, 854).
- WORLD HEALTH ORGANIZATION. Use and interpretation of anthropometry indicators of nutritional status. *Bulletin of the World Health Organization*, Geneva. v.64, n.6, p.929-941, 1986.

**Recebido para publicação em 21 de outubro de 1998 e aceito em 2 de junho de 1999.**



## TRABALHO E SUBJETIVIDADE: CARGAS E SOFRIMENTO NA PRÁTICA DA NUTRIÇÃO SOCIAL

### WORK AND SUBJECTIVITY: THE DISTRESS AND THE SUFFERING IN THE PRACTICE OF SOCIAL NUTRITION

Maria Lúcia Magalhães BOSI<sup>1</sup>

#### RESUMO

*Este estudo tem como objeto a análise da prática de um segmento específico de trabalhadores sociais do Setor Saúde - os nutricionistas sociais - a partir do referencial teórico relativo às relações saúde/trabalho. Através de um estudo de caso exploratório, orientado por metodologia qualitativa de pesquisa social, analisaram-se diversos aspectos da subjetividade do grupo concernentes ao cotidiano do seu trabalho no Setor e, em particular, às cargas e sofrimento aí presentes. Os resultados apontam um predomínio de cargas mentais e psico-afetivas sobre as cargas físicas, ao mesmo tempo em que destacam alguns determinantes do quadro identificado. Em contrapartida, indicam um nível elevado de satisfação no trabalho, aspecto que, no plano da subjetividade, se sobrepõe ao sofrimento vivenciado pelo grupo na sua prática profissional.*

**Termos de indexação:** nutricionistas, saúde pública, nutrição, ocupações em saúde.

#### ABSTRACT

*This study has the purpose of analyzing the praxis of a specific professional segment of social workers of the health care area, that is, the social nutritionists, presenting a theoretical framework concerning the relationship between health and work. Through an investigative case study, guided by the qualitative methodology of social research, a wide range of aspects related to the subjectivity of the group is analyzed. These aspects are concerned with the routine of their work in the sector and, more particularly, with the distress and suffering present there. The results indicate a prevalence of psychoaffective and mental distress over the physical distress, at the same time that points out some determining factors of this identified context. On the other hand, a high level of work satisfaction is found. This aspect, in itself, shades down the suffering experienced by the studied group in their professional praxis.*

**Index terms:** nutritionists, public health, nutrition, health occupations.

#### INTRODUÇÃO

Este artigo tem como objeto central a análise das repercussões das relações estabelecidas no cotidiano de trabalho sobre a saúde de um segmento específico de

trabalhadores sociais do Setor Saúde, os nutricionistas sociais que atuam no campo da Saúde Coletiva.

Inicialmente, procuramos desenvolver uma reflexão eminentemente teórica, de modo a delinear o arcabouço conceitual que fundamenta a nossa

---

<sup>(1)</sup> Departamento de Saúde Comunitária, Faculdade de Medicina, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Av. Trompovski, s/n Bloco K, Ilha do Fundão, 21944-970 - Rio de Janeiro, R. J. Brasil. E-mail: malubosi@uol.com.br

investigação. Nesse sentido, a discussão percorre alguns conceitos centrais para a análise empreendida, dentre eles: "trabalho", "ocupação", "processo de trabalho" e "carga de trabalho".

No âmbito deste estudo, a categoria "trabalho" é situada enquanto um objeto pluridimensional e, portanto, interdisciplinar, focalizando-se as definições mais correntes relacionadas ao termo/conceito, no sentido de distingui-lo de outros conceitos que dele se aproximam.

Recorremos à reflexão filosófica com o objetivo de apontar algumas dimensões que, embora ausentes nas definições apresentadas, redefinem a essência do termo "trabalho" para a existência humana.

Partindo do pressuposto de que a polissemia de um conceito expressa um processo que não se desenvolve no abstrato mas exprime a realidade concreta, buscamos contextualizá-lo historicamente, de modo a assinalar os significados do trabalho humano ao longo da história, ressaltando o novo sentido a ele atribuído na modernidade e, mais precisamente, com o advento da revolução industrial, a partir do modo de produção que, então, se instaura.

Abordamos, também, as relações entre trabalho e saúde, destacando alguns conceitos emergentes neste campo de conhecimento, tais como: "ocupação e profissão". A partir deste quadro teórico, desenvolvemos a análise do material empírico obtido através de estudo de caso conduzido por metodologia qualitativa, através do qual procuramos analisar aspectos distintos da subjetividade dos nutricionistas sociais concernentes ao cotidiano do seu trabalho no campo da Saúde Coletiva e às cargas e sofrimento nele presentes.

## CONTEXTO TEÓRICO

O termo "trabalho" situa-se na interface de várias disciplinas da ciência moderna (Biologia, Física, Medicina, Sociologia, Filosofia, Psicologia, dentre outras) que vão conceituá-lo a partir de recortes diversos, colocando em relevo aspectos específicos para tomá-lo como objeto. A maior parte das definições relaciona-se à sua finalidade, à exterioridade do fenômeno - fim, modo de realização ou efeitos - e não à sua essência, seu significado essencial para o homem:

*"Trabalho 1. Aplicação das forças e faculdades humanas para alcançar determinado fim. 2. Atividade coordenada de caráter físico e/ou intelectual necessária à realização de qualquer tarefa, serviço ou empreendimento. 3. O exercício desta atividade como ocupação, ofício, profissão. 4. Qualquer obra realizada.... 6. Esforço incomum, responsabilidade.... 9. Tarefa, obrigação, responsabilidade..."* (Ferreira, 1975).

*"O trabalho humano consiste em criar utilidade (...)"* (Bergson, 1948).

*"O termo trabalho tem significado geral – trabalho ou esforço freqüentemente no sentido de lida penosa ou pesada – do qual derivam várias aplicações e usos análogos (como, por exemplo, trabalho: o que custa muito esforço e exige muita persistência em vez de habilidade)"* (Fundação..., 1987).

Etimologicamente, "a palavra trabalho exprime mal-estar e significa um instrumento de tortura" (Pina Prata, 1962). Assim é que encontramos várias definições, na verdade, nuances conceituais - cujos significados subjacentes relacionam-se, em geral, à idéia de sacrifício, tarefa penosa, dispêndio de energia.

Entretanto, apesar desta fisionomia que o trabalho humano adquiriu historicamente, ele não é para o homem, em sua essência, um dever inevitável, uma contrariedade; na verdade ele pode mesmo representar o que de mais humano existe no homem: sua criatividade, a expressão de sua marca essencial - a subjetividade - representando um fator essencial ao equilíbrio e desenvolvimento humano (Dejours et al., 1993).

No que se refere à palavra "ocupação", seu emprego segue o uso comum dado a este termo, significando emprego ou negócio, confundindo-se em alguns casos, com trabalho e profissão:

*"A ocupação de uma pessoa é a espécie de trabalho por ela desenvolvido, independentemente da indústria em que esse trabalho é realizado e do status do indivíduo"* (International Labour..., 1949).

Já o termo "profissão" vai designar aquelas ocupações que tendo assumido uma posição privilegiada na divisão do trabalho, detêm o controle sobre "a determinação da essência do seu próprio trabalho". Neste sentido, aponta-se a autonomia como a variável estratégica numa diferenciação entre "profissão" e "ocupação" (Friedson, 1978). Em seu uso mais geral, o conceito profissão refere-se àquelas ocupações que para seu exercício exigem habilitação especializada obtida em cursos ou treinamentos formais, oferecidos por instituições legitimadas.

Em síntese, poderíamos dizer que profissão é um tipo especial de ocupação, uma posição na divisão do trabalho, da qual se obtém os meios de sobrevivência.

Se, por um lado, as definições até aqui apresentadas conseguem, de algum modo, auxiliar a diferenciação semântica entre esses termos elevando-os à categoria de conceitos, por outro, não conseguem dar conta do significado constitutivo das diferentes modalidades de trabalho na vida humana. Para tal, faz-se necessário transpor essa primeira apreensão, buscando outros significados.

## Ampliando o conceito

Ao iniciarmos esta reflexão, lembramo-nos de uma passagem na obra "Meditação da Técnica" onde o filósofo Ortega y Gasset afirma serem de uma 'pavorosa superficialidade' as respostas que se dão a quase todas as



questões que se referem ao humano no homem. E, prossegue ele:

*"...não será possível por alguma clareza nelas se não nos resolvermos a tomá-las no estrato profundo onde surge todo o propriamente humano. Enquanto prosseguimos a falar de assuntos que nos dizem respeito, dando por suposto que sabemos bem o que é humano, somente conseguiremos deixar sempre de lado a verdadeira questão" (Ortega y Gasset, 1963).*

Embora Ortega se referisse às respostas dadas à questão – o que é a técnica? – não pudemos deixar de estender suas reflexões a algumas indagações centrais na análise aqui empreendida: o que é trabalho? O que, em essência, escapa às definições comumente encontradas? Que importância tem o trabalho na vida humana?

Tomando como base algumas obras deste filósofo, procuramos resgatar o sentido de trabalho, ocupação e profissão na vida humana, encontrando, ao final, uma redefinição que acabou por situar estes termos em dimensões bastante distintas das que inicialmente nos orientavam.

A idéia de "vida" é o ponto de partida da meditação orteguiana. Para o autor, a vida não é algo abstrato; ao contrário, viver é estar em contato com as coisas, é ocupar-se. Também a idéia de ocupação é fundamental para a perspectiva com que Ortega vai definir a vida, na medida em que para viver temos, inevitavelmente, que fazer algo já que a vida não nos é dada pronta:

*"O modo de ser da vida nem sequer como simples existência é ser já, posto que o único que nos é dado e que há quando há vida humana é ter que fazê-la, cada um a sua. A vida é um gerúndio e não um participio: um **faciendum** e não um **factum**" (Ortega y Gasset, 1935).*

Nessa perspectiva filosófica, trabalho e ocupação são termos usados para expressar uma dimensão fundamental da vida, "um constituinte vital"; não apenas "dispêndio de esforço" ou "realização de tarefas" mas o elemento básico da vida humana. O trabalho não é, portanto, como há pouco referimos, apenas uma contrariedade ou uma imposição para o homem, mas é o que lhe permite realizar-se, criar-se a si mesmo em todas as suas dimensões. Na medida em que molda a natureza que lhe é exterior, o homem molda a si mesmo (Fromm, 1944).

Mas sendo a vida uma constante tensão entre o "eu" - o projeto que somos - e nossas circunstâncias concretas, o homem, como nos lembra Ortega, encontra-se frente à difícil tarefa de se realizar através das suas atividades.

É interessante observar que os antigos dividiam a vida em duas zonas: *otium* (ócio) e *nec-otium*. *Ootium* não correspondia à negação do fazer mas à ocupação voltada para a realização do humano no homem (aí se situava, por exemplo, a arte). *Nec-otium* significava a zona do esforço para a satisfação das necessidades elementares com as quais o humano no homem não se identifica (Ortega y Gasset, 1963).

O *nec-otium* corresponde, portanto, ao caráter negativo que a ocupação tem para o homem e, para a maioria, parece ser esta a face que restou do trabalho em seu sentido original. Infelizmente, apesar da diversidade de opções profissionais que hoje nos são oferecidas e ao contrário do que ocorria com os antigos ofícios, é cada vez mais rara a coincidência entre a vocação e a profissão do indivíduo na medida em que esta é ditada por interesses alheios aos "interesses fundamentais da vida".

A partir dessas idéias, podemos apreender o sentido essencial que o trabalho tem para a existência humana. O trabalho, quando não oprime e aliena, ou seja, quando realiza o desejo e as potencialidades do trabalhador, constitui uma dimensão de interioridade da vida; é um dos caminhos que levam o homem à sua plena realização, à sua felicidade. Mas a luta pela reprodução material impõe ao homem, muitas vezes, a execução de tarefas alheias ao seu desejo às quais ele jamais se habitua. Em decorrência, conforme ressalta Ortega y Gasset, o termo "ocupação" se reveste de um sentido freqüentemente pejorativo, significando um afastamento da vida efetivamente aspirada, condição que aceitamos para depois buscarmos a realização das nossas potencialidades (Ortega y Gasset, 1963).

Contudo, a alienação dos homens no processo de trabalho, em todas as suas formas, "não é uma consequência necessária da condição humana mas um desequilíbrio, fruto da configuração que tem tomado historicamente as forças produtivas e as relações sociais de produção" (Neffa, 1988). Cabe, portanto, uma reflexão sobre esta "configuração histórica" que veio a caracterizar o trabalho como uma verdadeira tortura, a própria destruição do homem, ao invés de contribuir para a realização das suas potencialidades.

O processo de trabalho, processo pelo qual o homem molda a natureza que lhe é exterior pode ser definido, em sua dimensão técnica, como o processo pelo qual um dado objeto é transformado num produto com valor de uso, ou seja, que visa a satisfação de necessidades humanas experimentadas pelo conjunto da população.

Dá-se, portanto, a articulação de três componentes fundamentais: a atividade humana orientada para um fim; os meios de trabalho e os objetos de trabalho (Marx, 1988).

Mas se, por um lado, o processo de trabalho pode ser decomposto em seus elementos simples, sendo entendido como um processo de transformação, esta transformação não se dá abstratamente mas dentro de certas relações sociais que se estabelecem no curso do referido processo. São essas relações que definirão as condições de trabalho, a distribuição do produto bem como a configuração geral das classes e a divisão do trabalho entre diferentes atividades.

O processo de trabalho é, portanto, um conceito que se refere não só à base técnica mas à organização social do trabalho. É processo técnico, social e econômico (Gonçalves, 1986; Marx, 1988; Laurell, 1989).

Para a apreensão do processo de trabalho em sua dimensão histórica, ou seja, o modo pelo qual se dá concretamente a produção humana, é mister considerar a relação entre o sistema produtivo e o movimento do capital com a ascensão de formas específicas de divisão do trabalho (Codo *et al.*, 1993). Deste modo podemos compreender a "imensa distância histórica" a que Marx já se referia em sua alusão à condição instintiva, natural, do trabalho primitivo se comparado às características negativas e fragmentadoras do trabalho quando este se transforma numa mercadoria.

Aí reside a gênese da transmutação do trabalho como dimensão fundamental da vida em "instrumento de tortura" que é o novo sentido a ele conferido com o advento do modo de produção capitalista (Ortega y Gasset, 1963; Brighton, 1976; Porto, 1987).

Não é nossa intenção, no espaço desta reflexão, discorrer sobre as diferentes feições com as quais o processo de trabalho se apresentou e vem se apresentando; entretanto, parece-nos útil para a compreensão desta mudança essencial no significado do trabalho humano lembrar o fato de que ele (o trabalho) adotou diversas modalidades ao longo da história, modalidades estas decorrentes, como já dissemos, do sistema produtivo e do movimento do capital. Em função deste desenvolvimento, diferentes graus e tipos de divisão social e técnica do trabalho vão surgindo, acarretando inúmeras conseqüências na vida dos trabalhadores (Porto, 1987).

De elemento de equilíbrio, o trabalho passa a representar um risco à vida, passando esta problemática a configurar um novo campo de estudo, o das relações entre Saúde e Trabalho, ressaltando alguns conceitos centrais para a compreensão dos efeitos e da importância do trabalho na totalidade da existência humana - objetiva e subjetiva - na sociedade contemporânea.

## Saúde e Trabalho

Nem sempre Saúde e Trabalho foram entendidos como fenômenos interligados. Conforme destacam Dejours *et al.* (1993):

*"Os especialistas e os cientistas levaram muito tempo para compreender que o trabalho é um dado fundamental da Saúde".*

Entretanto, há algum tempo essa inter-relação já se encontra estabelecida, reconhecendo-se não somente a influência negativa como o valor positivo que o trabalho possui para a saúde e o equilíbrio do homem (Marchewski, 1982; Garfield, 1983; Duarte, 1986; Chanlat, 1990; Dejours & Adboucheli, 1990; Dejours & Burlot, 1990; Dejours *et al.*, 1993; Seligman-Silva, 1994).

No campo de estudo das relações entre Saúde e Trabalho, o conceito de carga de trabalho, que teve sua origem principalmente na ergonomia francesa, foi ganhando relevo (Brito & Porto, 1991). Carga de trabalho

é um conceito que busca dar conta da complexa e dinâmica relação entre o trabalhador e seu trabalho o que, em última análise, vai influenciar ou mesmo determinar seu estado de saúde.

O conceito de carga de trabalho representa um avanço na análise da relação Trabalho e Saúde, na medida em que incorpora não só a dimensão biológica (física) do homem mas outras esferas envolvidas no trabalho, tais como, a mental e a psico-afetiva. Desta forma, para toda atividade se apresenta uma certa carga de trabalho, na qual três componentes interrelacionados estão presentes, afetando-se reciprocamente: a carga física - resultado da interação entre o corpo físico do trabalhador em atividade, e o ambiente de trabalho; a carga mental/cognitiva - resultante dos processos cognitivos envolvidos nas atividades de trabalho, qualquer que seja a sua natureza; e a carga psíquica - aspecto analisado pela chamada "psicopatologia do trabalho" e que diz respeito aos "componentes afetivos negativos desencadeados ou agravados pelo processo de trabalho". O medo e a ansiedade são exemplos deste componente (Brito & Porto, 1991).

É interessante notar, como destaca Dejours, que:

*"... se a relação corpo-condição de trabalho muitas vezes é estudada corretamente, ao contrário, nunca se faz menção às repercussões do perigo real no nível mental, da carga de trabalho psíquica inerente ao trabalho... que, entretanto, faz parte do desgaste do organismo"* (Dejours, 1987).

Vale ressaltar que se a inclusão de novas dimensões vem ampliando o conceito de carga, este não está destituído de certas limitações, a começar pela própria dificuldade de se apreender a globalidade da carga a que está submetido cada trabalhador, sobretudo se considerarmos as cargas psíquicas. Além disso, "o próprio termo carga permite apreender apenas o aspecto negativo do trabalho" (Dejours *et al.*, 1993). Como expressar o aspecto positivo?

Na tentativa de superar esta limitação começam a surgir alguns modelos que, afastando-se da pretensão de mensuração objetiva, avançam no sentido de tentar caracterizar o componente psíquico do trabalho realizado atentando para o fato de que "em se tratando da carga psíquica, o perigo principal é o da subutilização ou da repressão das aptidões psíquicas, fantasiosas ou psicomotoras, que ocasionam uma retenção de energia" (Dejours *et al.*, 1993).

Resulta daí que o bem-estar psíquico não é fruto da inércia ou da ausência de atividade, mas do engajamento numa tarefa gratificante onde as energias possam dispor de um livre funcionamento, o que remete à valorização das condições e das modalidades a partir das quais o trabalho se organiza.

Dejours afirma que a saúde do corpo é função das condições de trabalho, enquanto que o sofrimento mental resulta da organização do trabalho, embora, evidentemente, não sejam componentes isolados. Por condição de trabalho entende-se: o ambiente físico,



químico e biológico, as condições de higiene e segurança, as características antropométricas do posto de trabalho. Já a organização do trabalho refere-se à divisão do trabalho, ao conteúdo da tarefa, ao sistema hierárquico, às modalidades de comando e às relações de poder, às questões ligadas à responsabilidade, etc. Relações de trabalho seriam, portanto, "todos os laços humanos criados pela organização do trabalho: relação com a hierarquia, com as chefias, com a supervisão, com outros trabalhadores..." (Dejours, 1987).

Neffa (1988) utiliza o conceito *Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo* (CYMAT) no qual as condições de trabalho referem-se aos aspectos organizacionais acima citados, correspondendo ao que Dejours concebe como organização do trabalho.

Segundo esses autores, os problemas que se apresentam na esfera do trabalho expressam o "conflito que opõe o desejo do trabalhador à realidade do trabalho, colocando face a face seu projeto espontâneo e a organização do trabalho que limita a realização desse projeto e prescreve um modo operatório preciso" (Dejours et al., 1993).

A partir desse arcabouço teórico, interessou-nos neste estudo contribuir para análise da prática profissional dos trabalhadores sociais na Saúde, aqueles que atuam no campo da Saúde Pública/Saúde Coletiva, a partir de um estudo de caso junto aos nutricionistas sociais (nutricionistas com formação e atuação específicas nessa área). Procuramos investigar sua inserção no processo de trabalho, particularmente no que se refere às relações entre a prática profissional e à organização social do processo, conferindo destaque à subjetividade e, em particular, ao sofrimento oriundo das condições de trabalho tal como percebidas por este grupo específico de trabalhadores.

## CASUÍSTICA E MÉTODOS

Optamos por uma abordagem que privilegiasse a subjetividade dos profissionais a respeito da sua prática; o material trabalhado foi, portanto, o discurso do grupo sobre os aspectos focalizados.

As concepções de um grupo sobre um dado fenômeno decorrem, em última instância, da sua inserção na estrutura social com implicações na esfera cultural e cognitiva, apreensíveis em seu universo simbólico (Thiollent, 1980). A complexidade dessa determinação impõe a necessidade de se considerar o material subjetivo enquanto expressão primeira, respeitando-se a singularidade e a heterogeneidade que se expressa nas narrativas (Amatuzzi, 1989)

Assim, para o estudo em questão, optou-se pelo uso de procedimentos não-diretivos, elegendo-se como

técnicas entrevistas associadas a grupos-focais, que possibilitaram a emergência de um discurso fundado na lógica do grupo, alcançando conteúdos menos superficiais que dificilmente se apresentariam com o emprego de procedimentos diretivos (Kandel, 1972; Creswell, 1994).

Finalmente, com relação à amostra na medida em que se trata de um estudo eminentemente qualitativo não se colocou para nós questões como "representatividade" ou "generalização" nos termos em que estes aspectos são considerados pela tradição quantitativa (Minayo, 1992). Adotamos como critério de suficiência a reiteração (recorrência) das categorias empíricas no material discursivo, sinalizando-nos a recuperação do modelo focalizado nesta investigação.

Para tanto, foram realizadas 20 entrevistas em profundidade associadas a 2 grupos focais nos quais participaram outros 20 profissionais. A investigação orientou-se apenas por um eixo (sem adoção de um roteiro pré-estruturado) a partir do qual a "conversa" percorreu questões diversas relacionadas ao trabalho do grupo, tais como: sua organização social, atividades rotineiras, concepção acerca do conteúdo do trabalho desenvolvido, sofrimento e prazer no exercício profissional, aspirações, etc.

