



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO  
SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE  
COORDENAÇÃO DOS INSTITUTOS DE PESQUISA  
INSTITUTO ADOLFO LUTZ

# REVISTA do INSTITUTO ADOLFO LUTZ

ISSN 0073-9855

RIALA 6

VOLUME 55

NÚMERO 1

Janeiro/Junho

1995

**DIRETOR RESPONSÁVEL**

LUIZ CARLOS MENEGUETTI

Diretor Geral do Instituto Adolfo Lutz - 1995 / 1996

**COMISSÃO DE REDAÇÃO**

JOSÉ EDUARDO TOLEZANO, Presidente

PAULO TIGLEA

JÚLIA MARIA MARTINS DE SOUZA FELIPPE

DILMA SCALLA GELLI

HEIDI PINTO MARTINS

ALICE MOMOYO ATA SAKUMA

MYRNA SABINO

CELUTA HELENA MACHADO PAGANELLI, Secretária da Comissão

---

PRODUÇÃO:

**EDITORA LETRAS & LETRAS**

EDITOR

*Carlos José Linardi*

Av. Ceci, 1945 – S. Paulo – SP

CEP 04065-003

Fone/Fax (011) 577-5746

---

Endereço/Address

Biblioteca do Instituto Adolfo Lutz  
Av. Dr. Arnaldo, 355 – Caixa Postal 7027  
01246-902 – São Paulo, SP - Brasil

Publicação semestral / *Bi-annual publication*  
Solicita-se permuta / *Exchange desired*

REVISTA DO INSTITUTO ADOLFO LUTZ (Secretaria de Estado da Saúde)  
São Paulo, SP – Brasil, 1941

1941 - 1995, 1-55

1995,55 (1)

ISSN 0073-9855

RIALA6

CDD<sub>18</sub> 614.07205

(\*) ASSOCIAÇÃO PAULISTA DE BIBLIOTECÁRIOS. Grupo de Bibliotecários Biomédicos. *Normas para catalogação de publicações seriadas nas bibliotecas especializadas*, São Paulo, Ed. Polígono, 1972.

Os Artigos publicados na REVISTA DO INSTITUTO ADOLFO LUTZ são indexados por Abstracts on Hygiene and Communicable Diseases, AGRINDEX., Analytical Abstracts, Bibliografia Brasileira de Medicina Veterinária e Zootécnica, Biological Abstracts, Chemical Abstracts, Food Science and Technology Abstracts, Index Medicus Latino-americano, LILACS, SP: Saúde Pública, Microbiology Abstracts, Sumários Correntes Brasileiros, Toxicology Abstracts, Tropical Diseases Bulletin, Virology Abstracts e outros.

## AOS COLABORADORES

A REVISTA DO INSTITUTO ADOLFO LUTZ tem por finalidade a divulgação de trabalhos especialmente relacionados com as atividades laboratoriais em Saúde Pública.

Os artigos destinados à Revista somente serão recebidos se redigidos de acordo com as seguintes normas:

### NORMAS PARA PUBLICAÇÃO

Os originais deverão ser redigidos na ortografia oficial, apresentados em duas vias (original e primeira cópia), datilografados com duplo entrelinhamento em folhas de papel tamanho officio, com margens de 3 cm de cada um dos lados, numeradas com algarismos arábicos no ângulo superior direito. Evitar dividir as palavras no fim da linha, mesmo que a margem fique irregular, e nunca usar com este propósito barras ou sinais tipográficos para encher o espaço. No caso de ser utilizada máquina elétrica, usar a esfera de caracteres tipo redondo para o texto, reservando a esfera tipo itálico para palavras latinas ou de língua estrangeira.

No preparo do original, será observada, sempre que possível, a seguinte estrutura:

*Página de rosto*

Título do artigo

Nome do(s) autor(es)

Filiação científica

*Texto*

Introdução

Material e Métodos

Resultados

Discussão

Conclusões

Agradecimentos (se for o caso)

*Material de referência*

Resumos (em português e em inglês)

Descritores

Referências bibliográficas

**TÍTULO** - Deverá ser curto e específico, indicando precisamente o conteúdo do artigo; no caso de ser necessário título longo, recorrer a subtítulo.

**ABREVIATURAS** - Não serão empregadas nos títulos ou nos resumos. No texto, serão evitadas ou usadas apenas as oficiais, já consagradas.

**UNIDADES DE MEDIDA E SEUS SÍMBOLOS** - Deverão ser usadas somente as unidades legais de medir do Sistema Nacional de Metrologia (BRASIL. Leis, decretos etc. - Resolução nº 11, de 12 outubro de 1988, do Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial. Diário Oficial, Brasília, 21 out. 1988. Seção I, pt. 1, p. 20524-32. Aprova a Regulamentação Metroológica que com esta baixa revoga a Resolução nº 01/82, de 27 de abril de 1982).

**TABELAS** - Serão numeradas consecutivamente, com números arábicos e encabeçadas pelos respectivos títulos, que deverão indicar claramente o conteúdo. Os dados apresentados em tabela não deverão ser repetidos em gráficos, a não ser em casos especiais. Na montagem das tabelas, seguir as normas brasileiras para apresentação tabular (FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - Normas de apresentação tabular, Rio de Janeiro, IBGE, 1979, 22 p.).

Na ausência de um dado numérico, empregar os seguintes sinais convencionais:

-	quando, pela natureza do fenômeno, não puder existir o dado;
Z	quando o dado for rigorosamente zero;
...	quando não se dispuser do dado;
0,0	quando a aplicação dos critérios de arredondamento não permitir alcançar, respectivamente, os valores 1; 0,1; 0,01 etc.;
X	quando o dado for omitido para evitar a individualização da informação.

ILUSTRAÇÕES (fotografias, gráficos, desenhos, mapas etc.) - Serão designadas no texto como "figuras": terão numeração única e seguida, em algarismos arábicos.

Todas as ilustrações deverão ser identificadas com: número, nome do autor, título do artigo e número da página do texto onde serão inseridas; deverão ser tão claras que permitam sua reprodução com redução de 6,5 cm no sentido da largura, sem perda de nitidez ou legibilidade; as respectivas legendas deverão estar escritas fora da área de reprodução.

Os gráficos, mapas e desenhos deverão ser feitos a nanquim preta, em papel vegetal, com letras e números escritos com normógrafos.

As fotografias deverão ser nítidas e de bom contraste. No caso de diapositivos, estes deverão ser apresentados e não fotografias dos mesmos.

RESUMOS - Serão apresentados um, em português, antecedendo o texto, outro, em inglês (encabeçado pelo título do artigo), no final, antes das referências bibliográficas. Não deverão exceder 200 palavras. O estilo será claro e conciso, pondo em relevo, de forma precisa, os fatos observados e os elementos novos essenciais à conclusão. Serão redigidos pelo próprio autor ou com a colaboração deste, observando-se recomendações da UNESCO (Bol. UNESCO Bibl.23:72-7, 1969). A fim de facilitar a indexação, o resumo deverá conter:

DESCRITORES - Palavras ou expressões que identifiquem o conteúdo do artigo. Os três principais descritores serão escritos em primeiro lugar, por ordem de importância. Recomendam-se para a escolha dos descritores usar o vocabulário próprio do campo especializado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS - Deverão ser mencionadas somente as de trabalhos consultados diretamente ligados ao assunto.

No texto - Serão citadas por meio de número Índice correspondente ao da lista de referências, e escritas em versal; assim, para um autor... TAUNAY<sup>2)</sup> verificou...; para dois autores... LEME & CARRIJO<sup>19)</sup>, pesquisando...; para mais de dois autores: no trabalho de TSUNODA)A et alii<sup>6)</sup>; ou ainda... segundo vários autores<sup>1,3,7,8)</sup>.

Na lista de referências - Terão numeração consecutiva e serão ordenadas alfabeticamente pelo último sobrenome do autor (regra geral). Todos os autores do artigo deverão ser citados.

Para antigos periódicos

Último sobrenome do(s) autor(es) seguido das iniciais dos outros componentes do nome, título do artigo, título do periódico abreviado (WORLD list of scientific periodicals, published in the years 1900-1960; edited by Peter Brown and George Burder Stratton, 4 ed., London, Butterworths 1963-1965, 3 v.) em grifo, nº do volume, nº do fascículo (quando a numeração não for continuada), páginas inicial e final do artigo, data da publicação do volume de fascículo.

Ex.:

MORENO, G.; LOPES, C.A.M.; BELLOUMINI, H.E; PESSOA, G.V.A.; BIASI, P.& ANDRADE, J.C.R.

Enterobactérias isoladas de anfíbios e répteis. *Rev. Inst. Med. Trop. São Paulo*, 15:122-126, 1973.

Para livros

Último sobrenome do(s) autor(es) seguido das iniciais dos outros componentes do nome, título da obra (em grifo), nº da edição (se não for a primeira), local de publicação, editor (quando não coincidir com o autor), ano de publicação, nº de páginas, ou volumes (ou nº da página consultada).

Ex.:

CANTAROW, A. & SHEPARTZ, B. - Bioquímica, 3ª ed. Guanabara, Atheneu, 1968, p. 325.

## DA PUBLICAÇÃO

1. Os trabalhos destinados à publicação na *Revista do Instituto Adolfo Lutz* deverão ser encaminhados à Biblioteca do Instituto Adolfo Lutz.
2. A publicação de artigos na *Revista* está condicionada à aprovação da Comissão de Redação, que poderá sugerir ao autor alterações no original. Esse original só será aceito quando tiver o visto da Comissão de Redação.
3. Todo trabalho entregue para publicação deverá ser assinado pelo autor e trazer endereço para correspondência. No caso de mais de um autor, deverá ser expressamente indicado o responsável pela publicação.
4. Os trabalhos serão publicados em ordem cronológica de aprovação, salvo o caso especial de nota prévia, que terá prioridade.
5. A data de recebimento do artigo constará obrigatoriamente no final do mesmo.
6. A primeira prova tipográfica será revisada pelo redator-secretário e conferida pelo autor, que a rubricará.
7. Os originais de trabalhos aceitos para publicação não serão devolvidos aos autores.
8. Os autores terão direito a 30 separatas; quando desejarem maior número, deverão entender-se com o redator-secretário da Revista.
9. É permitida a reprodução, no todo ou em parte, de artigos publicados na *Revista do Instituto Adolfo Lutz*, desde que sejam indicados a origem e o nome do autor de conformidade com a legislação sobre Direitos Autorais.

## DA DISTRIBUIÇÃO

A *Revista Adolfo Lutz* é distribuída gratuitamente a entidades governamentais, culturais, ou em permuta com periódicos nacionais ou estrangeiros.

A REVISTA DO INSTITUTO ADOLFO LUTZ (RIAL) completa com os fascículos correspondentes ao volume do ano de 1995 o total de 55 anos de existência. A partir deste volume nº 55, esta Revista passa a ter os artigos científicos nela publicada organizados em Seções que reflitam campos de atuação e conhecimento específicos de Laboratório de Saúde Pública.

Desta forma, artigos científicos originais, artigos de revisão científicas, notas científicas serão organizados, a partir das datas de aprovação para publicação dentro das Seções de *Microbiologia Médica*; Patologia Clínica; Anatomia Patológica; Entomologia Médica; Agentes e Doenças Emergentes, todas relacionadas a área Médica e Biomédica e, as *Seções de Medicamentos*; Aditivos, Nutrientes e Coadjuvantes de Tecnologia; Higiene de Alimentos; Embalagens; Contaminantes Químicos; Tecnologia de Alimentos; Composição Química e Autenticidade de Alimentos, relativamente a área de Bromatologia e Química.

The REVISTA DO INSTITUTO ADOLFO LUTZ (RIAL) reaches its 55 years of existence with the issues corresponding to the volume of the year 1995. Starting from this volume #55, the scientific articles published in this journal will be grouped into sections wich reflect the specific activities and knowledges of Public Health Laboratory.

So, since the date of approval for publication, all the original articles, reviews and notes will be organized within the Sections of *Medical Microbiology*; Clinical Pathology; Pathological Anatomy; Medical Entomology; Emergent Agents and Diseases, all related to the Medical and Biomedical and Biomedical area, and those articles concerned to the area of Bromatology and Chemistry, into the *sections of Medicaments*; Additives, Nutrients and Processing Aids; Food Hygiene; Packaging; Chemical Contaminants, Food Technology; Chemical Composition and Food Authenticity.

## ERRATA 1

"Sardinhas em óleo comestível. Parte II. Estudo da interação entre os ácidos graxos do peixe e do óleo de cobertura", publicado na *Rev. IAL*. 54(1): 21-26, 1994, conforme abaixo.

1 - No Resumo, pg. 21, linha 10, Onde se lê: "prsentes" Leia-se: "presentes".

2 - Na tabela 1A, pg. 23, 1ª linha, última coluna, onde se lê: 10 leia-se 11.

3 - Na tabela 1B, pg. 24, na 3ª linha, 5ª coluna, onde se lê: "150<sup>o</sup> dia" Leia-se: "120<sup>o</sup> dia".

4 - Na tabela 1B, pg. 24, mudar os valores correspondentes às 2 últimas colunas, conforme o descrito abaixo:

Ácidos graxos	Amostra N <sup>o</sup>	22 OSE 360 <sup>o</sup> dia	23 OSRC 360 <sup>o</sup> dia
C14:0		2,2	0,8
C16:0		15,1	12,9
C16:1		2,9	1,4
N.I.		-	-
N.I.		-	-
C17:0		-	-
N.I.		-	-
C18:0		3,5	3,1
C18:1		22,5	22,7
C18:2W-6		43,1	51,0
C18-3CO-3		4,2	6,2
C20:1		1,2	0,7
C20:4W-6		-	-
C20:5W-3		3,8	1,2
N.I.		-	-
C22:5W-3		-	-
C22:6W-3		1,2	-

5 - No cabeçalho do "Abstracts", pág.25 - 1ª linha, ONDE se Lê: PIMENTEL, S. leia-se: AUED-PIMENTEL, S..

2ª linha, onde se lê: "fathyacids"leia-se: "fatty acids".

## ERRATA 2

Estudo morfológico de aspirados de medula óssea em pacientes com Síndrome de Imunodeficiência Adquirida, *Rev. Inst. Adolfo Lutz* 54(1): 55-63, 1994, conforme material original enviado:

RESUMO: penúltima linha: onde se lê *mielosupressores*, leia-se *mielo-supressores*.

DESCRITORES: onde se lê *mielo-supressores*, leia-se *Mielograma*.

TABELA 3: onde se lê *mieloblatos*, leia-se *Mieloblastos*.

---

Rev. Inst. Adolfo Lutz, 55(1): 1 - 55, 1995.

---

**SUMÁRIO/CONTENTS****MICROBIOLOGIA E IMUNOLOGIA MÉDICA / MEDICAL MICROBIOLOGY AND IMMUNOLOGY**

## Artigos

## ARTIGOS ORIGINAIS / ORIGINAL ARTICLES

- 779 Avaliação do teste de látex comparativamente à cultura e à imunoэлектроforese cruzada no diagnóstico de meningites bacterianas  
Evaluation of latex agglutination test in comparison to culture and counterimmuno-electrophoresis in the diagnosis of bacterial meningitis. ALKMIN, M.G.; LANDGRAF, I.M. & MELLES, C.E.A. .... 19-24
- 780 Produção de um antígeno de sarampo por multiplicidade de infecção com rendimento e reprodutibilidade.  
The role of m.o.i. in standarization of measles antigen preparation. OLIVEIRA, M.I.; LIMA, L.R.A.V.; ANDRADE, G.P.; BRÍGIDO, L.F.M. & MENDONÇA, R.Z. .... 25-29

## ARTIGOS DE REVISÃO / REVIEW

- 782 Aspectos gerais das micoses com caráter de zoonoses em pacientes com AIDS.  
General aspects of zoonotic mycoses IN AIDS PATIENTS. GIUDICE, M.C. .... 39-43

**ADITIVOS, NUTRIENTES E CO-ADJUVANTES DA TECNOLOGIA / ADDITIVES, NUTRIENTS AND PROCESSING AIDS**

## ARTIGO ORIGINAL / ORIGINAL ARTICLE

- 783 Determinação dos teores de Zn, Fe, Ca, Se, Cu, K, Mg e Mn na dieta regional de Manaus, AM.  
Determination of the levels of Zn, Fe, Ca, Se, Cu, K, Mg and Mn in the regional diet of Manaus, AM, Brazil. YUYAMA, L.K.O & COZZOLINO, S.M.F. .... 45-50

**MEDICAMENTOS / MEDICAMENTS**

## ARTIGO ORIGINAL / ORIGINAL ARTICLE

- 784 Controle de esterilidade de correlatos utilizados na cidade de São Paulo.  
Sterility control of medical device utilized in São Paulo city. NOVO, O.F.; AURICCHIO, M.T.; BUGNO, A.; AZEVEDO, E.M. E ARBEX, L.W.F.V. ... 51-55



## TECNOLOGIA DE ALIMENTOS / FOOD TECHNOLOGY

### ARTIGOS ORIGINAIS / ORIGINAL ARTICLES

- 776 Estudo sobre a produção de banana verde frita a partir da variedade nanicão (*Musa cavendishii* Lamb).  
Production of green fried banana using the *Musa Cavendishii* Lamb variety: A study.  
BACETTI, L.B. & FALCONE, M. .... 1-6
- 777 Conservação de bananas verdes da variedade nanicão ( *Musa cavendishii* Lamb).  
Green banana conservation of *Musa cavendishii* Lamb. BACETTI, L.B. &  
FALCONE, M. .... 7-11

## COMPOSIÇÃO QUÍMICA E AUTENTICIDADE DE ALIMENTOS / CHEMICAL COMPOSITION AND FOOD AUTHENTICITY

### ARTIGOS ORIGINAIS / ORIGINAL ARTICLES

- Caracterização bromatológica da batata-de-pedra (*Mandevilla tannifolia*).  
Bromatological characteristic of the batata-de-pedra (*Mandevilla tannifolia*).  
LIVERA, A.V de S.; MÉRO, E.A.; SANTOS, A.C.O. & GUERRA, N.B. ... 13-18
- 781 Produtos amiláceos enriquecidos com soja e glúten, comercializados na cidade de São  
Paulo: Avaliação da qualidade nutricional através dos parâmetros físico-químicos.  
Amylaceous products enriched with soybean and gluten, commercialized in São  
Paulo city: quality nutrition evaluation through physicochemistry parameters.  
MARSIGLIA, D. A. P.; GARBELOTTI, M. L. & ZENEBO, O ..... 31-38

## ESTUDO SOBRE PRODUÇÃO DE BANANA VERDE FRITA A PARTIR DA VARIEDADE NANICÃO (*Musa Cavendishii* Lamb)\*

Liliana Brancacio BACETTI\*\*  
Miguel FALCONE\*\*\*

RIALA 6/776

BACETTI, L.B. & FALCONE, M. - Estudo sobre produção de banana verde frita a partir de variedade nanicão (*Musa Cavendishii* Lamb), *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, 55(1): 01-06, 1995.

RESUMO: Foram estudadas condições para obtenção de bananas fatiadas fritas (banana chips), a partir de bananas verdes. O processo compreendeu as etapas de descascamento, fatiamento, inibição de enzimas oxidantes e fritura. A partir dos resultados obtidos foi estabelecido: descascamento manual, sem tratamento; espessura de fatias igual a 2,5mm; inibição do escurecimento enzimático através da imersão em solução de metabissulfito de sódio/ácido cítrico (1,0; 10,0g/l); fritura a 170° por 3,5 minutos.

DESCRITORES: Bananas fatiadas fritas, descascamento, fatiamento e inibição.

### INTRODUÇÃO

A banana é uma fruta de consumo universal, sendo uma das frutas de maior produção e comercialização no mundo. O Brasil é o maior país produtor e consumidor de banana, atingindo atualmente a produção de cerca de 6 milhões de toneladas por ano.

Ao lado de ser o maior produtor mundial de banana, o Brasil é o país que apresenta o maior índice de perdas desse produto. Essa perda é de 60% da produção, principalmente devido ao uso de tecnologia inadequada e falta de industrialização.<sup>3,12</sup>

Segundo BORGES & REZENDE<sup>3</sup>: "o Brasil é o maior produtor mundial de bananas com 6 milhões de toneladas anuais, correspondentes a cerca de 500 milhões de cachos. Sugere-se a expansão da cultura da fruta no País e, o mais importante, a contenção do desperdício da mesma. Dos 500 milhões de cachos que produzimos, 150 milhões destinam-se ao consumo *in natura*, 40 milhões são industrializados e 10 milhões são exportados. Sobram 300 milhões de cachos, desperdiçados de formas diversas. Para evitar o desperdício e o acúmulo de lixo nas grandes cidades, deveríamos cuidar imediatamente de aumen-

tar muito sua industrialização, instalando pequenas fábricas junto aos produtores. Isso diminuiria a grande perda que temos atualmente na comercialização da fruta *in natura* e reteria nas fazendas as cascas e talos que podem ser transformados em carne e leite".

O presente trabalho visou a obtenção de um produto da banana utilizando tecnologia simples e que esteja ao alcance também de bananicultores. Trata-se do produto denominado "banana chips" ou salgadinhos de banana que consistem em banana verde fatiada e frita. No Brasil, esse produto é praticamente desconhecido do público. No Estado de São Paulo, tomamos conhecimento de uma pequena fábrica no Município de Registro, com produção muito pequena e tecnologia muito empírica e rudimentar.

Em resumo, o processo consiste no descascamento das bananas verdes, fatiamento, fritura e embalagem.

Este estudo abrangeu vários tópicos que são enumerados a seguir:

- a) descascamento;
- b) fatiamento;

\* Realizado na Usina Piloto de Engenharia de Alimentos da EPUSP.

\*\* Do Instituto Adolfo Lutz.

\*\*\* Do Departamento de Engenharia Química da EPUSP.

- c) inibição de enzimas oxidantes da banana;
- d) fritura das bananas;
- e) determinação de rendimentos.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foi utilizado banana verde da variedade nanicao (*Musa Cavendishii* Lamb<sup>18</sup>), proveniente do Município de Sete Barras - São Paulo, com grau de maturação correspondente ao "estágio 3/4" que significa cor verde, presença de quinias e lados arredondados<sup>8,9</sup>. Semanalmente era adquirido um lote de cerca de 80 bananas não tratadas por agente acelerador de maturação. Essas bananas, mantidas em condições, ambientais, eram utilizadas nos experimentos de, no máximo, até 2 dias após colheita a fim de evitar qualquer influência decorrente de amadurecimento.

### DESCASCAMENTO DAS BANANAS

Não sendo possível destacar manualmente as cascas das bananas verdes, na tentativa de facilitar essa operação foram feitos dois tratamentos prévios das bananas com casca: aquecimento em água a 85° C e 95 °C por 2,4 e 6 min. A seguir, tentou-se remover as cascas manualmente ou com faca. Em cada experimento foram usados 3 bananas do lote de 80 já citado.

### DETERMINAÇÃO DE AÇÚCARES REDUTORES

A técnica adotada foi a seguinte: de cada lote eram separados três frutos que, após descascamento, eram triturados em multiprocessador de uso doméstico. Uma amostra de 1g era transferida para um balão volumétrico de 200ml com cerca de 150 ml de água destilada. O pH era acertado entre 7 e 8 com solução de hidróxido de sódio a 40% p/v e o volume completado. Filtrou-se e dosou-se glicose pelo método de Somogyi Nelson<sup>1,11</sup>.

### DETERMINAÇÃO DE UMIDADE E LIPÍDEOS

Para bananas verdes cruas e fritas, após trituração foram usadas amostras de 5g (precisão de  $\pm 0,01g$ ).

Os métodos utilizados estão descritos em Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz<sup>7</sup>. Os resultados foram expressos em porcentagem sobre matéria úmida.

### FATIAMENTO DAS BANANAS

As bananas verdes descascadas foram fatiadas em fatiador de legumes de uso doméstico, com lâmina fixa de posição ajustável. Com este ajuste era possível obter fatias com espessuras de 1,5 mm até 4 mm. As medidas foram feitas com micrômetro Mytutoyo graduado em centésimos de milímetro. Os resultados foram aproximados até décimo de milímetro. As espessuras das fatias foram caracterizadas tomando-se de um determinado lote, 10 fatias e em cada uma foram realizadas medidas em dois pontos próximos às extremidades de um diâmetro. A seguir foram calculadas as médias.

### PREVENÇÃO DO ESCURECIMENTO NAS BANANAS INTEIRAS DESCASCADAS

Foram utilizados os seguintes meios de prevenção:

- soluções de ácido cítrico monohidratado, PA, nas concentrações de : 5,0; 10,0; 20,0; e 40,0 g/l.

- soluções de metabissulfito de sódio PA, nas concentrações de 0,5; 1,0; 2,0 e 4,0 g/l.

- soluções de mistura de metabissulfito de sódio PA nas concentrações de 0,5; 1,0 2,0 e 4,0 g/l com ácido cítrico monohidratado na concentração de 10,0g/l.

Foram separados ao acaso, 26 bananas de um lote de 80, divididas em 13 grupos de 2 bananas cada. Após descascamento esses grupos foram tratados da seguinte forma: um grupo foi exposto ao ar sobre bandeja de plástico; quatro grupos imersos nas soluções de ácido cítrico; quatro grupos imersos nas soluções de metabissulfito de sódio e quatro nas soluções mistas de ácido cítrico e metabissulfito de sódio. A seguir todos os grupos foram observados visualmente. Após 3 horas de observação os grupos imersos foram retirados da água ou soluções, expostos ao ar sobre bandejas de plástico e a observação prosseguiu durante 2 horas.

## PREVENÇÃO DO ESCURECIMENTO NAS BANANAS FATIADAS

Foram utilizadas as mesmas soluções citadas em 2.5 com fatias de 2,5 e 4,0 mm de espessura. As fatias foram imersas nessas soluções durante 2 e 4 min. e então retiradas e expostas ao ar em bandeja de plástico a fim de se observar o aparecimento ou não do escurecimento.

## GORDURA UTILIZADA NAS FRITURAS

Foi adotada a gordura marca CUKIN-A-35, produzida por hidrogenação de óleo de semente de algodão, pela SANBRA (Sociedade Algodoeira do Nordeste Brasileiro S.A.). As características dessa gordura com relação à acidez (0,03% de ácido oleico), índice de peróxidos (0,0 m Eq/ Kg), índice de iodo (73-78) e ponto de fumos (>218°C) indicam que essa gordura pode ser considerada como gordura apropriada para fritura <sup>20</sup>.

## RENDIMENTO DE BANANA FATIADA

Foram descascadas e fatiadas 50 bananas verdes. Determinou-se a massa das cascas (resíduos) e das fatias.

1 - Fritura

2 - Gordura : CUKIN-A-35

3 - Temperaturas de fritura: 170° C 180° C e 190° C. (Ensaio prévios mostraram que temperaturas menores que 170°C e maiores que 190°C davam origem a produto de baixa qualidade.

4 - Espessura das fatias: 2,5 mm (escolha com base em ensaios prévios).

5 - Inibidores de escurecimento enzimático: solução de metabissulfito de sódio a 1,0 g/l e solução composta de metabissulfito de sódio a 1,0 g/l com ácido cítrico a 10g/l (escolha baseada nos resultados do item 2.7).

6 - Tempos de contato de fatias com os inibidores: 2 min, 4 min e sem contato (com base nos resultados do item 2.6).

7 - Proporção entre massa de gordura e massa de fatias: 20:1.

8 - Tempos de fritura :2 a 5 min com variação mínima de 0,5min.

9 - Massa de fatias: para cada conjunto de condições citadas de 2.10.2 a 2.10.7 fritou-se 360g de fatias.

Após cada fritura foi determinada a massa de banana frita para cálculo do rendimento e a mesma foi armazenada em vidros herméticos.

## RESULTADOS

### 1. Descascamento das bananas

O tratamento das bananas em água a 85° C e 95° C por 2,4 e 6 min não facilitou em nada o descascamento e as mesmas em poucos segundos se tomavam escuras após retirada de casca.

Adotou-se, portanto, o descascamento com faca de aço inoxidável sem submeter as bananas a qualquer tratamento prévio.

### 2. Açúcares redutores

O teor de redutores obtido foi de 0,3%, através de determinações realizadas aleatoriamente, nos lotes utilizados por fritura em duplicata.

### 3. Umidade e lipídeos

Os teores de umidade e lipídeos encontrados, em análise efetuada em duplicata, foram:

a) bananas verdes:

Umidade - 70,6%

Lipídeos - 0,21%

b) bananas fritas a 170° C por 3,5 min:

Umidade - 5,9%

Lipídeos - 21,9%

### 4. Prevenção do escurecimento enzimático nas bananas inteiras

Após imersão das bananas inteiras descascadas nas soluções de inibidores (item 2.6) com posterior exposição ao ar, foi observado escurecimento enzimático apenas nas bananas expostas ao ar sem imersão. Houve aparecimento de manchas marrons na superfície após cerca de 10 min de exposições ao ar. No caso das soluções de inibidores não houve nenhum escurecimento, mesmo após 12 horas de exposição ao ar.

### 5. Prevenção do escurecimento enzimático nas fatias de banana

Com exceção da solução de ácido cítrico a 5,0 g/l todas as demais, tanto para tempo de imersão de 2 min ou 4 min (item 2.7) das fatias, foram muito efetivas inibindo o escurecimento enzimático por várias horas.

### 6. Rendimento de bananas fatiadas (item 2.9)

Peso das 50 bananas com casca = 10,05 Kg,

Peso de fatias = 5,75 Kg

Peso de resíduo = 4,30 Kg

Portanto,

Porcentagem de fatias em relação a banana com casca = 52,2 %

Porcentagem de resíduo = 42,8

### 7. Resultados da fritura

Durante cerca de 60 dias de observação da banana frita, verificou-se que os produtos obtidos a 170°C apresentaram coloração amarelo-palha, semelhante à da batata frita comercial. Os produtos obtidos a 180° C e 190° C eram mais escuros e menos uniformes. Isso leva a considerar a temperatura de 170° C como a mais apropriada entre as três ensaiadas.

Dos produtos obtidos a 170° C, levando em consideração atributos como: cor, textura, aparência, aroma e sabor, o que mais agradou foi o correspondente a 3,5 min de fritura. Não se notou diferença entre as fatias provenientes de 2 e 4 min de imersão nas soluções inibidoras, o que leva a se adotar o tempo de imersão de 2 min. As bananas fritas a 170°C, durante 3,5 min de fritura e com 2 min de imersão na solução de metabissulfito de sódio a 1,0 g/l, após 30 dias de armazenamento, apresentaram pequena perda da cor amarela. Do exposto neste item conclui-se que as melhores condições de fritura foram: temperatura 170°C; tempo de imersão de 2 min em solução composta de metassulfito de sódio a 1,0 g/l com ácido cítrico monohidratado a 10,0 g/l; tempo de fritura de 3,5 min; espessura 2,5 mm.

As bananas fritas nestas condições, durante os 60 dias de armazenamento apresentaram as seguintes características: coloração amarelo-palha; friabilidade muito boa, quebrando-se facilmente entre os dentes ou mesmo entre os dedos; sabor agradável; ausência de rancidez.

### 8 - Rendimento em banana frita

Foi determinado em bananas (descascadas e fatiadas), nas melhores condições de fritura, ou seja, imersão das fatias durante 2 min em solução composta de metabissulfito de sódio a 1,0 g/l e ácido cítrico monohidratado a 10,0 g/l; temperatura de fritura igual a 170° C; tempo de fritura igual a 3,5 min; espessura das fatias igual a 2,5 mm.

Para estas condições obteve-se uma massa de bananas fritas igual a 40,3% da massa de fatias. Portanto, levando-se em conta o item 3.6 de resultados, podemos afirmar que:

100 Kg de bananas com casca ----> 52,2 Kg de fatias  
----> 21,0 Kg de banana frita

### DISCUSSÃO

É fato bastante conhecido que o escurecimento não enzimático de batatas fritas é devido à reação de Maillard da qual participam açúcares tais como glicose e frutose<sup>2, 4, 14, 19</sup>. Já se demonstrou<sup>5</sup> que para concentrações de redutores na batata até 0,4% obtêm-se batatas fritas de cor normal e à medida que essa concentração aumenta, intensifica-se a coloração escura.

É possível que, no caso da banana, a partir de uma determinada concentração de redutores, o escurecimento torne o produto inaceitável. Neste trabalho não foi pesquisada essa concentração, o que deverá ser objeto de estudo futuro. Apenas para controle, foi feito a dosagem de redutores, calculados como glicose, em diferentes lotes de bananas verdes. A concentração encontrada foi de 0,31% (3.2.) Após fritura não houve aparecimento de escurecimento indesejável.

Sabe-se que bananas verdes possuem quantidades significativas de enzimas oxidantes (peroxidases e polifenoxidases), assim como seus substratos que são compostos fenólicos<sup>6, 10, 13, 15, 16, 17</sup>. Na banana verde descascada e, principalmente na fatiada, na presença do ar, esses compostos fenólicos podem ser oxidados a quinonas em poucos minutos, conferindo cor escura. Em pequenas fábricas, a quem este trabalho pretende prestar contribuição, o processo não é contínuo. Há um intervalo de tempo grande entre o descascamento de uma batelada e seu fatiamento, assim como entre fatiamento e fritura. Entre essas operações, certamente haverá escurecimento com depreciação do produto. Os resultados deste trabalho mostram que qualquer das soluções de inibidores permite um tempo de espera entre o descascamento e o fatiamento e entre e a fritura, de várias horas, sem que ocorra escurecimento.

## CONCLUSÃO

As melhores condições encontradas para obtenção de fatias de bananas verdes fritas foram: temperatura de fritura igual a 170° C; espessura das fatias igual a 2,5 mm; tempo de imersão em solução composta

de metabissulfito de sódio a 1,0 g/l e ácido cítrico monohidratado a 10,0 g/l igual a 2 min; tempo de fritura igual a 3,5 min. A partir de 100 kg de bananas fatiadas com 0,21% de lipídeos e 70,6% de umidade obtêm-se 40,3kg de bananas fritas contendo 21,9 % de lipídeos e 5,9% de umidade.

RIALA 6/776

BACETTI, L.B. & FALCONE, M. - PRODUCTION OF GREEN FRIED BANANA USING THE *Musa cavendishii* Lamb Variety: A study. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, 55(1): 01-06, 1995.

ABSTRACT: Conditions to get sliced fried banana ("chips banana") from green bananas have been determined. The process involved the following stages: peeling, slicing, inhibition of enzymatic browning and frying. According to the results have been established that: manual peeling with stiel knife; slices thickness about 2,5 mm; inhibition of oxidative enzymes by two minutes in a mixture of sodium metabissulfite and citric acid (1,0;10,0g/l); frying at 170°C for 3,5 min gave the best product.

DESCRIPTORS: "chips" banana; fried banana; storage of green bananas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AUED, S. et alii. - Determinação de amido em sal-sichas: comparação entre os métodos de Fehling e de Somogyi-Nelson e avaliação de metodologia para extração de amido. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, v. 50, n. 1, p. 251-55, 1990.
2. BOGUSLAW, S. & SCHUVISUNER, S. - Predominance of fructose Accumulation in cold-stored immature potato tubers. *J. Food Sci.*, v. 27, n. 1, p. 1-4, 1982.
3. BORGES, R.F. & REZENDE, J.B. - *Panela furada*. 2ª ed., São Paulo. Columbe Cultural, 1991, 124 p. (Coleção Cardápio, v.7).
4. CORDING JR, J. & SULLIVAN N. - Retarding Browning in explosion-puffed potatoes. *Food Engineering*, october, 1973, Philadelphia.
5. FACCIOOTTI, M.C.R. Contribuição ao estudo do processo de produção de batatas (*Solanum tuberosum*) descascadas. São Paulo, 1980, 191 p. Dissertação (mestrado) - Escola Politécnica - Universidade de São Paulo.
6. GARCIA, E. & LAJOLO, F.M. - Starch transformation during banana ripening: the amylase and glucosidade behavior. *J. Food Sci.*, v.53, n. 4, p. 1181 - 86, 1988.
7. INSTITUTO ADOLFO LUTZ. São Paulo. *Nor-mas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz*. 3ª ed., São Paulo, 1985, v.1, p. 46-50.
8. INSTITUTO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS. *Banana*. Campinas, 1990. 302 p. (Série Frutas Tropicais, n. 3).
9. INSTITUTO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS. *Banana*. Campinas, 1978, 302 p. (Série Frutas Tropicais, n. 3).
10. MAO, W.W. & KINSELA, J.E. Amylase activity in banana fruit: properties and changes activity with ripening. *J. Food. Sci.*, v. 46, p. 1400-3, 1981.
11. NELSON, N. - A photométric adaptation of Somogyi method for determination of glicose, *J. Biol. Chem.*, v. 153, p. 375- 80, 1944.
12. O ESTADO DE SÃO PAULO. São Paulo, 22 nov. 1992. *Suplemento de Economia*, p.3.
13. PALMER, J.K. - *The banana*. In: HULME, A.C. Ed. *Biochemistry of fruits and their products*, 2ª ed., London, Academic Press, 1979, p. 65-101.
14. SCHWIMMER, S. et alii. - Interrelation among measurements of browning of processed potatoes and sugar components. *Am. Potato J.*, v. 34, n. 5, p.119-32, 1957.
15. SCOTT, D. Oxiredutases. In REDD, G. - Ed.

- Enzymes in food processing 2<sup>a</sup> ed., *Academic Press*, 1975. p. 219-253.
16. SKUKLA, R.N. et alii. - Carbohydrate metabolism in *Musa paradisiaca*. *Phytochemistry*, v. 12, p. 979-85, 1973.
17. TERRA, N.N. et alii. - Starch-sugar transformation during banana ripening: The behavior of UDP - glucose pyrophosphorylase, sucrose synthetase and invertase. *J.Food Sci.*, v. 48, p. 1097-100, 1983.
18. TORRES, C.C. & BRANDÃO, S.C.C. - Determinação de açúcares em bananas por cromatografia líquida de alta eficiência (CLAE). *Bol. SBCTA*, v. 25, n. 1, p. 1-5, 1991.
19. WEAVER, M.L. et alii. - Sugar-end in Russet burbank potato. *Am. Potato J.*, v. 49, n. 10, p. 376-82, 1972.
20. WEISS, T.J. - Food and their uses, 2<sup>a</sup> ed. Chichester. *Ellis Horwood*, 1983, 310p.
18. TORRES, C.C. & BRANDÃO, S.C.C. - Determinação de açúcares em bananas por cromatografia líquida de alta eficiência (CLAE). *Bol. SBCTA*, v. 25, n. 1, p. 1-5, 1991.

Recebido para publicação em 05/01/93.

## CONSERVAÇÃO DE BANANAS VERDES DA VARIEDADE NANICÃO (*Musa Cavendishii* Lamb)\*

Liliana Brancacio BACETTI\*\*  
Miguel FALCONE \*\*\*

RIALA 6/777

BACETTI, L.B. & FALCONE, M. - Conservação de bananas verdes da variedade nanicão (*Musa Cavendishii* Lamb). Rev. Inst. Adolfo Lutz, 55(1):07-11,1995.

RESUMO: Neste trabalho foi avaliado um sistema de armazenamento de bananas verdes a fim de evitar qualquer influência da maturação na qualidade do produto, permitindo o trabalho com o mesmo lote de bananas por maior número de dias.

Foi possível conservar as frutas verdes entre 5° C e 7° C, embaladas em sacos de polietileno de 85u de espessura sob vácuo, durante 60 dias. O objetivo específico do experimento foi manter as bananas no estado verde, especificamente para obtenção de bananas verdes fritas.

DESCRIPTORIOS: Conservação de bananas no estado verde.

### INTRODUÇÃO

A armazenagem de bananas verdes tem sido praticada no transporte e como regulador de sua distribuição ao consumidor.

A temperatura recomendada para a armazenagem está entre 12 e 14° C. Temperaturas inferiores a 12 - 13° C causam distúrbios fisiológicos na casca ("chilling"), tornando-a de cor amarelo-acinzentada ou marrom. Estes autores, utilizando bananas não climatizadas, nos estágios de maturação "3/4 magra" e "3,4 normais", conseguiram armazená-las sem maturação, durante 30 dias. As bananas foram acondicionadas em sacos herméticos de polietileno armazenadas em câmara frigorífica à temperatura de (12,0 ± 0,5)° C e 85% de umidade relativa<sup>3,4,5</sup>.

Outros autores<sup>6</sup> conseguiram armazenar bananas verdes, não climatizadas, à temperatura ambiente durante aproximadamente 6 semanas. Para tanto, foi utilizada uma cabine hermética, cujas paredes eram de filmes de polietileno de 200 u de espessura. Dentro

da cabine mantinha-se um adsorvente de etileno à base de permanganato de potássio. Com introdução controlada de nitrogênio e dióxido de carbono, mantinha-se, durante todo o experimento, atmosfera contendo 2% de oxigênio e 5% de dióxido de carbono.

Deve-se lembrar que todas essas técnicas visam retardar a maturação por um determinado período, após o qual as bananas são tratadas com etileno ou outro gás ativador, para acelerar e uniformizar o processo de amadurecimento, e serem entregues ao consumidor.

Como foi dito em trabalho anterior sobre produção de bananas fritas<sup>2</sup>, para evitar qualquer influência da maturação na qualidade do produto foi necessário fazer aquisições de bananas verdes e fazer os experimentos de até, no máximo, 2 dias após colheita. Se houvesse, porém, a necessidade de se operar durante um período maior com bananas de um mesmo lote, estas deveriam ter um período de armazenagem maior, no qual não perdessem sua qualidade para fritura.

Por esta razão, foram realizados estudos sobre o armazenamento das bananas verdes neste trabalho.

\* Realizado na Usina Piloto de Engenharia de Alimentos da EPUSP.

\*\* Do Instituto Adolfo Lutz.

\*\*\* Do Departamento de Engenharia Química da EPUSP.



As razões que levaram ao estudo de outras condições de armazenamento foram as seguintes:

- adoção de uma técnica mais simples, que não exigisse os controles citados anteriormente;

- hipótese de que temperaturas inferiores a 12° C, embora afetando a coloração da casca de banana, poderiam não afetar a polpa da fruta verde na operação de fritura;

- utilização do conhecimento de que, quanto menor a concentração de oxigênio no ambiente em que a banana se encontra, menor a atividade respiratória e produção de etileno, com conseqüente retardamento do processo de maturação.

Os experimentos de armazenagem foram realizados acondicionando-se bananas em sacos de polietileno com 85 u de espessura. O ar era retirado dos sacos com bomba de vácuo e, então, selados térmicamente e mantidos em refrigerador doméstico.

## MATERIAL E MÉTODOS

### BANANA

Foi utilizada banana verde da variedade nanicão (*Musa cavendishii*, Lamb) com grau de maturação correspondente ao "estágio 3/4" que significa cor verde, presença de quinas e de lados arredondados<sup>46</sup>. As frutas eram provenientes do Município de Sete Barras, SP. Foi adquirido um lote de cerca de 80 bananas sem climatização, e os experimentos foram iniciados no dia seguinte ao da colheita.

### PREPARO DAS BANANAS PARA ARMAZENAGEM

Do lote de 80 bananas já referido, foram separadas 16 bananas, que foram lavadas com água e detergente, enxugadas com pano e desinfetadas por esfregação de pano embebido em etanol 95%, em volume.

Foram colocadas quatro bananas em cada saco de polietileno de 85 u de espessura e o ar foi retirado destes com uma bomba de vácuo.

As bananas foram pesadas com precisão de 0,1 g e a medida do vácuo não foi feita.

A aspiração do ar prosseguiu até que o filme plástico estivesse completamente aderido à superfície das bananas. Em seguida os sacos foram selados termicamente e colocados em geladeira, na gaveta inferior

(destinada à conservação de verduras e legumes), juntamente com um termômetro.

Foram anotadas, sempre que possível, as temperaturas da geladeira, duas vezes por dia.

No decorrer de 60 dias, a menor e a maior, temperatura observada foram, respectivamente, 5° C e 7° C.

## ACOMPANHAMENTO DA ARMAZENAGEM

A finalidade deste acompanhamento foi de verificar o intervalo de tempo em que as bananas ainda apresentavam as características de bananas verdes. Para isso, foram considerados os seguintes aspectos:

### 1. COLORAÇÃO DAS CASCAS

Foi feita uma comparação visual da cor das cascas de bananas embaladas nos sacos de polietileno, com a cor de bananas no estágio "3/4", o que acontecia, aproximadamente, de oito em oito dias.

### 2. PERDA DE PESO

Periodicamente, era aberto um dos sacos de polietileno com quatro bananas, e estas eram pesadas (com precisão 0,1g) para cálculo da perda de peso, em relação ao peso inicial.

### 3. PROVA DO PENETRÔMETRO

O penetrômetro é um instrumento que fornece uma idéia da consistência de um determinado material, medindo a penetração, no corpo de prova, produzida por uma determinada força aplicada sobre um elemento penetrante<sup>7</sup>.

O penetrômetro utilizado nestes experimentos tinha, como elemento penetrante, uma agulha ponteaguda em forma de cone, o qual possuía 15mm de altura e 8,5 mm de diâmetro da base.

A distância penetrada pela ponta da agulha era indicada em um mostrador graduado em décimos de milímetros. A massa do sistema de força aplicada sobre a agulha era de 200g.

A leitura era efetuada acertando-se o ponteiro do mostrador no ponto zero, encostando-se a extremidade da agulha na superfície do corpo de prova e liberando-

se a mesma, com seu peso, através de um gatilho. A leitura era feita após 30 segundos, em décimos de milímetro.

As medidas foram realizadas, retirando-se duas bananas de um dos sacos de polietileno, ao acaso. Era cortado, da região central de cada banana, um pedaço de aproximadamente 4 cm de comprimento, e eram efetuadas 5 leituras (para cada pedaço) em diferentes pontos, situados a igual distância entre o centro e a casca.

Do total de 10 leituras, foi calculada a média. O mesmo procedimento foi adotado, periodicamente, com 2 bananas de cada saco de polietileno.

#### 4. PROVA DE FRITURA

Foram realizadas frituras aos 30 e 60 dias de armazenamento, nas condições consideradas ótimas em trabalho anterior<sup>2</sup> ou seja: temperatura de fritura igual a 170°C, espessura de fatias 2,5mm, tempo de imersão em solução composta de ácido cítrico e metabissulfito de sódio (10,0 g/l e 1,0 g/l). O produto obtido era comparado com fritura de bananas verdes recém-adquiridas.

taram coloração verde durante 10 dias. Após este período, as cascas passaram a apresentar algumas manchas marrons. Decorridos cerca de 30 dias as cascas estavam pretas permanecendo assim até o final das observações (60 dias).

#### PERDA DE PESO

As perdas de peso durante os 60 dias de armazenamento encontram-se na Tabela 1.

A Tabela 1 mostra que as perdas de peso durante 60 dias são pequenas. Resultados obtidos por Bleinroth et alii.<sup>3</sup>, mostram que as perdas de peso de bananas verdes armazenadas sem saco de polietileno a 12 - 0,5° C e umidade relativa de 85%, variam entre 5 e 7% durante apenas 30 dias de armazenagem. Essas pequenas perdas indicam que o processo respiratório foi severamente freado, não tendo havido produção de dióxido de carbono e de vapor d'água em quantidade apreciável. Após os 60 dias de armazenagem, o filme de polietileno estava perfeitamente aderido à superfície das bananas, sendo este fato uma indicação de que não houve produção de gás ou migração de água para o exterior das frutas, ou, se houve, foi em quantidades desprezíveis.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### COLORAÇÃO DAS CASCAS

As bananas armazenadas entre 5° C e 7° C apresen-

#### PENETRÔMETRO

Os resultados referentes às medidas realizadas com penetrômetro, realizadas durante o período de armazenamento em geladeira, encontram-se na Tabela 2.

TABELA 1

Perda de peso das bananas durante armazenagem (%)

Amostra	Massa inicial das 4 frutas (g)	Dias de Armazenagem			
		15	30	45	60
1	641,6	0,2			
2	720,2		0,3		
3	711,6				0,4
4	650,0				0,4

temperatura da geladeira (5 - 7° C);

embalagem: polietileno, 85 u

TABELA 2

Medidas de penetrômetro (em décimos de milímetro) nas bananas durante armazenagem

Amostra	Dias de Armazenagem									
	0		15		30		45		60	
	$\bar{M}$	$\sigma$	$\bar{M}$	$\sigma$	$\bar{M}$	$\sigma$	$\bar{M}$	$\sigma$	$\bar{M}$	$\sigma$
1	37,1	± 0,7								
2			36,8	± 0,7						
3					37,4	± 0,6				
4							36,9	± 0,7		
5									37,2	± 0,7

Temperatura de armazenamento = 5-7°C; embalagem: polietileno, espessura 85u.  $\sigma$  = desvio padrão

Os resultados da Tabela 2 mostram que as médias dos valores de penetração não apresentam variação sistemática, nem de aumento nem de decréscimo. A média aritmética das 5 médias é igual a 37,1. Todos os valores da Tabela 2 oscilam em torno desse valor. Pode-se, portanto, afirmar que durante os 60 dias de observação, as bananas apresentam a mesma resistência à penetração.

bananas verdes por 60 dias, para a realização de estudos de fritura.