A categoria ocupacional eleita neste estudo representa um segmento quase que exclusivamente feminino, segundo os dados disponíveis que indicam ser a quase totalidade da profissão constituída por mulheres (99%), característica que se associa a diversos elementos presentes na própria história do surgimento deste grupo profissional (Bosi, 1996).

De acordo com o critério de seleção adotado, todos os entrevistados se enquadravam em termos do perfil de formação e prática no que aqui se concebe como "nutricionistas sociais", profissionais que concluíram formação em cursos de pós-graduação na área de Saúde Pública e nela atuavam desenvolvendo suas atividades na cidade do Rio de Janeiro. No que se refere às principais atividades desenvolvidas por este segmento, destacam-se: atendimento nutricional; educação nutricional; atividades de treinamento de pessoal auxiliar; elaboração de estatísticas/informes técnicos e diagnóstico nutricional, desenvolvendo uma parcela significativa do seu trabalho junto às comunidades, em áreas periféricas.

Se, por um lado, as atividades citadas predominam no cotidiano de trabalho dos nutricionistas sociais, por outro, não esgotam o papel potencial a ser desempenhado em equipes interdisciplinares, sobretudo naquelas voltadas à formulação de políticas públicas no Setor. Contudo, conforme apontado por diferentes autores, a prática massiva não ultrapassa o nível de execução de ações já programadas e normatizadas, sem a participação efetiva da categoria na discussão dos objetivos e no planejamento das intervenções (Bosi, 1988; Prado & Abreu, 1991; Bosi, 1996).

Cabe assinalar um fato importante e já apontado na literatura (Bosi, 1996), que é a importância de se considerar

os nutricionistas sociais como um grupo em si heterogêneo, no qual embora apareçam alguns elementos comuns que o diferenciam dos demais grupos externos à área, também apresentam diferentes concepções do social, em parte, ligadas à própria evolução histórica dos conceitos neste campo de discurso e prática.

## RESULTADOS

A análise dos depoimentos das profissionais entrevistadas aponta um predomínio das cargas cognitivo-mentais e psico-afetivas sobre as cargas físicas no cotidiano do seu trabalho. Embora evidentemente repercutam no plano corporal, as queixas físicas não aparecem nos discursos emitidos.

Uma importante carga psíquica que aparece nos relatos é o medo; mas um medo que difere daquele que se apresenta no cotidiano do operariado conforme apontado por estudos como o de Weil (1979). No que se refere aos nutricionistas sociais, não se trata de uma dinâmica de auto-repressão (Seligman-Silva, 1994), mas um dado que aparece relacionado com outros determinantes, dentre eles, o crescimento da violência e do "poder jurisdicional do crime organizado" (Duarte *et al.*, 1992).

Sendo a prática da Nutrição Social composta por atividades que, muitas vezes, se desenvolvem em periferias, no caso deste estudo, em favelas, numa área (Rio de Janeiro, RJ) onde a violência atinge níveis alarmantes, há riscos muito concretos. Os profissionais que há anos vêm desenvolvendo atividades nestes locais, sem de perto o crescimento assustador do problema da violência urbana:

"A questão da violência... hoje ela é concreta demais. Não há mais certos valores éticos na favela... sinto uma tensão que não sentia antes, quando vou a uma favela" (Entrevista n.3).

"O crescimento do narcotráfico e sua forte influência no dia-a-dia da população favelada não mais garantem os antigos vínculos. Por outro lado, o controle das Associações de Moradores por estes grupos dificultam enormemente o trabalho com a população" (Entrevista n.4).

São novos desafios impostos pelo dinamismo e historicidade da prática na área social. Da mesma forma, as cargas psíquicas, expressas no sentimento de ansiedade e de insatisfação/frustração parecem muito presentes. Pelos relatos, pudemos perceber que estes sentimentos decorrem basicamente de uma vivência de descontinuidade do trabalho e da própria natureza dos problemas desta área, que não são apenas "problemas técnicos", já que o grupo não percebe a Nutrição como um fenômeno estritamente biológico mas sócio-histórico.

Bosi (1996) estudando a identidade e a profissionalização dos nutricionistas, identifica junto ao segmento dos nutricionistas sociais uma concepção de Nutrição que articula o ato fisiológico da alimentação com

distintos aspectos da organização social, reconhecendo na alimentação não só sua dimensão biológica mas seu caráter social, de necessidade, ligada a aspectos econômicos e à dimensão simbólica. Isto faz com que o grupo remeta sua prática para esferas mais abrangentes, onde o papel do profissional perde força:

"... a Nutrição Social remete a muitas impossibilidades que paralisam a ação. Há limites que são estruturais. E eu quero que algo mude..." (Entrevista n.2).

É importante ressaltar que os elementos que aqui configuram cargas cognitivo-mentais e, sobretudo, psico-afetivas não são exclusivos do cotidiano de trabalho da categoria em questão. Ao contrário, pensamos que muitos deles são vivenciados por outros segmentos sociais ou mesmo por qualquer cidadão que hoje se defronta com desafio de reproduzir sua existência ante os problemas sociais e às disparidades existentes na nossa sociedade, em especial, no espaço das grandes cidades.

De qualquer forma, a intensidade destas cargas parece-nos particularmente importante quando estas se configuram como um traço que se expressa de forma contínua no cotidiano de trabalho de um grupo. Parece ser este o caso do segmento aqui focalizado.

Quanto às demais categorias que exercem sua prática em circunstâncias análogas, podemos hipotetizar algumas aproximações, embora se façam necessários estudos específicos de modo a confirmar essa suposição.

A dificuldade de obter resultados imediatos e a percepção do agravamento da problemática nutricional/alimentar no país frente à qual sua ação é percebida como insignificante são fontes de uma grande ansiedade e desânimo para o grupo.

Em parte, esse movimento percebido, muitas vezes, como "crise", se deve à concepção de Nutrição do grupo, cuja amplitude (e interdisciplinaridade) engloba muitos domínios que não mais podem ser monopólio de uma única categoria profissional, circunstância que se expressa como carga mental e psíquica. Apesar disto, o grupo resiste, atitude que se traduz num "repensar" contínuo da sua prática.

A própria complexidade do objeto (Nutrição), particularmente no que se refere à dimensão social, coloca os nutricionistas que atuam nesta área frente a impasses cuja solução concreta remete a reflexões teóricas bastante distantes da formação recebida nos cursos de graduação cujo enfoque, predominantemente biológico, conforme apontado em outros estudos (Bosi, 1988; Ypiranga & Gil, 1989; Bosi, 1994), não instrumentaliza o profissional para as exigências de uma prática que transcende os limites dos problemas que pedem soluções técnicas, ou seja, voltadas para os efeitos.

Este aspecto, a resistência do grupo como alternativa à desistência, conforme apontamos, acaba por se traduzir em cargas cognitivo-mentais e psíquicas. As primeiras, devido ao grande investimento que o grupo precisa realizar



na busca de uma qualificação que sua formação não garante, uma vez que a base cognitiva da profissão é percebida como um obstáculo importante, tanto para a conquista de autonomia técnica quanto para a construção de uma prática coerente com a situação nutricional prevalente no país:

“...é preciso ter sólida formação técnica. Aprofundar uma série de conhecimentos que nos permitam atuar... a, prática do nutricionista na Saúde Pública não está construída e será difícil fazê-lo com a formação que recebemos” (Entrevista n.7).

Esse esforço, por seu turno, se traduz numa forte ansiedade, dada a dificuldade que esses profissionais enfrentarão para lidar com um referencial teórico absolutamente distinto daquele que lhes orientava anteriormente:

“Sinto que não sei nada... é muito difícil a iniciação no código das Ciências Sociais” (Entrevista n.9).

“Na adaptação do conteúdo da tarefa às competências reais do trabalhador, o sujeito pode encontrar-se em situação de subemprego de suas capacidades ou, ao contrário, em situação muito complexa correndo assim o risco de um fracasso” (Dejours, 1987).

Parece-nos que ambas cargas estão presentes na trajetória dos nutricionistas sociais. Fugindo da desqualificação imposta pelo trabalho nas áreas clínica e de produção (BOSI, 1996), vão se deparar com o sentimento de incompetência para o trabalho na Área Social. Ainda assim, este último sofrimento parece mais suportável pois:

“Executar uma tarefa sem investimento material ou afetivo exige a produção de esforço e de vontade, em outras circunstâncias suportada pelo jogo da motivação e do desejo” (Dejours, 1987).

A impossibilidade de criar e a falta de autonomia no cotidiano de trabalho são algumas das características que, segundo nosso estudo, este segmento não consegue suportar. Isto nos faz retomar a noção de projeto presente no pensamento Ortegaiano já que os nutricionistas sociais, segundo cremos, buscam a coincidência entre a interioridade e a profissão, procurando situar seu trabalho na zona do *otium* - a ocupação dirigida para a realização do humano no homem.

Nesse contexto, um aspecto importante parece ser a organização social do trabalho neste campo de prática que, conforme já assinalado, permite a autonomia e a criatividade, possibilitando a manutenção de certas características que remetem ao trabalho artesanal, sendo muito valiosas para a realização humana:

“Em termos de economia psíquica, esta adaptação espontânea do trabalho ao homem corresponde à procura, à descoberta, ao emprego e à experimentação entre os desejos e a realidade. Em tais condições, podemos perceber um movimento consciente de luta contra a insatisfação ou contra a indignidade, a inutilidade, a desqualificação e a depressão graças aos privilégios de uma organização deixada, em grande parte, à discricção do trabalhador... Mesmo as más

condições de trabalho são, no conjunto, menos temíveis do que uma organização do trabalho rígida e imutável” (Dejours, 1987).

Quanto à organização social da prática, cabe ressaltar que a Nutrição Social se apresenta como um campo onde é grande a criatividade e autonomia. Isso se deve, em parte, ao próprio *locus* desta prática que, ao contrário das demais, não se realiza no espaço das empresas ou dos hospitais de grande porte. Prado (1993), num estudo desenvolvido junto a nutricionistas atuantes em Centros Municipais de Saúde (RJ), constatou que, neste espaço, a criatividade e a autonomia não ficam impedidas.

No mesmo sentido, Bosi (1996) aponta a Saúde Pública como uma “terceira alternativa... na esperança de construção de uma prática mais ampla ou de fuga à rigidez da organização do trabalho”. Ao que parece, na Saúde Pública, há um espaço menos restrito se comparada a outros locais de prática:

“Como profissional nutricionista atuando na área social, eu não consigo encontrar uma só tarefa rotineira. É isto o que me fascina ... o dinamismo do trabalho” (Entrevista n.11).

Quanto à hierarquia, apresenta-se pouco marcada, pouco rígida, embora as equipes, algumas vezes constituídas somente por nutricionistas, variem bastante em termos de relações. Segundo os discursos analisados, os principais conflitos “são de natureza ideológica”, expressão que se refere à influência partidária na condução dos trabalhos (sociais), levando a divergências entre membros filiados a diferentes correntes teóricas ou partidárias.

Em nenhum momento das falas aparecem referências a questões ligadas à divisão técnica no interior do trabalho em saúde; ao contrário do que ocorre em outros espaços, as relações com as outras corporações não se mostram problemáticas para o grupo, o que, em parte, pode ser atribuído à readjetivação que o rótulo “sanitarista” parece promover, com impactos significativos na identidade dos profissionais que percorrem esta formação. Noutras palavras, a condição de “sanitarista” parece sobrepôr-se à formação de origem (nutrição, medicina, enfermagem, farmácia, etc.) diluindo – no plano objetivo e subjetivo – a hierarquia para profissional observada em outros espaços, notadamente, no espaço hospitalar.

No contato estabelecido durante este estudo com esses profissionais, pudemos perceber o quanto a questão da autonomia e a criatividade, bem como a perspectiva de um trabalho que os “realize”, “que faça sentido”, lhes é fundamental, na medida em que, conforme já assinalado, possibilitam a manutenção de certas características que remetem ao trabalho artesanal.

Talvez por isso, apesar de tudo, o grupo numa relação descontentamento/realização tenda para o segundo sentimento. Tal como figura no pensamento Ortegaiano, a decisão é essencial às suas vidas. Evidentemente, uma decisão, em geral, implica um certo custo. E se esta decisão aponta para um crescimento, em geral não se faz sem angústia, sem sofrimento.

"... é drama porque não se faz sem interrogação e angústia. A faceta dramática da vida provém, assim, de sua própria estrutura. Se o homem fosse um ser estático; se a vida humana, em vez de ocupação, e preocupação, fosse crescimento espontâneo 'natural', encontrar-se-ia liberta de problemas e de perplexidade" (Pina Prata, 1962).

Os Nutricionistas Sociais parecem acreditar nisso até porque, sentem no seu íntimo que:

"Quem se lança na nutrição social já tem uma inquietação interior que o faz se sentir diferente. O investimento emocional (na vida) é muito grande. É difícil, depois, fechar os olhos" (Entrevista n. 14).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo desta investigação, pudemos aprofundar nossa reflexão acerca da importância do trabalho como espaço vivencial fundamental para a realização humana. Também assinalamos a interface existente entre trabalho e saúde, temática já bastante reconhecida, em especial, no campo da Saúde Coletiva, cuja amplitude e historicidade lança novos e importantes desafios.

Tal como procuramos demonstrar, a categoria trabalho engloba múltiplas e distintas dimensões, por vezes, contraditórias, exigindo para sua compreensão um olhar interdisciplinar que busque restituir ao fenômeno sua complexidade. Para tanto, há que se considerar não apenas suas expressões visíveis, sua "morfologia", mas entendê-lo como fazendo parte do humano, portanto daquilo que não pode ser descrito mas compreendido. Deste modo, faz apelo à incorporação dos sujeitos, de suas vivências, tal como por eles percebidas e descritas.

No âmbito desta investigação, procuramos contribuir com essa vertente, buscando conhecer mais de perto diferentes aspectos da subjetividade dos nutricionistas sociais - categoria que motivou este estudo concernentes ao seu cotidiano de trabalho, conferindo destaque às cargas a que se vêem submetidos. Os resultados indicam a presença de importantes cargas, com o predomínio das mentais e psico-afetivas sobre as físicas. Dentre as primeiras, destacam-se o medo, a ansiedade, o sentimento de desânimo e de impotência; cargas relacionadas por um lado, à problemática sobre a qual atuam e, por outro à formação profissional da categoria, percebida como insuficiente para uma atuação mais eficaz.

Em contrapartida, os dados apontam um nível elevado de satisfação no trabalho decorrente, sobretudo, da organização pouco rígida nesse *locus* de prática, aspecto que possibilita a manutenção de certas características consideradas pelo grupo como fundamentais para a sua realização tais como a autonomia e a criatividade. Este aspecto faz com que o prazer e a satisfação se sobreponha ao sofrimento vivenciado no trabalho.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMATUZZI, M.M. *O Resgate da fala autêntica*. Campinas : Papirus, 1989. 200p.
- BERGSON, H. *L'Évolution créatrice*. Paris : PUF, 1948. p.297.
- BOSI, M.L.M. *A face oculta da nutrição: ciência e ideologia*. Rio de Janeiro : Espaço e Tempo, 1988. 220p.
- BOSI, M.L.M. A nutrição na concepção científica moderna: em busca de um novo paradigma. *Revista de Nutrição da Puccamp*, Campinas, v.7, n.1, p.32-47, 1994.
- BOSI, M.L.M. *Profissionalização e conhecimento: a nutrição em questão*. São Paulo : Hucitec, 1996. 205p. p.131.
- BRIGHTON LABOUR PROCESS GROUP. *O processo de trabalho capitalista*. Capital and Class, 1. London, 1976. (Mimeografado).
- BRITO, J.C., PORTO, M.F.S. *Processo de trabalho, riscos e cargos à Saúde*. Rio de Janeiro, 1991. p.14. Monografia (Especialização em Saúde do Trabalhador) – CESTE, Escola Nacional de Saúde Pública, Fundação Oswaldo Cruz, 1991. (Mimeografado).
- CHANLAT, J.F. *Théories du stress et psychopathologie du travail*. *Prevenir*, Marselhas, n.20, p.117-126, 1990.
- CODO, W., SAMPAIO, J.J.C., HITOMI, H. *Indivíduo, trabalho e sofrimento: uma abordagem interdisciplinar*. Petrópolis : Vozes, 1993. 280p.
- CRESWELL, J.W. *Research design: qualitative and quantitative approaches*. California : SAGE Publications, 1994. 228p.
- DEJOURS, C. *A loucura do trabalho*. São Paulo : Oboré Editorial, 1987. p.25,52,66.
- DEJOURS, C., ADBOUCHELI, E. *Itineraire theorique en psychopathologie du travail*. *Prevenir*, Marselha, n.20, p.127-149, 1990.
- DEJOURS, C., BURLOT, A. *Contribution de la psychopathologie du travail á l'étude de l'alcoolisme*. In: DEJOURS, C., VEIL, C.E WISNER, A. (Org.). *Psychopathologie du travail*. Paris : Enterprise Moderne d'Édition, 1990. p.105-111.
- DEJOURS, C., DESSORS, D., DERIAUX, F. *Por um trabalho, fator de equilíbrio*. *Revista de Administração de Empresas*, São Paulo, v.33, n.3, p.98-104, 1993.
- DUARTE, L.F.D. *Da vida nervosa nas classes trabalhadoras urbanas*. Rio de Janeiro : Jorge Zahar, 1986.
- DUARTE, L.F.D., BARSTED, L.L., TAULOIS, M.R., GARCIA, M.H. *Vicissitudes e limites da conversão à cidadania nas classes populares*. Rio de Janeiro : [s.n.], 1992. (Mimeografado).
- FERREIRA, A.B.H. *Novo dicionário Aurélio*. 5.impr. Rio de Janeiro : Nova Fronteira, 1975. 1499p.
- FRIEDSON, E. *La profesión medica: un estudio de Sociologia del Conócimiento Aplicada*. Barcelona : Península, 1978. 373p. (Séries: Homo Sociologicus, 17).
- FROMM, E. *Psicoanálisis de la Sociedad Contemporánea*. México : FCE, 1944. 202p.
- FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS. *Dicionário de Ciências Sociais*. 2.ed. Rio de Janeiro, 1987. p.1247.
- GARFIELD, J. *O trabalho alienado, stress e doença coronariana*. In: NUNES, E. (Org.). *Medicina social*. São Paulo : Global, 1983. p.158-175: Textos 3.



- GONÇALVES, R.B.M. *Tecnologia e organização social das práticas de saúde: características tecnológicas do processo de trabalho na Rede Estadual de Centros de Saúde de São Paulo*. São Paulo, 1986. Tese (Doutorado) - Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, 1986.
- INTERNATIONAL LABOUR OFFICE. *International Standard Classification of Occupations* Geneve, 1949. p.4.
- KANDEL, L. Reflexões sobre o uso da entrevista especialmente a não diretiva, e sobre a pesquisa de opinião. *Epistemologie Sociologique*, n.13, p.25-26, 1972. (Tradução de Ruth Soffily Dias).
- LAURELL, A.C., NORIEGA, M. *Processo de produção e saúde: trabalho e desgaste operário*. São Paulo : Hucitec, 1989. 331p.
- MARX, K. *O Capital: Livro 1*. Rio de Janeiro : Bertrand Brasil, 1989.
- MASCHEWSKI, W. The Relation between stress and myocardial infarction: a general analysis. *Social Science and Medicine*, Oxford, v.16, p.455-462, 1982.
- MINAYO, M.C.S. *O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde*. São Paulo : Hucitec, 1992. 269p.
- NEFFA, J.C. *Que son las condiciones y medio ambiente de trabajo? Propuesta de una nueva perspectiva*. Buenos Aires : Unión Obrera Metalúrgica SECYT, 1988. p.23.
- ORTEGA y GASSET, J. *História como sistema*. [s.l. : s.n.], 1935. p.13-107. (O.VI).
- ORTEGA y GASSET, J. *Meditação da técnica*. Rio de Janeiro : Livro Ibero-Americano, 1963. 135p.
- PINA PRATA, F.X. *Dialética da razão vital*. Lisboa : Livraria Moraes, 1962.
- PORTO, M.F.S. *O trabalho aprisionado: reflexões sobre o trabalho repetitivo no capitalismo*. Rio de Janeiro, 1987. 236p. Tese (Mestrado) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, 1987.
- PRADO, S.D. *Autonomia tentadora e reificada: estudo sobre nutricionistas do centros municipais de saúde do Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro, 1993. 145p. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) - Escola Nacional de Saúde Pública, Fundação Oswaldo Cruz, 1993.
- PRADO, S.D., ABREU, M.S. Nutricionista: onde trabalha? Quais suas condições de trabalho? *Revista de Nutrição da Puccamp*, Campinas, v.4, n.1/2, p.65-92, 1991.
- SELIGMAN-SILVA, E. *Desgaste mental no trabalho dominado*. Rio de Janeiro : Cortez, 1994. 324p.
- THIOLLENT, M. *Crítica metodológica, investigação social e enquete operária*. São Paulo : Polis, 1980. 270p.
- WEIL, S. *A condição operária e outros estudos sobre a opressão*. Seleção e apresentação. Traduzido por Therezinha G. Langlada. Rio de Janeiro : Paz e Terra, 1979. 400p.
- YPIRANGA, L., GIL, M.F. Formação profissional do nutricionista. Por que mudar? In: SEMINÁRIO NACIONAL SOBRE ENSINO DE NUTRIÇÃO, 2., 1989, Goiânia. *Anais...* Goiânia : FEBRAN, 1989. p.19-36.