Cabe ressaltar que este trabalho não visou a armazenagem de bananas verdes para posterior amadurecimento. Os experimentos de armazenagem em geladeira descartam qualquer possibilidade de um amadurecimento posterior, pois as cascas, em poucos dias, tornaram-se completamente pretas.

#### PROVA DE FRITURA

A fritura das bananas conservadas em geladeira, após 30 e 60 dias de armazenagem, gerou produto igual ao obtido com bananas recém-adquiridas, no que diz respeito à cor, friabilidade e sabor.

Os resultados mostram que é possível armazenar

#### CONCLUSÃO

Foi possível conservar bananas verdes, da variedade nanicao, entre 5° C e 7° C, embaladas em sacos de polietileno de 85u de espessura, sob vácuo, durante 60 dias com o objetivo específico de obtenção de bananas fritas.

RIALA 6/777

BACETTI, L. B. & FALCONE, M. - GREEN BANANA CONSERVATION OF *Musa Cavendishii* Lamb. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, 55(1): 07-11, 1995.

ABSTRACT: In this work a method to store green bananas was developed to avoid maturation influence in the product quality. The green fruits were maintained between 5°C and 7°C, put in polietilen film with a thickness about 85 u, under vacuum during 60 days. The specific object of this experiment was a maintenance of bananas in green and use then to get fried.

DESCRIPTORS: banana "chips", fried banana; storage of green bananas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AMIHUD, K. & BERNARD, A.T. - Fundamental of quality control for the food industries. *AVI Pub.*, p. 55, 1962.
2. BACETTI, B & FALCONE, M. - Estudo sobre produção de banana verde frita a partir da variedade nanicao (*Musa cavendishii* Lamb); (em publicação).
3. BLEINROTH, E.W.; COOPER, C.E.B. - Estudos sobre o armazenamento e maturação de bananas. *Col. Inst. Tecnologia de Alimentos*, v. 5, p. 63-80, 1973/74.
4. INSTITUTO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS. *Bananas*. Campinas, 302 p. 1978, (Série Frutos Tropicais, nº 3).
5. INSTITUTO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS. *Bananas*. Campinas, 302 p. 1990, (Série Frutos Tropicais, nº 3).
6. SHORTER, A.J. et alii. - Controlled atmosphere storage of bananas in bunches of ambient temperature. *CSIRO. Food Res. Q.*, v. 47, p. 61-63, 1987.

Recebido para publicação em 05/11/93

## CARACTERIZAÇÃO BROMATOLÓGICA DA BATATA-DE-PEDRA (*Mandevilla tanuifolia*)

Alda Verônica de Soza LIVERA\*  
Enayde de Almeida MÉLO\*\*  
Ana Celia Oliveira dos SANTOS\*\*\*  
Nonete Barbosa GUERRA\*\*\*\*

RIALA 6/778

LIVERA, A.V. de S. e col. Caracterização Bromatológica da Batata-de-Pedra (*Mandevilla tanuifolia*). Rev. Inst. Adolfo Lutz, 55 (1): 13-18, 1995.

RESUMO: A batata-de-pedra (*Mandevilla tanuifolia*), reconhecida por arqueólogos da UNICAP como alimento participante da dieta da antiga civilização de Brejo da Madre de Deus - PE, foi analisada tendo em vista a possibilidade de associação do seu consumo com a má formação óssea evidenciada nos fósseis humanos encontrados no sítio arqueológico. Amostras de dois lotes de tubérculos coletados aleatoriamente nesta região, foram analisadas sob a forma "in natura" e após transformação em farinha. A composição centesimal, de aminoácidos, minerais, sólidos solúveis, pH, acidez titulável, ácido cianídrico e taninos, foram os parâmetros investigados. Os resultados indicaram uma composição química semelhante a de outros tubérculos usualmente consumidos. O aminograma revelou a leucina como primeiro aminoácido limitante e considerável aporte de lisina. Os fatores tóxicos investigados não confirmam qualquer relação entre o consumo da batata-de-pedra e a enfermidade óssea encontrada nos fósseis humanos. Entretanto, não deve ser descartada a possibilidade da presença de outras substâncias de ação tóxica.

DESCRIPTORIOS: *Mandevilla tanuifolia*, valor nutricional, substâncias tóxicas.

### INTRODUÇÃO

Investigação arqueológica, realizada por pesquisadores da UNICAP-Universidade Católica de Pernambuco, constatou a presença de má formação óssea em fósseis humanos encontrados no sítio arqueológico, situado em Brejo da Madre de Deus, Agreste de Pernambuco. Tal constatação, levou-os a pressupor a existência de uma relação entre esta enfermidade e o consumo de um tipo de batata sob a forma de farinha.

Esta batata, reconhecida como a *Mandevilla tanuifolia*, pertencente à família *Apocynaceae*, apresenta-se como

tubérculos aéreos desenvolvidos entre as rochas e por isto, conhecidos popularmente como batata-de-pedra.

Utilizado pelos primeiros habitantes da região, este vegetal continua sendo consumido até o presente, principalmente nos períodos de estiagem prolongada, em decorrência da escassez de outros alimentos.

Diante de sua importância e da falta de referência a seu respeito, tornam-se necessários estudos das características bromatológicas deste tubérculo, com vistas a obter informações que permitam responder à hipótese suscitada.

\* Prof.<sup>a</sup>. Assistente do Departamento de Ciências da Nutrição da UECE.

\*\* Prof.<sup>a</sup>. Adjunta do Departamento de Economia Doméstica da UFRPE.

\*\*\* Prof.<sup>a</sup>. Nutricionista do Laboratório Central da Secretaria de Saúde de Pernambuco.

\*\*\*\* Prof.<sup>a</sup>. Titular do Departamento de Nutrição do CCS/UFPE.

## MATERIAL E MÉTODOS

Dois lotes de batata-de-pedra foram coletados aleatoriamente pelos arqueólogos da Universidade Católica de Pernambuco - UNICAP, no sítio arqueológico do município do Brejo da Madre de Deus - PE.

Após a colheita, os tubérculos foram transportados para o Laboratório de Experimentação e Análise de Alimentos - LEAAL, da Universidade Federal de Pernambuco - UFPE, onde foram lavados, descascados e triturados em multiprocessador. Parte da polpa resultante foi analisada como tal tendo em vista a caracterização da matéria-prima, e a restante foi desidratada em estufa a 45°C por 8 horas para obtenção da farinha, forma sob a qual é consumida.

Foram efetuadas as seguintes análises físico-químicas: umidade, proteína (N x 6,25), lipídeos, pH, acidez titulável e sólidos totais, segundo as Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz<sup>3</sup>. A determinação dos aminoácidos foi feita por hidrólise ácida (HCl 6 N por 22 horas a 110°C) em analisador Beckman modelo 7300. Os minerais Fe, Na, K, Ca, P, Cu e Zn foram determinados por espectrofotometria de absorção atômica, segundo o método de Snell e Snell<sup>15</sup>. O ácido cianídrico e os taninos, por método espectrofotométrico, segundo Smith<sup>14</sup> e Follin Denis<sup>7</sup>, respectivamente.

## RESULTADOS

A Tabela 1 apresenta a composição centesimal da batata-de-pedra sob a forma de farinha, permitindo observar que os carboidratos, em especial o amido, predomina sobre os demais constituintes.

Quanto à composição de aminoácidos (Tabela 2), constata-se um percentual elevado dos ácidos aspártico e glutâmico. A comparação do conteúdo de aminoácidos essenciais da farinha com a proteína padrão da FAO/WHO<sup>10</sup>, mostrou como primeiro limitante a leucina com o escore químico de 67% seguido dos aromáticos (68%), sulfurados (80%) e da isoleucina (90%). Os demais aminoácidos encontravam-se acima do padrão.

A Tabela 3 apresenta os teores dos principais minerais encontrados na batata-de-pedra, na qual observa-se a relação cálcio/fósforo de aproximadamente 6:1 e elevado teor de zinco.

Os valores das demais características físico-químicas estão expressos na Tabela 4.

## DISCUSSÃO

Os resultados referentes à composição centesimal da farinha de batata-de-pedra (Tabela 1) revelam um

TABELA 1

Composição centesimal da farinha de batata-de-pedra

CONSTITUINTES	g%
Umidade	6,2
Proteína	3,4
Extrato etéreo	1,9
Cinza	4,4
Fibra bruta	9,7
Amido	47,2
Outros carboidratos*	27,2

\*determinado por diferença

teor mais elevado de lipídeos, protídeos e carboidratos totais, quando comparados à farinha de mandioca e ao cará de rama<sup>6</sup> conferindo-lhe consequentemente um maior valor calórico total (VCT).

A composição de aminoácidos apresentada na Tabela 2 demonstra valores de aminoácidos essenciais superiores aos referidos pela literatura para a mandioca e inhame<sup>4</sup>, exceto quanto à metionina e à histidina. A composição de aminoácidos da farinha em estudo apresenta como primeiro aminoácido limitante a leucina com um escore químico de 67%. Observa-se, por outro lado, uma adequação em lisina superior a 100%, que sugere uma associação benéfica deste tubérculo com alimentos pobres em lisina, a exemplo dos cereais, para misturas alimentícias ou preparações dietéticas de melhor valor protéico.

Os minerais presentes na batata-de-pedra (Tabela 3), com excessão do zinco, encontram-se em percentuais inferiores aos referidos por Franco<sup>5</sup> para a maioria dos tubérculos e raízes, apresentando teores similares de Fe e Cu. A relação cálcio/fósforo é elevada; entretanto, não justifica interferência na absorção destes nutrientes, visto que a razão de 2:1 na concentração destes minerais não é aceita na atualidade como condição para melhor absorção, por ter sido comprovado que dietas com ampla variação neste índice não desencadeiam quadros de deficiência destes minerais<sup>1</sup> e, por conseguinte, não poderia ser a causa

TABELA 2

Composição de aminoácidos da farinha de batata-de-pedra

AMINOÁCIDO	mg/g DE PROTEÍNA	FAO/WHO	ESCORE
Ácido aspártico	112	-	-
Treonina	27	40	>100
Serina	30	-	-
Ácido glutâmico	106	-	-
Prolina	27	-	-
Glicina	32	-	-
Alanina	41	-	-
Valina	36	50	>100
Metionina	28	35*	80
Isoleucina	36	40	90
Leucina	47	70	67
Tirosina + Fenilalanina	41	60	68
Histidina	44	-	-
Lisina	59	55	>100
Arginina	47	-	-

\*aminoácidos sulfurados

das enfermidades ósseas encontradas nos fósseis humanos.

O teor de zinco encontrado na batata-de-pedra (8mg%) está acima do limite estabelecido pela legislação brasileira de alimentos que corresponde a 50 ppm. Entretanto, esse teor se refere ao encontrado na matéria-prima, o que não permite extrapolar valores para a farinha sem uma análise direta, uma vez que em seu processamento estão incluídas sucessivas lavagens, com possível perda desse elemento por lixiviação.

A Organização Mundial de Saúde recomenda para indivíduos adultos uma ingestão diária de 8 a 16 mg de zinco e considera tóxico ingestões prolongadas superiores a 150 mg/dia. Esta recomendação tem como base a eficiência da absorção deste mineral que é em média 20%. Por outro lado, deve-se considerar que o zinco presente nos alimentos vegetais está menos biodisponível do que o contido nos alimentos de origem animal <sup>11</sup>.

Os demais parâmetros analisados (Tabela 4), encontram-se dentro do esperado: baixo teor de sólidos

TABELA 3

Minerais da batata-de-pedra

MINERAL	mg%
Ferro	0,54
Sódio	4,68
Potássio	6,96
Cálcio	5,36
Fósforo	0,84
Cobre	0,16
Zinco	8,00

TABELA 4

Características físico-químicas da batata-de-pedra

CARACTERÍSTICAS	VALOR MÉDIO
Sólidos solúveis (°Brix)	5,0
pH	6,8
Acidez titulável (ml acidez %, v/p)	1,7
Tanino (mg %)	0,15
Ácido cianídrico (mg de cianeto %)	2,56
Umidade (g %)	87,30

solúveis totais, uma vez que o carboidrato predominante é o amido, pH alcalino e baixa acidez titulável, comuns aos tubérculos.

É sabido que o ácido cianídrico encontra-se presente em alguns alimentos sob a forma de glicosídeo que libera  $CN^-$ , levando à morte por asfixia. Apesar da

batata-de-pedra apresentar um percentual deste ácido próximo ao relatado para algumas variedades de mandioca <sup>16</sup>, não há relatos de óbitos por esta causa. Tal constatação é explicada pelo fato de ser consumida sob a forma de farinha ou preparações à base desta. Segundo o costume local, a farinha de batata-de-pedra é obtida por trituração, seguida de sucessivas lavagens



e posterior secagem por torrefação. Este processamento é similar ao empregado na obtenção da farinha de mandioca, o qual reduz a nível insignificante o teor de ácido cianídrico.

Considerando o efeito dos taninos sobre a precipitação de proteínas, o que comprovadamente interfere na absorção de ferro, em decorrência da interação ferro-proteína<sup>13</sup>, é possível supor uma atuação deste constituinte sobre o cálcio, através do mesmo mecanismo, comprometendo o metabolismo deste mineral. Entretanto, o teor de taninos da batata-de-pedra é relativamente baixo quando comparado a outros tubérculos e a sua pressuposta ação ou de seu constituinte, o ácido gálico, não é suficiente para justificar as alterações ósseas encontradas nos fósseis<sup>3</sup>.

As saponinas, freqüentemente investigadas como tóxicas em batatas, não foram determinadas neste estudo, uma vez que as suspeitas de sua toxicidade específica foram descartadas por Renwick<sup>12</sup>, ao estudar a hipótese de relação da anacefalia e espinha bífida com o consumo de batatas.

A literatura relata, entretanto, a associação de má formação ou degeneração óssea e o consumo de alimentos contaminados por fungos. Lidner<sup>9</sup> afirma que o *Phytophthora infestans* produz um metabólito tóxico que pode ser responsável pelo aparecimento de espinha bífida em galinhas e cita também o trabalho de Poswillo, que detectou má formação óssea em fetos provenientes de mães alimentadas com batatas mofadas. Estas afirmações sugerem futuras pesquisas sobre a presença e o efeito de fungos na farinha de batata-de-pedra para sua completa avaliação.

Uma outra investigação necessária é a de aminoácidos não protéicos que podem estar associados às citadas enfermidades. Como por exemplo, tem-se a transformação do seminitrílo do ácido aspártico em

$\beta$ -aminopropionitrilo dá origem  $\delta$ -glutamilderivado, capaz de causar osteolatrismo em animais, com graves alterações ósseas, segundo Belitz<sup>2</sup>.

## CONCLUSÕES

### OS RESULTADOS OBTIDOS PERMITEM CONCLUIR QUE:

1 - A batata-de-pedra apresenta características bromatológicas similares aos tubérculos subterrâneos, com pequenas diferenças quantitativas;

2 - A composição de aminoácidos deste tubérculo indica que ele pode ser utilizado para obter misturas alimentícias, cujo cômputo de aminoácidos melhore o valor protéico das preparações consumidas pela população;

3 - Os fatores tóxicos investigados não confirmam qualquer relação entre o consumo da farinha com a má formação óssea encontrada nos fósseis humanos. Entretanto, não deve ser descartada a presença de outras substâncias de ação tóxica.

## AGRADECIMENTOS

À Profª. Jennette Maria Dias de Lima da Universidade Católica de Pernambuco (UNICAP) pelas amostras de batata-de-pedra.

Ao Laboratório de Experimentação e Análise de Alimentos (LEAAL), do Departamento de Nutrição da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), pela realização das análises em suas instalações.

RIALA 6/778

LIVERA, A.V. de S. et. alii. Bromatological characteristic of the batata-de-pedra (*Mandevilla taniifolia*). *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, 55(1): 13-18 1995.

ABSTRACT: The batata-de-pedra (*Mandevilla taniifolia*) recognized by archeologists at UNICAP as being food participant of the diet of the ancient civilization of Brejo da Madre de Deus - PE. It was analysed trying to associate it to malformation of the bones, including bifid spin, present in the human fossels found at the archeological site. Two samples of tubers collected randomly in this region were analysed under "in natura" from and after its transformation in flour. The centesimal composition, contents of amino acids, cyanidric acid and tannins were investigated parameters. The results indicated a chemical composition similar to other tubers usually consumed. The aminogram revealed leucine as being the first limitant amino acid and considerable aport of lisine. The toxic factors do not confirm any relation between the consume of batata-de-pedra and the osteo disease found.

DESCRIPTORS: *Mandevilla taniifolia*, nutritional value, toxics substances.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. CARRAZZA, F.R. - Minerais em dietas latino americanas. *Archivos Latino de Nutrición*, 3:599-619, 1988.
2. BELITZ, H. D. & GROSCH, W. - *Química de los alimentos*. Zaragoza: Acribia, 803 p, 1988.
3. DOLLAHITE, J.W. - The toxicity of gallic acid, pyrogallol, tannic acid and quercus havardi in the rabbit. *Am. J. Vet. Res.*, 23: 1264-1267, 1962.
4. FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. *Aminoacid content of foods and biological data on proteins*. Rome, FAO, 1970.
5. FRANCO, G. - *Tabela de composição química dos alimentos*, 7 ed., Atheneu, Rio de Janeiro, 1986.
6. GIACONETTO, A.P., WOSIACKI, G. & CEREDA, M.P. - Farinha de cará-de-rama (*Dioscorea bulbifera* L) I - Produção e composição. *Arquivo de Biologia e Tecnologia* 29: 651-660, 1986.
7. HORWITZ, W. - *Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists*, 3 ed., Washington, AOAC, 1975.
8. INSTITUTO ADOLFO LUTZ - *Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz*. Métodos químicos e físicos para análise de alimentos, 3 ed., São Paulo, 1985.
9. LIDNER, E. *Toxicologia de los alimentos*. Espanha, Ed. Acribia, 138 p., p. 39-40, 1972.
10. ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD. *Necesidades de energia y proteínas*. Ginebra, 138 p. (OMS: Série de Informes Técnicos, 522), 1973.
11. ORGANIZACION PANAMERICANA DE LA SALUD. *Conocimientos actuales sobre nutrición*, 6 ed., Washington, 628, p., p. 289-300, 1991.
12. RENWICK, J.K. - Hypothesis, anencephaly and spina bifida are usually preventable by avoidance of a specific unidentified substance present in certain potato tubers. *Br. J. Prev. Soc. Med.*, 26: 67, 1972.
13. SGARBIERI, V. - *Alimentação e nutrição: fator de saúde e desenvolvimento*. São Paulo. Ed. da UNICAMP, 387 p., p. 213-242, 1987.
14. SMITH, R.G. - A method for the quantitative determination of cyanide in small amounts. *Quantitative determination of cyanide*, 51: p. 1117-1174, 1992.
15. SNELL F.D. & SNELL C.T. - *Colorimetric methods of analysis*. 3 ed., New York, D. Van Nostrand Company, v.2, 1985 p, 1967.
16. WINTON, A.L. & WINTON, K.B. - *The structure and composition of food*, VII. Vegetables, legumes, fruits. New York, John Wiley & Sons, 1949.

Recebida para publicação em 06/05/94

## AVALIAÇÃO DO TESTE DE LÁTEX COMPARATIVAMENTE À CULTURA E À IMUNOELETROFORESE CRUZADA NO DIAGNÓSTICO DE MENINGITES BACTERIANAS\*

Maria das Graças Adelino ALKMIN\*\*  
Ilka Maria LANDGRAF\*\*  
Carmo Elias Andrade MELLES\*\*

RIALA 6/779

ALKMIN, M.G.A.; LANDGRAF, I.M. & MELLES, C.E.A. - Avaliação do teste de látex comparativamente à cultura e à imunoelectroforese cruzada no diagnóstico de meningites bacterianas. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, 55(1): 19-24, 1995.

**RESUMO:** Um total de 326 amostras de líquido cefalorraquidiano de pacientes com evidência clínica de meningite foi estudado empregando-se um reagente de látex comercial para demonstrar a presença de antígenos bacterianos. As amostras de líquido cefalorraquidiano eram purulentas ou turvas e foram pesquisados antígenos de *Neisseria meningitidis*, grupos B e C, *Haemophilus influenzae* b e *Streptococcus pneumoniae*. Os resultados da detecção de antígenos bacterianos através do reagente de látex mostraram um melhor desempenho deste método em comparação à cultura para *Neisseria meningitidis* grupos B e C e para *Streptococcus pneumoniae*. Excluindo *Streptococcus pneumoniae*, para o qual não foi realizada a imunoelectroforese cruzada, o desempenho do látex mostrou-se superior à imunoelectroforese cruzada apenas para *Neisseria meningitidis* grupo B. A comparação de resultados do teste de látex com os obtidos através de culturas revelou índice máximo de sensibilidade para *Neisseria meningitidis* grupo B e para *Streptococcus pneumoniae*. Comparando os resultados com os obtidos de imunoelectroforese cruzada, os maiores níveis de sensibilidade foram observados para *Neisseria meningitidis* grupo B, e para *Haemophilus influenzae* b. Com relação à especificidade, os valores foram satisfatórios para todos os agentes bacterianos pesquisados, em relação aos outros dois métodos diagnósticos, exceção da imunoelectroforese cruzada para *Streptococcus pneumoniae* que não foi analisada. O índice de concordância Kappa (K) demonstrou melhores índices K para *Haemophilus influenzae* b quando comparado com a cultura, e melhores índices K também para este agente bacteriano e para *Neisseria meningitidis* grupo C, quando os resultados da aglutinação de látex foram comparados com o método de imunoelectroforese cruzada.

**DESCRITORES:** Meningites bacterianas, diagnóstico; aglutinação de látex; pesquisa de antígenos bacterianos no líquido cefalorraquidiano.

### INTRODUÇÃO

Meningites bacterianas constituem um problema de Saúde Pública no mundo. Estas meningites podem ser causadas por um grande número de bactérias. No entanto, após as 10 primeiras semanas de vida, as meningites causadas por *Neisseria meningitidis*, *Haemophilus influenzae* b e *Streptococcus pneumoniae* tornam-se prevalentes<sup>10</sup>.

Nas infecções bacterianas, a escolha correta do tratamento depende da demonstração exata do agente etiológico<sup>16</sup>.

Devido à diversidade de agentes causadores de meningites, se faz necessário o uso de técnicas capazes de estabelecer rapidamente o diagnóstico, mas dificuldades são encontradas na caracterização destes agentes. Exame bacterioscópico direto, através de coloração pelo método de Gram, oferece limitações quanto à interpretação. A cultura é lenta, necessitando de pelo menos 18 horas para crescimento<sup>7</sup>. Maiores dificuldades são encontradas no diagnóstico laboratorial, quando o material não é colhido e transportado de forma adequada, o que facilita a desintegração dos microorganismos e, desta forma, dificulta a interpretação do exame bacterioscópico e sobre-

\* Realizado na Seção de Imunologia e Seção de Bacteriologia do Instituto Adolfo Lutz, São Paulo, SP.

\*\* Do Instituto Adolfo Lutz.

maneira, o desenvolvimento em meios de cultura habituais. O uso de antibióticos de forma inadequada antes da internação pode prejudicar a interpretação de um esfregaço corado ou o crescimento do agente bacteriano em meios de cultura <sup>3,7,21</sup>.

Torna-se necessário introduzir métodos imunológicos para pesquisa de antígenos, associados a técnicas bacteriológicas clássicas. Através dos primeiros, a detecção do microorganismo é possível mesmo com a administração prévia de antibacterianos como medida de emergência, pois, como já descrito por Dochez & Overy <sup>9</sup>, as bactérias que mais frequentemente causam meningites liberam polissacarídes capsulares nos fluidos corpóreos durante a infecção.

Pesquisadores têm tentado encontrar métodos rápidos para demonstrar antígenos solúveis em fluidos biológicos de pacientes com meningites <sup>6</sup>.

A imunoelectroforese cruzada (IEC) tem sido usada amplamente para determinação da etiologia de diferentes doenças, sendo aceita junto aos métodos bacteriológicos padrões no diagnóstico das meningites bacterianas <sup>15</sup>. Outros métodos consistem na aglutinação de látex (LA) <sup>16</sup>, coaglutinação (COA) <sup>17,27</sup>, Dot-ELISA <sup>5</sup>, ELISA <sup>26</sup> e radioimunoensaio <sup>19</sup>. Os últimos dois métodos são demorados na realização e requerem equipamento especial, e tem sido registrado que a IEC é menos sensível do que LA e COA para alguns antígenos microbianos <sup>11,25,27,28</sup>.