**Recebido para publicação em 15 de dezembro de 1998 e aceito em 31 de agosto de 1999.**

# RESTRIÇÕES E PREFERÊNCIAS ALIMENTARES EM COMUNIDADES DE PESCADORES DO MUNICÍPIO DE CONDE, ESTADO DA BAHIA, BRASIL<sup>1</sup>

## FOOD AVOIDANCES AND PREFERENCES AMONG FISHERMEN COMMUNITIES FROM THE COUNTY OF CONDE, STATE OF BAHIA, BRAZIL

Eraldo Medeiros COSTA-NETO<sup>2</sup>

### RESUMO

*Restrições e preferências de recursos pesqueiros por pescadores do município de Conde, Norte do estado da Bahia, são analisadas. Dados foram obtidos através de entrevistas abertas e semi-estruturadas realizadas com 114 informantes de cinco comunidades. Peixes, moluscos, crustáceos, cetáceos e tartarugas marinhas são recursos disponíveis aos pescadores, que percebem aspectos marcantes desses animais no momento de considerá-los itens comestíveis. Peixes de "couro", como arraias e cações, são os mais evitados durante enfermidades, enquanto peixes "brancos", como os robalos, são as espécies mais preferidas. Muitos desses recursos são também usados na medicina popular local. O comportamento alimentar dos pescadores deveria ser levado em consideração no planejamento ambiental, em estudos de impacto ambiental e no manejo, conservação e monitoramento dos recursos pesqueiros.*

**Termos de indexação:** *tabus alimentares, recursos pesqueiros, comportamento alimentar, pescadores brasileiros.*

### ABSTRACT

*Fishing resources avoidances and preferences of fishermen from the county of Conde, in the North of the State of Bahia, are analyzed. Data were obtained through open-ended and semi-structured interviews performed with 114 informants from five communities. Fish, mollusks, crustaceans, cetaceans and sea turtles are available resources for the fishermen. They perceive remarkable aspects of these animals when considering them as edible items. "Leather" fish such as rays and sharks are the most avoided during illnesses, and "white" fish such as snooks are the most preferred species. Many of these resources are also used in the local folk medicine. Fishermen's feeding behavior should be taken into account for the development planning and environmental assessment studies, as well as the management, conservation and monitoring procedures of fishing resources.*

**Index terms:** *food taboos, fishing resources, feeding behavior, brazilian fishermen.*

---

<sup>(1)</sup> Trabalho elaborado a partir da dissertação de mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente: "Etnoictiologia, desenvolvimento e sustentabilidade no litoral norte baiano. Um estudo de caso entre pescadores do município de Conde", defendida na UFAL, Maceió, Alagoas, em outubro de 1998.

<sup>(2)</sup> Departamento de Ciências Biológicas, Universidade Estadual de Feira de Santana, Km 3, BR 116, Av. Universitária, 44031-460, Feira de Santana, BA, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: E.M. COSTA-NETO. E-mail: eraldont@uefs.br



## INTRODUÇÃO

*"Tabus alimentares representam regras sociais não escritas que regulam o comportamento humano".*

Colding & Folk (1997)

Os peixes são recursos do ambiente percebidos e explorados de acordo com os termos culturais próprios de cada sociedade (Mitchell, 1989). Muitas das espécies de peixes têm ao menos algum valor de mercado direto ou fazem parte de teias alimentares que suportam outros recursos economicamente importantes. Os recursos pesqueiros proporcionam satisfações estéticas (Moyle & Cech Jr., 1996) e têm sido fonte de substâncias naturais de interesses diversos, principalmente farmacológicos (Norse, 1993).

No que se refere à utilização dos peixes como recursos alimentares, preferências e evitações ao seu consumo têm sido o assunto de muitos estudos na Antropologia e na Ecologia Humana (Bulmer *et al.*, 1975; Hyndman, 1984; Begossi & Braga, 1992; Castelo Branco & Begossi, 1996; Murrieta, 1998). Geralmente, a evitação a peixes é simplesmente uma questão de indiferença ou leve desaprovação pelo ato de ingeri-los. Em outros, no entanto, verifica-se uma forte objeção ao seu consumo (Simoons, 1978). Begossi (1992) encontrou que recursos ícticos valorizados na medicina popular são considerados tabus alimentares (hipótese da farmácia).

O entendimento de como os indivíduos em comunidades humanas procuram, obtêm e escolhem o alimento, incluindo o tipo de tecnologia associado ao ambiente ocupado, é fundamental para a compreensão dos valores culturais e relações sociais (Begossi & Petrer Jr., 1988). Segundo Bahuchet (1997), a alimentação é um domínio relevante às ciências biológicas e sociais, suscetível de quantificação precisa, mas profundamente marcada pela cultura. De acordo com esse autor, o comportamento alimentar constitui um dos modos pelos quais uma sociedade afirma sua coesão através, por exemplo, dos tabus ou preferências gustativas. Hyndman (1984) diz que a etnoclassificação dos alimentos influencia os sistemas tradicionais de subsistência porque define o que deve ser considerado alimento, classificando-o em uma escala de preferências e ditando tanto a intensidade quanto a frequência com que as espécies são caçadas, pescadas e/ou cultivadas.

Este artigo pretende registrar a percepção e a utilização de recursos pesqueiros pelos pescadores do município de Conde, Bahia, analisando os aspectos associados à evitação ou à incrementação de seu consumo. Chama-se atenção para a inclusão de estudos sobre antropologia do alimento no planejamento ambiental, em estudos de impacto ambiental e no manejo, conservação e monitoramento dos recursos pesqueiros.

## Área de estudo

O município de Conde situa-se na Região Litoral Norte do estado da Bahia, cujas coordenadas geográficas são 11°48'S e 37°37'W (Figura 1). A região apresenta um clima úmido a subúmido e úmido, uma temperatura média de 25,4°C, uma pluviosidade anual média de 1 412 mm e uma vegetação constituída de formações pioneiras com influência fluviomarinha (mangue) arbórea, formações pioneiras com influência marinha (restinga) arbórea e contato cerrado-floresta estacional (Centro..., 1994).

Com aproximadamente 40 Km de litoral, a região possui duas desembocaduras: a Barra do Rio Itapicuru, ao norte, e a Barra do Rio Itariri, ao sul. Vários povoados formam o município, como Altamira, Cobol, Cangurito, Barra do Itariri, Sítio do Conde, Poças e Siribinha, sendo os quatro últimos de interesse recreativo por estarem situados no litoral. Devido à sua importância no cenário paisagístico-ecológico e social, a região foi transformada em uma Área de Proteção Ambiental em março de 1992.

A economia do município baseia-se no comércio, prestação de serviços e extrativismo, com destaque para: indústrias de pequeno porte, tais como madeireiras, perfumarias, sabões e velas, tecidos e produtos alimentares; culturas agrícolas, como coco-da-bahia, banana, mamão, limão, arroz, mandioca, tomate e milho; criação de gado bovino e pesca e mariscagem. Estas duas últimas atividades sobressaem-se devido ao fornecimento significativo de recursos pesqueiros. No município de Conde, a produção de pescado nos anos de 1992/1993 foi de 23 426 kg, distribuídos em 17 920 kg de peixes e 5 506 kg de crustáceos (Bahia, 1994). Atualmente, o turismo e a construção civil passaram a desempenhar atividades importantes para a região e para os moradores locais desde a implantação da Linha Verde, rodovia estadual inaugurada em dezembro de 1993.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho de campo teve início em março de 1996 e foi concluído em março de 1998. Nesse período, cerca de 10 excursões à área de estudo foram realizadas, totalizando 56 dias de trabalho de campo. Foram entrevistados 114 informantes, distribuídos, segundo a comunidade em que residem, da seguinte forma: Barra do Itariri, 3 informantes; Conde, 8 informantes; Sítio do Conde, 14; Poças, 5 e Siribinha, 84. No início, os dados foram obtidos por meio de entrevistas abertas, adotando-se expressões e palavras nativas. As entrevistas duraram cerca de poucos minutos a duas horas. Elas foram registradas por escrito e/ou eletromagneticamente. As fitas correspondentes às 15 horas de entrevistas gravadas foram transcritas e encontram-se depositadas no Laboratório de Etnobiologia da Universidade Estadual de Feira de Santana. (UEFS). As cenas culturais, a atividade de pesca, os atores

sociais e os recursos faunísticos foram registrados fotograficamente, tanto por meio de diapositivos quanto

por meio de fotos em papel, os quais também encontram-se compondo o acervo do referido Laboratório.

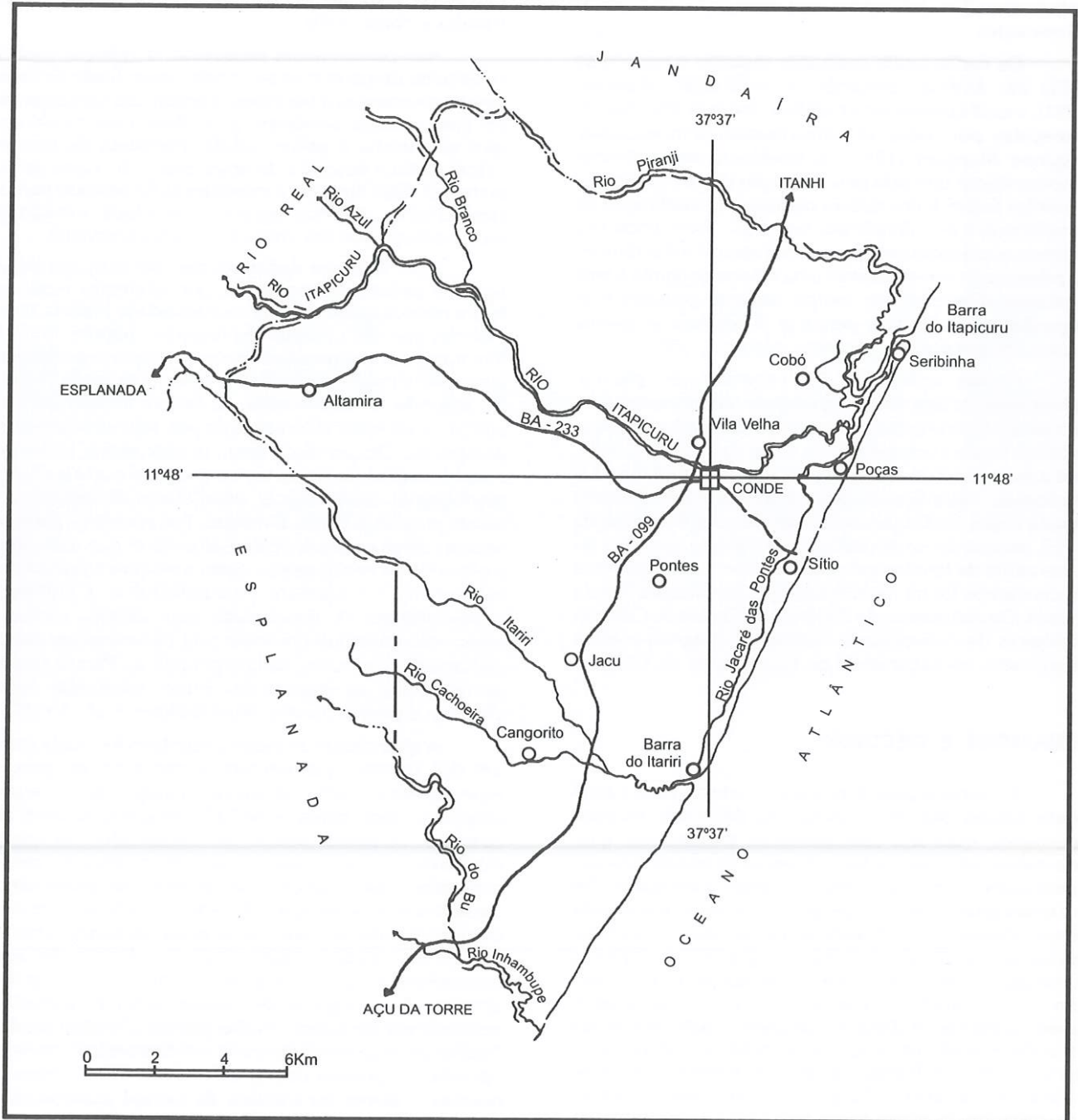


Figura1. Localização da comunidade pesqueira estuda.



Às entrevistas livres, seguiram-se entrevistas semi-estruturadas baseadas em questionários semi-estruturados e em uma lista contendo os nomes vernaculares de 69 peixes, inclusive os de uso medicinal, com os quais se obteve dados sobre a interação trófica e as intervenções alimentares envolvendo as diversas espécies. Neste artigo, os nomes populares dos peixes foram escritos tal como são denominados pelos informantes.

Os dados foram analisados segundo o modelo de união das diversas competências individuais (Marques, 1991), o qual consiste em considerar todas as informações fornecidas por todos os entrevistados, sem exclusão. Segundo Marques (1991), a tendência em trabalhos etnociêntíficos tem sido pela obtenção desse modelo. Os controles foram feitos através de testes de verificação de consistência e de validade das respostas, recorrendo-se a entrevistas repetidas em situações sincrônicas e diacrônicas. As primeiras ocorrem quando uma mesma pergunta é feita a pessoas diferentes em tempo bastante próximo e as segundas, quando uma pergunta é repetida à mesma pessoa em tempos bem distintos (Marques, 1991).

Foram coletadas 57 espécies de peixes, constituindo-se esta coleção apenas em uma representação parcial da diversidade ictiofaunística da região. Algumas espécies foram compradas pelo autor na feira do Conde, mas a maioria foi doada pelos pescadores de Siribinha. Os espécimes, identificados pelo professor Paulo Roberto Duarte Lopes do Departamento de Ciências Biológicas da UEFS, encontram-se depositadas na coleção científica do Laboratório de Ictiologia do Departamento. Os espécimes de crustáceos foram identificados pela professora Tereza Calado (Departamento de Zoologia do Centro de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Alagoas) e estão depositados no Laboratório de Etnobiologia da UEFS.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As comunidades de pescadores artesanais do Litoral Norte baiano podem utilizar-se de diferentes recursos faunísticos, quer seja consumindo-os diretamente, quer seja comercializando-os para obtenção de outros recursos, como carne vermelha, produtos vegetais e enlatados. De um modo geral, os recursos pesqueiros localmente utilizáveis como alimento constituem-se de peixes, crustáceos, moluscos, cetáceos (toninhas) e quelônios marinhos (tartarugas). Estes dois últimos, segundo os informantes, são consumidos apenas quando pescados acidentalmente. A dieta é complementada através da caça de mamíferos (e.g., tatus, preás e cutias), aves (garças, jacus e frangos-d'água) e répteis (lagartos, cobras e jacarés). Estes recursos, no entanto, caracterizam-se como fonte renovável de proteína de natureza alternativa e secundária. Méis silvestres também são consumidos, especialmente os que são extraídos de colmeias de abelhas italianas (*Apis mellifera scutellata*), constituindo-se fonte secundária de carboidratos.

De significativa importância para o suprimento das necessidades alimentares da população local são os peixes,

os quais constituem-se em recursos amplamente distribuídos em toda a região, destacando-se os das famílias Sciaenidae (curvinas), Gerreidae (carapebas), Mugilidae (tainhas), Centropomidae (rubalos), Ariidae (bagres), Engraulididae (sardinhas) e Carangidae (xaréus). O modo como estes recursos são percebidos, classificados e utilizados influencia tanto na intensidade quanto na frequência com que as espécies de peixes são pescadas, tratadas e consumidas.

Nas comunidades pesqueiras, a refeição usual é constituída de peixe frito ou cozido, arroz, feijão de coco, farinha de mandioca (localmente produzida ou comprada em comunidades próximas), pirão (feito com o caldo no qual se cozinha o peixe), salada (composta de tomate, cebola e alface frescos) e, às vezes, macarrão, carne de boi ou frango. Não obstante a importância do pescado para as famílias locais, algumas regras relacionadas à restrição ou inibição de seu consumo foram observadas.

Com base nos dados obtidos, um conjunto de 69 tipos de peixes, representados por diferentes espécies, foram citados quanto a sua comestibilidade (Tabela 1). As espécies que são utilizadas na medicina popular (n= 24) foram analisadas separadamente com o objetivo de destacar a sua participação na dieta dos moradores locais (Tabela 2). Segundo os informantes, as razões listadas para se aceitar ou se evitar o consumo de pescado variaram entre as espécies. De um modo geral, os pescadores levam em consideração as características comportamentais, morfológicas, toxicológicas, odoríferas e alimentares dos peixes prescritos como alimentos. Por exemplo, parecer-se com cobras e possuir dentes são motivos que restringem o consumo de certos peixes, como o muçum (*Synbranchus marmoratus*), o cramuru (Muraenidae) e a mututuca (Ophichthidae). A similaridade com cobras, contudo, parece não constituir um limite para o consumo de peixes ofidiomorfos em outras culturas pesqueiras. Para os Karam, por exemplo, as enguias são muito valorizadas como alimento e para a cozinha ritual (Bulmer et al., 1975).

A quantidade de espinhas também foi citada como um dos fatores que limitam o consumo de peixes, especialmente pelas crianças ("cangurupim (*Tarpon atlanticus*) tem muita espinha"). Segundo o nível de consumo, os peixes podem ser classificados em quatro categorias: peixes consumidos com restrições; peixes consumidos sem restrições; peixes pouco ou quase nunca consumidos e peixes que não têm utilidade alimentar. A comestibilidade das espécies de peixes depende tanto do estado de saúde e das condições físicas de seus consumidores, quanto dos efeitos que a sua ingestão acarreta. As categorias de consumidores reconhecidas pelos informantes foram: "mulher grávida", "mulher parida", "mulher de resguardo", "pessoas com ferimentos", "pessoas operadas", "pessoas com problemas de vista", "pessoas doentes", "quem fez trabalho de canzoá (candomblé)", "quem é rezado de espinhela caída", "quem conhece (o peixe a ser consumido)", "quem não conhece", "quem sabe preparar" e "todo mundo". Estas categorias de consumidores podem ser divididas em dois grupos: "o dos que podem" e "o dos que não podem" alimentar-se de peixes e outros pescados, como crustáceos e moluscos, em períodos curtos ou longos de sua vida.

**Tabela 1.** Peixes utilizados como recursos alimentares por pescadores do município de Conde (BA), classificados segundo o nível de consumo.

Nome vulgar	Taxonomia	Categoria de consumidores	Motivo	Observação
<b>Peixes consumidos com restrição</b>				
Caranha	<i>Lutjanus</i> sp.	Pessoas doentes	Carregado	...
Capadinho	...	Mulher de resguardo	Idem	...
Corró-paru	<i>Chaetodipterus faber</i>	Pessoa que faz trabalho de canzoá (candomblé)	Quebra a seita	...
Cumbá	<i>Parauchenipterus galeatus</i>	Mulher parida e pessoas doentes	Carregado	...
Dourado	<i>Coryphaena hippurus?</i>	Idem	Idem	...
Guaricema	<i>Caranx</i> sp.?	Pessoas enfermas	Idem	...
Jundiá	<i>Rhamdia</i> sp.?	Idem	Idem	...
Mandi	<i>Pimelodus</i> sp.	Mulher parida e pessoas com ferimentos	Idem	...
Peloque	...	Mulher parida e pessoas doentes	Idem	...
Peixe-prego	<i>Ruvettus pretiosus?</i>	Idem	Idem	Causa diarreia
Piranha	<i>Serrasalmus</i> cf. <i>piraya</i>	Mulher de resguardo	Idem	...
Roncador	<i>Conodon nobilis</i>	Mulher parida	Idem	...
Soroca	<i>Trichiurus</i> sp.?	Mulher de resguardo	Carregado	...
Tainha-olho-de-fogo	<i>Mugil</i> sp.	Mulher grávida ou parida	Carregada	...
Traíra-canguçu	<i>Hoplias lacerdae?</i>	Quem é rezado de espinhela caída	Raceia com a cobra jaracuçu	...
Traíra-do-mar	<i>Synodus foetens</i>	Mulher parida	Carregada	...
Ubarana	<i>Elops saurus</i>	Mulher de resguardo	Idem	...
Xaréu	<i>Caranx</i> spp.	Pessoa que faz trabalho de canzoá (candomblé)	Quebra a seita	Considerado como peixe de couro
<b>Peixes consumidos sem restrição</b>				
Barbudo-do-mar	<i>Polydactylus virginicus</i>	Todo mundo	Descarregado	...
Carapeba	<i>Diapterus rhombeus</i>	Idem	Idem	Peixe de resguardo
Cariocó	...	Idem	Idem	...
Dentão	<i>Lutjanus aya?</i>	Idem	Idem	...
Gorana	...	Idem	Idem	...
Guaiúba	<i>Ocyurus chrysurus</i>	Idem	Idem	...
Pescada	<i>Larimus breviceps</i>	Idem	Idem	Peixe de resguardo
Pescadinha	<i>Cynoscion microlepidotus</i>	Idem	Idem	...
Rubalo	<i>Centropomus</i> spp.	Idem	Idem	Peixe de resguardo
Rubalo-branco	<i>Centropomus parallelus</i>	Idem	Idem	Idem
Rubalo-preto	<i>Centropomus</i> sp.	Idem	Idem	Idem
Sardinha	<i>Anchovia clupeioides</i>	Idem	Idem	...
Saúna-de-fogo	<i>Mugil</i> sp.	Todos comem	Descarregada	...
Tainha	<i>Mugil curema</i>	Idem	Descarregada	...
Tainha-olho-preto	<i>Mugil</i> sp.	Idem	Descarregada	...
Vermelho	<i>Lutjanus analis</i>	Idem	Descarregada	...
<b>Peixes pouco ou quase nunca consumidos</b>				
Aramaçá	<i>Citharichthys</i> sp.			
Baiacu-mirim	<i>Sphoeroides testudineus</i>	Todo mundo	Venenoso	...
Cação-sombreiro	<i>Isurus oxyrinchus</i> ?			
Cramaru	<i>Gymnothorax vicinus</i> ?	Tem gente que come	Parece com cobra	...
Eiú	<i>Hoplerethrinus unitaeniatus</i> ?	Idem	Come carniça	Gerado das fezes do gado
Lampréia	<i>Gymnotus</i> sp.	Idem	Parece com cobra	...
Moréia	<i>Muraena helena</i> ?	Idem	Idem	...
Mututuca	<i>Gymnothorax ocellatus</i> ?	Idem	Idem	...
Peixe-macaco	<i>Scartella cristata</i>	Idem	Fede demais	Só tem na Praia de Poças
Peixe-sabão	<i>Rypticus</i> sp.	Idem	Desliza muito	...
<b>Peixes nunca consumidos</b>				
Papa-loba	<i>Poecilia</i> cf. <i>vivipara</i>	Todo mundo	Tem fel na barriga/tem verme	A barriga incha

(?) = Dúvida quanto a espécie.



**Tabela 2.** Peixes medicinais utilizados como recursos alimentares por pescadores do município de Conde (BA), classificados segundo o nível de consumo.