Neste estudo foi avaliada a eficácia da aglutinação de látex na detecção de antígenos bacterianos no líquido cefalorraquidiano (LCR), empregando-se reagente de látex comercial, comparativamente aos métodos bacteriológico da cultura e imunológico da IEC.

## MATERIAL E MÉTODOS

Um total de 326 amostras de LCR purulento ou turvo de pacientes com evidência clínica de meningite foi examinado através de métodos bacteriológicos e imunológicos.

Cada amostra de LCR foi examinada através de bacterioscopia direta empregando-se coloração de Gram modificado por Hucker, e cultivada em agar chocolate, sangue de coelho a 5% e base Mueller-Hinton, incubada a 36-37°C em atmosfera de 5-10% de CO<sub>2</sub> até 24-48 horas. Colônias foram identificadas como descrito previamente <sup>4</sup>.

Imunoelectroforese cruzada foi realizada em fita de acetato de celulose usando tampão barbital, pH 8,6, força iônica 0,05. A fonte foi ajustada para 30 mA e a corrida marcada para 10 minutos. A fita foi lavada em solução fisiológica a 0,85% e durante uma hora, trocando-se 10 vezes a solução. A coloração foi feita

com Ponceau S durante 5 minutos, e processada a descoloração com ácido acético a 5% <sup>4</sup>. Anti-soros a *N. meningitidis*, grupos A,B,C,Y,W<sub>135</sub> e a *H. influenzae b* foram produzidos no laboratório de Imunologia, seguindo metodologia descrita por Alexander <sup>1</sup> e Alkmin <sup>2</sup>, como também os antígenos polissacarídicos usados como controle <sup>14</sup>.

O teste de LA foi realizado utilizando-se reagentes gentilmente cedidos pela Biolab (Bio Mérieux, 69260 Charbonnières les Bains, France), seguindo-se as recomendações do fabricante. Estes reagentes constituem-se de partículas de látex sensibilizadas por anti-soros específicos, e, através de uma técnica de aglutinação em lâmina, é detectado o antígeno correspondente.

A sensibilidade e a especificidade do sistema de LA foram avaliadas através de metodologias já descritas <sup>12,13,18</sup>.

A presença de agentes antibacterianos em amostras de LCR foi detectada através de metodologia previamente descrita <sup>20</sup>.

## RESULTADOS

Os resultados da detecção de antígenos bacterianos no LCR através do reagente de LA Biolab estão expostos na Tabela 1 e demonstram melhor desempenho deste método comparativamente à cultura para o diagnóstico de *N. meningitidis*, grupos B e C. Considerando o *S. pneumoniae*, o LA mostrou-se ligeiramente superior à cultura, mas a IEC não foi realizada para a detecção deste antígeno circulante. O teste de LA mostrou-se superior à IEC apenas para *N. meningitidis* grupo B.

Na Tabela 2, observa-se que a sensibilidade do teste de LA para *N. meningitidis* grupo C, e para *S. pneumoniae* alcançou o nível máximo quando comparada com a cultura. Na comparação do último teste com a IEC, os valores máximos de sensibilidade foram observados para *N. meningitidis* grupo B, e para *H. influenzae b*, salientando-se, porém, que antígenos solúveis de *S. pneumoniae* não foram pesquisados através da IEC.

Com relação à especificidade, os valores alcançados foram elevados para as bactérias pesquisadas, quando os resultados foram analisados frente à cultura, excetuando-se *N. meningitidis* grupo B. Também foram obtidos valores elevados na avaliação frente à IEC para os outros agentes bacterianos.

O índice kappa (K), quando comparado com a cultura, demonstrou melhor grau de concordância para *H. influenzae b*. O teste de LA comparado com a IEC, apresentou o melhor grau de concordância K para este mesmo agente bacteriano e também para *N. meningitidis* grupo C.

A detecção da presença de antimicrobianos nas amostras de LCR revelou que uma porcentagem bastante elevada das amostras continha antimicrobianos (53,2%).

## DISCUSSÃO

Um diagnóstico específico de meningite causada por *N. meningitidis*, *H. influenzae b* ou *S. pneumoniae* oferece vantagens clínicas significativas para o direcionamento da terapia antimicrobiana e mesmo na projeção de uma eventual evolução da doença. Dentre os métodos imunológicos, tem sido empregada a IEC para detectar antígenos no LCR.

O presente estudo do emprego do LA mostrou ser este método mais sensível do que a cultura para detectar *N. meningitidis*, principalmente do grupo B e *S. pneumoniae*. Outros autores, como Tilton et alii<sup>28</sup>, testaram reagentes de LA de procedências diferentes, Bactigen e Directigen, e, embora pesquisando também antígenos de *N. meningitidis* grupo B, relatam que o LA apresentou melhor desempenho do que cultura em relação ao *S. pneumoniae* e *H. influenzae b* frente ao primeiro dos reagentes testados, e superioridade sobre cultura em relação ao *S. pneumoniae* no emprego do segundo dos reagentes testados.

Observamos resultados do LA superiores aos da IEC quando antígenos polissacarídicos de *N. meningitidis*, grupo B, foram pesquisados, como também observado por Tilton et alii<sup>28</sup>, e Requejo et alii<sup>23</sup>. No entanto, Dirks-Go & Zanen<sup>8</sup> e Whittle et alii<sup>29</sup> alcançaram resultados semelhantes entre estes dois métodos imunológicos de diagnóstico ao pesquisarem este mesmo antígeno bacteriano, e também de outros grupos de *N. menin-*

*gitudis*, de *H. influenzae b* e de *S. pneumoniae*, embora estes últimos autores não tenham analisado separadamente os sorogrupos de meningococos.

Resultados mais recentes que comprovam melhor desempenho dos reagentes de LA demonstram um aprimoramento destes reagentes nos últimos 20 anos.

Vários pesquisadores fizeram referência à interferência de antibacterianos presentes em amostras de LCR no diagnóstico etiológico de meningites bacterianas<sup>21,22,24</sup>. Embora o número de bactérias seja prejudicado com uma terapia antibiótica já estabelecida, técnicas de imunodeteção de antígenos bacterianos podem conduzir a resultados positivos em amostras de LCR colhidas vários dias após iniciada a antibioticoterapia<sup>25</sup>.

Neste estudo, a detecção da presença de antimicrobianos em grande número das amostras de LCR estudadas, pode explicar a relativa baixa positividade observada em todos os exames diagnósticos realizados.

Embora tenha sido observado que na fase inicial da doença antígenos bacterianos podem não estar ainda presentes no LCR, conduzindo a um teste imunológico negativo, dentre as técnicas de imunodiagnóstico, o teste de LA apresenta a vantagem da rapidez e simplicidade na realização, sem necessidade de equipamentos especiais<sup>22</sup>.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Ana Vera Custódio e José de Jesus Chaves Nunes pela colaboração na realização dos testes de imunoelctroforese cruzada.

TABELA 1

Resultados da cultura e da pesquisa de antígenos circulantes através da imunoelctroforese cruzada e do reagente de látex Biolab em amostras de líquido cefalorraquidiano.

Bactérias	Nº. de amostras positivas/nº de amostras testadas (%)		
	Cultura	Imunoelctroforese cruzada	Látex
<i>Neisseria meningitidis</i>			
Grupo B	31/220(14,1)	44/238(18,5)	60/268(23,4)
Grupo C	4/142(2,8)	7/65(10,8)	11/219(5,2)
<i>Haemophilus influenzae b</i>	30/152(19,7)	31/91(34,1)	34/242(14,0)
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	9/171(5,3)	NR	13/221 (5,9)

NR = Não realizado

TABELA II

Valores de sensibilidade e especificidade do teste de látex Biolab no diagnóstico de meningites bacterianas em relação à cultura e à imunoelctroforese cruzada.

Métodos	Bactérias	Sensibilidade	Látex	Especificidade	Índice Kappa (k)	Conceito k	Z <sub>0</sub> <sup>1</sup>
Cultura	<i>N. meningitidis</i> grupo B	0,838 (n=0,689-0,924)	0,787(n=0,722- 0,840)	0,461	Moderado	3,105	
	grupo C	1,000 (n=0,439-1,000)	0,971(n=0,928 -0,989)	0,587	Moderado	0,966	
	<i>H. influenzae b</i>	0,938 (n=0,799-0,983)	0,971(n=0,929 -0,991)	0,902	Quase perfeito	4,497	
	<i>S. pneumoniae</i>	1,000 (n=0,723-1,000)	0,935 (n=0,877 -0,967)	0,790	Substancial	1,289	
Imunoelctroforese cruzada	<i>N. meningitidis</i> grupo B	0,978 (n=0,884-0,996)	0,850 (n=0,793 -0,893)	0,668	Substancial	4,706	
	grupo C	0,875 (n=0,529-0,978)	0,982 (n=0,907 -0,996)	0,857	Quase perfeito	1,939	
	<i>H. influenzae b</i>	0,912 (n=0,770-0,970)	0,930 (n=0,833 -0,972)	0,837	Quase perfeito	5,044	

Z<sub>0</sub><sup>1</sup> = Z observado (Z= crítico = 1,96 para nível de 0,05). Referências 12, 13 e 18.

RIALA6/779

ALKMIN, M.G.A.; LANDGRAF, I.M & MELLES, C.E.A. - Evaluation of latex agglutination test in comparison to culture and counterimmunoelectrophoresis in the diagnosis of bacterial meningitis. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, 55(1):19-24, 1995.

ABSTRACT: About 326 cerebrospinal fluid samples of patients with clinical signs of meningitis were studied through a commercial latex reagent for bacterial antigen detection. The purulent cerebrospinal fluid samples were analysed for *Neisseria meningitidis* groups B and C, *Haemophilus influenzae b*, and *Streptococcus pneumoniae* antigens. The results showed a better performance of the latex agglutination test in comparison to culture for *Neisseria meningitidis* group B and group C, and for *Streptococcus pneumoniae*. Except for *Streptococcus pneumoniae* which was not tested through counterimmunoelectrophoresis, the latex reagent had better performance than counterimmunoelectrophoresis only for *Neisseria meningitidis* group B. Sensitivity of latex test, as compared with culture, showed highest levels for *Neisseria meningitidis* group B, and for *Streptococcus pneumoniae*. When latex test results were compared with counterimmunoelectrophoresis ones, highest levels of sensitivity were observed for *Neisseria meningitidis* group B and *Haemophilus influenzae b*. Concerning specificity, fair values were observed for all bacterial agents relating to culture, and for all but *Streptococcus pneumoniae* which was not tested for counterimmunoelectrophoresis; fair values were also observed when the results of this method were considered. The degree of kappa agreement (k), when compared with culture, exhibited better K indices for *Haemophilus influenzae b*, and better K indices for this bacterial agent and for *Neisseria meningitidis* group C as well, when the results of latex agglutination test were compared with counterimmunoelectrophoresis method.

DESCRIPTORS: Bacterial meningitis, diagnosis; latex agglutination; bacterial antigens in cerebrospinal fluid.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALEXANDER, H. - Procedure for immunization of horses or burros for production of anti-meningococcal serum. *Proc. Exp. Soc. Biol. Med.*, 40: 313-314, 1939.
- ALKMIN, M.G.A.; SHIMIZU, S.H.; LANDGRAF, I.M; GASPARI, E.N. & MELLES, C.E.A. Production and immunochemical characterization of *Neisseria meningitidis* group B antiserum for the diagnosis of purulent meningitis, Brazilian. *J. Med. Biol. Res.*, 27: 1627-1634, 1994.
- BASTOS, C.O.; TAUNAY, A.E.; GALVÃO, P.A.A.; TIRIBA, A.C.; SARAIVA, P.A.; CASTRO, I. O. & LOMAR, A.V. - Meningites: considerações sobre 15.607 casos internados no Hospital Emílio Ribas durante o quinquênio 1958-1972. Ocorrência etiológica e letalidade. *Rev. Assoc. Med. Bras.*, 451-456, 1973.
- BRASIL, Divisão Nacional de Laboratórios de Saúde Pública. *Normas técnicas para o diagnóstico das meningites bacterianas*. Brasília, Centro de Documentação do Ministério da Saúde, 49p. (Série A: Normas e Manuais Técnicos, 32), 1986.

5. COLL, P.; BORCHE, L.; AUSINA, V.; MIRELIS, B. & PRATS, G. - Dot-Immunobinding assay with a monoclonal antibody for detection of group B meningococcal antigen. *Eur. J. Clin. Microbiol.*, 5: 44-46, 1986.
6. COONROD, J.D. & RYTEL, M.W. - Determination of aetiology of bacterial meningitis by counterimmunoelectrophoresis. *Lancet*, 1: 1154-1157, 1972.
7. DENIS, F.; PRINCE-DAVID, M.; SAULNIER, M.; TERROT, C.; CADOZ, M.; CHIRON, J.P. & DIOPMAR, I. - Test d'agglutination avec latex et contreimmunoelectrophorèse dans le diagnostic des méningites à *Haemophilus influenzae*. *Pathol. Biol.*, 31:97-101, 1983.
8. DIRKS-GO, S.I.S. & ZANEN, H.C. - Latex agglutination, counterimmunoelectrophoresis, and protein A co-agglutination in diagnosis of bacterial meningitis. *J. Clin. Pathol.* 31: 1167-1171, 1978.
9. DOCHEZ, AR & OVERY, O.T. - The elaboration of specific soluble substance by pneumococcus during growth, *J. Exp. Med.*, 26:447-493, 1917.
10. EMIL, C & GOTSCHLICH, M.D. - Bacterial meningitis: The beginning of the end. *Am. J. Med.*, 65:719-721, 1978.
11. FASOLA, E. & FERRIERI, P. - Laboratory diagnostic methods for central nervous system infections. *Neurosurg. Clin. North Am.* 3: 279-290, 1992.
12. FLEISS, J.L. - *Statistical methods in rates and proportions*. New York, Wiley, 1981.
13. FEINSTEIN, A.R. - Clinical epidemiology. In: The architecture of clinical research. Philadelphia, W.B. Saunders, Co. 1985, p. 185-186.
14. GOTSCHLICH, E.C.; LIU, T.Y. & ARNSTEIN, M.S. - Human immunity to the meningococcus. III. Preparation and immunochemical properties of the group A, group B and group C meningococcal polysaccharides. *J. Exp. Med.*, 129: 1349-1365, 1969.
15. GREENWOOD, B.M.; WHITTLE, H.C. & DOMINIC-RAJKOVIC, O. - Countercurrent immunoelectrophoresis in the diagnosis of meningococcal infections. *Lancet*, 2:519-521, 1971.
16. KALDOR, J.; ASZNOWICZ, R. & BUIST, D.G. P. - Latex agglutination in diagnosis of bacterial infections, with special reference to patients with meningitis and septicemia. *Am. J. Clin. Pathol.*, 68:284-289, 1977.
17. KOBELT, R & SCHAAD, U.B. - Prospective evolution of coagglutination and latex agglutination in the diagnosis of bacterial meningitis in children. *Medizinsche Universitates - Kinderklinik, Inselspital*, ch-3010 Bern SWI-Schweiz, 116/14. *Med. Wochenschr.*, p. 431-440, 1986.
18. MACCLURE, M & WILLET, D.W. - Misinterpretation and misuse of the kappa statistic. *Am. J. Epidemiol.* 126: 161-169, 1987.
19. MAYA, L. & KAYTHY, H. - Comparison of counter-current, immunoelectrophoresis, latex agglutination, and radioimmunoassay in detection of soluble capsular polysaccharide antigens of *Haemophilus influenzae* type b, and *Neisseria meningitidis* of groups A or C, *J. Clin. Pathol.*, 31:1172-1176, 1978.
20. MELLES, C.E.A.; LEE, I.M.L & TAUNAY, A.E. - Pesquisa de antimicrobianos no líquido cefalorraquidiano. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, São Paulo, 44: 155-159, 1984.
21. MELLES, C.E.A.; LANDGRAF, I.M. & BARATA, R.C.B. - Meningites bacterianas I. Interferência de antibacterianos presentes no líquido cefalorraquidiano no diagnóstico etiológico. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, 48:43-47, 1988.
22. MORENO-CARVALHO, O.A.; LIVRAMENTO, J.A.; MACHADO, L.R. & SPINA-FRANÇA, A. - Provas de aglutinação do látex cefalorraquidiano em meningites bacterianas. *Arq. Neuro-Psiquiat.* (São Paulo), 46: 365-368, 1988.
23. REQUEJO, H.I.Z.; NASCIMENTO, C.M.P.C. & FAHRAT, C.K. - Comparison of counterimmunoelectrophoresis, latex agglutination and bacterial culture for the diagnosis of bacterial meningitis using urine, serum and cerebrospinal fluid samples. *Brazilian J. Med. Biol. Res.*, 25: 357-367, 1992.
24. ROTHROCK, S.G.; GREEN, S.M.; WREN, J.; LETAL, D.; DANIEL UNDERWOOD, L. & PILLAR, E. - Pediatric bacterial meningitis: is prior antibiotic therapy associated with an altered clinical presentation? *Ann. Emerg. Med.*, 21: 146/51-152/57, 1992.
25. SEVERIN, W.P.J. - Latex agglutination in the diagnosis of meningococcal meningitis. *J. Clin. Pathol.* 25:1079-1082, 1972.

26. SIPPEL, J.E. & VOLLER, A. - Detection of *Neisseria meningitidis* cell envelope antigen by enzymelinked immunosorbent assay in patients with meningococcal disease. *Trans. Royal Soc. Trop. Med. Hyg.* 74: 644-648, 1980.
27. THIRUMOORTHY, M.C. & DAJANI, A.S. - Comparison of staphylococcal coagglutination, latex agglutination, and counterimmuno electrophoresis for bacterial antigen detection. *J. Clin. Microbiol.* 9: 28-32, 1979.
28. TILTON, R.C.; DIAS, F & RYAN, R.W. - Comparative evaluation of three commercial products and counterimmuno electrophoresis for the detection of antigens in cerebrospinal fluid. *J. Clin. Microbiol.*, 20:231-234, 1984.
29. WHITTLE, H. C.; TUGWELL, P.; EGLER, L. J. & GREENWOOD, B. M. - Rapid bacteriological diagnosis of pyogenic meningitis by latex agglutination. *Lancet*. 14: 619-621, 1974.

*Recebido para publicação em 19/07/94*



## PRODUÇÃO DE UM ANTÍGENO DE SARAMPO POR MULTIPLICIDADE DE INFECÇÃO, COM RENDIMENTO E REPRODUTIBILIDADE\*

Maria Isabel de OLIVEIRA\*\*  
Lourdes Rehder de Andrade VAZ DE LIMA\*\*  
Gildete Patriota de ANDRADE\*\*\*\*  
Luís Fernando de Macedo BRÍGIDO\*\*  
Ronaldo Zucатели MENDONÇA\*\*\*

RIALA6/780

OLIVEIRA, M.I.; VAZ DE LIMA, L.R.A.; ANDRADE de, G.P.; BRÍGIDO, L.F.M.; MENDONÇA, R.Z.  
- Produção de um antígeno de sarampo por multiplicidade de infecção, com bom rendimento e reprodutibilidade. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, 55(1):25-29, 1995.

RESUMO: Sarampo é uma doença potencialmente grave e comum, cuja vacinação previne ou atenua as manifestações clínicas.

Métodos sorológicos utilizados na detecção de anticorpos para o vírus do sarampo têm sido empregados, como o teste de inibição da hemaglutinação e ELISA.

Para produção de antígeno do sarampo com maior rendimento, e melhor reprodutibilidade, realizamos estudos com diferentes multiplicidades de infecção (M.I).

Nossos resultados levam-nos a sugerir que a produção de antígenos de sarampo é mais eficiente com a utilização de multiplicidade de infecção (M.I) de 0,01 com boa reprodutibilidade, tanto na preparação de ensaios de HA como de ELISA, devendo servir de parâmetro na preparação de antígenos em larga escala para uso em ensaios diagnósticos.

DESCRITORES: Sarampo. Multiplicidade de infecção. Produção de antígeno. Padronização de antígeno do sarampo.

### INTRODUÇÃO

Casos suspeitos de sarampo, com exantema clinicamente indefinido, são comuns entre crianças vacinadas<sup>1</sup>, havendo a necessidade de reduzir a incidência da doença e taxa de mortalidade, incluindo estratégias para erradicação do vírus, com a expansão das pesquisas virológicas e imunológicas<sup>1,8,9</sup>.

Testes sorológicos tornam-se necessários para completar o diagnóstico clínico de casos suspeitos; assim sendo, vários métodos utilizados na detecção de

anticorpos para o vírus do sarampo já foram avaliados, como inibição da hemaglutinação (IHA), métodos imunoenzimáticos altamente sensíveis, como ELISA<sup>2</sup>.

Neste trabalho, apresentamos os resultados das preparações do antígeno do sarampo, utilizando diferentes índices de multiplicidade de infecção (DICT<sub>50</sub>/célula) com o objetivo de determinar a multiplicidade de infecção (M.I.) ideal, que está associada com baixa infectividade do vírus<sup>13</sup>, e dessa maneira obter uma padronização do antí-

\* Realizado no Instituto Adolfo Lutz, São Paulo, Brasil.

\*\* Divisão de Biologia Médica, Serviço de Virologia e Seção de Imunologia, Instituto Adolfo Lutz, São Paulo, Brasil.

\*\*\* Laboratório de Imunologia Viral, Instituto Butantã, São Paulo, Brasil.

\*\*\*\* Departamento de Medicina Tropical, UFPE, Recife, PE, Brasil.

Correspondência: M.I. de Oliveira, Divisão de Biologia Médica, Serviço de Virologia, Instituto Adolfo Lutz - Av. Dr. Arnaldo, 351, Cep: 01246-902, São Paulo, Brasil.

geno, a ser utilizada nos testes ELISA e IHA, para detectar anticorpos específicos (IgM e IgG) para o sarampo.

## MATERIAL E MÉTODO

### VÍRUS

A cepa Edmonston de vírus do sarampo utilizada foi adaptada no laboratório do Instituto Adolfo Lutz, com título  $DICT_{50}$   $10^7$ /ml em cultura celular pelo método de Reed & Muench <sup>4</sup>.

### CULTIVO DO VÍRUS

Foram utilizadas células Vero (rim de macaco verde da África - ATCC-USA), crescidas em garrafas Roux, em Meio MEM - Eagle suplementado com 10% de soro fetal bovino (Cultilab - Campinas - S.P.). Após 48 horas de cultura, foi feita a contagem do número de células de 10 garrafas Roux, determinando-se pela média, de células por garrafa  $5 \times 10^7$  células, utilizando-se este valor como cálculo na determinação da multiplicidade de infecção (M.I.), considerando-se como 1 M.I. a proporção de 1  $DICT_{50}$ /célula. As células foram infectadas com diferentes quantidades de vírus 0,01; 0,1; 1; 2 e 10  $DICT_{50}$ /célula, para determinar-se o inóculo ideal, ficando em contato por 2 horas a 37°C para adsorção. Após este período, as culturas receberam meio de manutenção (MEM-Eagle suplementado com 1% de SFB de SFB, 100 U/ml de penicilina e 40 mg/l de gentamicina) e foram mantidas a 37°C. As culturas foram observadas diariamente, apresentando efeito citopático (ECP) em 75% das células após 4 dias de infecção.

### PREPARO DO ANTÍGENO PARA O TESTE DE IHA

O antígeno foi preparado em duas garrafas Roux de células Vero, utilizando-se a técnica descrita por Norrby<sup>7</sup>; com algumas modificações, na qual as células foram lisadas por ultrassom, e posteriormente tratadas com tween-éter.

### Teste de Hemaglutinação (H.A)

De acordo com a técnica de Rosen<sup>10</sup>, o antígeno hemaglutinante foi titulado pela microtécnica, com uma unidade hemaglutinante (1 UHA) através de hemácias de macaco Rhesus.

### PREPARO DO ANTÍGENO PARA O TESTE DE ELISA

O antígeno foi preparado em 2 garrafas Roux de células Vero, segundo a técnica descrita por Cremer et alii<sup>3</sup>, com algumas modificações, na qual as células foram lisadas por ultrassom e tratadas com desoxicolato de sódio.

Para controle negativo do antígeno, células não infectadas foram preparadas e processadas paralelamente.

### Teste de Elisa

Utilizou-se a técnica descrita por Voller & Bidweel<sup>12</sup>. O antígeno foi titulado em bloco com prévia determinação da concentração da proteína usando o método de LOWRY et alii<sup>6</sup>. As placas foram sensibilizadas com 5 $\mu$ g, 10 $\mu$ g, 20 $\mu$ g e 40 $\mu$ g de antígeno, por 18 horas de incubação em câmara úmida a 37°C. Os conjugados anti-IgM e anti-IgG humanos marcados com peroxidase, nas diluições 1: 2.500, 1: 5.000, 1:10.000, 1:20.000 foram incubados 1 hora a 37°C. O substrato foi utilizado contendo ácido cítrico, ortofenilenodiamina 10mg e peróxido de hidrogênio 30 volumes. A reação foi interrompida com  $H_2SO_4$  2M. A leitura do teste de ELISA foi feita em aparelho "Multiskan Plus Version 2,02" utilizando-se filtro para comprimento de onda 460 nm. Os soros com uma D.O. > 0,044 e > 0,11 foram considerados positivos para IgM e IgG respectivamente.

Foram preparados 5 lotes de antígeno HA e ELISA com 0,01 a 10  $DICT_{50}$ /célula.

### Soros Referência

Os soros utilizados para detectar anticorpos IgG e IgM humanos foram fornecidos pelo Center for Diseases Control, Atlanta Ga. (C.D.C.), com alto e baixo título. Usaram-se as diluições do soro referência de 1:80 e 1:160 para anticorpos IgM e IgG humanos, critérios obtidos a partir do valor de corte "cutoff" para positividade. Utilizou-se soro de 25 crianças antes da vacinação com negatividade para o teste de inibição da hemaglutinação (IHA) e imunofluorescência indireta (IFI), que foram submetidas ao teste de ELISA.

## RESULTADOS

Das preparações virais, as que representam melhores resultados na produção de antígeno do sarampo, para o teste de hemaglutinação (1 UHA) foram as obtidas em culturas infectadas com 0.01

DICT<sub>50</sub>/célula. Nestas condições, o antígeno apresentou um título de 512 HA.

Da mesma forma, o melhor antígeno para ELISA foi obtido quando as culturas foram infectadas com 0,01 DICT<sub>50</sub>/célula de acordo com a figura 1.

Nestas condições (0,01 M.I.), este antígeno apresentou os mesmos valores do antígeno anterior (HA) quando foi titulado pela reação de hemaglu-

Para este experimento, foram utilizados antígenos obtidos de culturas infectadas com 0,01; 0,1; 1; 2 e 10 DICT<sub>50</sub>/célula, em placas sensibilizadas com 5µg; 10µg; 20µg ou 40 µg desses antígenos e com conjugados IgG e IgM diluídos na razão de 1:2.500 a 1:20.000. O soro referência foi diluído conforme descrito. Utilizando-se uma concentração de antígeno de 10µg/ml e de conjugado na diluição de 1:10.000, conseguiu-se alta reprodutibilidade para os vários experimentos realizados nas mesmas condições, o qual

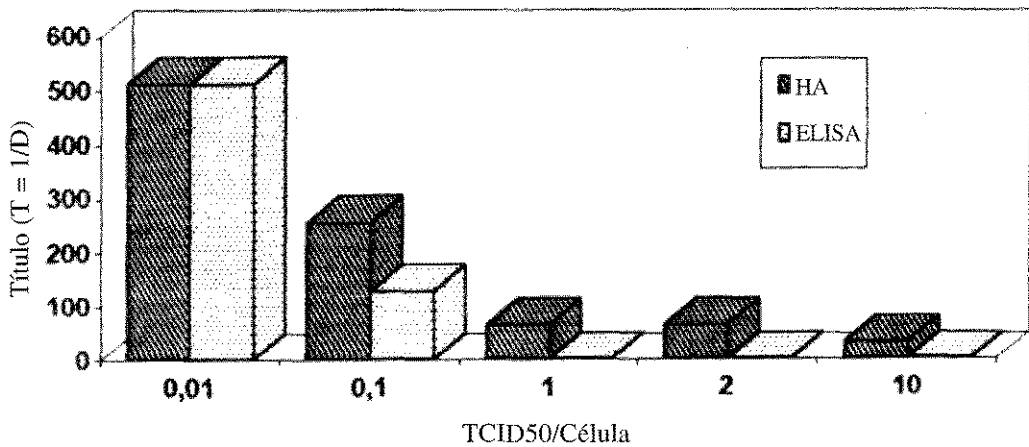


FIGURA 1

Correlação da atividade hemaglutinante dos antígenos de vírus do sarampo produzido em células Vero utilizando diferentes multiplicidade de infecção, preparados com as técnicas de hemaglutinação e ELISA.

tinação, enquanto que o antígeno obtido de culturas infectadas com 1; 2 ou 10 DICT<sub>50</sub>/célula não apresentou bons resultados para o teste de ELISA.

Para determinar a diluição ideal do antígeno para o teste, este foi titulado em bloco pela reação de ELISA, sendo obtido como limite de positividade para IgG a D.O. > 0,044 e para IgM a D.O. > 0,11, utilizando como controle células não infectadas, e soros negativos para determinação do limite de corte.

apresentaram valores similares para detectar anticorpos IgG e IgM pelo teste de ELISA.

#### DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

Nossos resultados sugerem que a utilização de multiplicidades de infecção (M.I.) baixas, em torno de 0,01, apresentam índices mais satisfatórios e reprodutíveis tanto na preparação de antígenos para o teste de HA como para o teste de ELISA. Observa-

mos ainda que quanto maior a proporção de vírus por célula, menor foi o rendimento final do antígeno. Esta diferença foi mais marcante no preparo de antígeno para o teste de ELISA, sendo que culturas infectadas com uma multiplicidade de infecção maior ou igual a 1 não apresentam títulos hemaglutinantes.

A concentração ideal de antígeno para o teste de ELISA foi obtida quando as placas foram sensibilizadas com 10µg, e com uma diluição do conjugado de 1:10.000. Nessas condições, uma maior reprodutibilidade foi obtida quando utilizada para detectar anticorpo IgM, em relação a IgG.

O método de preparação do antígeno com a utilização de desoxicolato de sódio para ELISA e de tween-éter para a reação da hemaglutinação, aparentemente não interferiu nos títulos, pelo menos quando a concentração de vírus usada foi de 0,01 DICT<sub>50</sub>/célula.

Outros autores têm relatado diferentes proporções de vírus/célula (M.I) para a produção do vírus do sarampo. Hankins & Black <sup>5</sup> utilizaram 10 DICT<sub>50</sub>/célula (10m.o.i = multiplicity of infection) no preparo de antígeno para o teste de Western blot. Udem<sup>13</sup> utilizou uma multiplicidade de infecção de 0.01 a 0.1 DICT<sub>50</sub>/célula.) para detectar condições de propagação e purificação em alto rendimento de infectividade de vírus. Norrby <sup>7</sup> citou apenas que a infectividade do

vírus foi determinada através do método de Reed e Muench, não descrevendo qual o título utilizado para obter antígeno hemaglutinante.

Observa-se grande variação nos resultados quando células são infectadas com diferentes multiplicidades de infecção. Nossos resultados levam-nos a sugerir que otimizando o inóculo, mais eficiente se torna a replicação viral, gerando maiores títulos. O vírus assim obtido pode ser utilizado para a produção de antígenos, independente da metodologia utilizada no seu preparo.

Verificamos que a produção de antígenos de sarampo com a utilização de multiplicidade de infecção de 0,01, foi a que apresentou melhor eficiência de vários experimentos realizados nas mesmas condições. Apresentaram valores similares, tanto na preparação de ensaios de HA como de ELISA, devendo servir de parâmetro nas preparações de antígenos de sarampo em larga escala, para uso em ensaios diagnósticos, usando a cepa Edmonston do vírus.

#### AGRADECIMENTOS

Nós agradecemos o Dr. Luiz Forêncio de Salles Gomes por suas valiosas sugestões na elaboração deste texto.

RIALA6/780

OLIVEIRA, M.I.; VAZ de LIMA, L.R.A.; ANDRADE, G.P.; BRÍGIDO, L.F.; MENDONÇA, R.Z. - The role of m.o.i. in standardization of measles antigen preparation. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, 55(1):25-29, 1995.

ABSTRACT: Measles is a prevalent and potentially severe disease in developing countries. The two methods widely used for diagnosis are ELISA and IHA. We studied different multiplicities of infections (m.o.i) to determine the ideal moi for the preparation of antigens for these assays. We conclude that the use of low (m.o.i.0,01) viral titers are most useful for both the ELISA and IHA methods. The different preparation of antigens for these assays do not seem to influence their usage.

DESCRIPTORS: Multiplicities of infections. Standardization measles antigen.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BILLETER, M.A.; BELLINI, W.; BINNENDIJK, R.S. et alii. The pathogenic aspects of measles virus infection: Memorandum from a who meeting. *Bull. Who.* 72(2): 199-206, 1994.
2. CHEN, R.T.; MARKOWITZ, L.E.; ALBRECHT, P.; JOHN, A.S. MOFENSON, L.M.; PREBLUD, S.R. & ORENSTEIN, - W.A. Measles antigen: Reevaluation of protective titers. *J. Infect. Dis.* 162:1036-1042,1990.
3. CREMER, N.E.; COSSEN, C.K.; SHELL, G.; DIGGS, J.; GALLO, D. & SCHMIDT, N.J. Enzyme Immunoassay versus plaque neutralization and other methods for determination of immune status to measles and varicella-zoster viruses and versus complement fixation for serodiagnosis of infections with those viruses. *J. Clin. Microbiol.* 6: 869-874, 1985.

4. DAVIS Bernard, - 2ª edição, Tradução de R. A. A. Moura. S.P. Harper e Row. *Natureza do vírus.V.4*, p. 1258-1261. 1980.
5. HANKINS, R.W & BLACK, FL - Western blot analyses of measles virus antibody in normal persons and in patients with multiple sclerosis subacute. *Clin Microbiol.* 9: 324 - 329, 1986.
6. LOWRY, O.H.; ROSEMBROUGH, H.J.; FARR, L & RANDALL, R. - Protein measurement with the Folin phenol reagent. *J. Biol. Chem.* 193: 263-75, 1951.
7. NORRBY, E. - Hemagglutination by measles virus IV. A simple procedure for production of high potency antigen for hemagglutination-inhibition (HI) tests. *Proc. Soc. Exp. Biol. Med.* 11:814-818, 1992.
8. NORRBY, E. - Hemagglutination by measles virus III. Identification of two different hemagglutinins. *Virology.* 19:147 - 157, 1963.
9. PANNUTTI, C.S.; MORAES, J.C.; SOUZA, V.A.V.F., CAMARGO, M.C.C.; HIDALGO, M.T.R. & Others. - Measles antibody prevalence after mass immunization in S.Paulo, Brasil, *Bull Who.* 69 (5): 557-560, 1991.
10. ROSEN, L. - Hemagglutination and hemagglutination-inhibition with measles virus. *Virology* 13: 139-41, 1961.
11. ROTA, J.S.; HUMMEL, K.B.; ROTA, P. & BELLINI, W. J. - Genetic variability of the glycoprotein genes of current wild-type measles isolates. *Virology.* 188: 135 - 142, 1992.
12. VOLLER, A. & BIDWELL, D.E. - Enzyme-immunoassay for antibodies in measles, cytomegalovirus infection and after rubella vaccination. *Br. J. Exp. Pathol.*, 57:243-7, 1976.
13. UDEM, S.A. -Measles virus: Conditions for the propagation and purification of infectious virus in high yield. *J. Virological Methods.* 8: 123-136, 1984.

Recebido para publicação em 29/08/94

PRODUTOS AMILÁCEOS ENRIQUECIDOS COM SOJA E GLÚTEN,  
COMERCIALIZADOS NA CIDADE DE SÃO PAULO: AVALIAÇÃO DA  
QUALIDADE NUTRICIONAL ATRAVÉS DOS PARÂMETROS  
FÍSICO-QUÍMICOS. \*

Deise Aparecida Pinatti MARSIGLIA\*\*  
Maria Lima GARBELOTTI\*\*  
Odair ZENEBO\*\*

RIALA6/781

MARSIGLIA, D.A.P.; GARBELOTTI, M.L. & ZENEBO, O. - Produtos amiláceos enriquecidos com soja e glúten, comercializados na Cidade de São Paulo: avaliação da qualidade nutricional através dos parâmetros físico-químicos. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, 55(1):31-38, 1995.

RESUMO: Neste trabalho foram analisadas 103 amostras, sendo 59 de diversos produtos amiláceos enriquecidos com glúten, 14 de produtos enriquecidos com soja e 30 de produtos convencionais, de diferentes marcas, expostas ao consumo no comércio da Cidade de São Paulo, visando avaliar a qualidade destes alimentos através dos parâmetros físico-químicos. A análise constou da determinação da composição centesimal e do cálculo do valor calórico total, utilizando-se metodologia descrita nas Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. Grande parte dos produtos enriquecidos com glúten não atendem aos padrões exigidos pela legislação em vigor com relação aos teores de umidade a 105°C, protídios e carboidratos totais avaliados em amido. Para os produtos enriquecidos com soja, que não possuem padrões de identidade e qualidade fixados na legislação, foi verificado pequeno acréscimo nos teores de protídios, no caso dos pães e torradas, enquanto que não houve nenhuma diferença para os biscoitos, se comparados aos respectivos alimentos convencionais. Os valores calóricos dos três grupos de alimentos não diferem entre si. Destaca-se a deficiência da legislação em vigor, bem como o uso de denominações nas embalagens dos alimentos enriquecidos com glúten que induzem o consumidor a falsas interpretações.

DESCRIPTORIOS: produtos amiláceos; alimentos enriquecidos com soja e glúten; avaliação da qualidade nutricional; parâmetros físico-químicos.

## INTRODUÇÃO

No Brasil, a disponibilidade de calorias permanece precária, sendo mais grave a de proteína, apesar da produção brasileira de alimentos ter revelado uma das mais altas taxas de crescimento "per capita" do mundo <sup>12</sup>.

As proteínas são indispensáveis aos seres vivos participando de todos os processos vitais, sendo que depois da água, compõem a maior proporção dos tecidos corporais <sup>9,10</sup>. Diante desta importância ao organismo animal, há a necessidade da sua manuten-

ção através da ingestão dos alimentos. A deficiência protéica é um dos principais problemas dietéticos nos países em desenvolvimento <sup>6</sup>.

O consumo liberal de produtos amiláceos, tais como: pães, biscoitos, macarrões e outros, faz parte dos hábitos alimentares da população brasileira <sup>11</sup>, constituindo grande fonte de energia necessária à manutenção do organismo humano, e de proteínas na dieta <sup>10</sup>. Estes tipos de alimentos são constituídos basicamente de farinha de trigo e água, adicionados ou não de outras substâncias alimentícias <sup>3,14</sup>.

\* Realizado na Seção de Doces e Amiláceos do Instituto Adolfo Lutz.

\*\* Do Instituto Adolfo Lutz.

A principal fração protéica do trigo é o glúten, formado pela gliadina e glutelina, perfazendo 85% do total das proteínas, responsável pela capacidade da farinha de trigo em formar massa com a textura do pão. Os 15% restantes são formados pelas albuminas e globulinas<sup>2,4</sup>.

A prática de enriquecimento protéico de pães e farinhas através da adição de glúten<sup>14</sup>, já vem sendo utilizada há muito tempo e o consumo desses produtos é regular e aceito em vários países.

A soja é reconhecidamente uma importante fonte de proteínas de origem vegetal devido ao seu elevado conteúdo protéico, embora de baixo teor de fenilalanina, leucina e metionina, sendo a de mais baixo custo que se conhece<sup>15</sup>.

O Brasil, embora sendo o 2º produtor mundial, apresenta um consumo muito baixo de soja (à excessão do óleo), principalmente naquilo que ela tem de mais importante - a sua proteína<sup>15</sup>. Na tentativa de aumentar o seu consumo, tem-se implantadas indústrias de produtos derivados de soja, bem como a sua introdução na composição de diferentes alimentos.

Os produtos enriquecidos, principalmente os de glúten, são geralmente consumidos por pessoas que fazem dieta, acreditando que assim estarão consumindo menor quantidade de calorias em relação aos produtos convencionais. Além disso, estes produtos são comercializados com preços acima dos não enriquecidos, pois são tidos como de qualidade nutricional superior.

Considerando o comércio de produtos amiláceos enriquecidos com glúten e soja e a expectativa do consumidor ao adquiri-los, este trabalho tem por objetivo avaliar a qualidade nutricional de diversos destes alimentos expostos à venda no comércio da Cidade de São Paulo e compará-los com os convencionalmente elaborados.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram analisadas 103 amostras de produtos amiláceos de diferentes marcas expostas ao consumo, no comércio da Cidade de São Paulo, assim distribuídas: 12 amostras de pão de forma de glúten, 18 amostras de torradas de glúten, 7 amostras de biscoitos de glúten,

7 amostras de farinhas de trigo glutinadas, 11 amostras de macarrões de glúten, 4 amostras de farinhas de rosca de glúten, 6 amostras de pães de forma enriquecidos com soja, 2 amostras de torradas com soja, 3 amostras de farinha de soja, 3 amostras de biscoitos enriquecidos com soja e 6 amostras de cada tipo de alimento convencional a seguir: pão de forma, torrada, biscoito (tipo Maria e Maizena), farinha de trigo, farinha de rosca e macarrão.

A análise físico-química constou da composição centesimal, obtida a partir das determinações da umidade a 105°C, lipídios, protídios (fator 6,25) e carboidratos totais avaliados em amido, segundo as Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz<sup>8</sup>. O valor calórico total foi calculado utilizando-se os fatores clássicos de conversão de Atwater, ou seja, 4 para protídios e carboidratos e 9 para lipídios<sup>5,7</sup>.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores obtidos para a composição centesimal e os valores calóricos das amostras analisadas, encontram-se nas Tabelas de 1 a 8.

Os limites físico-químicos fixados pelo Decreto nº 12.486 de 20/10/78<sup>14</sup> do Estado de São Paulo e pela Resolução nº 12/78 da Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos do Ministério da Saúde<sup>3</sup>, para pão, pão de glúten, torrada, torrada de glúten, biscoito, massa alimentícia seca, massa alimentícia glutinada e farinha de trigo, encontram-se na Tabela 9.

Com relação aos resultados das análises de pães de glúten (Tabela 1), verifica-se que nenhuma das amostras analisadas estão de acordo com a legislação quanto aos teores de protídios e amido, ou seja, todas as amostras apresentam protídios abaixo do limite mínimo exigido e carboidratos totais avaliados em amido acima do limite máximo tolerado. Considerando os valores médios de protídios para cada marca comercial dos pães de glúten, observa-se que existe diferenciação entre elas, uma vez que a marca A apresenta 89,16% do teor exigido, a marca B-95, 26%, a marca C-91,51%, a marca D-68,38% e a marca E-54,49%. Apesar dos teores de protídios estarem em desacordo com a legislação, os pães das marcas A, B e C representam fontes consideráveis de proteínas quando comparados com os respectivos produtos convencionais (Tabela 8).

TABELA 1  
PÃES DE GLÚTEN

Marca	Umidade à 105°C (g/100g)	Lipídios Base seca (g/100g)	Protídios Base seca (g/100g)	Carboidratos Base seca (g/100g)	Valor calórico (kcal/100g)
A	33,19	4,26	27,50	64,76	272,21
	30,90	3,97	23,71	68,02	278,31
	33,59	3,62	25,75	69,91	275,69
	28,06	3,69	22,84	69,28	289,02
	33,61	3,70	27,28	66,52	271,22
B	27,31	4,61	26,73	66,34	300,75
	29,03	4,30	27,58	64,83	289,73
C	30,42	2,43	25,03	71,09	282,65
	33,95	2,86	27,13	66,37	257,65
D	25,23	4,31	17,30	74,38	299,14
	33,77	4,39	21,68	69,54	267,87
E	26,87	1,74	15,53	79,98	290,83

Quanto às torradas de glúten (Tabela 2), verifica-se que 88,88% e 100% das amostras analisadas estão em desacordo com a legislação em vigor com relação aos teores de protídios e carboidratos, respectivamente. Das 8 marcas de torradas de glúten analisadas, três delas (marcas A, I e J) podem ser consideradas boas fontes de proteínas em comparação com as torradas convencionais, enquanto que as demais estão entre 56% e 70% do teor exigido pela legislação.

A legislação em vigor não prevê a existência de biscoitos de glúten (Tabela 3), farinha de trigo glutinada (Tabela 4) e farinha de rosca de glúten (Tabela 6), portanto, não há limites físico-químicos para estes tipos

de alimentos. Entretanto, podemos compará-los com os alimentos convencionais e observamos que, quanto aos biscoitos, comparando os valores médios obtidos, existe uma diferença no teor de protídios de 7,45%. Quanto às farinhas de trigo, das 2 marcas analisadas somente a marca D apresenta uma diferença de 5,16% no mesmo teor, enquanto que a marca M praticamente não difere no teor de protídios com relação às farinhas de trigo convencionais. Verifica-se uma diferença de apenas 3% entre os valores médios obtidos para as farinhas de rosca de glúten e as farinhas de rosca convencionais. Destaca-se que foi encontrado apenas uma marca de biscoito de glúten exposto ao consumidor no comércio da Cidade de São Paulo.

TABELA 2  
TORRADAS DE GLÚTEN

Marca	Umidade a 105°C (g/100g)	Lipídios Base seca (g/100g)	Protídios Base seca (g/100g)	Carboidratos Base seca (g/100g)	Valor calórico (kcal/100g)
A	6,39	2,84	23,46	72,83	384,50
	7,88	1,96	23,30	73,82	374,13
	8,97	2,33	17,72	77,24	364,84
	7,44	2,43	28,91	66,51	373,25
D	8,06	0,62	18,99	77,42	359,87
	7,84	0,94	19,86	75,92	360,91
E	7,64	1,44	15,58	80,42	366,65
F	6,79	7,96	15,81	73,55	399,98
	7,46	7,51	16,40	73,92	396,91
	6,08	7,10	16,42	74,86	402,95
	7,27	6,88	16,53	74,65	395,70
G	6,20	2,07	14,06	81,32	375,34
	9,72	2,37	16,46	79,22	364,78
	8,65	3,01	16,39	78,99	373,27
	7,89	1,02	18,60	79,57	370,14
H	7,22	2,39	16,86	78,01	372,06
I	4,85	7,44	32,79	57,14	406,00
J	7,94	1,09	35,67	61,10	369,10



TABELA 3  
BISCOITOS DE GLÚTEN

Marca	Umidade a 105°C (g/100g)	Lipídios Base seca (g/100g)	Protídios Base seca (g/100g)	Carboidratos Base seca (g/100g)	Valor calórico (kcal/100g)
D	8,75	2,45	20,50	75,88	371,96
	7,03	1,03	19,16	78,07	370,20
	7,76	0,83	18,04	79,50	366,81
	8,66	2,64	18,19	79,91	380,13
	8,93	1,10	19,70	77,06	361,48
	9,04	1,42	18,60	78,24	378,16
	8,95	0,81	18,50	79,26	398,00

TABELA 4  
FARINHAS DE TRIGO GLUTINADAS

Marca	Umidade a 105°C (g/100g)	Lipídios Base seca (g/100g)	Protídios Base seca (g/100g)	Carboidratos Base seca (g/100g)	Valor calórico (kcal/100g)
D	8,14	1,27	19,53	79,46	374,25
	6,16	1,84	16,08	79,94	400,00
	6,94	1,58	20,18	74,95	367,31
M	10,66	1,35	14,39	85,72	360,55
	9,58	1,49	11,80	82,48	353,15
	11,98	1,88	12,58	83,56	353,46
	11,42	2,00	12,12	83,23	353,81

Observando os resultados da Tabela 5 referentes aos macarrões de glúten, verificamos que das 3 marcas analisadas, a marca D apresenta o teor médio de protídio (18,97 g/100g) de acordo com o limite mínimo exigido pela legislação, enquanto que as marcas K e L, com 14,98 e 15,92 g/100g respectivamente, estão abaixo do limite legal e muito próximos do valor médio encontrado para as massas alimentícias convencionais (13,01 g/100g).

O enriquecimento dos alimentos com glúten tem sido feito pela adição de glúten obtido através da lavagem da farinha de trigo para eliminar todo o amido presente. Esta prática não deve estar sendo executada de maneira adequada e/ou suficiente para eliminá-lo, permitindo que o glúten assim obtido ainda contenha quantidades expressivas de amido, provavelmente responsável pelos elevados teores de carboidratos e os baixos teores de proteínas encontrados nos produtos amiláceos enriquecidos com glúten.