Nome vulgar	Taxonomia	Categoria de consumidores	Motivo	Observação
<b>Peixes consumidos com restrição</b>				
Arraia	<i>Myliobates</i> sp.	Mulher parida, de resguardo e pessoas com ferimentos	Carregada	Peixe de couro
Bagre-fidalgo	<i>Bagre bagre</i>	Idem	Idem	Idem
Bagre-urutu	<i>Sciadeichthys luniscutis</i>	Tem gente que come	Venoso	...
Caboge	<i>Callichthys</i> cf. <i>callichthys</i>	Todo mundo	Carregado, nojento	Tem casco
Cação-gaia-preta	<i>Carcharhinus porosus</i>	Mulher parida, de resguardo e pessoas com ferimentos	Carregado	...
Cação-panã	<i>Sphyrna lewini</i>	Idem	Idem	
Cação-rabo-seco	<i>Rhizoprionodon</i> sp.	Idem	Idem	
Cangurupim	<i>Tarpon atlanticus</i>	Pessoas operadas	Carregado	Tem muita espinha
Capado	<i>Balistes vetula</i>	Pessoas enfermas	Idem	...
Rubalão	<i>Centropomus undecimalis</i>	Mulher de resguardo	Idem	...
Traíra	<i>Hoplias malabaricus</i>	Mulher de resguardo e pessoas enfermas	Idem	...
<b>Peixes consumidos sem restrição</b>				
Bacalhau	<i>Gadus</i> sp.	Todo mundo come	Descarregado	...
Bagre-do-mangue	<i>Netuma barba</i>	Mulher de resguardo	Idem	É mais limpo
Bonome	<i>Haemulon</i> sp.	Todo mundo come	Descarregado	...
Curvina	<i>Micropogonias furnieri</i>	Idem	Idem	Peixe de resguardo
Peixe-pena	<i>Calamus penna</i> ?	Idem	Idem	...
Piaba-mirim	<i>Astyanax</i> cf. <i>bimaculatus</i>	Idem	Idem	...
Xira	<i>Prochilodus</i> sp.	Idem	Idem	...
<b>Peixes pouco ou quase nunca consumidos</b>				
Baiacu-xaréu	<i>Colomesus</i> sp.	Tem gente que come	Venoso	...
Muçum	<i>Synbranchus marmoratus</i>	Idem	Descarregado	Parece com cobra
Niquim	<i>Thalassophryne nattereri</i>	Idem	Venoso	...
Pegador	<i>Echeneis naucrates</i>	Idem	Descarregado	...
Peixe-elétrico	<i>Narcine brasiliensis</i>	Idem	Dá choque	Espuma na panela
<b>Peixes nunca consumidos</b>				
Cavalo-marinho	<i>Hippocampus heidi</i>	Todo mundo	Não tem carne	Casco puro

(?) = Dúvida quanto a espécie.

As qualidades dietéticas dos peixes percebidas pelos pescadores constituem um dos modos de classificarem as espécies. Dos peixes listados, 18 foram incluídos na etnocatégorie dos "peixes carregados"; 17 foram reconhecidos como "peixes descarregados" ou "peixes brancos"; 3 foram citados como "peixes venenosos", enquanto outros 3 foram incluídos na etnocatégorie dos "peixes nojentos" e 2 foram citados como "peixes imundos". Segundo a percepção de alguns informantes, o caboge (*Callichthys* cf. *callichthys*) é considerado o "primeiro peixe mais imundo", pois acreditam que ele se origine dos excrementos do gado. Os bagres, em sua maioria, são categorizados como

"peixes nojentos" por alimentarem-se de fezes humanas "fedentina". As arraia e os cações foram considerados como "peixes carregados", enquanto que carapebas e pescadas são "peixes descarregados".

Na percepção dos entrevistados, os peixes apontados como os mais evitados foram: arraia (*Myliobates* sp.), capado (*Balistes vetula*), bagres (*Bagre bagre*), cações (*Carcharhinus porosus*), traíra (*Hoplias malabaricus*) e cangurupim (*Tarpon atlanticus*). Estes itens alimentares são principalmente evitados por pessoas enfermas ou que apresentam ferimentos no corpo, assim como aquelas que se recuperam de operações e "mulheres paridas", as quais são proibidas de consumir estes e outros alimentos

considerados “carregados” ou “remosos”. Das espécies citadas acima, elasmobrânquios (arraias e cações) e bagres são conhecidos e classificados como “peixes de couro”, termo comumente utilizado para caracterizar as espécies “carregadas”. No sistema trófico-cultural percebido e desenvolvido pelos pescadores de Siribinha, no entanto, uma espécie de bagre (bagre-do-mangue, *Netuma barba*) foi considerada como “peixe descarregado”, apesar de ter sido incluída na etnocategoria dos “peixes imundos”. É válido mencionar que, segundo dados sobre a ecologia trófica dos peixes obtidos com os informantes, os peixes mencionados como os de uso mais restritivos possuem hábito alimentar carnívoro, alimentando-se especialmente de outros peixes.

De acordo com Begossi (1992), comunidades que têm o peixe como principal fonte de proteína animal apresentam tabus relacionados a espécies consideradas remosas. Uma característica do peixe remoso é que esse poderia engrossar o sangue e exacerbar alguns problemas de saúde dos consumidores (Begossi & Braga, 1992; Madi & Begossi, 1996). No Rio Tocantins, peixes de couro são evitados porque são remosos ou porque têm “carne forte” (Begossi & Braga, 1992). Em uma vila de pescadores do Rio Piracicaba, SP, o caborja (*Hoplosternum litoralle*) não é consumido por 80% dos moradores pelo mesmo motivo (Castelo Branco & Begossi, 1996). Em Búzios, mulheres não podem consumir peixes carregados durante o período de menstruação ou após terem dado à luz (Begossi, 1992). Ao longo do Rio Madeira, a piraíba (*Brachyplatystoma filamentosum*) e o mapará (?) são acreditados transmitir lepra, enquanto que o jaú (*Paulicea luetkeni*) é evitado, pois acredita-se que provoca hemorróidas e abortos (Smith, 1985). Este autor afirma que a aversão a comer bagres provém das culturas indígenas. Os Piaroa classificam os peixes e outros animais com base nos tabus alimentares e elementos religiosos (Royero, 1989). Os Camaiurá, que habitam o estado do Mato Grosso, consideravam “reimosos” (prejudiciais ao sangue) os peixes lisos e as mulheres grávidas não podiam comê-los (Morán, 1990). Os Kayapó que vivem no estado do Pará não consomem peixe cru, pois acreditam que acarretam doenças (Petre Jr, 1990). Os índios Wayana, também do Pará, abstêm-se de comer peixes vermelhos, de carne amarela ou reconhecidamente vorazes quando apresentam feridas, hemorragias ou quando as mulheres estão em período de resguardo (Van Velthen, 1990).

A noção de que espécies de peixes evitadas como recursos alimentares relacionam-se àquelas usadas na medicina popular deu origem à hipótese da farmácia (*Drugstore hypothesis*) segundo a qual, “peixes considerados importantes no tratamento de doenças de populações isoladas podem ser interditados para estar disponíveis à medicina popular” (Begossi, 1992). Como Begossi (1992) e Begossi & Braga (1992) observaram, a utilidade de peixes na medicina caseira e os hábitos piscívoros da maioria dos

peixes citados como não consumidos, parcialmente explicam as escolhas alimentares dos pescadores que habitam a Ilha de Búzios e as margens do Rio Tocantins, respectivamente. Em Siribinha, no entanto, espécies ictiófagas tanto são consumidas quanto são evitadas como recursos alimentares, assim como os peixes de uso medicinal (com exceção daqueles que não possuem “carne”, como os cavalos-marinhos) parecem ser pescados e consumidos indistintamente de seu valor terapêutico, concorrendo, para isso, a sua disponibilidade, sua abundância, sua captura, bem como a preferência pessoal pela sua carne.

Assim como há peixes de consumo alimentar restrito, existem aqueles considerados livres de interdições, os quais são percebidos e classificados como “peixes brancos” ou “peixes descarregados” e que podem ser consumidos por pessoas enfermas e mulheres em períodos de resguardo. Destes, os mais importantes são: rubalo (*Centropomus undecimalis*, *C. parallelus*, entre outras espécies), curvina (*Micropogonias furnieri*), carapeba (*Diapterus rhombeus*) e muçum (*Synbranchus marmoratus*). Este último, apesar de sua aparência serpentiforme, foi considerado como “peixe que se pode comer tranquilo”. É interessante observar que *C. undecimalis*, quando atinge dimensões maiores, passa a ser denominado localmente de “rubalão”. Nesse momento, passa também a ser considerado “peixe carregado”. Do mesmo modo que as espécies de peixes mais evitadas são carnívoras, as espécies mais favorecidas também o são (dados obtidos junto aos informantes). Este fato discorda do que foi encontrado por Begossi (1992) e Begossi & Braga (1992), que sustentam que a maioria dos peixes aceitos durante períodos de enfermidades alimentam-se de invertebrados ou plâncton.

De importância na interação trófico-cultural das espécies de peixes do estuário do Itapicuru são os animais classificados como “venenosos”, a exemplo dos baiacus (*Sphoeroides testudineus*, *Colomesus* sp.) e do niqim (*Thalassophryne nattereri*). O primeiro, embora tenha sido considerado “peixe descarregado”, possui utilização alimentar bastante restritiva devido ao modo como é percebido e, por isso, evitado. O segundo é geralmente consumido apenas como recurso medicinal ou por “quem tem coragem”. Das duas espécies de baiacus coletadas, apenas *Colomesus* sp. foi considerada comestível, mas somente se esta for tratada por especialistas, pois nem todos sabem como manejá-la. O problema, segundo afirmam, é o “fel”, que deve ser extraído como se segue: “corta debaixo da papada e tira a pele, o fel e a fatada” ou, “tira o couro, arranca a cabeça sem atingir o fel. Depois tira o fato com delicadeza e depois tira o fel”. Quem já o provou, disse que se trata de um peixe de “carne gostosa”.

A propriedade tóxica dos baiacus deve-se à tetrodotoxina (TTX) e, mais raramente, à saxitoxina (STX), neurotoxinas bloqueadoras de canais de Na<sup>+</sup> dependentes de voltagem de nervos e músculos (Oliveira & Freitas, 1996). Estudos conduzidos por estes autores sobre a



toxicidade em diferentes órgãos e tecidos de *Lagocephalus laevigatus* e *Sphoeroides spengleri*, demonstraram que a primeira espécie possui níveis de toxicidade não letais, enquanto que na segunda os níveis são altos. Com razão, *L. laevigatus*, conhecido como "pacheco", é espécie comestível no sudeste do Brasil (Oliveira & Freitas, 1996). No Paraná, *S. testudineus* era comercializado em peixarias e vendido juntamente com pequenos bagres com a denominação de "cascudinho" (Joacir Stelarz Oliveira, comunicação pessoal). Casos fatais, no entanto, foram narrados no século XVII por Piso citado por Begossi (1992). No estado da Bahia, acidentes e mortes causados pela ingestão de baiacus foram registrados por Almeida & Rocha (1989).

Além dos peixes, outros recursos pesqueiros tiveram seu consumo alimentar restringido ou ampliado, destacando-se os crustáceos e as tartarugas marinhas. Os moluscos, apesar de coletados para o comércio, não foram citados como recursos alimentares por nenhum dos informantes. Com relação aos crustáceos, observou-se que o caranguejo-gaiamum (*Cardisoma guanhumii*), embora seja uma espécie abundante, tem seu consumo temporariamente interdito às "mulheres paridas". Segundo os informantes, "as mulheres recém-paridas não podem comer gaiamum porque ele é um caranguejo muito carregado devido às ervas brabas (erva-de-rato, *Chiococcea* sp., Rubiaceae) que ele come". O aratu (*Goniopsis cruentata*) é outra espécie com consumo restrito. Como alertam, a pessoa não deve comê-lo caso apresente ferimentos no corpo, pois sua ingestão poderia agravar o processo inflamatório, além de prolongar o tempo de cicatrização das feridas. Outras quatro espécies de caranguejos nunca são consumidos, a não ser em casos de absoluta necessidade: o grauçá (*Ocypode quadrata*), considerado "imundo" por comer carcaças de animais, além de apresentar um sabor adocicado; o almofada (*Armases benedicti*), acreditado como causador de doenças diagnosticáveis localmente, como "câncer", "tuberculose" e "fome canina"; o chama-maré (*Uca maracoani*) e o gaiamum-panã (*Armases angustipes*). Por outro lado, o caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*) é considerado espécie "descarregada" sendo largamente consumido. O siri-nema ou siri-do-mangue (*Callinectes exasperatus*) também. O pouco consumo do siri-coceira (*Callinectes marginatus*), por sua vez, se dá em razão de a sua ingestão provocar comichões no corpo.

Quanto às tartarugas marinhas, quatro espécies costumavam ser amplamente utilizadas como fonte de alimentos e insumos para as populações humanas que habitavam (comunidades indígenas) ou habitam (comunidades de pescadores artesanais) o litoral norte baiano. Na Praia de Siribinha, um dos principais locais de reprodução, elas eram apanhadas especialmente durante

o período reprodutivo, quando as fêmeas subiam à praia para desovar. Segundo os informantes, várias delas eram dependuradas vivas por até dois dias antes de serem abatidas. Porém, por todo a zona costeira brasileira e também no exterior, a pressão extrativista aumentou a ponto de provocar um drástico declínio no número de suas populações, o que acarretou a inclusão desses répteis na lista dos animais ameaçados de extinção (Instituto..., 1989). Antes do projeto TAMAR, era comum o consumo da carne de tartarugas e o uso do seu casco para fazer armações de óculos, pentes e enfeites (pulseiras, anéis e colares). Os ovos também eram retirados pelos habitantes locais para alimentação. A pesca às tartarugas é proibida por lei federal, a qual pune o infrator com prisão inafiançável. Essa proibição, no entanto, é um fenômeno relativamente recente e dela resultou um tabu exógeno, institucionalizado por regras que foram impostas às comunidades pelo governo e agentes conservacionistas, forçando a desconexão de uma interação Homem/animal que conta com centenas de anos.

Diversas comunidades costeiras tradicionais pescam tartarugas para sua subsistência e comércio. Os índios Miskito que vivem na costa oriental da Nicarágua, por exemplo, são muito dependentes das tartarugas verdes (*Chelonia mydas*) (Nietschmann, 1974). Esses répteis fornecem recursos, tais como carne, couro, óleo, casco e "calipee", uma substância gelatinosa encontrada junto à carapaça e que é a base para a sopa de tartarugas. Em Siribinha, a conexão alimentar de tartarugas faz parte da memória cultural dos moradores locais. Não obstante a proibição e o temor da ação repreensiva do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), os pescadores reagem à regra instituindo outras para quebrá-la, agindo na clandestinidade<sup>3</sup>:

"Pegava não, matava. Matava aqui na praia. (. . .).  
Eles tiram os ovos e vira a tartaruga e no outro dia vai matar. Aí dá carne pra todo mundo, todo mundo comia. Eu agora não como, mas comia era muito. Até o figo (fígado) a gente comia. Era muita tartaruga mesmo. Agora que teve esse negócio que o povo tem até medo de tirar um ovo. Pegar ela pondo aí na praia não tira um ovo pra comer, porque se ver e se argum tirá, come escondidinho" (grifo meu).

(Dona Z., 90 anos).

A literatura demonstra que diferentes comunidades pesqueiras tradicionais desenvolveram, independentemente, padrões auto-reguladores e dinâmicos para um manejo sustentável de um recurso (pescado) mantido como propriedade comum (Johannes, 1978; Acheson, 1981; Hammer et al., 1993; Gottesfeld, 1994). Um desses padrões é a estratégia ecologicamente sustentável de considerar recursos faunísticos como tabus alimentares de modo que isso possa minimizar a sua

<sup>(3)</sup> O autor, inclusive, teve a chance de documentar a cena cultural na qual um espécime (*Chelonia mydas* ?) adulto, que media mais de um metro de comprimento e que "apareceu" morto no estuário, foi desmembrado pelos pescadores. Segundo eles, a tartaruga havia sofrido uma mordida de um cação na "aba" (nadadeira) direita e estava desfalecida há algumas horas. Na ocasião, alguns pescadores, desconfiados com minha presença, perguntaram-me se eu trabalhava para o IBAMA. Mesmo assim, a carne (para consumo) e a banha (para remédio) foram coletadas.

superexploração (Ross, 1978; Posey, 1987). A administração racional (conservação) de recursos biológicos baseia-se efetivamente no conhecimento de utilidade funcional e está institucionalizada na forma de tabus. Por meio de uma revisão bibliográfica, Colding & Folke (1997) encontraram cerca de 70 exemplos de tabus do tipo espécie-específico. Destes, 30% relacionavam-se a espécies ameaçadas de extinção registradas pela União Internacional para a Conservação da Natureza.

Segundo a interpretação de alguns teóricos, a restrição ao consumo de pescado pode estar baseada em critérios ideológicos ou em razões materialistas (Begossi 1992). Em comunidades pesqueiras brasileiras, o tema tem sido abordado através das perspectivas utilitária e estrutural, recorrendo-se tanto aos aspectos do ambiente, tais como ecologia trófica, toxicidade e uso medicinal de peixes, quanto às percepções que os pescadores têm sobre os mesmos, como seu comportamento, odor, entre outros (Begossi, 1992). Segundo Marques (1991), o papel do homem é culturalmente mediado e isto reflete-se mentalmente na instituição de regras que restringem ou incrementam o consumo alimentar do pescado e, comportamentalmente, no cumprimento dessas regras e na manipulação das cadeias alimentares. Em outro texto, o autor afirma que, muitas vezes, não são em simples cadeias tróficas que o homem insere-se como elo conectado aos peixes; com frequência, ele diz, tecem-se complexas redes em que cadeias trófico-culturais contribuem de forma acentuada para a sua configuração (Marques, 1995).

Pesquisadores reconhecem agora que os aspectos sócio-culturais das comunidades devem ser considerados em todas as discussões sobre desenvolvimento sustentável (Morin-Labatut & Akhtar, 1992; Agrawal, 1995; Zwahlen, 1996; Posey, 1997; Sachs, 1997). Esta perspectiva social inclui o modo como os povos percebem, utilizam, alocam, transferem e manejam seus recursos naturais (Johannes, 1993). Assim, discutir as relações que existem entre as disponibilidades ofertadas pelo meio, sua utilização alimentar, as consequências fisiológicas em decorrência de seu consumo e as estruturas econômicas e sociais que as suportam dentro da multidimensionalidade do desenvolvimento sustentável traduz-se como um dos elementos fundamentais para se chegar à sustentabilidade, uma vez que "a dieta importa para a sustentabilidade ambiental" (Goodland, 1997).

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACHESON, J.M. Anthropology of fishing. *Annual Review of Anthropology*, Palo Alto, v.10, p.275-316, 1981.
- AGRAWAL, A. Indigenous and scientific knowledge: some critical comments. *Indigenous Knowledge & Development Monitor*, Holanda, v.3, n.3, p.1-10, 1995.
- ALMEIDA, V.G., ROCHA, C.M. Registros de acidentes com peixes peçonhentos e/ou venenosos. *Revista da Sociedade Brasileira de Toxicologia*, v.2, n.1, p.49-51, 1989.
- BAHIA. Governo do Estado da Bahia Secretaria de Agricultura. *Perfil do setor pesqueiro*. Salvador, 1994. 79p.
- BAHUCHET, S. *Ethnoécologie*. [online] 1997. Available from WWW.URL:http://lucy.ukc.ac.uk/Sonja/RF/Dividocs/Ethnoecologie\_S\_Bahuchet.htm. [cited 6-2-1998].
- BEGOSSI, A., PETRERE JR., M. Utilização de recursos aquáticos e tecnologia entre pescadores do Médio Tocantins (GO e MA). In: ENCONTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS E O MAR NO BRASIL, 2., 1988, São Paulo. *Coletânea de trabalhos apresentados*. São Paulo : IOUSP/F.FORD/UICN, 1988. p.158-169.
- BEGOSSI, A. Food taboos at Búzios Island (Brazil): their significance and relation to folk medicine. *Journal of Ethnobiology*, Washington DC, v.12, n.1, p.117-139, 1992.
- BEGOSSI, A., BRAGA, F.M.S. Food taboos and folk medicine among fishermen from the Tocantins River (Brazil). *Amazoniana*, Manaus, v.12, p.101-118, 1992.
- BULMER, R.N., MENZIES, J.I., PARKER, F. Karam classification of reptiles and fishes. *Journal of the Polynesian Society*, Auckland, v.84, p.267-308, 1975.
- CASTELO BRANCO, P., BEGOSSI, A. Escolha e consumo de itens animais em uma vila de pescadores do Rio Piracicaba (SP). In: CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 3., 1996, Brasília (DF). *Resumos*. Brasília : Universidade de Brasília, 1996, p.241.
- CENTRO DE ESTATÍSTICA E INFORMAÇÕES (Bahia). *Informações básicas dos municípios baianos: região litoral norte*. Salvador: Governo do Estado da Bahia, 1994. 320p.
- COLDING, J., FOLKE, C. The relations among threatened species, their protection, and taboos. *Conservation ecology*, v.1, n.1, p.6, 1997. [online]. Available from WWW.URL:http://www.consecol.org/vol1/iss1/art6. [cited 28-7-1998].
- GOODLAND, R. Sustentabilidade ambiental: comer melhor e matar menos. In: CAVALCANTI, C. *Meio ambiente, desenvolvimento sustentável e políticas públicas*. São Paulo : Cortez; 1997. p.271-298.
- GOTTESFELD, L.M.J. Conservation, territory, and traditional beliefs: an analysis of Gitksan and Wet'suwet'en subsistence, Northwest British Columbia, Canada. *Human Ecology*, New York, v.22, p.433-465, 1994.
- HAMMER, M., JANSSON, A., JANSSON, B. Diversity change and sustainability: implications for fisheries. *Ambio*, Estocolmo, v.22, n.2/3, p.97-105, 1993.
- HYNDMAN, D.C. Hunting and the classification of game animals among the Wopkaimin. *Oceania*, Sydney, v.54, n.4, p.289-309, 1984.
- INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. *Lista oficial da fauna ameaçada de extinção no Brasil*. Brasília, 1989. 65p.
- JOHANNES, R.E. Integrating traditional ecological knowledge and management with environmental impact assessment. In: INGLIS, J.T. *Traditional ecological knowledge: concepts and cases*. Ottawa : International Program on Traditional Ecological Knowledge and International Development Research Centre, 1993. p.33-39.