TABELA 5  
MACARRÕES DE GLÚTEN

Marca	Umidade à 105°C (g/100g)	Lipídios Base seca (g/100g)	Protídios Base seca (g/100g)	Carboidratos Base seca (g/100g)	Valor calórico (kcal/100g)
D	10,35	1,06	20,98	73,82	339,96
	10,15	0,58	19,09	78,25	354,52
	10,97	0,46	17,90	79,90	351,89
	10,65	0,49	16,88	81,03	353,83
	10,45	0,87	19,99	76,91	354,10
K	11,09	0,35	15,89	82,35	352,28
	11,14	0,44	14,98	81,52	346,51
	10,32	0,33	14,09	83,62	351,02
L	10,19	0,36	15,88	82,59	356,64
	10,16	0,72	17,24	80,49	357,01
	10,35	0,50	14,63	83,65	356,49

TABELA 6  
FARINHAS DE ROSCA DE GLÚTEN

Marca	Umidade a 105°C (g/100g)	Lipídios Base seca (g/100g)	Protídios Base seca (g/100g)	Carboidratos Base seca (g/100g)	Valor calórico (kcal/100g)
D	4,54	2,47	16,84	78,51	385,36
	3,92	2,57	15,77	75,44	387,97
	2,44	2,74	19,55	78,27	405,75
G	10,42	4,48	17,60	77,52	376,93

Com relação aos produtos amiláceos enriquecidos com soja (Tabela 7), podemos verificar que o valor médio do teor de protídio para os pães é de 18,33 g/100g; para as torradas é de 16,32 g/100g e para os biscoitos é de 11,29 g/100g. Se compararmos estes resultados com os obtidos para os alimentos convencionais equivalentes (Tabela 8), que são 13,75; 12,30 e 11,51 g/100g, respectivamente, constatamos um pequeno acréscimo no caso dos pães e das torradas, enquanto que nenhuma diferença expressiva foi verificada nos biscoitos. Cabe ressaltar que foi com

muita dificuldade que conseguimos adquirir amostras de alimentos enriquecidos com soja, pois constatamos que nos estabelecimentos comerciais da Cidade de São Paulo é muito reduzida a oferta desses tipos de produtos amiláceos, tanto no que diz respeito à variedade de alimentos, como a variedade de marcas. Isto deve estar acontecendo provavelmente como reflexo da baixa aceitabilidade destes produtos por parte do consumidor devido a inconvenientes de natureza organoléptica, bem como os hábitos arraigados da população com relação aos alimentos convencionais<sup>15</sup>.

TABELA 7  
PRODUTOS ENRIQUECIDOS COM SOJA

Marca	Umidade a 105°C (g/100g)	Lipídios Base seca (g/100g)	Protídios Base seca (g/100g)	Carboidratos Base seca (g/100g)	Valor calórico (kcal/100g)
Pães	22,05	5,45	16,70	71,93	314,61
	23,62	10,38	17,74	66,33	328,25
	22,02	2,69	19,43	73,84	315,13
	21,15	2,32	20,44	74,17	314,87
	21,38	11,48	19,75	65,97	350,87
	29,15	6,03	15,95	70,81	284,31
Torradas	7,98	6,06	17,64	73,04	383,98
	5,81	7,58	15,00	75,85	406,54
Biscoitos	3,79	10,00	11,39	76,06	423,14
	3,35	9,81	11,34	77,16	427,57
	9,61	10,33	11,13	79,19	410,62
Farinha	3,94	22,78	38,02	33,30	470,96
de Soja	3,25	21,70	37,08	29,84	462,98
	3,28	21,91	36,36	29,95	462,43

Os teores de valor calórico tanto dos alimentos convencionais como dos alimentos enriquecidos com glúten e soja para as amostras analisadas, são similares (Gráfico 1), o que já era esperado, uma vez que a elevação da quantidade de proteína do produto final

enriquecido não interfere no teor de calorias, pois este foi compensado pelo teor de carboidratos totais que foi diminuído. Salientamos que tanto as proteínas como os carboidratos produzem a mesma quantidade de energia, ou seja, 1g de cada um fornece 4kcal<sup>5,7</sup>.

TABELA 8  
PRODUTOS CONVENCIONAIS - NÃO ENRIQUECIDOS

Marca	Umidade a 105°C (g/100g)	Lipídios Base seca (g/100g)	Protídios Base seca (g/100g)	Carboidratos Base seca (g/100g)	Valor calórico (kcal/100g)
Pão de Forma	34,38	5,65	11,20	80,58	274,31
	34,76	4,99	11,27	83,15	275,74
	36,20	5,28	17,27	75,03	265,89
	35,29	4,51	15,93	77,07	267,00
	34,34	5,06	13,70	78,19	271,24
	32,79	4,50	13,14	78,76	274,35
Torradas	5,39	6,11	11,56	80,85	389,74
	3,31	3,12	11,30	82,30	389,22
	4,49	5,23	12,63	80,83	402,89
	5,12	4,71	11,53	83,20	399,75
	2,55	4,73	12,15	82,00	408,32
	7,59	5,31	14,64	78,28	387,67
Biscoitos	6,37	8,02	11,25	81,83	416,19
	5,02	12,61	12,56	73,76	435,82
	2,76	6,93	11,84	78,92	413,66
	3,21	11,96	12,27	73,69	437,06
	5,52	9,39	9,98	76,63	407,24
	4,49	12,89	11,17	70,44	422,59
Farinha de Trigo	11,76	2,03	13,27	82,25	353,36
	11,05	1,53	13,66	83,47	357,84
	12,13	1,52	12,07	85,34	354,28
	12,72	2,53	13,03	80,55	346,61
	12,28	1,16	15,34	82,85	353,74
	11,58	1,33	13,21	83,76	353,58
Farinha de Rosca	7,47	0,34	11,63	84,28	357,88
	6,97	2,78	15,98	74,94	361,67
	8,56	0,57	15,28	78,94	349,28
	8,42	1,00	14,62	80,98	358,52
	9,13	1,04	12,99	82,53	355,79
	8,05	0,35	13,74	84,37	363,76
Macarrão	10,40	0,64	12,83	85,20	356,49
	10,91	0,75	14,11	83,38	353,43
	8,07	0,80	14,47	83,62	367,34
	10,50	0,59	13,00	84,22	352,85
	10,18	0,91	12,86	85,65	361,30
	9,34	0,74	10,81	87,05	360,91

As embalagens dos alimentos enriquecidos com glúten, expostos ao consumo no comércio da Cidade de São Paulo, apresentam denominações tais como "Ligth", "Diet" e "Baixa Caloria", levando o consumidor a uma falsa interpretação, irregularidade prevista na legislação<sup>13</sup>, pois conforme já foi constatado acima, não existe diferença expressiva no valor calórico destes alimentos em relação aos alimentos convencionais.

Das 6 amostras de pães convencionais analisados, todas apresentaram teor de umidade a 105°C acima

do limite máximo tolerado pela legislação; das 12 amostras de pães de glúten, apenas 5 encontram-se de acordo com a legislação e das 6 amostras de pães enriquecidos com soja, todas estão de acordo com a legislação quanto ao teor de umidade. O controle deste parâmetro é muito importante, pois alimentos com elevados teores de umidade favorecem o desenvolvimento de microrganismos<sup>15</sup>, que levam à deterioração do mesmo, além do que, o consumidor estaria sendo lesado, pois quanto maior o teor de umidade, maior o peso líquido do produto.

FIGURA 1  
MÉDIA DOS VALORES CALÓRICOS TOTAIS

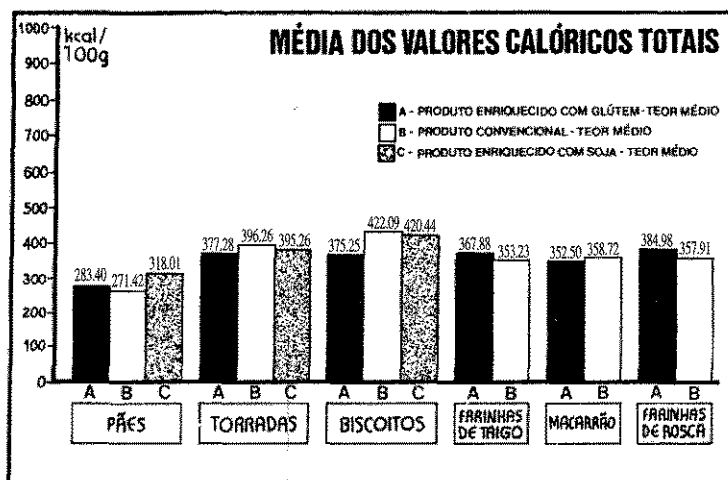


TABELA 9  
LIMITES FÍSICO-QUÍMICOS ESTABELECIDOS PELA LEGISLAÇÃO VIGENTE<sup>3,14</sup>

Produto	Umidade	Protídios	Amido
	(g/100g)	(g/100g)	(g/100)
	máximo	mínimo	máximo
Pão	30	11,4*	---
Pão de Glúten	30	28,5*	57,1*
Torrada	10	11,1*	---
Torrada de Glúten	10	27,8*	55,5*
Biscoito	14	---	---
Massa Alimentícia Seca	13	---	---
Massa Alimentícia Glutinada	13	15**	60,0**
Farinha de Trigo	14	17,24#	---

\* Limite sobre a substância seca.

\*\*Limite sobre a substância ao natural (integral).

# Limite calculado sobre a substância seca.

## CONCLUSÕES

Os alimentos amiláceos enriquecidos com glúten não atendem às exigências da legislação em vigor, em relação aos parâmetros físico-químicos, quando esta existe.

A legislação em vigor no Brasil é deficiente com relação ao estabelecimento de padrões de identidade e qualidade, pois vários produtos alimentícios expostos ao consumo não estão sequer previstos, tais como: farinha de trigo glutinada, biscoito de glúten, farinha de rosca de glúten e qualquer alimento enriquecido com soja. Tal fato dificulta a atuação dos órgãos oficiais na fiscalização, registro e controle dos alimentos.

A oferta de produtos amiláceos enriquecidos com

soja é muito pequena, levando a população a um baixo consumo destes tipos de alimentos.

Não existe diferença expressiva entre o valor calórico total dos produtos convencionais, dos produtos amiláceos enriquecidos com glúten e dos enriquecidos com soja, para o mesmo tipo de alimento. Assim, o consumidor está sendo iludido pelas informações da embalagem dos produtos enriquecidos com glúten, devido ao uso de expressões como: "Light", "Diet" e "Baixa Caloria".

Os pães de forma convencionalmente elaborados e os pães de glúten expostos ao consumo na Cidade de São Paulo, apresentam elevado teor de umidade, comprometendo o prazo de validade dos mesmos.

MARSIGLIA, D.A.P.; GARBELOTTI, M.L. & ZENEBO, O. - Amylaceous products enriched with soybean and gluten, commercialized in São Paulo City: quality nutrition evaluation through physicochemistry parameters. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, 55 (1):31-38, 1995.

ABSTRACT: Samples of different enriched foods (103) were analysed to evaluate the food quality through physicochemistry parameters. From this, 59 were different types of amylaceous products enriched with gluten, 14 were soybean enriched products and 30 were conventional products. The samples are from different brands used by the consumer in the São Paulo City. Most of the gluten enriched products do not answer the legislation parameters in relation to humidity level in 105°C and total protein and hydrocarbon evaluated in the starch. For the soybean enriched products, which there are not defined standards in the legislation, it was verified in the breads and toasts a small increase in the protein level, however for the biscuits the protein level were the same that the conventional food. The calories values of the three groups of food were not different between them. We want to exceed the point out that in vigour legislation is deficient, as well as, the package gluten enriched products denominations, incite the consumer to false interpretations.

DESCRIPTORS: amylaceous products; enriched foods with soybean and glúten; evaluated of nutrition quality; physicochemistry parameters.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- cos e físicos para análise de alimentos*. 3<sup>a</sup> ed., São Paulo, v.1, p. 42,44 e 51, 1985.
1. BANWART, G. J. - Basic food microbiology., 2 ed., New York: *Van Nostrand Reinhold*, p. 101-103, 1989.
  2. BRAVERMAN, J.B.S. - Introducción a la bioquímica de los alimentos. Trad. F.A. Hill, México, D. F. *El Manual Moderno*, p. 78-79, 1980.
  3. BRASIL. Leis, decretos, etc. - Resolução nº 12/78 da Comissão Nacional de Normas e Padrões Para Alimentos. *Diário Oficial*, Brasília, 24 jul. 1978. Seção I, pt. I, p.11.506-11.515. Aprova Normas Técnicas Especiais do Estado de São Paulo, Relativas a Alimentos (e bebidas), 1978.
  4. CAMARGO, C.O.; DIAZ, N.M. & EL-DASH, A.A.M. - Fundamentos da Tecnologia de Panificação-*Série Tecnologia Agroindustrial*. São Paulo, v. 6, p. 8-13.
  5. DEANGELIS, R.C. - Fisiologia da Nutrição: Fundamentos para nutrição e desnutrição. São Paulo: *EDART/Ed.* da Universidade de São Paulo, v.1, p. 44, 1977.
  6. DE ANGELIS, R.C. - Fisiologia da Nutrição 2<sup>a</sup> ed., São Paulo: *EDART/Ed.* da Universidade de São Paulo, v.2, p. 38-56, 1979.
  7. FERREIRA, F.A. et alii. - Tabela de composição dos alimentos portugueses. 2<sup>a</sup> ed., Lisboa: *Instituto Superior de Higiene Dr. Ricardo Jorge*, p.7, 1963.
  8. INSTITUTO ADOLFO LUTZ - *Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz: métodos químicos e físicos para análise de alimentos*. 3<sup>a</sup> ed., São Paulo, v.1, p. 42,44 e 51, 1985.
  9. LEHNINGER, A.L. - Bioquímica. Trad. J.R. Magalhães, S.C. Alfieri, C.A. Tanezini e D.J. Muniz-São Paulo: *Edgard Blucher*, v.1, 1976.
  10. MITCHELL, H.S. et alii. - Nutrição Superv. Trad. S.M.A. Souza - Rio de Janeiro: *Interamericana Ltda*, 1978.
  11. PEREIRA, L. & CAMPOS, S.D.S. - Soya protein products for institutional feeding systems. *Journal American Oil Chemist's Society*, 3: 355-62, 1981.
  12. RETROSPECTIVA da agropecuária, 89. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Economia, Centro de Estudos Agrícolas, p.18-21, 1990.
  13. SÃO PAULO. Leis, decretos, etc. - Decreto nº 12.342, de 27 de setembro de 1978. Aprova o regulamento que dispõe de normas de promoção, preservação e recuperação da saúde no campo de competência da Secretaria do Estado da Saúde. *Diário Oficial*, São Paulo, 1978.
  14. SÃO PAULO. Leis, decretos, etc. - Decreto nº 12.486, de 20 de outubro de 1978. Aprova normas técnicas especiais relativas a alimentos e bebidas. *Diário Oficial*, São Paulo. (NTA 35, 47, 48 e 49), 1978.
  15. ZANGELMI, A.C.B.; TAGLIOLATTO, M.A.; DIAS, E.L. & LANGE, D.A. - Produtos de soja, leite, farinha e outros - *Série Agroindustrial*, São Paulo, v.10, p. 1-23 e 49-96.

Recebido para publicação em 26/09/94

## ASPECTOS GERAIS DAS MICOSES COM CARÁTER DE ZOONOSES EM PACIENTES COM AIDS

Mauro Cintra GIUDICE\*

RIALA6/782

GIUDICE, Mauro Cintra - Aspectos gerais das micoses com caráter de zoonoses em pacientes com AIDS. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, 55(1):39-43, 1995.

**RESUMO:** As infecções oportunistas em pacientes com AIDS representam a principal complicação desta síndrome. As micoses, por sua vez, têm sempre estado presentes como uma manifestação relevante. A criptococose, a histoplasmose e as dermatofitoses zoofílicas são discutidas, em seus aspectos gerais, destacando-se o caráter zoonótico destas doenças.

**DESCRIPTORIOS:** AIDS, Zoonoses, Criptococose, Histoplasmose, Dermatofitose.

### INTRODUÇÃO

Diversos são os fatores que no decorrer dos tempos tem resultado no aumento do número de casos de pacientes imunocomprometidos. Tais observações devem-se, possivelmente à melhoria na qualidade do atendimento de saúde ao indivíduo, o que resulta em um melhor diagnóstico e acompanhamento dos diferentes casos.<sup>6,9</sup> O seguimento terapêutico de pacientes com câncer ou transplantados tem diminuído a resistência a infecções causadas por microrganismos de baixa virulência. Mas na atualidade a Síndrome da Imunodeficiência Adquirida (AIDS) mostra-se como o fator de maior relevância das imunossupressões em virtude do impacto mundial que representa.

Não se faz surpreendente, então, que as infecções por fungos nestes pacientes representam um papel importante dentro da diversidade de infecções oportunistas às quais estão predispostos.

A AIDS é uma síndrome que tem como principal característica a diminuição da defesa orgânica medi-

ada por células do sistema imune (Linfócitos T). As micoses, além de defeitos relacionados aos neutrófilos, têm este tipo de resposta como principal reação do hospedeiro à invasão fúngica, tais como candidíase, criptococose, histoplasmose, coccidioidomicose, dermatofitoses etc. Por esta razão estas micoses se mostram freqüentes em pacientes com AIDS, além de manifestarem-se clinicamente, em algumas vezes, de modo distinto do que ocorre em pacientes imunocompetentes.<sup>1</sup>

A criptococose, a histoplasmose e a dermatofitose são micoses que estão presentes em pacientes com AIDS e apresentam caráter de zoonoses por encontrarem-se seus agentes etiológicos associados a animais de convívio urbano e/ou rural. Com exceção à dermatofitose, estas micoses estão relacionadas à definição de caso de AIDS proposta pelo Center for Diseases Control (CDC), de Atlanta,<sup>3</sup> o que releva a importância no conhecimento da patogenia destas doenças.

A incidência das micoses em pacientes imunocomprometidos está relacionada à freqüente exposição do paciente ao fungo, em suas diversas fontes naturais de infecção e à defesa natural do organismo.

\*Instituto Adolfo Lutz - Seção de Micologia - Avenida Doutor Arnaldo, 355 - 8º andar - São Paulo - SP - Cep 01246-902

As relações entre o contato contínuo do paciente HIV positivo e a fonte de infecção têm sido demonstradas em casos de dermatofitoses desenvolvidas a partir da aproximação da interface agente/hospedeiro entre os indivíduos e animais domésticos ou de criações. A dispersão de elementos fúngicos do agente da criptococose e da histoplasmose no ambiente, em virtude da população de pombos (zona urbana) e morcegos (zona rural) existentes, estreita a relação agente/susceptível, favorecendo o desencadeamento da doença.<sup>14,15</sup>

Os procedimentos diagnóstico-terapêuticos em pacientes imunocomprometidos acometidos de micoses tem avançado, possibilitando revelar precocemente as infecções auxiliando na introdução de terapia antifúngica adequada aos diferentes quadros micóticos.<sup>1</sup>

### CRIPTOCOCOSE

A criptococose é infecção fúngica ocasionada por uma levedura capsulada da espécie *Cryptococcus neoformans* que apresenta duas variedades (*C. neoformans* var. *neoformans* e *C. neoformans* var. *gattii*). Ocorre em cerca de 7% dos pacientes com AIDS, em todo mundo, exceto na África, onde a incidência chega a 30%. Nos Estados Unidos a prevalência da criptococose em AIDS chega a 10%.<sup>1</sup> No Brasil não há números bem definidos sobre a incidência de criptococose em AIDS, porém, o Boletim do Ministério da Saúde mostra os números acumulados de diagnósticos desta micose, no período de 1980-1983 (2046 casos, 3,1%). Trata-se da quarta infecção oportunística mais frequente em AIDS e a segunda entre as micoses nesta população.<sup>12</sup>

A meningite é a manifestação mais comum da criptococose, ocorrendo em 90% dos casos, podendo haver envolvimento pulmonar e de outros sítios biológicos, evidenciando fungemias, tais como: próstata, trato urinário, região cutânea e ossos.<sup>16</sup>

A micose pode ser diagnosticada laboratorialmente por métodos diretos (exame a fresco com tinta da China e culturas do material biológico) e indiretos (através da detecção de antígeno polissacarídico capsular, no soro, líquido e outros fluidos orgânicos). Os sinais e sintomas da criptococose meningeal são diferentes em pacientes com AIDS e pacientes não-AIDS. Os testes laboratoriais (diretos e indiretos) disponíveis para diagnóstico têm resultados semelhantes, diferenciando-se mais acentuadamente na sensibilidade das culturas e dos exames diretos, nas hemoculturas e na detecção do antígeno circulante no soro e no líquido.<sup>1</sup>

O agente etiológico da criptococose tem sido isolado de diversas fontes naturais, podendo estar presente em poeiras, fezes de animais (especialmente aves e morcegos) e em plantas (*Eucalyptus spp*). Fontes naturais ricas em uréia e creatinina são potencial-

mente locais de achado da levedura, por utilizar estes componentes em seu desenvolvimento.<sup>11,14</sup>

Em 1987, Melo e col. isolaram *C. neoformans* de fezes de pombos em 16,0% das amostras provenientes de São Paulo e 15,7% das amostras do Recife.<sup>11</sup> Peres Ramirez (1991) estudou 29 pacientes com AIDS e criptococose em São Paulo e em 12 destes avaliou a condição ambiental da habitação, presença de animais de contato e isolou *C. neoformans* em 87,5% dos materiais provenientes de fezes de codornas, periquitos australianos, outros psitacídeos não identificados, pombos e em poeira coletada nas moradias. A relação tão próxima entre o susceptível e o agente etiológico sugere que a infecção possa ocorrer no próprio local de moradia, sob estas condições.<sup>14</sup>

Os pombos estão dispersos em todas as áreas da cidade de São Paulo, indiscriminadamente, frequentando áreas comuns à população humana, favorecendo a inter-relação agente/hospedeiro. Dada a característica oportunista do fungo e da predisposição do hospedeiro, surgem os casos de criptococose que, atualmente, tem representado papel importante na AIDS.

### HISTOPLASMOSE

Micose causada por *Histoplasma capsulatum*; fungo dimórfico que tem tropismo pelo sistema retículo-endotelial. Doença endêmica em algumas áreas dos Estados Unidos, com relato de algumas microepidemias no Brasil.<sup>13,16</sup>

A infecção geralmente ocorre após instalação dos conídios e pode resultar em diversas manifestações clínicas. Podem ser benignas e inaparentes em 95% dos casos,<sup>16</sup> levando ou não à formação de foco primário pulmonar. O restante dos pacientes podem desenvolver doença pulmonar crônica, sistêmica ou cutânea e, também, infecção aguda disseminada, frequentemente fatal.<sup>16</sup>

A histoplasmose disseminada é a principal forma de manifestação desta doença em pacientes imunocomprometidos, sendo branda em imunocompetentes e fulminante em crianças e pacientes com disfunção imunológica.<sup>1</sup>

A doença ocorre em 2 a 5% dos casos de AIDS, podendo chegar a 25% em áreas endêmicas (p. ex. Alabama, EUA). Em 1% dos casos americanos de histoplasmose disseminada não há correlação com exposição do paciente a áreas endêmicas.<sup>1</sup> No Brasil, a histoplasmose disseminada tem sido diagnosticada em 317 casos (0,5% - números acumulados) em AIDS, sendo a terceira micose de importância nesta síndrome.<sup>12</sup>

A histoplasmose disseminada, quando ocorre na

ausência de outros sinais de imunodepressão e na presença de anticorpos contra o vírus HIV entra na definição de casos de AIDS, segundo a revisão do CDC-Atlanta de 1992 <sup>3</sup>.

A associação desta doença a áreas endêmicas sugere a exposição do hospedeiro ao agente etiológico e a presença da micose fora de áreas endêmicas revela o desenvolvimento de focos quiescentes pré-existentes <sup>7,10</sup>.

Encontra-se o *H. capsulatum* em diversas partes do mundo, apesar de ser mais freqüente em áreas endêmicas e em zonas rurais, em virtude das condições climáticas favoráveis destas regiões. O fungo tem como habitat natural o solo com alta concentração de compostos nitrogenados, freqüentemente associados a material fecal de aves e morcegos, tendo sido isolado de cavernas inabitadas, poleiro de aves e galinheiros. O agente desenvolve-se em material fecal misturado com solo, melhor do que em excrementos recentes <sup>16</sup>. Os animais podem carregar conídios do fungo em seu trato gastrointestinal ou em sua superfície corpórea (pele, pêlos, penas e patas), distribuindo o agente por diversas regiões. Recentemente tem-se dado importância à histoplasmose urbana, relacionando-se a exposição ao fungo em fontes, tais como pequenas criações de aves nas cidades e à freqüência acentuada de pombos que também podem ser reservatórios deste agente <sup>13</sup>.