- JOHANNES, R.E. Traditional marine conservation methods in Oceania and their demise. *Annual Review of Ecological Systems*, Palo Alto, v.9, p.349-364, 1978.
- MADI, E.F., BEGOSSI, A. Uso dos pescados pelas famílias moradoras da Rua do Porto, Piracicaba (SP). In: SIMPÓSIO DE ETNOBIOLOGIA E ETNOECOLOGIA, 1., 1996, Feira de Santana. Resumos... Feira de Santana : Universidade Estadual de Feira de Santana, 1996. p.23.
- MARQUES, J.G.W. Aspectos ecológicos na etnoictiologia dos pescadores do Complexo Estuarino-lagunar Mundaú-Manguaba. Campinas, 1991. 292p. Tese (Doutorado em Ecologia) - Universidade Estadual de Campinas, 1991.
- MARQUES, J.G.W. Pescando pescadores. Etnoecologia abrangente no baixo São Francisco. São Paulo : NUPAUB-USP, 1995. 285p.
- MITCHELL, B. *Geography and resource analyses*. 2.ed. London : Longman Scientific and Technical, 1989. 245p.
- MORÁN, E.F. *A ecologia humana das populações da Amazônia*. Petrópolis : Vozes, 1990. 234p.
- MORIN-LABATUT, G., AKHTAR, S. Traditional environmental knowledge: a resource to manage and share. *Journal of the Society for International Development*, Roma, v.4, p.24-30, 1992.
- MOYLE, P.B., CECH JR., J. *Fishes: an introduction to ichthyology*. 3.ed. New Jersey : Prentice Hall, 1996. 412p.
- MURRIETA, R. O dilema do papa-chibé: consumo alimentar, nutrição e práticas de intervenção na Ilha de Ituqui, baixo Amazonas, Pará. *Revista de Antropologia*, Belém, v.41, n.1, p.97-150, 1998.
- NIETSCHMANN, B. When the turtle collapses, the world ends. *Natural History*, New York, v.83, p.34-43, 1974.
- NORSE, E.A. *Global marine biological diversity: a strategy for building conservation into decision making*. Washington DC : Island Press, 1993. 383p.
- OLIVEIRA, J.S., FREITAS, J.C. Toxicidade de peixes tetraodontídeos (Osteichthyes, Teleostei): dados preliminares. In: SIMPÓSIO DE BIOLOGIA MARINHA, 11., 1996, São Sebastião. Resumos. São Sebastião: Sociedade Brasileira de Ictiologia, 1996. p.34.
- PETRERE JR, M. Nota sobre a pesca dos índios Kayapó da aldeia de Gorotire, Rio Fresco, Pará. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Série Antropologia*, Belém, v.6, n.1, p.5-17, 1990.
- POSEY, D.A. Etnobiologia e ciência de folk: sua importância para a Amazônia. *Tübinger Geographische Studien*, Tübingen, v.95, p.95-108, 1987.
- POSEY, D.A. Exploração da biodiversidade e do conhecimento indígena na América Latina: desafios à soberania e à velha ordem. In: CAVALCANTI, C. *Meio ambiente, desenvolvimento sustentável e políticas públicas*. São Paulo : Cortez, 1997. p.345-368.
- ROSS, E.B. Food taboos, diet, and hunting strategy: the adaptation to animals in Amazon cultural ecology. *Current Anthropology*, Chicago, v.19, p.1-36, 1978.
- ROYERO, R. Contribución al conocimiento de la etnoictiología Piara (Dearuwa). *Antropologica*, Caracas, v.72, p.61-75, 1989.
- SACHS, I. A cooperação Sul-Sul e o desenvolvimento sustentável nos trópicos úmidos. In: ARAGÓN, L.E., CLÜSENER-GODT, M. *Reservas da biosfera e reservas extrativistas: conservação da biodiversidade e ecodesenvolvimento*. Belém : Associação das Universidades Amazônicas, 1997. p.1-8.
- SIMOONS, F.J. Traditional use and avoidance of foods of animal origin: a culture historical view. *BioScience*, Washington DC, v.28, n.3, p.178-184, 1978.
- SMITH, N.J.H. The impact of cultural and ecological change on Amazonian fisheries. *Biological Conservation*, Essex, v.32, p.355-373, 1985.
- VAN VELTHEM, L.H. Os Wayana, as águas, os peixes e a pesca. *Boletim Museu Paraense Emílio Goeldi, Série Antropologia*, Belém, v.6, n.1, p.107-116, 1990.
- ZWAHLEN, R. Traditional methods: a guarantee for sustainability? *Indigenous Knowledge & Development Monitor*, v.4, n.3, p.1-7, 1996.

**Recebido para publicação em 1 de fevereiro e aceito em 15 de junho de 1999.**

## VALOR NUTRITIVO DA BIOMASSA DE CÉLULAS ÍNTEGRAS, DO AUTOLISADO E DO EXTRATO DE LEVEDURA ORIGINÁRIA DE CERVEJARIA

### NUTRITIVE VALUE OF BIOMASS OF INTEGRAL CELLS, AUTOLISATE AND EXTRACT AND YEAST CELLS FROM BEER

Elke Simone Dias VILELA<sup>1</sup>  
Valdemiro Carlos SGARBIERI<sup>1</sup>  
Izabela Dutra ALVIM<sup>1</sup>

#### RESUMO

*Esta pesquisa teve como principal objetivo verificar a capacidade da levedura e seus derivados, autolisado e extrato, em manter o crescimento de ratos recém-desmamados, quando usados em substituição parcial a uma dieta-padrão ideal. Usou-se substituição de 10, 20 ou 30% da dieta-padrão recomendada pelo American Institute of Nutrition – 93C, por uma mistura (amido de milho + produto de levedura + óleo de soja), mantendo as dietas modificadas isoprotéicas (20% proteína) e isocalóricas. Com as substituições, os produtos de levedura participaram das dietas nas concentrações de 4, 8 ou 12%, respectivamente. As dietas substituídas, contendo diferentes proporções de produtos de levedura, provocaram crescimento dos ratos igual ou superior ao da dieta-padrão. O ritmo de crescimento foi proporcional ao aumento da participação dos produtos de levedura. Os índices séricos de ácido úrico, uréia e atividade de transaminases não revelaram sintomas de intoxicação pelo uso dos produtos de levedura.*

**Termos de indexação:** *Saccharomyces cerevisiae, células íntegras, autolisado, extrato, valor nutritivo.*

#### ABSTRACT

*The main objective of this research was to check on the capacity of yeast cells and its derivatives, autolisate and extract, to sustain weaning rats growth, when part of a standard diet for rat growth American Institute of Nutrition-93C was replaced 10, 20 or 30% in proportion of by a mixture (corn starch + yeast product + soy oil) to maintain the substituted diets isoproteic (20% protein) and isocaloric. In the modified diets, the yeast products participate in the diets in concentrations of 4, 8 and 12%, respectively. The diets containing different proportions of yeast product promoted equal or better growth than the standard diet. The growth rate of the rats augmented proportionally to the increase of yeast products in the diets. Blood serum determination of uric acid, urea and transaminases activities showed no evidences of intoxication symptoms by the ingestion of yeast products.*

**Index terms:** *Saccharomyces cerevisiae, integral cells, autolisate, extract, nutritive value.*

---

<sup>(1)</sup> 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.



## INTRODUÇÃO

Biomassa formada de células íntegras de levedura, autolisado e extrato de levedura, têm sido largamente utilizados como suplemento nutritivo e flavorizante em suas diversas formas.

A biomassa de células íntegras, inativadas, tem sido usada: a) como complemento nutritivo na formulação de alimentos saudáveis (Dziezak, 1987; Halász, 1988); b) como complemento flavorizante e funcional, em produtos como macarrão (McCormick, 1975), no enriquecimento de pães (Ching-Ming et al., 1986), em produtos tipo *snacks* (Bostian, et al., 1978; Stewart & Gilliland, 1979), massa para pizza (Kamel et al., 1979), adição em salsichas e almôndegas (Junilla et al., 1981).

Segundo Alian et al. (1983a,b), a adição, no pão, de 5% de levedura de cerveja desamargada, à farinha de trigo com 70 e 90% de extração, elevou o valor biológico (BV) da proteína da massa de 31% para 76%.

A biomassa de levedura exerce uma ação antioxidante, prolongando a vida-de-prateleira de alguns sistemas alimentares, quando estocados à temperatura de refrigeração ou congelamento, particularmente em sistemas ricos em gorduras insaturadas (Shackelford & Murray, 1980).

Autolisados e extratos de levedura encontram vasta aplicação na indústria de alimentos, como na fabricação de salsichas (Parks et al., 1986); em produtos cárneos, antes do congelamento, para prevenir oxidação de lipídios e perda da solubilidade das proteínas cárnicas, durante o armazenamento no estado congelado (Anon, 1981; Lásztity, 1987); produtos como salsichas, presuntos, molhos, sopas, *snacks* têm sido formulados com a adição de extratos e autolisados de levedura, com uma sensível melhoria de suas propriedades sensoriais, em que o gosto à carne é realçado (Sommer, 1983; Schmidt, 1987).

Recentemente, tem havido uma forte tendência de explorar comercialmente leveduras, através do isolamento de alguns de seus principais constituintes como enzimas (invertase, lactase) nucleotídeos, proteínas (manoproteínas), polissacarídeos (glicana, manana), além de lipídios, como fosfolipídios e ergosterol (Cameron et al., 1988; Kollar et al., 1992; Belem & Lee, 1997; Belem & Lee, 1998). Esses componentes, quando isolados, apresentam propriedades específicas de grande interesse em Ciência de Alimentos e em Nutrição.

Neste trabalho, estudou-se o valor nutritivo global de células íntegras, do autolisado e do extrato levedura, quando utilizados em diferentes proporções, em substituição a uma dieta completa para ratos em crescimento, avaliando-se os efeitos da substituição no ritmo de crescimento, nos índices sanguíneos de uréia, ácido úrico e atividade das transaminases (TGO e TGP) e no estado geral de saúde dos animais.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Material

Levedura (*Saccharomyces sp.*) proveniente de cervejarias cedida pela empresa Produtos Especiais para Alimentos (PRODESA), na forma de suspensão com aproximadamente 20% de sólidos, em base seca.

### Métodos

Processamento da biomassa: a suspensão de células foi, inicialmente, submetida a tratamentos, em planta piloto, para coleta de células por centrifugação e desamargamento. Após centrifugação, a biomassa foi tratada com solução a 0,2% de NaOH (1:1, p/v), seguida de nova centrifugação e lavagens com água para eliminação do hidróxido de sódio.

A biomassa desamargada foi submetida à autólise (24h, 55°C, suspensão a 20% de células) em fermentador *Newbrunswick* de 250 L, seguindo-se a pasteurização (85°C, 15 min) e centrifugação. As frações (solúvel e insolúvel) foram separadas por centrifugação e denominadas extrato bruto e parede celular, respectivamente. O extrato bruto foi submetido à clarificação (centrifugação), concentração (vácuo) e desidratação em *spray dryer*. Parte do autolisado total e da biomassa de células íntegras e desamargadas, também foi desidratada em *spray*, obtendo-se os seguintes materiais, na forma desidratada: células íntegras de levedura (LI); autolisado total de levedura (AT) e extrato de levedura (Ex).

### Métodos analíticos

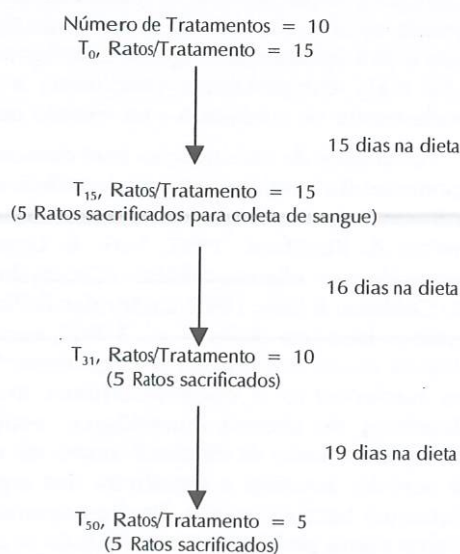
Composição centesimal: os teores de proteína (N x 5,8), de umidade e de cinzas foram determinados seguindo os procedimentos descritos pela Association of Official Analytical Chemists (Association..., 1990); lipídios totais, pelo método de Bligh & Dyer (1959); fibra alimentar (solúvel e insolúvel), pelo método de Asp et al. (1983); ácido nucléico (RNA) foi determinado pelo método de Hebert et al. (1971).

### Ensaio com ratos

O valor nutritivo da biomassa formada de células íntegras, do autolisado e extrato de levedura foi estudado através da substituição de quantidades crescentes da dieta recomendada pelo *American Institute of Nutrition* (AIN-93G) para ratos em crescimento, segundo Reeves et al. (1993).

Para a realização do ensaio, foram preparadas 10 dietas: uma dieta-padrão, elaborada conforme AIN-93G, recomendada para ratos em crescimento, contendo 20% de proteína, proveniente de uma caseína comercial (85% de proteína); nove grupos, em que se fez substituições de 10, 20 ou 30% da dieta-padrão, por misturas contendo (amido de milho + produto de levedura + óleo de soja). Essas misturas foram preparadas antes das substituições, para que se pudessem manter a dieta-padrão e as dietas substituídas, isoprotéicas (20% de proteína) e isocalóricas. Os níveis reais de produtos de levedura, nas dietas substituídas foram de 4, 8 e 12% para 10, 20 e 30% de substituição da dieta-padrão, respectivamente.

Foram utilizados 150 ratos machos da linhagem *Wistar*, livres de patógenos específicos (SPF), provenientes do Centro de Animais de Laboratório da Unicamp. Os animais, com 28 dias de idade no início do experimento, foram distribuídos em 10 grupos de 15 ratos, que foram alojados em gaiolas individuais e mantidos no laboratório de experimentação a  $21 \pm 2^\circ\text{C}$ , com alternância claro-escuro de 12h. Cada grupo de 15 ratos recebeu um dos seguintes tipos de dieta e água *ad libitum*: dieta-padrão, com 20% de caseína (CAS); dietas contendo biomassa de levedura íntegra (LI), com 10, 20 ou 30% de substituição (LI 10, LI 20 ou LI 30%); dietas contendo autolisado de levedura (AT), com 10, 20 ou 30% de substituição (AT 10, AT 20 ou AT 30%); dietas contendo extrato de levedura (Ex), com 10, 20 ou 30% de substituição (Ex 10, Ex 20 ou Ex 30%) (Figura 1).



$T_0$  = tempo zero (início).  
 $T_{15}$ ,  $T_{31}$  e  $T_{50}$  respectivamente 15, 31, ou 50 dias após o início do experimento.

Figura 1. Organograma geral de execução dos experimentos.

### Análise estatística

Para a análise estatística, utilizou-se o programa STACTISTICA/w 5.01, aplicando-se análise de variância (ANOVA) e teste de média ( $p < 0,05$ ) pelo teste "t" de Tukey (Stactistica..., 1995).

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os componentes que aparecem em maior concentração nas células íntegras (LI) e no autolisado (AT) são as proteínas, seguidas da fibra solúvel, de substância mineral e do RNA. No extrato (Ex), pela quase ausência de fibra, predominaram as proteínas, as substâncias minerais e os componentes não determinados, provavelmente com predominância de açúcares solúveis, incluindo oligossacarídeos que não precipitaram em etanol, utilizado para precipitar a fibra solúvel (Tabela 1).

Esse resultado de composição centesimal se aproxima muito de dados já descritos na literatura (Guzmán-Juarez, 1983; Halász & Lásztity, 1991).

Tabela 1. Composição centesimal da biomassa de levedura formada de células íntegras (LI), autolisado (AT) e extrato de levedura (Ex).

Componente	Produtos		
	LI	AT	Ex
	%		
Proteína (N x 5,8)	46,55	43,94	56,42
RNA	5,70	7,90	6,90
Lipídios totais	3,15	3,34	0,41
Fibra solúvel	23,58	26,17	2,95
Fibra insolúvel	1,99	0,29	0,00
Cinzas	7,99	7,06	12,30
ND*	11,04	11,30	21,02

\*Não determinado

Os resultados relativos ao consumo de dietas, ingestão de proteínas, ganho de peso e PER operacional ( $PER_{op}$ ) dos ratos nas várias dietas, com 20% de proteína, estão expressos na Tabela 2. Não houve diferença estatística para os vários tratamentos, em todos os índices determinados. Deve-se notar que o  $PER_{op}$  encontrado ( $\sim 1,5$ ) é bem inferior ao PER encontrado na literatura para a caseína, quando determinado com ratos de 21 dias de idade, utilizando dieta com 10% de caseína (Halász & Lásztity, 1991; Pacheco *et al.*, 1997). Tanto a idade como a concentração de proteínas na dieta influi no valor de PER. Este índice diminui com a idade do rato e com o aumento da concentração de proteína, acima do nível de manutenção do rato, que é de aproximadamente 6% para a caseína (Sgarbieri, 1996).

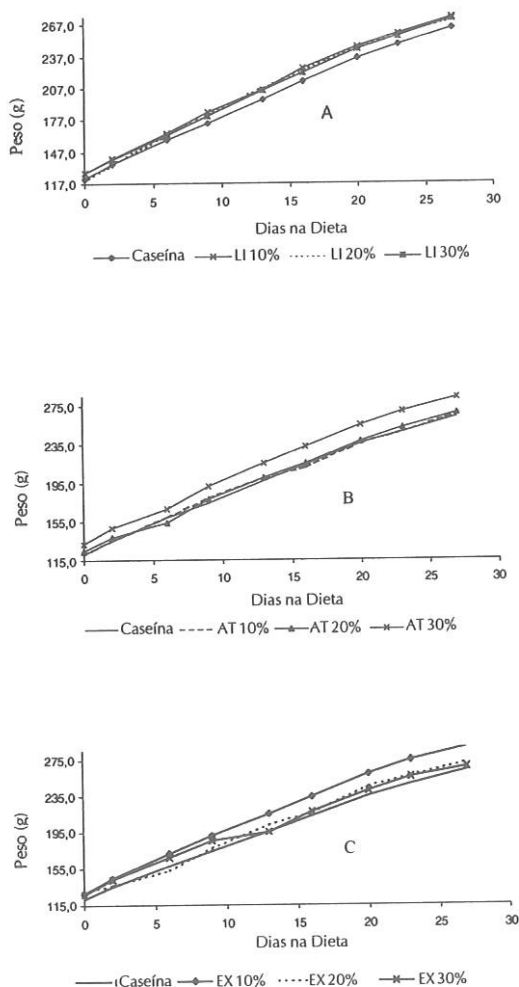


**Tabela 2.** Consumo de dietas, ingestão de proteínas e variação de pesos em ratos submetidos à dieta-padrão (20% de caseína) e dietas em que 10, 20 e 30% da dieta-padrão foi substituída por misturas contendo, respectivamente, 4, 8 ou 12% de produto de levedura.

Tratamentos*	Dieta ingerida (g)	Proteína ingerida (g)	Ganho de peso	PER <sub>cp</sub> (28 dias)
CAS (%)	474,05 ± 39,39	94,81 ± 7,88	141,65 ± 8,13	1,50 ± 0,07
LI 10	498,52 ± 37,55	99,70 ± 7,51	151,16 ± 12,21	1,52 ± 0,05
LI 20	484,41 ± 47,60	96,88 ± 9,52	146,16 ± 10,62	1,51 ± 0,06
LI 30	485,73 ± 41,29	97,15 ± 8,26	144,44 ± 16,77	1,49 ± 0,11
AT 10	488,55 ± 34,65	97,71 ± 6,93	143,58 ± 15,60	1,47 ± 0,10
AT 20	486,78 ± 18,18	97,36 ± 3,64	141,48 ± 4,93	1,45 ± 0,07
AT 30	507,49 ± 51,37	101,50 ± 10,27	150,96 ± 13,47	1,49 ± 0,06
EX 10	525,36 ± 46,35	105,07 ± 9,27	161,52 ± 20,11	1,53 ± 0,06
EX 20	482,16 ± 60,08	96,43 ± 12,02	141,62 ± 18,14	1,47 ± 0,06
EX 30	484,76 ± 52,93	96,95 ± 10,59	139,72 ± 18,08	1,44 ± 0,12

CAS = Dieta-padrão de caseína; LI = Levedura íntegra; AT = Autolisado; Ex = Extrato

\*Não houve diferença estatística significativa entre os grupos ( $p \leq 0,05$ )



**Figura 2.** Curvas de crescimento para ratos recém-desmamados, mantidos em dieta-padrão (CAS 20%) e dietas em que 10, 20 ou 30% da dieta de caseína foi substituída por misturas contendo, respectivamente, 4, 8, ou 12% de produto de levedura. A) levedura íntegra; B) autolisado; C) extrato.

Nota-se na Figura 2 (A, B, C) a evolução ponderal, no período de 4 semanas, para dietas com 10, 20 ou 30% de substituição da dieta-padrão de caseína, por misturas contendo aproximadamente 4, 8 ou 12% de produtos de levedura. Apesar da não-significância estatística, as dietas contendo levedura, ou seus derivados, evidenciaram uma tendência de melhoria em função do aumento da concentração, particularmente do autolisado e do extrato de levedura. Como a dieta-padrão utilizada neste experimento é uma dieta nutricionalmente completa, indicada para ratos em crescimento, era de se esperar que houvesse uma perda de eficiência da dieta-padrão, com o aumento de introdução de produtos de levedura, em substituição à dieta-padrão. O comportamento inverso observado, ou seja, a tendência de aumento de eficiência da dieta com a substituição, sugere a existência de ação de um ou mais componentes funcionais específicos, particularmente no autolisado e no extrato de levedura.

Uma série de investigações têm demonstrado que componentes da levedura como nucleotídeos e derivados (Van Buren et al., 1983; Van Buren et al., 1985; Burmeister & Reinsford, 1991; Nair & Ussery, 1992), polissacarídeos e oligossacarídeos (Chernysheva et al., 1991; Goldman & Jaffe, 1991; Crittenden & Playne, 1996) e peptídios bioativos (Mills et al., 1992), exercem ações fisiológicas muito importantes no organismo. Substâncias como nucleotídeos e oligossacarídeos atuam como moduladores do sistema imunológico, estimulando o funcionamento tanto de células B como de células T, e neste sentido, aumenta a resistência dos organismos às infecções por bactérias e vírus. Os oligossacarídeos podem funcionar como prebióticos, propiciando o crescimento de microorganismos probióticos que inibem, no intestino, o desenvolvimento de bactérias patogênicas como *Salmonella* e *Escherichia coli* e, ao mesmo tempo, estimulam o desenvolvimento de bactérias lácticas e bactérias bifidas, benéficas ao organismo. Os nucleotídeos da dieta podem ainda acelerar a síntese de DNA nas células, auxiliando o

crescimento e a recuperação de tecidos, principalmente em condições de estresse fisiológico (Nunes *et al.*, 1990; Carver & Walker, 1995). Um grande número de peptídios, originados na hidrólise das proteínas dos alimentos, apresentam atividades funcionais como imunestimuladora, hipotensora, opióide, inibidora de bactérias patogênicas e facilitadora da absorção de certos nutrientes (Mills *et al.*, 1992). Os autolisados e extratos de levedura contêm esses princípios ativos, em elevada concentração, portanto, é legítimo pensar que a ação combinada dos nucleotídeos, oligossacarídeos e peptídios ativos do autolisado e do extrato de levedura produziram um efeito sinérgico positivo e benéfico, ao se substituir parte da dieta-padrão por esses produtos. Como o maior nível de substituição (30%) da dieta-padrão, com cerca de 12% de sólidos de levedura, produziu o melhor efeito de crescimento, é de se supor que concentrações maiores poderiam produzir efeitos ainda mais positivos.

Portanto, o efeito positivo observado na substituição de uma dieta balanceada, para o rato em crescimento, por derivados de levedura, mantendo-se a dieta modificada isoprotéica e isocalórica, deverá ser melhor estudada, para se determinar o nível de introdução de derivados de levedura capaz de produzir os melhores efeitos.

Verificou-se que após 15 dias de dieta não houve diferença estatística para o ácido úrico, entre os tratamentos, exceto para o Ex a 20% de substituição, que foi cerca de 3 vezes maior que para os demais tratamentos, sugerindo a possibilidade de erro experimental. Após 31 e 50 dias na dieta, apesar de ter havido diferenças estatísticas ( $p \leq 0,05$ ) entre alguns tratamentos, os valores ficaram muito próximos dos encontrados para a dieta-padrão (Tabela 3). Se for tomada como referência a faixa de variação 1,2 - 7,5 mg/dl, descrita para rato normal (Mitruka & Rawnsley, 1981), conclui-se que os resultados encontrados estão todos dentro da faixa de normalidade.

**Tabela 3.** Níveis séricos de ácido úrico em ratos *Wistar* alimentados com dieta-padrão de caseína (20% de proteína) e dietas em que 10%, 20% e 30% da dieta-padrão foi substituída por misturas contendo, respectivamente, 4, 8 ou 12% de produto de levedura.

Tratamentos	Concentrações (mg/dl)		
	15 dias	31 dias	50 dias
CAS(%)	1,68 ± 0,23 <sup>b</sup>	1,77 ± 0,39 <sup>bcd</sup>	1,83 ± 0,42 <sup>cd</sup>
U 10	2,03 ± 0,47 <sup>b</sup>	2,09 ± 0,26 <sup>ab</sup>	1,84 ± 0,47 <sup>cd</sup>
U 20	1,68 ± 0,31 <sup>b</sup>	1,65 ± 0,16 <sup>bcd</sup>	5,59 ± 0,71 <sup>a</sup>
U 30	1,85 ± 0,33 <sup>b</sup>	2,31 ± 0,37 <sup>a</sup>	1,61 ± 0,19 <sup>cd</sup>
AT 10	1,59 ± 0,23 <sup>b</sup>	2,07 ± 0,48 <sup>ab</sup>	1,35 ± 0,19 <sup>d</sup>
AT 20	1,58 ± 0,17 <sup>b</sup>	1,73 ± 0,16 <sup>bcd</sup>	1,89 ± 0,47 <sup>cd</sup>
AT 30	1,61 ± 0,11 <sup>b</sup>	1,39 ± 0,81 <sup>d</sup>	2,35 ± 0,69 <sup>bc</sup>
EX 10	1,62 ± 0,23 <sup>b</sup>	2,02 ± 0,32 <sup>abc</sup>	2,93 ± 0,26 <sup>b</sup>
EX 20	5,90 ± 0,38 <sup>b</sup>	1,52 ± 0,27 <sup>cd</sup>	1,98 ± 0,14 <sup>cd</sup>
EX 30	1,59 ± 0,31 <sup>b</sup>	1,43 ± 0,13 <sup>d</sup>	2,00 ± 0,02 <sup>cd</sup>

<sup>a,b,c,d</sup> Letras diferentes nas colunas indicam diferenças estatísticas ( $p \leq 0,05$ ) entre tratamentos

**Tabela 4.** Níveis séricos de uréia em ratos *Wistar* submetidos à dieta-padrão de caseína (20% de proteína) e dietas em que 10%, 20% e 30% da dieta-padrão foi substituída por misturas contendo, respectivamente, 4, 8 ou 12% de produto de levedura.

Tratamentos	Concentrações (mg/dl)		
	15 dias	31 dias	50 dias
CAS(%)	32,32 ± 5,31 <sup>bc</sup>	52,47 ± 2,78 <sup>a</sup>	46,09 ± 7,57 <sup>a</sup>
U 10	39,24 ± 9,27 <sup>abc</sup>	50,68 ± 7,24 <sup>a</sup>	43,95 ± 2,67 <sup>ab</sup>
U 20	35,51 ± 6,20 <sup>abc</sup>	50,45 ± 6,36 <sup>a</sup>	45,57 ± 2,55 <sup>a</sup>
U 30	43,17 ± 4,60 <sup>ab</sup>	47,85 ± 3,96 <sup>a</sup>	40,67 ± 2,25 <sup>abc</sup>
AT 10	34,52 ± 7,09 <sup>bc</sup>	49,81 ± 7,28 <sup>a</sup>	40,28 ± 2,01 <sup>abc</sup>
AT 20	40,22 ± 7,33 <sup>abc</sup>	45,66 ± 7,91 <sup>a</sup>	40,75 ± 2,44 <sup>abc</sup>
AT 30	29,64 ± 1,58 <sup>c</sup>	51,76 ± 3,84 <sup>a</sup>	35,58 ± 2,56 <sup>c</sup>
EX 10	43,63 ± 6,20 <sup>ab</sup>	49,76 ± 5,43 <sup>a</sup>	41,19 ± 2,55 <sup>abc</sup>
EX 20	44,21 ± 3,06 <sup>ab</sup>	50,41 ± 3,36 <sup>a</sup>	37,16 ± 6,83 <sup>bc</sup>
EX 30	48,20 ± 11,79 <sup>a</sup>	42,23 ± 10,10 <sup>a</sup>	40,92 ± 2,74 <sup>abc</sup>

<sup>a,b,c,d</sup> Letras diferentes nas colunas indicam diferenças estatísticas ( $p \leq 0,05$ ) entre tratamentos



Da mesma forma que para o ácido úrico, apenas em alguns casos foi constatada variação estatística, entre os tratamentos, para os níveis de uréia sanguínea. De um modo geral, as dietas contendo levedura não diferiram da dieta-padrão de caseína, com exceção da dieta com 30% de substituição (12% de Ex) após 15 dias, com uma elevação de 40% em relação à caseína. Após 50 dias de tratamento, somente duas dietas (AT 30% e Ex 20%) apresentaram valores estatísticos diferentes, porém inferiores ao da dieta-padrão. Ao se observar os valores nos três intervalos de tempo (15, 31 e 50 dias), nota-se que após 15 dias nas dietas os valores absolutos de todos os tratamentos foram, em média, superiores ao da dieta-padrão, ao passo que depois de 31 e 50 dias os valores foram, em geral, mais baixos que os da dieta-padrão de caseína,

sugerindo ter havido uma adaptação metabólica dos animais que receberam dietas contendo levedura (Tabela 4).

Após 15 dias nas dietas, os níveis de atividade de TGO não revelaram nenhum valor estatisticamente superior ao da dieta-padrão. A única dieta que apresentou diferença estatística em relação à padrão foi LI 20%, aproximadamente 34% inferior. Diferenças estatísticas ocorreram entre alguns tratamentos com produtos de levedura nas dietas. De um modo geral, houve um aumento na atividade de TGO em função tempo. Níveis maiores de atividade foram registrados após 50 dias nas dietas, não tendo, entretanto, sido registradas diferenças entre tratamentos, com exceção de AT 10% que apresentou um nível mais baixo de atividade (Tabela 5).

**Tabela 5.** Níveis séricos de atividade da transaminase glutâmico-oxalacética (TGO) em ratos *Wistar* submetidos a uma dieta-padrão de caseína (20% de proteína) e dietas em que 10%, 20% e 30% da dieta-padrão foi substituída por misturas contendo, respectivamente, 4, 8 ou 12% de produto de levedura.

Tratamentos	Concentrações (mg/dl)		
	15 dias	31 dias	50 dias
CAS (%)	112,85 ± 11,96 <sup>ab</sup>	106,36 ± 17,99 <sup>a</sup>	127,93 ± 9,07 <sup>ab</sup>
LI 10	83,38 ± 16,08 <sup>bc</sup>	114,93 ± 2,44 <sup>a</sup>	39,01 ± 9,68 <sup>a</sup>
LI 20	74,22 ± 10,06 <sup>c</sup>	103,12 ± 11,08 <sup>a</sup>	138,76 ± 11,03 <sup>ab</sup>
LI 30	97,00 ± 19,36 <sup>abc</sup>	116,47 ± 22,83 <sup>a</sup>	132,23 ± 15,53 <sup>ab</sup>
AT 10	89,65 ± 19,26 <sup>abc</sup>	102,64 ± 19,78 <sup>a</sup>	120,82 ± 9,16 <sup>b</sup>
AT 20	119,24 ± 22,98 <sup>a</sup>	93,80 ± 15,25 <sup>a</sup>	41,40 ± 9,60 <sup>a</sup>
AT 30	82,74 ± 14,49 <sup>bc</sup>	106,95 ± 6,96 <sup>a</sup>	142,56 ± 9,21 <sup>a</sup>
EX 10	86,78 ± 11,36 <sup>abc</sup>	102,32 ± 14,96 <sup>a</sup>	142,56 ± 2,00 <sup>a</sup>
EX 20	93,38 ± 21,05 <sup>abc</sup>	103,70 ± 12,25 <sup>a</sup>	131,07 ± 8,45 <sup>ab</sup>
EX 30	89,87 ± 7,23 <sup>abc</sup>	95,93 ± 18,96 <sup>a</sup>	131,89 ± 4,58 <sup>ab</sup>

(a, b, c, d) Letras diferentes nas colunas indicam diferenças estatísticas ( $p \leq 0,05$ ) entre tratamentos

**Tabela 6.** Níveis séricos de atividade da transaminase glutâmico-pirúvica (TGP) em ratos *Wistar* submetidos à dieta-padrão de caseína (20% de proteína) e dietas em que 10%, 20% e 30% da dieta-padrão foi substituída por misturas contendo, respectivamente, 4, 8 ou 12% de produto de levedura.

Tratamentos	Concentrações (mg/dl)		
	15 dias	31 dias	50 dias
CAS (%)	36,31 ± 4,76 <sup>bc</sup>	58,91 ± 14,64 <sup>a</sup>	38,89 ± 7,73 <sup>c</sup>
LI 10	40,75 ± 0,07 <sup>bc</sup>	49,50 ± 5,34 <sup>a</sup>	42,30 ± 2,86 <sup>abc</sup>
LI 20	26,51 ± 6,48 <sup>d</sup>	47,87 ± 8,02 <sup>a</sup>	46,79 ± 3,83 <sup>abc</sup>
LI 30	35,49 ± 1,55 <sup>abc</sup>	55,19 ± 8,73 <sup>a</sup>	45,21 ± 7,83 <sup>abc</sup>
AT 10	18,93 ± 4,31 <sup>d</sup>	51,79 ± 8,57 <sup>a</sup>	39,59 ± 1,53 <sup>bc</sup>
AT 20	75,24 ± 18,72 <sup>a</sup>	45,32 ± 3,48 <sup>a</sup>	51,59 ± 2,87 <sup>a</sup>
AT 30	44,54 ± 7,67 <sup>b</sup>	46,24 ± 10,78 <sup>a</sup>	49,19 ± 3,92 <sup>a</sup>
EX 10	35,88 ± 1,77 <sup>bc</sup>	45,65 ± 4,35 <sup>a</sup>	48,24 ± 7,33 <sup>ab</sup>
EX 20	38,14 ± 4,05 <sup>bc</sup>	45,65 ± 3,30 <sup>a</sup>	42,30 ± 3,50 <sup>abc</sup>
EX 30	45,32 ± 6,31 <sup>b</sup>	46,92 ± 7,92 <sup>a</sup>	47,93 ± 1,39 <sup>abc</sup>

(a, b, c, d) Letras diferentes nas colunas indicam diferenças estatísticas ( $p \leq 0,05$ ) entre tratamentos

Com relação à TGP, os resultados (Tabela 6) seguiram tendência muito semelhante à TGO. Após 15 dias na dieta, dois resultados diferiram estatisticamente ( $p \leq 0,05$ ) da dieta-padrão, AT 20% que foi praticamente o dobro e AT 10% que foi inferior. Todos os demais tratamentos não diferiram estatisticamente da dieta-padrão. Após 31 dias não se registrou diferença estatística entre os tratamentos. Após 50 dias, apenas os resultados das dietas AT 20%, AT 30% e Ex 10% foram estatisticamente superiores ao da dieta-padrão.

De acordo com Lima *et al.* (1985), a TGP ocorre nos hepatócitos em concentrações mais elevadas que a TGO. Portanto, a atividade de TGP no soro sanguíneo poderá ter maior significado clínico que a TGO, como diagnóstico de lesão hepática.

Como os valores de atividade sérica para TGO e TGP, na maioria dos tratamentos que receberam produtos de levedura na dieta, não ultrapassaram o valor encontrado para a dieta-padrão de caseína, conclui-se não ter havido injúria do tecido hepático, nos animais que receberam dietas com produtos de levedura. Da mesma forma, como os níveis séricos de uréia nas dietas experimentais não ultrapassaram os níveis registrados para a dieta-padrão de caseína, conclui-se que a presença de produtos de levedura nas dietas experimentais não deve ter afetado a função renal.

## CONCLUSÃO

Substituição da dieta-padrão AIN-93G, nos níveis de 10, 20 e 30%, por uma mistura isoprotéica e isocalórica, contendo respectivamente 4, 8 e 12% de produtos de levedura não afetou a ingestão de dieta, o ganho de peso e o ganho de peso por unidade de proteína ingerida ( $PER_{op}$ ). Embora não tenha havido diferença estatística, os animais em dietas com autolisado ou extrato de levedura, evidenciaram uma tendência de maior ganho de peso, acentuada com o aumento da concentração dos derivados de levedura. Embora se tenha registrado algumas variações nos índices séricos de ácido úrico, uréia e atividade das transaminases (TGO e TGP) entre alguns tratamentos contendo produtos de levedura, esses índices, na maioria, foram iguais ou inferiores aos encontrados para a dieta-padrão de caseína, permitindo concluir não ter havido lesões hepáticas e/ou renais em virtude da ingestão das dietas contendo produtos de levedura.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à FAPESP (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo) pelo suporte financeiro para esta pesquisa.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALIAN, A., EL-AKHER, M.A., ABDOL, I., AID, N. Enrichment of local bread with dried brewery yeast. I. Chemical and biological evaluation of dried brewery yeast and flour. *Egyptian Journal of Food Science*, Cayro, v.11, n.1/2, p.23, 1983a.
- ALIAN, A., EL-AKHER, M.A., ABDOL, I., AID, N. Enrichment of local bread with dried brewery yeast. II. Physical properties of dough and biological and sensory evaluation of bread. *Egyptian Journal of Food Science*, Cayro, v.11, n.1/2, p.31, 1983b.
- ANON. Autolyzed yeast enhance flavours in low sodium foods. *Food Development*, Chicago, v.15, n.9, p.52, 1981.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. *Official methods of analysis*. 15.ed. Arlington, 1990. v.2.
- ASP, N., JOHANSSON, C.G., HALMER, H., SILJESTRÖM, M. A rapid enzymatic assay of insoluble and soluble dietary fiber. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, Easton, v.31, n.3, p.476-482, 1983.
- BELEM, M.A.F., LEE, B.H. Production of RNA derivatives by *Kluyveromyces marxianus* grown on whey. *Food Science and Technology International*, London, v.3, n.6, p.437-444, 1997.
- BELEM, M.A.F., LEE, B.H. Production of bioingredients from *Kluyveromyces marxianus* grown on whey: an alternative. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, Cleveland, v.38, n.7, p.565-598, 1998.
- BLIGH, E.G., DYER, W.J. A rapid method of total lipid extraction and purification. *Canadian Journal of Biochemistry and Physiology*, Ottawa, v.37, p.911-917, 1959.
- BOSTIAN, M., SMITH, N., GILLIARD, S.E., STEWART, C.F. Snack foods provide natural target for supplementation with yeast-whey protein. *Food Product Development*, Chicago, v.12, n.9, p.68-70, 1978.
- BURMEITER, G., RAINSFORD, K.D. Discriminating effects of a nucleotide-rich extract probioticum, as an immunomodulator contrasted with actions in chronic immuno-inflammatory disease (adjuvant-induced arthritis) in rodents. *Inflammopharmacology*, Dordrecht, v.1, p.161-183, 1991.
- CAMERON, D.R., COOPER, D.G., NEUFELD, R.J. The mannoprotein of *Saccharomyces cerevisiae* is an effective bioemulsifier. *Applied and Environmental Microbiology*, Washington DC, v.54, n.6, p.1420-1425, 1988.
- CARVER, J.D., WALKER, W.A. The role of nucleotides in human nutrition. *Journal of Nutritional Biochemistry*, Stoneham, v.6, n.2, p.58-72, 1995.
- CHERNYSHEVA, N.M., KAPLAN, V.P., KONOPLYANNIKOV, A.G., BABAYAN, T.L., LEPEKHINA, L.A. The stimulatory granulocyte-macrophage graftment and the radioprotective effect of yeast mannan. *Radiobiologiya*, Moscow, v.31, n.3, p.381-386, 1991.
- CHING-MING, L.J., CHASTAIN, M.F., STRENGTH, D.R. Sensory and nutritional evaluation of wheat bread supplement with single cell protein from *Torula yeast (Candida utilis)*. *Journal of Food Science*, Chicago, v.51, n.3, p.647-652, 1986.
- CRITTENDEN, R.G., PLAYNE, M.J. Production properties and applications of food grade oligosaccharides. *Trends in Food Science and Technology*, Cambridge, v.7, n.11, p.353-361, 1996.



- DZIEZAK, J.D. Yeast and yeast derivatives: definitions, characteristics, and processing. *Food Technology*, Chicago, v.41, n.2, p.104-121, 1987.
- GOLDMAN, R., JAFFE, C.L. Administration of  $\beta$ -glucan following *Leishmania* major infection suppresses disease progression in mice. *Parasite Immunology*, Oxford, v.13, n.2, p.137-146, 1991.
- GUZMÁN-JUAREZ, M. Development in food proteins. London : Applied Science Publishers, 1983. 339p.
- HALÁSZ, A. *Biochemical principles of the use of yeast biomass in food production*. Budapest, 1988. Thesis (Doctorate)-Hungarian Academy of Sciences, 1988. (Abstract).
- HALÁSZ, A., LÁSZTITY, R. *Use of yeast biomass in food production*. Boca Raton : CRC Press, 1991. p.312.
- HEBERT, D., PHIPPS, P.J., STRANGER, R.E. Chemical analysis of microbial cells. In: NORIS, J.R., RIBBORS, P.W. (Ed.). *Methods of enzymology*. London : Academic Press, 1971. v.5B.
- JUNILLA, M., KOIVURINTA, J., KURKELA, R., KOIVISTOINEN, P. Functional properties of brewer's grain, brewer's yeast and distillers stillage in food systems. II. Application to sausages and meat balls. *Fleischwirtschaft*, v.6, n.7, p.1024-1049, 1981.
- KAMEL, B., KRAMER, A., SHEPHARD, A.J., NEUKIRK, D.R. Amino acid, fatty acid, cholesterol and other sterols analysis of different pizza formulations. *Journal of Food Quality*, Westport, v.2, n.2, p.123, 1979.
- KOLLAR, R., STURDIK, E., SAJBIDOR, J. Complete fractionation of *Saccharomyces cerevisiae* biomass. *Food Biotechnology*, New York, v.6, n.3, p.225-237, 1992.
- LÁSZTITY, R. Sofia: Cryobiological aspects of long term storage of meats and changes of their quality. In: TSVETKOV, T. (ed.). *Cryobiology Freeze-Drying*. [s.l.], 1987. 199p. Proceedings of the Third National School in Cryobiology of Freeze-Drying, 9. (Central Problem Laboratory of Cryobiology and Freeze-Drying).
- LIMA, A.O., SOARES, J.B., GRECO, J.B., GALIZZAI, J., CANCELADO, J.R. *Métodos de laboratório aplicados à clínica: técnica e interpretações*, 6.ed. Rio de Janeiro : Guanabara Koogan, 1985. p.699.
- McCORMICK, R.D. Improved flour and nutritional enhancement for pasta products. *Food Product Development*, Chicago, v.9, n.6, p.11, 1975.
- MILLS, E.N.C., ALCOCKER, M.J.C., MORGAN, M.R.A. Biochemical interaction of food derived peptides. *Trends in Food Science and Technology*, Cambridge, v.3, n.3, p.64-68, 1992.
- MITRUKA, M.B., RAWNSLEY, H.M. *Clinical, biochemical and hematological reference values in normal experimental animals and normal humans*. 2.ed. New York : Masson Publishing, 1981. p.314.
- NAIR, V., USSERY, M.A. New hypoxanthine nucleosides with RNA antiviral activity. *Antiviral Research*, Amsterdam, v.19, n.2, p.173-178, 1992.
- NUNES, M.C., AYUDARTE, M.V., MORALES, D., SUAREZ, M.D., GIL, A. Effect of dietary nucleotides on intestinal repair in rats with chronic diarrhea. *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*, Baltimore, v.14, n.2, p.598-604, 1990.
- PACHECO, M.T.B., CABALLERO-CÓRDOBA, G.M., SGARBIERI, V.C. Composition and nutritive value of yeast biomass and yeast protein concentrates. *Journal of Nutritional Sciences and Vitaminology*, Tokyo, v.43, n.6, p.601-612, 1997.
- PARKS, L.L., CARPENTER, J.A., REAGAN, J.O. Effects of an autolysed yeast on physical and sensory properties of frankfurters. *Journal of Food Quality*, Westport, v.9, n.4, p.225-229, 1986.
- REEVES, P.G., NIELSEN, F.H., FAHEY Jr., G.C. AIN-93 purified diets for laboratory Rodents: final report of the American Institute of Nutrition ad hoc committee on the reformulation of the AIN-76 a Rodent diet. *Journal of Nutrition*, Bethesda, v.123, n.2, p.467-472, 1993.
- SCHACKELFORD, J.R., MURRAY, D.G. Studies show no shelf-life loss from usual food yeasts in products. *Food Product Development*, Chicago, v.14, n.9, p.40, 1980.
- SCHMIDT, G. Bubbling over with yeast. *Food, Flavouring, Ingredients, Packaging and Processing*, London, v.9, n.5, p.25, 1987.
- SGARBIERI, V.C. Proteínas em alimentos protéicos: propriedades, degradações, modificações. São Paulo : Varela, 1996. p.374.
- SOMMER, R.A. Yeast autolysates as flavor enhancers in prepared meals and meat products. *Lebensmitteltechnik*, Hamburg, v.15, n.5, p.229, 1983.
- STACTISTICA for Windows: computer program manual. Tulsa : STATSOFT, 1995. 27p.
- STEWART, C.F., GILLIAND, S.E. Utilizing yeast-whey protein to improve the nutritional value of snack foods. *American Dairy Review*, v.41, n.4, Supplement A30, 1979.
- VAN BUREN, C.T., KULKARNI, A.D., SCHANDLE, V.B., RUDOLPH, F.R. The influence of dietary nucleotides on cell-mediated immunity. *Transplantation*, Baltimore, v.36, n.3, p.350-352, 1983.
- VAN BUREN, C.T., KULKARNI, A.D., FANSLAW, W.C., RUDOLPH, F.R. Dietary nucleotides, a requirement for helper/inducer T lymphocytes. *Transplantation*, Baltimore, v.40, n.6, p.694-697, 1985.