Em pacientes com AIDS a histoplasmose disseminada apresenta-se com o quadro de febre e perda de peso. Complicações pulmonares podem estar presentes, bem como meningites, lesões cutâneas e manifestações do trato digestivo <sup>2,9</sup>.

O fungo é isolado no laboratório em culturas de sangue e de medula óssea ou de secreções e biópsias de lesões cutâneas. As pesquisas indiretas para verificação da presença de antígeno são rápidas e auxiliam o diagnóstico.

A associação entre a fonte de infecção e o hospedeiro, na histoplasmose, seja em contato recente ou não, é, portanto, fator primordial para o desencadeamento desta patogenia. Em se tratando de paciente imunodeprimido, o desenvolvimento da doença pode acarretar complicações graves que devem ser evitadas.

#### DERMATOFIToses ZOOFÍLICAS

Diversas manifestações dermatológicas ocorrem em pacientes com AIDS, tendo como agentes microbianos os vírus, as bactérias e os fungos.

As dermatofitoses são infecções fúngicas causadas por um grupo de fungos queratinofílicos distribuídos em três subgrupos, de acordo com a afinidade específica aos seus habitats. Dermatofitos geofílicos são

os que vivem saprofiticamente no solo e, eventualmente, causam lesões no homem e nos animais. Os zoofílicos têm como reservatório os animais e, eventualmente, podem infectar o homem. Os antropofílicos são encontrados no homem e sua transmissão se faz por contato inter-humano direto ou indireto <sup>16</sup>.

São poucos os relatos sobre dermatofitoses na literatura especializada em AIDS. A maioria restringe-se à descrição de casos sem preocupar-se com a definição de índices populacionais que representem o real impacto desta doença nestes pacientes. No entanto, uma revisão destes casos demonstram existir um padrão nas manifestações desta doença e que são relacionadas entre si.

As características clínicas em pacientes imunocompetentes das dermatofitoses zoofílicas são usualmente mais inflamatórias (em virtude da exagerada resposta celular da defesa orgânica), do que aquelas ocasionadas pelos antropofílicos. Apresentam lesões clássicas circinadas e bem delimitadas, com bordas elevadas, eritematosas e, algumas vezes, vesiculosas; freqüentemente, as lesões são em face e couro cabeludo.

Em AIDS, as infecções apresentam-se menos inflamatórias e eritematosas, em virtude da diminuição acentuada da resposta celular do hospedeiro; com freqüência não existe delimitação da lesão, sendo muito extensa, sem bordos definidos. São refratárias aos tratamentos tópicos e sistêmicos convencionais e, freqüentemente, existe associação polimicrobiana nas lesões <sup>4,5</sup>.

Nos poucos trabalhos existentes, verifica-se que não há diferenças significativas entre os índices encontrados em população HIV positivo e HIV negativo.<sup>5</sup>

Os dermatofitos zoofílicos mais comumente isolados são *Microsporum canis* e *Trichophyton mentagrophytes* var. *mentagrophytes*. Já relatou-se caso de infecção generalizada causada por *M. gallinae* em paciente com AIDS <sup>4</sup>. Lowinger-Seoane (1992), descreveu um caso de paciente com AIDS, com infecção generalizada de *Tinea corporis*, *T. unguium*, causada por *M. canis* e *T. mentagrophytes* e *Candida albicans*, respectivamente <sup>8</sup>. Um caso de pneumopatia por *M. canis* foi relatado por Reis e col. (1993) em contactante soronegativa de paciente soropositivo para o vírus HIV<sup>15</sup>.

Os casos descritos associam a infecção pelos dermatofitos com animais contaminados (portadores ou doentes), mas também relatam alguns aspectos higiênicos e habitacionais que podem propiciar a interação agente/hospedeiro.

Os animais domésticos (cães e gatos) e animais de criação (aves e suínos, entre outros) podem carregar os dermatofitos saprofiticamente ou apresentando a doença. A co-existência dos animais com o homem



pode favorecer a infecção dermatofítica, especialmente naqueles imunocomprometidos <sup>4</sup>.

As micoses cutâneas são de rápido e fácil diagnóstico laboratorial, realizado através do exame direto de fragmentos cutâneos coletados das lesões. O diagnóstico do agente é feito através da cultura do material biológico.

O estabelecimento da relação epidemiológica da infecção e o tratamento do animal reservatório poderia evitar o contato freqüente dos pacientes susceptíveis com o agente, auxiliando na cura da dermatofitose e evitando reinfecções.

#### CONSIDERAÇÕES FINAIS

As infecções micóticas com relação zoonótica têm acometido com freqüência e importância acentuada os pacientes com AIDS. O tratamento para quaisquer infecções são prolongados e agressivos, em virtude da

toxicidade dos antifúngicos atuais. Os métodos diagnósticos têm se mostrado eficientes e novas técnicas mostram-se promissoras para agilizar os procedimentos clínicos.

Mas a relação clínico-epidemiológica destas infecções é um fator de real relevância no curso do desenvolvimento da síndrome. Os contatos humanos com animais ou com regiões endêmicas parecem ser o ponto de partida para o desenvolvimento de micoses de grande importância ao paciente imunocomprometido.

São necessários, portanto, esforços no sentido de esclarecer aspectos clínicos e epidemiológicos e do acompanhamento do desenvolvimento de AIDS e da ocorrência de infecções oportunistas (na terapêutica e no diagnóstico laboratorial), com o objetivo de garantir a integridade do paciente e promover o controle destas infecções.

RIALA6/782

GUIUDICE, Mauro Cintra - GENERAL ASPECTS OF ZOONOTIC MYCOSES IN AIDS PATIENTS. Rev. Inst. Adolfo Lutz, 55(1):39-43, 1995.

ABSTRACT: Opportunistic infections in AIDS patients represent the main complication of this syndrome. Mycoses are frequent as a relevant manifestation. Cryptococcosis, histoplasmosis and zoophilic dermatophytosis are discussed in their general aspects emphasizing the zoonotic characteristic of these illness.

DESCRIPTORS: AIDS, Zoonosis, Cryptococcosis, Histoplasmosis, Dermatophytosis.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BOSSCHE, H.V. - *Proceedings of the Third symposium on Topics in Mycology on Mycoses in AIDS patients*. Plenum Press, 1989.
2. BROCHERIOU, C.; BADILLET, G.; GLUCKMAN, E.; KUFFER, R.; ROQUANCOURT, A.; VEROLA, O.; D'AGAY, M.F.; LESOUD, A. - Les infections mycosiques chez les immunodéprimés - étude anatomopathologique. *Ann. Pathol.* 10(2): 99-108, 1990.
3. CENTER FOR DISEASES CONTROL - DIVISION OF HIV/AIDS, 1993. Revised classification system for HIV infection and expanded surveillance case definition for AIDS among adolescents and adults *MMWR* 41 (RR-17) 1-19, 1992.
4. DEL PALACIO, A.; PEREIRO-MIGUENS, M.; GIMENO, C.; CUÉTARA, M.S.; RUBIO R.; COSTA R.; ROMERO G. - Widespread dermatophytosis due to *Microsporum (Trichophyton) gallinae* in a patient with AIDS - A case report from Spain. *Clin. Exp. Dermatol.* 17: 449-453, 1992.
5. DI SILVEIRO, A.; BRAZZELLI, V.; BRANDOZZI, G.; BARBARINI, G.; MACCABRUNI, A.; SACCHI, S. - Prevalence of dermatophytes and yeasts (*Candida spp*, *Malassezia furfur*) in HIV patients. *Mycopathologia*, 114: 103-107, 1991.
6. DUPONT, B.; GRAYBILL, J.R.; ARMSTRONG, D.; LAROCHE, R. TOUZÉ, J.E.; WHEAT, L.J. - Fungal infections in AIDS patients. *J. Med. Vet. mycol.* 30 -suppl- (1): 19-28, 1992.

7. HUANG, C.T.; MCGANY, T.; COOPER, S.; SAUDERS, R.; ANDAVOLU, R. - Disseminated histoplasmosis in the Acquired Immunodeficiency Syndrome - report of the cases from a nonendemic area. *Arch. Intern. Med.* 147: 1181-1184, 1987.
8. LOWINGER-SEOANE, M.; TORREZ-RODRIGUES, J.M.; MADRENYS-BRUNET, N.; AREGALL-FUSTÉ, S.; SABALLS, P. - Extensive dermatophytoses caused by *Trichophyton mentagrophytes* and *Microsporum canis* in a patient with AIDS. *Micopathologia*, 120: 143-146, 1992.
9. MANDAL, B. - AIDS and fungal infections [editorial]. *Journal of Infection* 19:199-205, 1989.
10. MANDEL W.; GOLDBERG, D.M.; NEW, H.D. - Histoplasmosis in patients with the Acquired Immunodeficiency Syndrome. *The American Journal of Medicine* 81: 974-978, 1986.
11. MELO, N.T.; NIGRO, R.C.; PEREIRA, A.D.; HUGGINS, D. W. LACAZ, C.S. Isolamento de *Cryptococcus neoformans* de fezes de pombos, de solo e ninhos de pombos. *Rev. Bras. Med.* 44 (1-2): 6-9, 1987.
12. MINISTÉRIO DA SAÚDE Boletim Epidemiológico - AIDS, se. 49/52, 1993.
13. PAULA, A.; AIDE, M.A. - Histoplasmosse no Brasil. *J.B.M.*, 37:67 - 81, 1979.
14. PEREZ-RAMIREZ, L.P. - La cryptococose au cours de l'infection VIH: étude épidémiologique et clinique (Hôpital Emilio Ribas, São Paulo, Brésil) [*Thèse de Docteur en Médecine*] - Faculté de Médecine de Montpellier - France], 1991.
15. REIS, CM.S.; SCHEIDEMANTEL, K.; MCDOWELL, B.; LEITÃO, A. Pneumopatia por dermatófito em contato de paciente com a Síndrome da Imunodeficiência Adquirida. *An. Bras. Dermatol.*, 68(5) 297-270, 1993.
16. RIPON, J.W. - *Medical Mycology*. W.B. Saunders Company, 1988.
17. WHEAT, L.J. - Diagnosis and management of fungal infections in AIDS. *Current opinion in Infect. Dis.*, 6: 617-627, 1993.

Recebido para publicação em 24/10/94

## DETERMINAÇÃO DOS TEORES DE Zn, Fe, Ca, Se, Cu, K, Mg e Mn NA DIETA REGIONAL DE MANAUS, AM.

Lucia K.O. YUYAMA\*  
Sílvia M.F. COZZOLINO\*\*

RIALA6/783

YUYAMA, Lúcia K.O & COZZOLINO, Sílvia M. F. - Determinação dos teores de Zn, Fe, Ca, Se, Cu, K, Mg e Mn na dieta regional de Manaus, AM. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, 55(1):45-50, 1995.

RESUMO: A dieta regional de Manaus foi elaborada utilizando-se os dados de Shrimpton & Giugliano<sup>23</sup>, para famílias com rendimentos até 2 salários mínimos mensais.

Os teores de zinco, cálcio, ferro, magnésio e manganês da dieta regional de Manaus foram determinados pelo método de espectrofotometria de absorção atômica e emissão atômica com plasma de argônio induzido, por leitura direta da solução da amostra oxidada por via úmida com ácido nítrico e perclórico<sup>13</sup>. Quanto aos teores de selênio, cobre e potássio, foram determinados por análise de ativação com nêutrons. A adequação de minerais da dieta regional de Manaus foi avaliada por meio da análise química e percentual de adequação, tomando-se como referencial os padrões da National Academy of Sciences<sup>17</sup>.

Dos resultados obtidos, observou-se que o selênio apresentou um alto teor de adequação, o cálcio estava deficiente com um percentual de adequação da ordem de 50%, seguido pelo cobre e pelo zinco. O ferro mostrou-se deficiente para a mulher adulta e o magnésio para o homem adulto, quando comparado com as necessidades recomendadas.

Conclui-se que a dieta regional de Manaus apresenta teores elevados de selênio, porém não atende as recomendações preconizadas para a maioria dos minerais estudados.

DESCRITORES: Minerais, Dieta Regional, Oligoelementos.

### INTRODUÇÃO

Os minerais, particularmente os oligoelementos, têm sido intensa e extensivamente investigados nas últimas décadas, e a sua importância nutricional estabelecida<sup>26</sup>. Como resultado, tem surgido na literatura inúmeras publicações referentes a estudos de avaliação nutricional<sup>10</sup>, biodisponibilidade<sup>9</sup> e interações entre nutrientes e componentes da dieta<sup>19</sup>.

Embora se reconheça a essencialidade de 21 elementos minerais na nutrição humana, nem todos apresentam registros de deficiência, devido a sua ampla distribuição entre diferentes tipos de alimentos<sup>12</sup>.

Os estudos dietéticos, geralmente apresentam como objetivo principal caracterizar o consumo de alimentos e nutrientes de um indivíduo ou de um grupo populacional, com vistas a conhecer as suas deficiências e, a partir daí, propor as intervenções necessárias<sup>18</sup>.

No Brasil, os cálculos da ingestão de micronutrientes por meio de tabelas de composição de alimentos, tornam-se impraticáveis, uma vez que praticamente não existem informações ou tabelas completas e atualizadas sobre a composição da maioria dos alimentos consumidos pelo indivíduo ou população. Fatores como a composição do solo, clima e outras variáveis podem interferir no conteúdo dos

\* Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia - INPA/CPCS - Alameda Cosme Ferreira, 1756, ALEIXO, CEP. 69.083-000. Manaus, AM.

\*\* Faculdade de Ciências Farmacêuticas - USP - AV. Lineu Prestes, 580, CEP. 05508-900, SÃO PAULO, SP.

micronutrientes dos alimentos. Portanto, para se avaliar a ingestão real de micronutrientes de uma população, a única alternativa é a análise química em duplicata<sup>14</sup>. Entretanto, estas são dispendiosas e podem tornar-se inviáveis em estudos epidemiológicos<sup>15</sup>.

Assim, neste trabalho, nos propusemos a quantificar os teores dos diversos minerais considerados de maior importância do ponto de vista nutricional na dieta regional de Manaus, AM.

## MATERIAS E MÉTODOS

A dieta regional de Manaus foi elaborada utilizando-se os dados de Shrimpton & Giugliano<sup>23</sup>, para famílias com rendimentos até 2 salários mínimos mensais. Os alimentos adquiridos de mercados, supermercados e padarias de Manaus, foram preparados no Laboratório de Nutrição do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), de acordo com as técnicas habitualmente utilizadas pela população e analisadas no Laboratório de Nutrição da Faculdade de Ciências Farmacêuticas, USP.

A fim de minimizar a contaminação por metais, especialmente os minerais em estudo, toda a vidraria foi lavada inicialmente com extran 5%, enxaguada por no mínimo 6 vezes com água desionizada e colocada em solução de ácido nítrico a 30%, sendo assim mantida por no mínimo 12 horas. Em seguida foi enxaguada com água desionizada por no mínimo 6 vezes e seca em estufa.

A composição centesimal da dieta foi realizada segundo os métodos preconizados pela AOAC<sup>1</sup>.

Os teores de zinco, assim como cálcio, ferro, magnésio e manganês da dieta regional de Manaus foram determinados respectivamente pelo método de espectrofotometria de absorção atômica e emissão atômica com plasma de argônio induzido por leitura direta da solução da amostra oxidada por via úmida com ácido nítrico e perclórico<sup>13</sup>. Quanto aos teores de selênio, cobre e potássio, foram determinados por análise de ativação com nêutrons.

Para o controle da análise, seguiu-se as recomendações de Cornelis<sup>5</sup>, utilizando-se como material de referência a "Total Diet 1548" da NBS (National Bureau of Standards).

A adequação de minerais da dieta regional de Manaus foi calculada por meio da relação entre a ingestão diária dos mesmos e as recomendações nutricionais da "National Academy of Sciences"<sup>17</sup>, tomando como referência homens e mulheres adultos, na faixa etária de 25-50 anos e expressas em percentuais.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Uma característica importante da dieta consumida pela população Manauara, na ocasião do estudo, foi o alto consumo de peixe, pão e farinha de mandioca, contrastando com o baixo consumo de hortaliças e leguminosas<sup>23</sup>, Tabela 1, o que a diferencia de outras dietas básicas brasileiras que se baseiam no alto consumo de arroz e feijão com pouca proteína de origem animal<sup>4,11,20</sup>.

De acordo com a Tabela 2, para um consumo diário de 943g/dia, observa-se que o teor de zinco (10,68 mg) na dieta regional de Manaus se encontra abaixo das recomendações, segundo a National Academy of Sciences<sup>17</sup>, entretanto, semelhante ao de outras dietas mistas<sup>6,11</sup>.

Se considerarmos a recomendação de 8,5 mg preconizada pelo Comitê Europeu para dietas que possuem zinco na forma altamente biodisponível, isto é, contendo poucos fatores interferentes da biodisponibilidade, poderíamos dizer que os valores encontrados na dieta regional estão adequados<sup>7</sup>.

Uma característica das dietas brasileiras é ser deficiente em cálcio<sup>6,20</sup>, e a dieta regional de Manaus apresentou um percentual de adequação na ordem de 50%, Tabela 2. Se por um lado, este aspecto não interfere na biodisponibilidade de zinco, é um fator a ser considerado nestas dietas. Tal fato poderia ser de relevância ao se indicar suplementações com este mineral e, neste caso, deveria haver preocupação com as fontes de suplementação ou dose a ser utilizada, visando não interferir na biodisponibilidade de zinco.

O percentual de adequação em relação ao ferro mostrou ser deficiente para as mulheres adultas, Tabela 2. Entretanto, se considerarmos a densidade do nutriente na dieta de 6,31, estaria dentro da recomendação para a população brasileira<sup>27</sup>. Resultados semelhantes foram observados nos estudos de HARADA<sup>11</sup> e PEDROSA<sup>21</sup>.

Em relação à interação de ferro e zinco na nutrição humana, os efeitos prejudiciais são geralmente decorrentes do consumo excessivo de ferro<sup>25</sup>. A proporção de ferro e zinco normalmente encontrada em alimentos naturais varia de 0,5 a 2,0, com exceção dos cereais fortificados<sup>25</sup>. Na dieta regional de Manaus esta proporção foi de 1,13; portanto, dentro dos limites acima mencionados.

Ao contrário do que se verificou em outras dietas brasileiras, ou seja, baixas concentrações de minerais, especialmente em selênio<sup>2,3,4,6</sup>, a dieta regional de Manaus apresentou teores elevados, cuja adequação foi superior às recomendações da National Academy of Sciences<sup>17</sup>. Essas diferenças no conteúdo de selênio de dietas refletem as características dos solos e localiza-

TABELA 1

Composição básica da dieta regional de Manaus, AM. (Shrimpton & Giugliano <sup>23</sup>).

ALIMENTOS	QUANTIDADE / PESSOA / DIA(g)
Pão	140,6
Arroz	64,7
Farinha mandioca d'água/seca	71,9
Batata doce/inglesa	13,3
Açúcar	60,4
Feijão sul	29,7
Tomate	11,5
Cebola	8,9
Milho verde	7,1
Jerimum	3,5
Couve	2,7
Cheiro verde	4,7
Banana prata/maçã	65,2
Abacate	5,8
Limão	4,7
Carnes; bovina/aves	74,4
Ovos	12,5
Peixe1	50,6
Leite reconstituído	101,2
Óleo	16,0
Margarina	6,1
Refrigerante	59,9
Café	12,4
Sal	9,8
Condimentos (coloral, pimenta, vinagre)	5,1
<b>TOTAL</b>	<b>943,0</b>

ção geográfica. Peculiarmente na região Amazônica existem solos de terra firme, considerados pobres em nutrientes e solo de várzea extremamente rico, o que mostra a importância de se determinar os teores reais destes micronutrientes em alimentos ou dietas.

Uma correlação positiva entre a distribuição de selênio no solo e sua ingestão pela população foi constatada em vários estudos <sup>16</sup>. Entretanto, SNOOK et alii <sup>24</sup>, verificaram que indivíduos residentes, tanto em área rural como urbana de locais onde a concentração de selênio no solo foi considerada baixa, apresentaram ingestões similares e relativamente adequadas quando comparadas com outras regiões do País. Questiona-se ainda as reais necessidades nutricionais desses minerais para a população.

O teor de cobre da dieta regional de Manaus estava abaixo das recomendações, com um percentual de ade-

quação de 79,7%, Tabela 2. O mesmo foi observado na dieta de indivíduos adultos na faixa etária de 25 a 30 anos de São Paulo <sup>11</sup>.

O magnésio da dieta regional de Manaus encontra-se deficiente para o homem adulto, com um percentual de adequação de 79,7% - Tabela 2.

Quanto aos teores dos demais minerais, ou seja, potássio e manganês, encontram-se adequados, Tabela 2.

A quantificação dos minerais em alimentos é muito importante para a Ciência da Nutrição e muitos países desenvolvidos demonstram esta preocupação através de estudos constantes destes elementos nos alimentos consumidos<sup>22</sup>.

Embora estudos quanto aos aspectos nutricionais, bioquímicos e clínicos de alguns minerais tenham atin-

TABELA 2

Composição química e percentual de adequação dos minerais da dieta regional de Manaus, de acordo com o padrão de referência da National Academy of Sciences<sup>17</sup>.

MINERAIS	TOTAL DIÁRIO	* INGESTÃO RECOMENDADA E % DE ADEQUAÇÃO	
		HOMEMADULTO	MULHERADULTA
Cálcio (mg)	405,49	800 (50,7)	800 (50,7)
Ferro (mg)	12,03	10(120,3)	15(80,2)
Potássio(mg)	2,10	2,0 >100	2,0 > 100
Magnésio (mg)	278,91	350 (79,7)	280(99,6)
Manganês (mg)	3,91	2-5(> 100 a 78,2)	2-5(>100 a 78,2)
Selênio(ug)	110,25	70 > 100	55 > 100
Zinco(mg)	10,68	15 (71,2)	12 (89)
Cobre (mg)	1,19	1,5-3(79,3-39,7)	1,5-3 (79,3-39,7)

\* Ingestão alimentar média diária 943 g.

gado grandes dimensões<sup>6</sup>, a possibilidade de descoberta de novas funções, bem como do envolvimento dos mesmos em inúmeras reações do organismo e a real necessidade, ainda está por ocorrer.

inadequação quanto a Ca, Zn, Cu e Mg para homens e Ca, Zn, Cu, Mg e Fe para mulheres.

#### CONCLUSÃO:

Dos resultados obtidos, pode-se, portanto, concluir que a dieta regional de Manaus contém um alto teor de selênio para ambos os sexos, níveis adequados de K, Mn e Fe para os homens e K e Mn para mulheres, e

#### AGRADECIMENTOS:

Aos Instituto Adolfo Lutz e Instituto de Pesquisas Nucleares pela colaboração. Ao CNPq e À FAPESP, pelo auxílio financeiro.

RIALA6/783

YUYAMA, LUCIA KIYOKO OZAKI & COZZOLINO, SILVIA MARIA FRANCISCATO - DETERMINATION OF THE LEVELS OF Zn, Fe, Ca, Se, Cu, K, Mg and Mn IN THE REGIONAL DIET OF MANAUS, AM, BRASIL. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, 55(1):45-50, 1995.

ABSTRACT: The aim of this study was to determine the levels of Zn, Fe, Ca, Se, Cu, K, Mg and Mn in the regional diet of Manaus, AM, Brazil.

The regional diet of Manaus was elaborated using the data of Shrimpton and Giugliano<sup>23</sup>, for families receiving up to two minimum salaries per month. The levels of calcium, iron, magnesium and manganese of the regional diet of Manaus were determined by Flame Atomic Absorption spectrophotometry and Inductively Coupled Plasma Atomic Emission Spectroscopy, by direct aspiration of the samples, which were oxidised by wet digestion using nitric acid and perchloric<sup>13</sup>.

The selenium, copper and potassium levels were determined by activation analysis with neutrons. The adequacy of minerals in the regional diet of Manaus was determined by chemical analysis and percentage of adequacy, using the standards of the National Academy of Sciences as references<sup>17</sup>.