**Recebido para publicação em 14 de maio e aceito em 1 de setembro de 1999.**

## ANTROPOMETRIA DE ATLETAS CULTURISTAS EM RELAÇÃO À REFERÊNCIA POPULACIONAL

### *ANTHROPOMETRY OF BODY BUILDERS IN RELATION TO THE POPULATION STANDARD*

Naílza MAESTÁ<sup>1</sup>  
Edilson Serpeloni CYRINO<sup>2</sup>  
Nelson Nardo JÚNIOR<sup>2</sup>  
Mônica Yara Gabriel MORELLI<sup>1</sup>  
José Maria Santarém SOBRINHO<sup>3</sup>  
Roberto Carlos BURINI<sup>4</sup>

#### RESUMO

*Atletas de culturismo têm como alvo de treinamento a hipertrofia muscular e a redução da adiposidade. A falta de referências antropométricas apropriadas pode levar esses indivíduos a serem erroneamente considerados em situação de sobrepeso ou desnutrição. Portanto, objetivamos comparar a composição corporal de atletas de culturismo com os padrões populacionais. Foram avaliados 36 atletas, de ambos os sexos, 26 do sexo masculino ( $27,2 \pm 7,2$  anos) e 10 do sexo feminino ( $30,0 \pm 6,1$  anos), por ocasião da competição nacional, quanto aos indicadores antropométricos de peso, estatura, índice de massa corpórea, pregas cutâneas, adiposidade corpórea e circunferência muscular do braço. Os resultados foram referidos quanto à posição percentual ou de desvios-padrão (pelo score Z) tendo como referências padrões populacionais locais. Como resultado, encontramos que os indicadores com menor contraste com os padrões adotados foram peso e estatura e os maiores contrastes foram encontrados na circunferência muscular do braço para os homens, e pregas cutâneas tricípital para as mulheres. Pelo indicador muscular todos foram classificados como obesos ou sobrepeso, enquanto que pela prega cutânea tricípital e adiposidade corpórea, a desnutrição esteve presente em 100,0% das mulheres e 88,5% dos homens. Fica evidenciada a inadequação da utilização do padrão antropométrico populacional para a classificação nutricional de atletas de força, em particular culturistas, sendo assim necessário o estabelecimento de padrões próprios para esse tipo de treinamento (modalidade).*

**Termos de indexação:** estado nutricional, antropometria, atletas, musculação.

---

<sup>(1)</sup> Centro de Metabolismo e Nutrição (CeMeNutri), Faculdade de Medicina de Botucatu, Universidade Estadual Paulista.

<sup>(2)</sup> Departamento de Fundamento de Educação Física do Centro de Educação Física e Desportos (CEFD), Universidade Estadual de Londrina.

<sup>(3)</sup> Centro de Estudos em Ciências da Atividade Física (CECAF), Disciplina de Geriatria, Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo.

<sup>(4)</sup> Departamento de Clínica Médica, Centro de Metabolismo e Nutrição (CeMeNutri), Faculdade de Medicina de Botucatu, Universidade Estadual Paulista. Caixa Postal 584, 18618-970, Botucatu, SP, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: R.C. BURINI.



## ABSTRACT

Body builders have as their training goals the maximum muscle hypertrophy with minimum adiposity. However, the scarcity of specific standards implies often in framing wrongly those athletes either as overweight (by their BMI) or energy malnourished (by their fat stores). The objective of this study was to compare the body composition of body builders with population standards. Thirty-six adults, 26 male ( $27.2 \pm 7.2$  years) and 10 female ( $30 \pm 6.1$  years) nationwide competitive body builders, were assessed considering weight, height, body mass index, adiposity, arm and leg circumferences and skinfolds. The data were referred either as percentile or standard deviations (Z score) of population standards. Body weight and height were among the closest values from the populational mean whereas upper arm muscle circumference (for men) and body adiposity (for women) were the farthest. By using fat parameters as indicators of their protein-energy status, the undernourishment was found in 88.5% of men and 100.0% of women. Thus, it seems that body builders deserve their own anthropometric standards to avoid nutritional status misplacements.

**Index terms:** nutritional status, anthropometry, athletes, bodybuilders.

## INTRODUÇÃO

O treinamento com pesos, forma mais comum de exercícios contra resistência ou resistidos, é considerado a atividade física mais eficiente para a modificação da composição corporal pelo aumento da massa muscular. Tais alterações na composição corpórea ocorrem após várias semanas de treinamento (Fleck & Kraemer, 1997).

Atletas de culturismo (musculação de competição) apresentam porcentagens de gordura bastante abaixo dos padrões populacionais, apesar de ocorrer o inverso com a massa magra e até no peso corpóreo. Desta forma, esses atletas podem ser enquadrados, pelos padrões antropométricos populacionais, como desnutridos ou sobrepeso (World..., 1995), uma vez que ainda inexistem padrões (faixa normal) apropriados para esse tipo de população. Pretende-se pois, neste trabalho, levantar dados antropométricos comuns no estabelecimento da adiposidade e massa magra, em atletas culturistas representativos da elite nacional, e compará-los com os padrões existentes para não atletas.

## CASUÍSTICA E MÉTODOS

## Casuística

Foram avaliados 36 indivíduos, 26 do sexo masculino ( $27,2 \pm 7,2$  anos) e 10 do sexo feminino ( $30 \pm 6,1$  anos), todos atletas de culturismo em fase de competição, procedentes de diferentes regiões do país: Sudeste, (37,2%), Nordeste (32,6%) ou Sul (18,6%).

## Métodos

As medidas antropométricas, obtidas nas primeiras horas da manhã, foram compostas de peso e estatura, em balança antropométrica, da marca Filizola, para adultos, com precisão de 100 g, circunferência do braço, por meio

de fita métrica inextensível com precisão de 0,1 cm e prega cutânea tricipital pela utilização de adipômetro (marca Cescorf), com pressão constante de 10 g/mm<sup>2</sup> e precisão de 1 mm.

A partir desses dados foram calculados os valores de Índice de Massa Corpórea (IMC) (kg/m<sup>2</sup>) (Cronk & Roche, 1982) e Circunferência Muscular do Braço (CMB) [Circunferência do Braço (CB) - (Prega Cutânea Tricipital (PCT) x 0,314)] (Frisancho, 1981).

Para o cálculo da densidade corporal (D), foram utilizados dois métodos que se utilizam de Pregas Cutâneas: o de Petrosky (1995) para o sexo masculino, que leva em consideração as Pregas Subescapular (PCSE), Suprailíaca (PCSI), Tricipital (PCT) e Panturrilha (PCP), o de Pollock & Jackson (1980) para o sexo feminino, que consideram as Pregas Abdominal (PCAb), Suprailíaca (PCSI), Tricipital (PCT) e Coxa (PCCx). Mediante a equação de Siri (1961), obteve-se a porcentagem de gordura corpórea (%G), em ambos os sexos.

Os resultados foram utilizados para classificação do percentil (P) (Frisancho, 1981; Cronk & Roche, 1982) e cálculo do escore Z (Sawaya, 1997) tendo o levantamento local (Anselmo et al., 1992) como padrão populacional, sendo a faixa normal  $Z \pm 2SD$ .

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este estudo foi realizado durante um campeonato nacional, prévia para o mundial, portanto, com atletas de elite nacional em sua plena forma física. Os dados de estatura mostraram déficit (pelo escore Z) em 3 atletas masculinos e um valor acima do normal ( $Z = 3,7$ ) dentre as atletas femininas. Os valores do peso corpóreo também foram bem próximos à distribuição populacional com exceção de um excesso de peso, dentre os atletas masculinos, classificados como sobrepeso II ( $Z = 2,37$ ). Além desse atleta, outros dois, também do sexo masculino, apresentaram IMC compatível com obesidade. No geral,

a média de IMC dos grupos foi de 27 kg/m<sup>2</sup> nos homens e 21 kg/m<sup>2</sup> nas mulheres, classificando o grupo masculino como sobrepeso I (Anselmo *et al.*, 1992) (Tabela 1 e 2). Comparativamente aos dados da Tabela 3, verifica-se a semelhança dos resultados deste trabalho com os da literatura.

Pela análise das Tabelas 1 e 4 fica evidente que o sobrepeso masculino foi decorrente do excesso muscular pelos valores dos seus indicadores CB e CMB em contraposição aos valores reduzidos da PCT, aqui utilizado como indicador lipídico (Frisancho, 1981).

Como era esperado, o excesso de massa muscular foi mais freqüente no sexo masculino (Anselmo *et al.*, 1992). A presença desse excesso foi detectada por ambos os indicadores (CB e CMB) no sexo masculino e apenas pela CMB (80,0%) no sexo feminino (Tabelas 1 e 4 e Figura 1). A CB foi elevada (Z = 2,5) apenas em uma atleta feminina, exatamente a de maior valor de CMB

(Z = 5,6) e menor valor de PCT (Z = -3,42) (Tabelas 2 e 5). Os maiores desvios observados contra o padrão populacional foram os de CMB, cujos valores de Z foram 3,5 ± 1,4 cm e 6,8 ± 1,8 cm respectivamente para os sexos feminino e masculino (Tabelas 1 e 2 e Figura 1).

Os padrões de referência para um homem de 70 kg (20-24 anos) com 170 cm de altura apresentam 15,0% de gordura total, 45,0% de músculo e 15,0% de osso. O mínimo de gordura para um homem é em torno de 3,0% (gordura constitucional essencial). O homem pesa mais que a mulher porque tem mais músculo, o esqueleto é mais pesado e ele é mais alto. Assim, a mulher se sobressai em relação ao homem quanto a quantidade de gordura corpórea, pois uma mulher de 163 cm de altura com 57 kg apresenta em torno de 27,0% de gordura total, 36,0% de músculo e 12,0% de osso, só as mamas contribuem com 4,4% de gordura total. Além disso, existem depósitos gordurosos específicos do sexo feminino nas regiões

**Tabela 1.** Peso, altura, circunferência braquial e medidas derivadas de atletas culturistas do sexo masculino.

	Peso		Altura		IMC			CB			CMB		
	kg	Z	cm	Z	kg/m <sup>2</sup>	Z	Percentil	cm	Z	Percentil	cm	Z	Percentil
1	88,5	0,11	170	-0,34	30,62	1,75	P <sub>90</sub>	43,5	3,80	>P <sub>95</sub>	40,7	6,50	>P <sub>95</sub>
2	87,4	1,50	178	0,37	27,58	1,80	P <sub>90</sub>	43,0	5,40	>P <sub>95</sub>	40,4	6,10	>P <sub>95</sub>
3	73,7	-0,02	170	-0,34	25,50	0,16	P <sub>50</sub>	41,0	3,50	>P <sub>95</sub>	39,7	6,00	>P <sub>95</sub>
4	88,2	1,60	177	0,20	28,15	2,00	P <sub>75</sub>	43,2	4,70	>P <sub>95</sub>	40,4	9,40	>P <sub>95</sub>
5	79,8	0,55	170	-0,34	27,61	0,80	P <sub>75</sub>	40,1	3,30	>P <sub>95</sub>	37,8	5,20	>P <sub>95</sub>
6	84,0	1,20	180	0,70	25,93	1,10	P <sub>75</sub>	40,1	3,30	>P <sub>95</sub>	36,9	7,30	>P <sub>95</sub>
7	89,6	1,73	180	0,70	27,65	1,80	P <sub>75</sub>	47,5	3,30	>P <sub>95</sub>	44,6	12,0	>P <sub>95</sub>
8	74,6	0,23	177	0,20	23,81	0,20	P <sub>50</sub>	39,0	2,80	>P <sub>95</sub>	36,0	6,70	>P <sub>95</sub>
9	63,2	-0,99	160	-2,10	24,69	-0,10	P <sub>50</sub>	40,2	2,80	>P <sub>95</sub>	37,5	5,00	>P <sub>95</sub>
10	73,0	-0,08	170	-0,34	25,26	0,08	P <sub>50</sub>	40,5	2,90	>P <sub>95</sub>	38,1	5,30	>P <sub>95</sub>
11	75,8	0,35	177	0,20	24,19	0,37	P <sub>75</sub>	40,5	2,90	>P <sub>95</sub>	37,8	7,80	>P <sub>95</sub>
12	63,5	-0,38	156	-3,30	26,09	1,16	P <sub>75</sub>	39,2	3,30	>P <sub>95</sub>	37,4	7,60	>P <sub>95</sub>
13	65,0	-0,73	160	-2,63	25,39	0,87	P <sub>75</sub>	37,0	2,30	<P <sub>95</sub>	34,7	5,90	>P <sub>95</sub>
14	96,0	2,37	170	0,37	30,30	2,90	P <sub>90</sub>	-	-	-	-	-	-
15	88,0	1,30	174	0,34	29,07	1,27	P <sub>90</sub>	45,0	4,80	>P <sub>95</sub>	43,8	7,90	>P <sub>95</sub>
16	73,9	0	162	1,70	28,16	0,98	P <sub>75</sub>	-	-	-	-	-	-
17	72,6	-0,12	165	-1,20	26,67	0,52	P <sub>50</sub>	37,7	2,30	>P <sub>95</sub>	35,8	4,30	>P <sub>95</sub>
18	79,7	0,74	178	0,37	25,15	0,77	P <sub>75</sub>	40,0	2,90	>P <sub>95</sub>	36,2	6,80	>P <sub>95</sub>
19	74,3	0,04	164	-1,40	27,62	0,82	P <sub>75</sub>	41,0	2,70	>P <sub>95</sub>	37,5	5,00	>P <sub>95</sub>
20	78,0	0,57	174	-0,30	25,76	1,00	P <sub>75</sub>	40,4	3,60	>P <sub>95</sub>	37,1	7,40	>P <sub>95</sub>
21	85,0	1,27	172	-0,63	28,73	2,26	P <sub>75</sub>	-	-	-	-	-	-
22	74,0	0,17	165	-1,80	27,18	1,62	P <sub>75</sub>	41,9	4,20	>P <sub>95</sub>	39,6	8,90	>P <sub>95</sub>
23	82,0	0,97	173	-0,47	27,40	1,70	P <sub>90</sub>	40,5	3,60	>P <sub>95</sub>	37,6	7,70	>P <sub>95</sub>
24	72,0	-0,03	170	-0,97	24,91	0,67	P <sub>50</sub>	-	-	-	-	-	-
25	79,5	0,72	168	-1,30	28,17	2,00	P <sub>90</sub>	41,2	4,00	>P <sub>95</sub>	38,9	5,30	>P <sub>95</sub>
26	87,0	1,47	168	-0,30	30,82	3,10	P <sub>95</sub>	-	-	-	-	-	-
XDP	78,8 ± 8,5	0,56 ± 0,82	170,6 ± 6,7	-0,48 ± 1,10	27,0 ± 1,9	1,2 ± 0,80		41,1 ± 2,4	3,6 ± 1,00		38,5 ± 2,5	6,8 ± 1,80	

Z = Valores de escore Z; IMC = Índice de Massa Corporal; CB = Circunferência Braquial; CMB = Circunferência Muscular do Braço



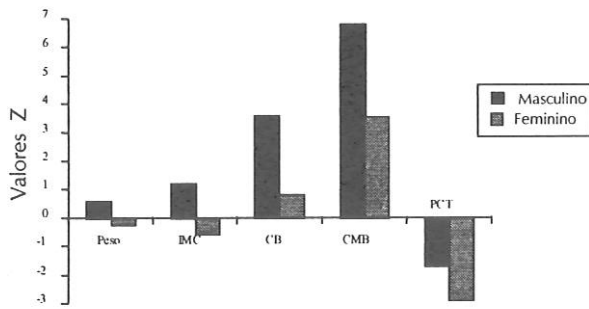


Figura 1. Escore Z das variáveis antropométricas de atletas culturistas de ambos os sexos.

pélvicas, nádegas e coxas. O mínimo de adiposidade feminina é 12,0% (gordura constitucional essencial), 4 vezes o valor do homem (3%) (McArdle, 1991).

Atletas de culturismo são os que apresentam maior percentual de massa magra dentre todas as modalidades esportivas, atingindo cerca de 65,0% do corpo, valor 20,0% acima dos sedentários (Spent et al., 1993). A adiposidade corpórea de atletas de força (culturistas, levantadores de peso) atinge em média 5,0 a 15,7% (Tabela 3). Dentre esses atletas o menor percentual lipídico (8,4%) é o apresentado pelos culturistas (Fahey et al., 1975). Os resultados de adiposidade referidos na Tabela 3 são comparáveis a este estudo, onde no sexo masculino esta foi  $6,9 \pm 1,5\%$  e no feminino foi  $8,1 \pm 0,98\%$  (Tabelas 4 e 5), sendo que os valores de referência citados por Petrosky (1995) e Pollock & Jackson (1980), são de 4 a 9,0% e de 8 a 12,0%, para os sexos masculino e feminino, respectivamente.

O déficit de tecido adiposo observado atingiu 100,0% das atletas femininas e 15,0% dos atletas masculinos. Por esse indicador as mulheres seriam classificadas como desnutridas moderadas (60,0%) ou graves (40,0%) enquanto que apenas 11,5% dos atletas masculinos seriam considerados eutróficos, pois 73,0% eram desnutridos leves ou 15,5% desnutridos moderados (Tabelas 2 e 5).

Deixando de usar o padrão local (Anselmo et al., 1992) como referência e empregando-se a distribuição percentual de autores de outros países (Frisancho, 1981; Cronk & Roche, 1982), verifica-se situação semelhante ou seja 100,0% dos homens estão com IMC acima da mediana ( $P_{50}$ ), 25,0% dos quais acima do  $P_{90}$ . Dentre as mulheres verificou-se 56,0% entre  $P_{50}$ - $P_{75}$  com as demais abaixo do  $P_{25}$ . A circunferência do braço e a circunferência muscular do braço de todos os atletas situaram-se acima do  $P_{95}$  ao mesmo tempo que 92,3% deles apresentam PCT menor que o  $P_5$ . Os extremos mais representativos das mulheres foram 70,0% com CMB acima do  $P_{95}$  e 90,0% com PCT abaixo do  $P_5$  (Tabelas 1, 2, 4 e 5). Desta forma, torna-se evidente a concordância entre os padrões de referência utilizados na discriminação dos atletas quanto aos desvios de adiposidade e massa muscular.

## CONCLUSÃO

Estes resultados reiteram a inadequação do padrão antropométrico populacional para avaliação de atletas culturistas, sendo assim necessário o estabelecimento de padrões próprios ou ajustes (vias/fatores) aplicados aos padrões atualmente existentes.

Tabela 2. Peso, altura, circunferência braquial e medidas derivadas de atletas culturistas do sexo feminino.

	Peso		Altura		IMC			CB			CMB		
	kg	Z	cm	Z	kg/m <sup>2</sup>	Z	Percentil	cm	Z	Percentil	cm	Z	Percentil
1	56,3	-0,62'	159	0,15	22,27	-0,72	$P_{50}$	32,8	0,71	$P_{90}$	30,4	4,20	$>P_{95}$
2	55,4	0,11	161	0,28	21,37	-0,01	$P_{50}$	33,4	2,50	$P_{90}$	31,0	5,60	$>P_{95}$
3	59,3	-0,30	160	0,28	23,16	-0,50	$P_{50}$	33,6	1,00	$P_{75}$	31,7	4,80	$>P_{95}$
4	50,4	-1,24	153	-0,62	21,53	-0,91	$P_{25}$	29,3	0,46	$P_{50}$	27,0	2,50	$P_{95}$
5	48,7	-1,42	160	0,28	19,02	-1,60	$P_5$	27,5	-0,92	$P_{25}$	25,0	1,50	$P_{90}$
6	46,5	-1,20	157	-0,52	18,86	-1,15	$P_{10}$	26,8	-0,21	$P_{50}$	23,7	1,80	$P_{90}$
7	50,0	-0,70	157	-0,52	20,28	-0,51	$P_{25}$	28,1	0,63	$P_{50}$	24,7	2,30	$P_{90}$
8	62,0	1,07	-	-	-	-	-	30,0	0,93	$P_{75}$	27,1	3,60	$>P_{95}$
9	54,3	-0,04	159	-0,12	21,48	0,04	$P_{50}$	30,5	1,30	$P_{75}$	28,2	4,20	$>P_{95}$
10	67,0	1,80	178	3,70	21,15	-0,11	$P_{50}$	31,7	1,60	$P_{75}$	28,7	4,40	$>P_{95}$
$\bar{X} \pm DP$	55,5 ± 6,4	-0,25 ± 1,00	160,4 ± 7,0	0,32 ± 1,30	21 ± 1,4	-0,6 ± 0,50		30,4 ± 2,5	0,8 ± 0,90		27,8 ± 2,7	3,5 ± 1,40	

Z = Valores de escore Z; IMC = Índice de Massa Corporal; CB = Circunferência Braquial; CMB = Circunferência Muscular do Braço

**Tabela 3.** Adiposidade (%) e Índice de Massa Corpórea (IMC) de atletas culturistas ou levantadores de peso encontrados na literatura.

% Gordura		IMC (kg/m <sup>2</sup> )		Autores
Homem	Mulher	Homem	Mulher	
5,0 ± 2,0	9,0 ± 1,0	27,4	20,7	Kleiner <i>et al.</i> (1994)
5,8 ± 2,0	-	22,6 ± 0,6	-	Mourier <i>et al.</i> (1997)
7,2 ± 1,6	8,4 ± 1,4	26,3	19,8	Sandoval <i>et al.</i> (1989)
9,6 ± 1,7	-	-	-	Tarnopolsky <i>et al.</i> (1988)
10,6 ± 3,2	-	26,6 ± 2,7	-	Porto (1999)
11,1 ± 4,0	-	24,6	-	Tarnopolsky <i>et al.</i> (1991)
12,0 ± 5,4	17,4 ± 3,8	23,6	20,9	Pavlou <i>et al.</i> (1993)
13,6 ± 1,5	14,4 ± 3,8	25,4	21,2	Crist <i>et al.</i> (1988)
15,1 ± 5,2	-	28,2 ± 3,3	-	Maestá (1999)
15,7 ± 3,2	-	-	-	Dragan <i>et al.</i> (1985)

<sup>a</sup> Cálculo realizado a partir do peso e da altura que os autores forneceram no trabalho

**Tabela 4.** Dados antropométricos de adiposidade de atletas culturistas do sexo masculino.

	PCT		Percentil	PCP	PCSE	PCSI	Gordura
	mm	Z					
1	2,6	0,09	<P <sub>5</sub>	2,2	8,7	3,2	9,7
2	3,4	-1,70	<P <sub>5</sub>	2,9	8,1	3,1	6,1
3	2,4	-2,00	<P <sub>5</sub>	2,3	7,5	2,8	8,3
4	3,6	-1,70	<P <sub>5</sub>	2,7	5,2	3,1	6,7
5	2,3	-2,06	<P <sub>5</sub>	1,8	5,8	2,3	8,4
6	3,5	-1,70	<P <sub>5</sub>	3,1	8,6	3,1	6,3
7	2,8	-1,80	<P <sub>5</sub>	1,9	7,2	3,1	6,5
8	2,2	-1,90	<P <sub>5</sub>	2,2	6,7	2,8	4,8
9	3,0	-1,90	<P <sub>5</sub>	2,1	7,7	2,3	7,1
10	2,2	-0,31	<P <sub>5</sub>	1,6	7,6	2,1	6,7
11	7,0	-1,20	P <sub>25</sub>	6,8	8,1	3,4	8,3
12	2,0	-1,90	<P <sub>5</sub>	2,7	6,6	3,1	6,1
13	2,5	-1,80	<P <sub>5</sub>	1,5	8,5	3,1	5,8
14	1,4	-2,00	<P <sub>5</sub>	1,3	8,7	2,6	6,2
15	2,1	-2,10	<P <sub>5</sub>	3,8	6,2	3,7	7,8
16	2,4	-2,04	<P <sub>5</sub>	2,2	7,7	2,4	7,3
17	3,6	1,80	<P <sub>5</sub>	6,3	8,9	5,4	11,8
18	2,6	-1,80	<P <sub>5</sub>	3,0	4,6	2,5	4,4
19	2,2	-2,08	<P <sub>5</sub>	1,9	5,8	2,3	6,5
20	5,2	-1,45	P <sub>10</sub>	6,0	7,1	3,2	7,3
21	2,9	-1,80	P <sub>5</sub>	2,7	7,5	3,2	6,9
22	2,4	-1,80	P <sub>5</sub>	2,8	10,1	2,8	6,9
23	3,4	-1,70	P <sub>5</sub>	4,5	7,1	3,8	6,4
24	2,6	-1,80	P <sub>5</sub>	1,7	7,7	2,6	5,8
25	2,8	-1,80	P <sub>5</sub>	3,5	7,5	3,6	6,4
26	2,8	-1,80	P <sub>5</sub>	4,9	7,2	4,4	6,9
$\bar{X}/DP$	2,9 ± 1,1	-1,7 ± 0,5		3,0 ± 1,5	7,4 ± 1,2	3,1 ± 0,7	6,9 ± 1,5

Z = Valores de escore Z; PCT = Prega Cutânea Tricipital; PCP = Prega Cutânea da Panturrilha; PCSE = Prega Cutânea Subescapular, PCSI = Prega Cutânea Supraílica.



Tabela 5. Dados antropométricos de adiposidade de atletas culturistas do sexo feminino.

	PCT			PCAb	PCCx	PCSI	Gordura
	mm	Z	Percentil				
1	5,2	-2,52	<P <sub>5</sub>	4,5	8,0	2,5	8,2
2	4,0	-3,42	<P <sub>5</sub>	4,4	9,6	3,0	8,3
3	4,1	-2,70	<P <sub>5</sub>	3,6	7,2	1,9	7,4
4	3,7	-2,70	<P <sub>5</sub>	4,2	5,0	2,8	7,1
5	5,3	-2,50	<P <sub>5</sub>	9,5	7,0	5,6	10,3
6	6,6	-2,80	<P <sub>5</sub>	2,6	3,5	7,4	7,9
7	10,0	-2,10	P <sub>5</sub>	4,5	5,5	3,9	9,0
8	4,6	-3,30	<P <sub>5</sub>	4,7	8,5	3,7	8,3
9	4,2	-3,40	<P <sub>5</sub>	6,0	2,5	5,2	7,3
10	4,0	-3,40	<P <sub>5</sub>	3,1	7,9	2,5	7,3
$\bar{X}/DP$	5,2 ± 1,9	-2,9 ± 0,5		4,7 ± 1,9	6,47 ± 2,3	3,85 ± 1,7	8,1 ± 0,98

Z = Valores de escore Z; PCT = prega Cutânea Tricipital; PCAb = prega cutânea Abdominal; PCCx = prega Cutânea da coxa; PCSI = prega Cutânea Suprailíaca

A implicação prática desses contrastes vai desde a classificação equivocada desses atletas como desnutridos (pelo critério adiposidade) ou sobrepeso ou ainda obesos (pelo critério massa magra) até erros no cálculo da adequação alimentar por unidade de peso ou, mais apropriadamente, por peso de massa magra.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANSELMO M.A.C., BURINI, R.C., ANGELELI, A.Y.O., MOTA, N.G.S., CAMPANA, A.O. Avaliação do estado nutricional de indivíduos adultos saudáveis de classe média. Ingestão energética e protéica, antropometria, exames bioquímicos do sangue e teste de imunocompetência. *Revista de Saúde Pública*, São Paulo, v.26, n.1, p.46-53, 1992.
- CRIST, D.M., PEAKE, G.T., EGAN, P.A., WATERS, D.L. Body composition response to exogenous GH during training in highly conditioned adults. *Journal of Applied Physiology*, Bethesda, v.65, n.2, p.579-584, 1988.
- CRONK, C.E., ROCHE, A.F. Race and sex specific reference data for triceps and subscapular skinfolds and weight/stature<sup>2</sup>. *American Journal of Clinical Nutrition*, Bethesda, v.35, n.2, p.347-357, 1982.
- DRAGAN, G.I., VASILIU, A., GEORGESCU, E. Researches concerning the effects of refit on elite weightlifters. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, Torino, v.25, n.4, p.246-250, 1985.
- FAHEY T.D., AKKA, L., ROL, R.D. Body composition and VO<sub>2max</sub> of exceptional weight-trained athletes. *Journal of Applied Physiology*, Bethesda, v.39, n.4, p.559-561, 1975.
- FLECK, S.J., KRAEMER W.J. Resistance Training Sports. In: FLECK, S.J., KRAEMER, W.J. *Designing resistance training programs*. 2.ed. Champaign IL : Human Kinetics, 1997. p.231-244.
- FRISANCHO, A.R. New norms of upper limb fat and muscle areas for assessment of nutritional status. *American Journal of Clinical Nutrition*, Bethesda, v.34, n.11, p.2540-2545, 1981.
- KLEINER, S.M., BAZZARRE, T.L., AINSWORTH, B.E. Nutritional status of nationally ranked elite bodybuilders. *International Journal of Sport Nutrition*, Champaign IL, v.4, n.1, p.54-69, 1994.
- MAESTÁ, N. *Efeito da oferta nitrogenada sobre a composição corpórea e turnover protéico total de culturistas em treinamento*. Botucatu, 1999. 82p. Dissertação (Mestrado em Fisiopatologia em Clínica Médica – Metabolismo e Nutrição) – Faculdade de Medicina, Universidade Estadual Paulista, 1999.
- McARDLE, W.D. Avaliação da composição corporal. In: McARDLE, W.D., KATCH, F.I., KATCH, V.L. *Fisiologia do exercício: energia, nutrição e desempenho humano*. 3.ed. Rio de Janeiro : Guanabara, 1991. p.387-409.
- MOURIER, A., BIGARO, A.X., KERVILER, E., ROGER, B., LEGRAND, H., GUEZENNEC, C.Y. Combined effects of caloric restriction and branched chain supplementation on body composition and exercise performance in elite wrestlers. *International Journal of Sport Medicine*, Champaign IL, v.18, n.1, p.47-55, 1997.
- PAVLOU, K.N. Energy needs of the elite athlete. *World Review of Nutrition and Dietetics*, Basel, v.71, p.9-20, 1993. (Volume Único).
- PETROSKY, E.L. *Desenvolvimento e validação de equações generalizadas para a estimativa da densidade corporal em adultos*. Santa Maria, 1995. p.1-124. Tese (Doutorado em Educação Física) - Universidade Federal de Santa Maria, 1995.
- POLLOCK, M.L., JACKSON, A.S. Measurement of cardiorespiratory fitness and body composition in the clinical setting. *Comprehensive Therapy*, Ayer MA, v.6, n.9, p.12-27, 1980.

- PORTO, M. *Modulação dietética (protéico/glicídica) do ganho de massa, força e índice de fadiga muscular em atletas culturistas em treinamento*. Rio Claro, 1999, 85p. Dissertação (Mestrado em Ciências da Motricidade – Motricidade Humana) – Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, 1999
- SANDOVAL, W.M., HEYWARD, V.H., LYONS, T.M. Comparison of body composition, exercise and nutritional profiles of female and male bodybuilders at competition. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, Torino, v.29, n.1, p.63-70, 1989.
- SAWAYA, A.L. Desnutrição energético protéica. In: SAWAYA A.L., FERRARI A.A. *Desnutrição urbana no Brasil em um período de transição*. São Paulo : Cortez. 1997. p.19-33.
- SIRI, M.E. Body composition from fluid spaces and density. In: BROZEK J., HENSCHEL, A. *Techniques for measuring body composition*. Washington DC : National Academy of Science, 1961. p.223-244.
- SPENST, L.F., MARTIN, A.D., DRINKWATER, D.T. Muscle mass of competitive male athletes. *Journal Sports Sciences*, London, v.11, n.1, p.3-8, 1993.
- TARNOPOLSKY, M., MacDOUGALL, J.D., ATKINSON, S. Influence of protein intake and training status on nitrogen balance and lean body mass. *Journal Applied Physiology*, Bethesda, v.64, n.1, p.187-193, 1988.
- TARNOPOLSKY, M.A., ATKINSON, S.A., MacDOUGALL, J.D., SENOR, B.B., LEMON, P.W.R., SCHWARCZ, H. Whole body leucine metabolism during and after resistance exercise in fed humans. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, Madison, v.23, n.3, p.326-333, 1991.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION. *Physical status: the use and interpretation of anthropometry*. Geneva, 1995. p.1-452. (Who Report Series, 854).

**Recebido para publicação em 25 de maio e aceito em 7 de outubro de 1999.**



## NOTÍCIAS

### **NÚCLEO DE NUTRIÇÃO CLÍNICA E DIETÉTICA CURSOS DE ATUALIZAÇÃO - 2000**

Curso 1: Uso de informática na prática do nutricionista  
Curso 2: Estratégias para diagnóstico nutricional  
Curso 3: Interações nutricionais  
Período: Condicionado a formação de grupos  
Local: Núcleo de Nutrição Clínica e Dietética  
Rua Antônio Lapa, 1032, Campinas, São Paulo  
Informações: Tel/Fax +55-19-253-0221  
*E-mail:* nucleodenutricao@mpcnet.com.br

### **NUTRIÇÃO, ESPORTE E SAÚDE (NES)**

Período: 3 e 4 de outubro de 2000  
Local: Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL)  
Informações: Ana Maria Rauen Miguel  
Beth Lima  
Av. Brasil, 2880  
Tel +55-19-241-5222 Ramais 137 ou 219  
*E-mail:* anarauen@ital.org.br  
*E-mail:* bethlima@ital.org.br

### **8º ENCONTRO NACIONAL SOBRE CONTAMINANTES INORGÂNICOS II SIMPÓSIO SOBRE A ESSENCIALIDADE DE ELEMENTOS TRAÇO NA NUTRIÇÃO HUMANA**

Período: 25 a 27 de outubro de 2000  
Local: Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL)

Informações: Dilza Maria Bassi Mantovani  
Av. Brasil, 2880  
Tel +55-19-241-5222 Ramal 143  
*E-mail:* dilzambm@ital.org.br

### **1º CONGRESSO INTERNACIONAL DE NUTRIÇÃO, ALIMENTAÇÃO E TECNOLOGIA**

Período: 26 a 28 de outubro de 2000  
Local: SINESP  
Informações: Tel +55-11-212-2489  
Fax +55-11-813-2516

### **12º CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE NUTRIÇÃO**

Período: 12 a 16 de dezembro de 2000  
Local: Buenos Aires, Argentina  
Informações: 12vo. Congreso Latinoamericano de Nutrición  
Bernado de Irigoyen 240 (1072) Buenos Aires  
*E-mail:* cesni@datamarkets.com.ar  
<http://www.nutrmail.com/slan/SLAIA.htm>

### **9º CONGRESSO PAULISTA DE PEDIATRIA**

Período: 24 a 29 de março de 2001  
Local: Maksoud Plaza, São Paulo, Capital  
Informações: Tel +55-11-829-0379

## LIVROS

- Título  
**Economia e gestão dos negócios agroalimentares**  
Autor  
Decio Zylbersztajn, Marcos Fava Neves (org.)  
2000. 445p. ISBN 85-2210-217-1  
Editora Pioneira
- Título  
**Advanced nutrition and human metabolism**  
Autor  
James L. Groff, Sareen S. Gropper  
3.ed. 1999. ISBN 05-3455-521-7  
Wadsworth Pub Co
- Título  
**Nutritional biochemistry**  
Autor  
Tom Brody  
2.ed. 1998. 1020p. ISBN 01-2134-836-9  
Academic Press
- Título  
**The Vitamins: fundamental aspects in nutrition and health**  
Autor  
Gerald F., Jr Combs  
2.ed. 1998. 672p. ISBN 01-2183-492-1  
Academic Press
- Título  
**Food chemistry**  
Autor  
H.D. Belitz, W. Grosch  
2.ed. 1999. 992p. ISBN 35-4064-692-2  
Springer
- Título  
**From nutrition support to pharmacologic nutrition in the ICU**  
Autor  
C. Pichard, K.A. Kudsk  
2000. 40p. ISBN 35-4064-087-8  
Springer
- Título  
**Malnutrition in the elderly**  
Autor  
W.O. Seiler, H.B. Stähelin  
1999. 132p. ISBN 37-9851-166-7  
Springer
- Título  
**Advanced nutrition**  
Autor  
Carolyn D. Berdanier  
1998. 236p. ISBN 08-4932-664-8  
Springer
- Título  
**Macroelements, water and electrolytes in sports nutrition**  
Autor  
Judy Y. Driskell, Ira Wolinsky  
1999. 290p. ISBN 08-4938-196-7  
Springer
- Título  
**Amino acids and proteins for the athlete**  
Autor  
Mauro G. di Pasquale  
1997. 290p. ISBN 08-4938-193-2  
Springer
- Título  
**Gender differences in metabolism**  
Autor  
M. Tarnopolsky  
1999. 340p. ISBN 08-4938-194-0  
Springer
- Título  
**Antioxidant status, diet, nutrition, and health**  
Autor  
Andreas M. Papas  
1998. 300p. ISBN 08-4938-009-X  
Springer



## INSTRUÇÕES AOS AUTORES

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

### Referências Bibliográficas de acordo com a NBR-6023/1989

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

### Exemplos:

#### Livros e outras monografias

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

#### Capítulos de livro

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

#### Artigos de periódicos

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

#### Dissertação e teses

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

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

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

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

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

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

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

**b) Online**

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

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

**Texto consultado no WWW, gopher**

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

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

**Bases de dados online**

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

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

**Lista de discussão no todo**

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

**Lista recebida via lista de discussão**

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

**Anexos e/ou Apêndices:** incluir apenas quando imprescindíveis à compreensão do texto. Caberá à Comissão Editorial julgar a necessidade de sua publicação.

**Abreviaturas e Siglas:** deverão ser utilizadas de forma padronizada, restringindo-se apenas àquelas usadas convencionalmente ou sancionadas pelo uso, acompanhadas do significado por extenso quando da primeira citação no texto. Não devem ser usadas no título e o resumo

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

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

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

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

**Primeiro autor:**

Autor responsável pelas negociações:

**Título do manuscrito:**

1. **Declaração de responsabilidade:** Todas as pessoas relacionadas como autores devem assinar declarações de responsabilidade nos termos abaixo:
  - certifico que participei da concepção do trabalho para tornar pública minha responsabilidade pelo seu conteúdo, que não omiti quaisquer ligações ou acordos de financiamento entre nós e companhias que possam ter interesse na publicação deste artigo;
  - certifico que o manuscrito é original e que o trabalho, em parte ou na íntegra, ou qualquer outro trabalho com conteúdo substancialmente similar, de minha autoria, não foi enviado a outra Revista e não 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* is a specialized periodical, open to national and international scientific community contributions, arbitrated and distributed to readers from Brazil and from many other countries. The papers submitted to the *Revista* are evaluated by at least two referees who belong to the staff of contributors, and the identity of both the author(s) and the referees are kept in secret. The authors are responsible for the information presented in the articles, as well as for the permission to use published figures or tables.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

### **Bibliographic References in accordance with NBR-6023/1989.**

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

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

### **Examples:**

#### **Books and other monographs**

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

#### **Chapters in a book**

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

#### **Articles of periodicals**

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

#### **Dissertations and theses**

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

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

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

**Citations and references to special or electronic documents (Suggestion)****Compact Discs, monograph**

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

**Electronic periodicals, articles****a) Diskettes or CD-ROM**

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

**b) Online**

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

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

**Texts consulted in WWW, gopher**

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

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

**Online Database**

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

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

**The complete list of discussion**

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

**Message received via list of discussion**

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

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

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

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

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

**DECLARATION OF RESPONSIBILITY AND COPYRIGHT TRANSFER**

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

**First author:**

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

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

Signature of the author(s) Date \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_



**Pontifícia Universidade Católica de Campinas**

(Sociedade Campineira de Educação e Instrução)

**Grão-Chanceler:** Dom Gilberto Pereira Lopes

**Reitor:** Pe. José Benedito de Almeida David

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

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

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

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

**Revista de Nutrição**

Com capa impressa no papel couchê 180g/m<sup>2</sup>  
e miolo no papel Top Print 90g/m<sup>2</sup>

**Capa / Cover**

Agência Experimental em Publicidade e Propaganda  
IACT - PUC-Campinas

**Editoração eletrônica / DTP**

Departamento de Composição Gráfica da PUC-Campinas

**Impressão / Printing**

Gráfica Editora Modelo Ltda

**Tiragem / Edition**

1 100

**Distribuição / Distribution**

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

---

**ARTIGOS DE REVISÃO / REVIEW ARTICLES**

- 73      *Ácidos graxos e doenças cardiovasculares: uma revisão*  
*Fatty acids and cardiovascular diseases: a review*  
Flávia Emília Leite de Lima, Tarciana Nobre de Menezes, Miriam Paulichenco Tavares, Sophia Cornbluth Szarfarc, Regina Mara Fisberg
- 81      *Mutagenicidade e antimutagenicidade dos principais corantes para alimentos*  
*Mutagenicity and antimutagenicity of the main food colorings*  
Lusânia Maria Gregg Antunes, Maria Cristina Paiva Araújo
- 89      *O papel da vitamina C sobre as alterações orgânicas no idoso*  
*The role of vitamin C in organic changes in aged people*  
Flávia Queiroga Aranha, Zianne Farias Barros, Luiza Sonia Ascutti Moura, Maria da Conceição Rodrigues Gonçalves, Jefferson Carneiro de Barros, Juliana Cavalcanti Metri, Milane Sales de Souza

**ARTIGOS ORIGINAIS / ORIGINAL ARTICLES**

- 99      *Estado nutricional de lactentes em áreas periféricas de Fortaleza*  
*Nutritional status of infants in slum areas of Fortaleza, Brazil*  
Nadia Tavares Soares, Augusto Reinaldo Pimentel Guimarães, Helena Alves de Carvalho Sampaio, Paulo César de Almeida, Roberta Ribeiro Coelho
- 107     *Trabalho e subjetividade: cargas e sofrimento na prática da nutrição social*  
*Work and subjectivity: the distress and the suffering in the practice of social nutrition*  
Maria Lúcia Magalhães Bosi
- 117     *Restrições e preferências alimentares em comunidades de pescadores do município de Conde, Estado da Bahia, Brasil*  
*Food avoidances and preferences among fishermen communities from the county of Conde, State of Bahia, Brazil*  
Eraldo Medeiros Costa-Neto
- 127     *Valor nutritivo da biomassa de células íntegras, do autolisado e do extrato de levedura originária de cervejaria*  
*Nutritive value of biomass of integral cells, autolisate and extract and yeast cells from beer*  
Elke Simone Dias Vilela, Valdemiro Carlos Sgarbieri, Izabela Dutra Alvim
- 135     *Antropometria de atletas culturistas em relação à referência populacional*  
*Anthropometry of body builders in relation to the population standard*  
Naílza Maestá, Edilson Serpeloni Cyrino, Nelson Nardo Júnior, Mônica Yara Gabriel Morelli, José Maria Santarém Sobrinho, Roberto Carlos Burini