From the results obtained, it was observed that selenium presented high levels of adequacy, calcium was deficient with an adequacy of about 50%, followed by copper and zinc. When compared with the recommended intakes, iron was deficient for the adult woman and magnesium for the adult man. It can be concluded that the regional diet of Manaus presents high levels of selenium. However, it does not meet the recommendations of the majority of the minerals studied.

DESCRIPTORS: Minerals, regional diet and adequacy.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ASSOCIATION OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. *OFFICIAL METHODS OF ANALYSIS*, 15 ed., Arlington, ADAC, 1990.
2. BOAVENTURA, G.T. - *Avaliação nutricional relativa ao selênio de estudantes da Faculdade de Ciências Farmacêuticas da USP*. 117 p. (Tese de Doutorado da FCF-USP).1994.
3. BOAVENTURA, G.T. & COZZOLINO, S.M.F. - Selenium bioavailability in the regional urban diet of Mato Grosso, Brasil. *Int. J. Food Sci. Nutr.* 43:223-229, 1993.
4. CINTRA, R.M.G.C. & COZZOLINO, S.M.F. - Selenium bioavailability in a regional diet of São Paulo. *Int. J. Food Sci. Nutr.* Cambridge, 44:167-73, 1993.
5. CORNELIS, R. - Use of reference materials in trace element analysis of foodstuffs. *Food Chem. Barking*, 43:307-13, 1992.
6. COZZOLINO, S.M.F. - *Biodisponibilidade de zinco em dieta. Estudo com ratos em diferentes fases do desenvolvimento*. São Paulo, 1992, 116p. (Tese de Livre Docência da FCF-USP).
7. DEPARTMENT OF HEALTH-REPORT ON HEALTH AND SOCIAL SUBJECTS. N. 41. *Dietary reference values for food energy and nutrients for the United Kingdom. Report of the panel on dietary reference values of the Committee on Medical. Aspects of food Policy. London, HMSO*, p. 167-71.1991.
8. FAIRWEATHER-TAIT, S. J. - Zinc in human nutrition. *Nutr. Res. Rev. Cambridge*, 1:23-37, 1988.
9. FORBES, R.M. & ERDMAN, Jr, J.W. - Bioavailability of trace mineral elements. *Ann. Rev. Nutr. Palo Alto*, 3:213-31, 1983.
10. GIBSON, R.S. - Assessment of trace elements status in humans. *Prog. Food Nutr. Sci.* Oxford, 13:213-231, 1983.
11. HARADA, L.M. - *Efeito da cimetidina na biodisponibilidade de zinco e cobre em dieta. Estudo em ratos*. São Paulo, 167p. (Tese de Mestrado da FCF-USP).1993.
12. HAZELL, T. - Mineral in foods: Dietary source, chemical forms, interactions, bioavailability. *World Rev. Nutr. Diet.* New York, 46:1-123, 1985.
13. INSTITUTO ADOLFO LUTZ, SÃO PAULO. *Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz*. 3 ed. São Paulo, 1, 533 p.1985.
14. ISAKSSON, B. - Methodological problems in micronutrient intake measurement. *Ann. Nutr. Metab.* 35 (suppl): 83, 1991.
15. MEDLIN, C. & SKINNER, J.D. - Individual dietary intake methodology: a 50-year review of progress. *J. Am. Diet. Assoc.* Chicago, 88:1250-1257, 1988.
16. MUSSALO-RAUHAMAA, H.; VUORI, E.; LETHO, J.J.; AKERBLUM, J.; RASANEN, L. - Increase in serum selenium levels in finish and young adults during 1980-86; a correlation between the serum levels and the estimated intake. *Eur. J. Clin. Nutr.* London, 47:711-717, 1993.
17. NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES/NATIONAL RESEARCH COUNCIL. - *Recommended dietary allowances*. 10 ed., Washington, p. 205-211.1989.
18. NELSON, M.; BLACK, A.E.; MORRIS, J.A.; COLE, T.J. - Between and within-subject variation in nutrient intake from infancy to old age: estimating the number of days required to rank dietary intakes with desired precision. *Am. J. Clin. Nutr.* Bethesda, 50:155-167, 1969.
19. O'DELL, B.L. - Mineral interactions relevant to nutrient requirements. *J. Nutr.* Bethesda, 119:1832-38, 1989.
20. PEDROSA, L.F.C. & COZZOLINO, S.M.F. - Biodisponibilidade de zinco em dieta regional do Nordeste. *Rev. Farm. Bioquim. Univ. de São Paulo, São Paulo*, 26:123-133, 1990.
21. PEDROSA, L.F.C. - *Efeito da suplementação com ferro na biodisponibilidade de zinco em uma dieta regional do Nordeste*. São Paulo, 96p. (Dissertação de Mestrado da FCF-USP).1989.
22. PENNINGTON, J. A. T. & YOUNG, B. E. - Total diet study nutritional elements, 1982-1986. *J. Am. Diet. Assoc.* Chicago, 91:179-183, 1991.
23. SHRIMPTON, R. & GIUGLIANO, R. - Consumo de alimentos e alguns nutrientes em Manaus, 1973-74. *Acta Amazônica*, Manaus, 9 (1):17-41, 1979.
24. SNOOK, J.T.; KINSEY, D.; PALMQUIST, D.L.; DELANY, J.P.; VIVIAN, V.M.; MOXON, A.L. - Selenium content of food purchased or

- produced in Ohio. *J. Am. Diet Assoc.* Chicago, 87:744, 1987.
25. SOLOMONS, N.W. - Competitive interaction of iron and zinc in the diet: consequences for human nutrition. *J. Nutr.* Philadelphia, 116:927-935, 1986.
26. UNDERWOOD, E.J. - *Trace elements in human and animal nutrition* 4<sup>th</sup>. ed., New York, Academic Press, 545p.1977.
27. VANNUCCHI, H.; MENEZES, E.W.; CAMPANA, A.O.; LAJOLO, F.M. - *Aplicações das recomendações nutricionais adaptadas à população brasileira*. Ribeirão Preto: Legis Síma, p. 156.1990.

Recebido para publicação em 04/11/94



## CONTROLE DE ESTERILIDADE DE CORRELATOS UTILIZADOS NA CIDADE DE SÃO PAULO.\*

Otilia Ferreira NOVO\*\*  
Mariangela Tirico AURICCHIO\*\*  
Adriana BUGNO\*\*  
Elaine Marra AZEVEDO\*\*  
Lilian W. F. V. ARBEX\*\*

RIALA6/784

NOVO, O.F.; AURICCHIO, M.T.; BUGNO, A.; AZEVEDO, E.M. e ARBEX, L.W.F.V. - Controle de Esterilidade de Correlatos Utilizados na Cidade de São Paulo. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, 55(1):51-55, 1995.

**RESUMO:** Os autores relataram um estudo realizado em produtos Correlatos utilizados dentro e fora da Rede Hospitalar da Cidade de São Paulo. Teve por objetivo avaliar a situação desses materiais quanto ao Controle de Esterilidade. Foram analisadas no período de 1990 a maio de 1994, 883 amostras de diversas espécies de Correlatos produzidos pela indústria de Materiais Fármaco-Hospitalares do País. A metodologia utilizada nas análises é a Oficial, de acordo com as normas da Farmacopéia Brasileira. Os resultados obtidos revelam que 7,5% das amostras analisadas não cumprem com os requisitos de Esterilidade, evidenciando preocupação com este tipo de material, que pode provocar conseqüências graves ao paciente-usuário, além de agravar o problema das Infecções Hospitalares.

**DESCRITORES:** Correlatos, Controle de Esterilidade, Contaminação Microbiana, Material Cirúrgico-Hospitalar, Descartáveis.

### INTRODUÇÃO

De acordo com a Portaria Nº 1, de 7 de maio de 1993<sup>1</sup> da Secretaria de Vigilância Sanitária, para efeito de registro, os produtos Correlatos ficam agrupados em três categorias:

A- Equipamentos, Aparelhos, Instrumentos e Acessórios de uso específico Hospitalar, Odontológico ou de Laboratório de Análises Clínicas.

B- Materiais e Artigos de uso ou consumo Médico, Hospitalar, Odontológico ou de Laboratório de Análises Clínicas.

C- Equipamentos, Aparelhos, Instrumentos e Acessórios, Materiais e Artigos de uso em Educação Física, Embelezamento ou Correção Estética.

Este estudo ateu-se apenas nas categorias A e B; no entanto, dentro destas é vasto o número e variedade

de de produtos englobados como Correlatos. Inclui-se desde agulhas, seringas hipodérmicas, bandagens de gaze, até implantes mamários, implantes cardíacos como marcapasso, oxigenadores, equipamentos sofisticados utilizados em cirurgias com circulação extracorpórea, incluindo todo Material Descartável ou de Uso Único, além de todo e qualquer Dispositivo Médico-Cirúrgico utilizado em Hospitais, Clínicas Médicas, Odontológicas e Laboratórios de Análises.

Dispositivos, como considera-se aqui, são os vários tipos de equipamentos utilizados para conduzir o medicamento de sua embalagem original até o organismo do paciente ou de uma embalagem para outra, o termo pode ainda referir-se ao próprio produto.

Entre os dispositivos associados com produtos estéreis podemos incluir os seguintes: equipos utilizados para a administração de soluções de grande volume (SGV), seringas hipodérmicas, agulhas e equipos de transferência, butterflys, etc<sup>6</sup>.

\*Realizado na Seção de Controle de Esterilidade e Pirogênio, Instituto Adolfo Lutz.

\*\*Do Instituto Adolfo Lutz.

Em função da importância do Controle de Esterilidade para todos os Correlatos foi realizado este estudo, com o objetivo de avaliar-se as condições de esterilidade destes materiais.

O uso efetivo de procedimentos apropriados de desinfecção e esterilização constituem fator significativo na prevenção de infecções hospitalares. De acordo com SPALDING (1972), do Comitê Americano de Padronização Microbiológica de Desinfecção Hospitalar dos Estados Unidos <sup>4</sup> todo instrumental, material, equipamento e dispositivo médico-hospitalar, dependendo da sua natureza de desinfecção e esterilização empregada, são agrupados em três categorias:

- **CRÍTICOS**: são os artigos, objetos, equipamentos e dispositivos que são introduzidos no corpo humano e que podem entrar em contato direto com o sangue ou áreas normalmente estéreis do organismo. Exemplos: escalpes, equips, fórceps, cateteres cardíacos, implantes, oxigenadores de circulação extracorpórea, material de hemodiálise, etc. A utilização desse tipo de material, se contaminado, causará risco de infecção considerável para o paciente.

- **SEMICRÍTICOS**: em termos de grau de risco de infecção está logo abaixo do anterior; aqui se enquadram os endoscópios flexíveis de fibra óptica, cânula de aspiração endotraqueal, broncoscópios, equipamentos e dispositivos de terapia respiratória, citoscópios, espéculo vaginal, cateteres urinários, etc.

Estas duas categorias correspondem, aqui no Brasil, ao que discrimina a Portaria Nº 1, de 07/05/93, em seu anexo I aos designados Produtos Invasivos, ou seja, qualquer Correlato que penetre total ou parcialmente no organismo humano, entrando em contato direto com o sangue, fluidos intersticiais ou intracelulares, salientando-se que todo Correlato Crítico - Semicrítico ou Invasivo deve ser estéril.

- **NÃO CRÍTICOS**: são os que entram em contato somente com a pele íntegra do paciente; portanto, com baixo risco de transmissão de infecção. São equipamentos tipo endoscópio, medidor de pressão, eletrodos de diagnóstico cardíaco, neurológico, etc. Não necessitam ser estéreis, apenas passam por processo de limpeza e desinfecção. Esses artigos não foram incluídos no presente estudo <sup>4</sup>.

Em função da grande diversidade dos Correlatos existentes no mercado Fármaco-Hospitalar, faz-se necessário um estudo adequado para a escolha do tipo de esterilização, para cada item em particular, levando em consideração a natureza do material em questão e sua sensibilidade térmica.

Os métodos de esterilização mais utilizados para esses tipos de equipamentos, materiais e artigos são os seguintes:

- A) Esterilização a gás de Óxido de Etileno <sup>5,6,7,10,11</sup>.
- B) Radiação ionizante <sup>2,5</sup>.
- C) Formaldeído <sup>11</sup>.
- D) Esterilização em autoclave.

A finalidade do presente trabalho é avaliar a esterilidade dos materiais assinalados e dar subsídios para a Vigilância Sanitária estadual, federal e municipal para as suas atividades. Além disto, é de interesse à epidemiologia.

## MATERIAIS E MÉTODOS

### AMOSTRAS

Foram analisadas 883 amostras, agrupadas nas categorias A e B, citadas anteriormente, correspondendo a 273 amostras contidas em A e 610 em B, equivalentes às análises de rotina efetuadas em nosso laboratório entre os anos de 1990 e 1994, sendo que a maior parte foi enviada por hospitais ou fabricantes. Tais análises correspondem a pedidos de orientação, análises fiscais, além de análises "prévias" (para fins de registro no Ministério da Saúde).

O fluxo de recebimento de amostras de Correlatos e a distribuição destes segundo classificação pela legislação em vigor, no período considerado, pode ser observado na figura 1.

### MEIOS DE CULTURA

Foram utilizados os meios de Tioglicolato de sódio (com indicador), de Sabouraud modificado e de Caseína de soja.

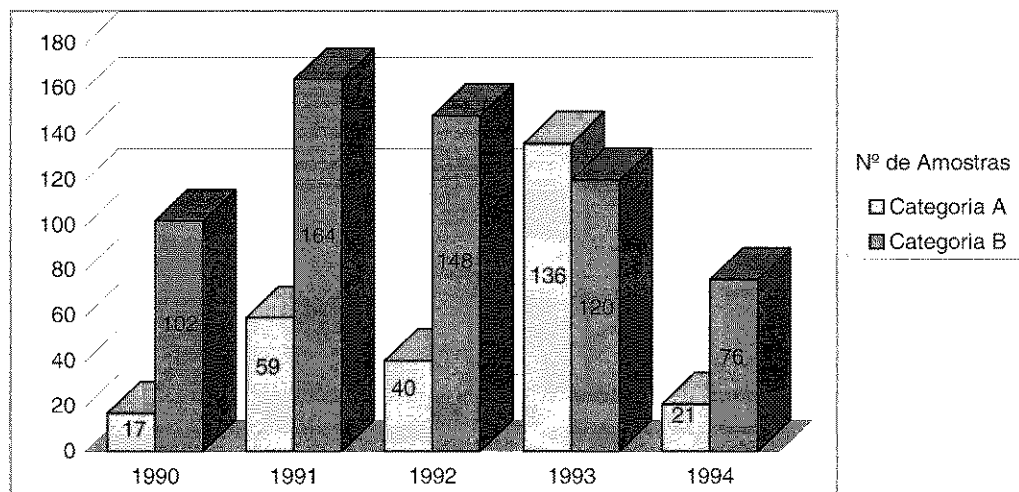
### MÉTODO

A metodologia utilizada está descrita na Farmacopéia Brasileira, 4ª edição, e na USP XXII<sup>3 e 12</sup>.

As amostras cujas dimensões e formas permitam imersão total no meio e as isentas de inibidores microbiológicos foram analisadas pelo método de semeadura direta e, as demais, pelo método indireto ou de filtração por membrana.

Em ambos os casos, após semeadas em meio de cultura de Tioglicolato, Caseína de soja e Sabouraud modificado, as amostras foram incubadas por 14 dias, a temperatura de 30-35 °C no caso do primeiro meio

**Figura 1: Fluxo de Recebimento de amostras de Correlatos segundo tipo\*, no período de 1990 a 1994\*\***



\* Segundo Portaria nº 1 de 07/05/93

\*\* até Maio

e 20-25 °C para os outros dois. A observação dos tubos e frascos foi feita diariamente para verificar eventual crescimento durante o período de incubação.

As amostras que, após o período de 14 dias, não apresentaram crescimento microbiano foram consideradas estéreis.

As amostras que, durante ou após o período de 14 dias, apresentaram crescimento microbiano sofreram um reteste, utilizando-se para isso o dobro do número de elementos usados no teste. Após novo período de incubação e verificação da ausência ou presença de crescimento microbiano, as amostras foram classificadas em estéreis ou não-estéreis.

Deve-se ressaltar o fato de que os testes foram realizados em ambiente estéril, em câmara de fluxo laminar vertical, controlado como todo material utilizado nos testes.

## RESULTADOS

Para facilidade de interpretação dos resultados de análise de Controle de Esterilidade de Correlatos, já que é grande a diversidade dos materiais analisados, os mesmos foram agrupados em duas categorias, A e B, de acordo com a Portaria Nº 1, de 07/05/93. Os resultados obtidos para as amostras das categorias A e B estão nas figuras 2 e 3, respectivamente.

## DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

Observando-se a Figura 1, verificamos que o número de amostras de Correlatos recebidas para controle varia de ano a ano em função de não existir uma programação para esse tipo de material por parte dos Órgãos de Vigilância Sanitária. Outro dado observado é o maior número de análises em Artigos e Materiais Médico-Hospitalares (B) do que em Equipamentos, Aparelhos e Instrumentos Médico-Hospitalares (A) em função da própria natureza destes Correlatos.

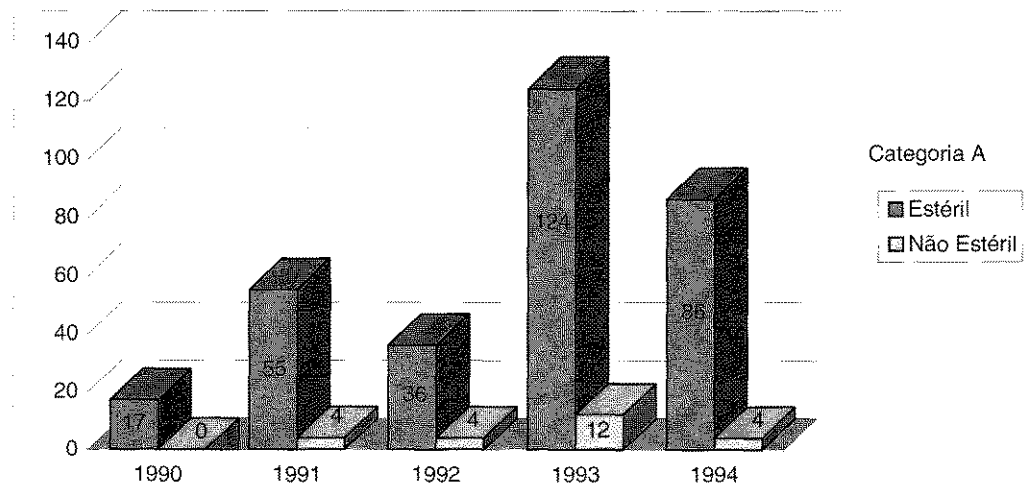
Nas Figuras 2 e 3, evidenciam-se a relação entre amostras de acordo e amostras inadequadas ou não-estéreis, de acordo com as categorias A e B.

Conclui-se que das 883 amostras analisadas, 7,5% apresentaram-se não estéreis, índice elevado considerando-se o alto risco que representam.

Este resultado mostra-se importante do ponto de vista Sanitário, devido à sua aplicabilidade, exigindo controles rígidos de produção, com obediência às Boas Práticas de Fabricação, sendo fundamental o trabalho de Inspeção a esse tipo de indústria por parte da Vigilância Sanitária, no sentido de implementar ações preventivas garantindo a qualidade do produto.

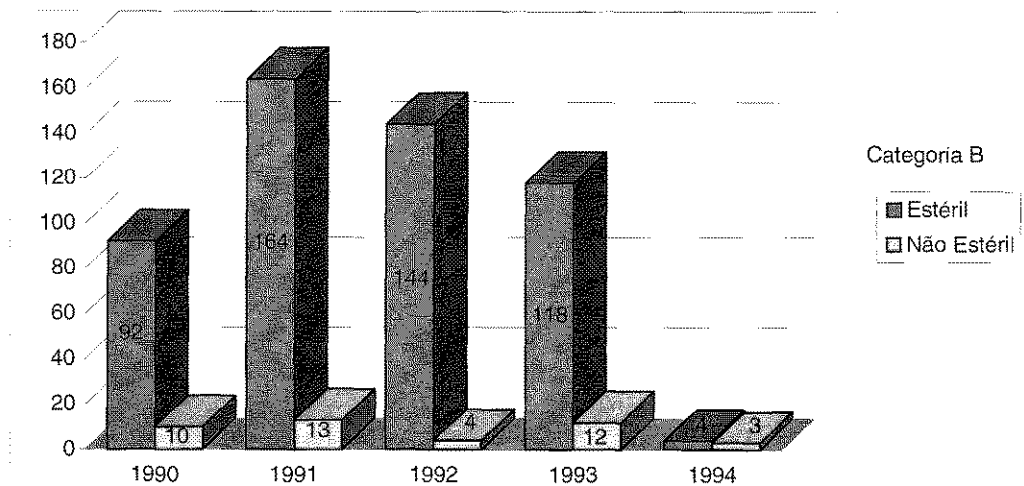
Devemos considerar ainda o alto risco da utilização desses Correlatos, caso apresentem contaminação, por deficiência do processo de esterilização utilizado ou embalagem inadequada, no aumento do potencial de

**Figura 2: Comparação dos resultados do Controle de Esterilidade em Correlatos - Categoria A entre 1990 e 1994\* SCEP - IAL - SP**



\*\* até Maio

**Figura 3: Comparação dos resultados do Controle de Esterilidade em Correlatos - Categoria B entre 1990 e 1994\* SCEP - IAL - SP**



\*\* até Maio

aparecimento de contaminação cruzada e infecção hospitalar. O uso efetivo de procedimentos apropriados de desinfecção constitui um fator significativo na

prevenção dessas infecções hospitalares, mesmo no caso de pacientes não internados<sup>8</sup>.

RIALA6/784

NOVO, OTÍLIA FERREIRA ET ALII. STERILITY CONTROL OF MEDICAL DEVICE UTILIZED IN SÃO PAULO CITY. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, 55(1):51-55, 1995.

ABSTRACT: The authors have studied 883 samples of medical device, from 1990 to 1994, may, concerning Sterility Control. These medical device were manufactured by Brazilian industries. The analysis were carried out according to Brazilian Pharmacopeia 4th edition and USP XXII. The results showed that 7.5% have not met the pharmacopeical requirements for sterility. The results suggest that regulatory authorities must provide actions to prevent problems for consumers, mainly due by cross contamination and hospitalar-infections.

DESCRIPTORS: Medical Device, Sterility Control of..., Contamination.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BRASIL, LEIS, DECRETOS, ETC - Portaria Nº 1, de 7 de maio de 1993, da Secretaria de Vigilância Sanitária e Secretaria de Assistência à Saúde do Ministério da Saúde. *Diário Oficial*, Brasília, 26 de maio de 1993, Seção I, p. 7042. Dispõe sobre a classificação de produtos Correlatos para efeito de registro no Ministério da Saúde.
2. BRITISH PHARMACEUTICAL CODEX, PARTE II. - The *Pharmaceutical Press*, London, 596-601, 1973.
3. FARMACOPÉIA BRASILEIRA - 4ª ed, Parte I, *Atheneu Editora São Paulo Ltda*, São Paulo, v.5, 1.1, 1988.
4. FAVERO, M.S. & BOND, W.W. - Chemical Disinfection of Medical and Surgical Materials. In BLOCK, S.S., Ph D - Disinfection, Sterilization and Preservation. 4th ed, *Lea & Fabiger*, Philadelphia, 617-628, 1047-57, 1991.
5. GARDNER, J.F. & PEEL, M.M. - Introduction to Sterilization, Disinfection and Infection Control. 2nd ed., *Churchill Livingstone*, Melbourne, 39-124, 1991.
6. LACHMAN, L.; LIEBERMAN, H.A. & KANIG, J.L. - The theory and Practice of Industrial Pharmacy, 3th ed. *Lea & Fabiger*, Philadelphia, 651, 1986.
7. PENSO, G. - Sterilizzazione, disinfezione, preservazione. Tecnologia e Controlli. 1ª edizione, *Organizzazioni Editoriali Medico Farmaceutica*, Milão, 77-82, 1991.
8. PINTO, T.J.A. - Controle de Qualidade de Produtos Médico-Hospitalares, *biocompatibilidade em Materiais Poliméricos*, 1984.
9. PINTO, T.J.A. e SAITO, T. - Esterilização por Óxido de Etileno. Influência de corpos de prova no desempenho de monitores biológicos e sua avaliação. *Rev. Saúde Pública*, São Paulo, 26 (6): 384-91, 1992.
10. PRISTA, L.N.; ALVES, A.C. & MORGADO, R.M. - Técnica Farmacêutica e Farmácia Galênica. 3ª ed, *Fund Calouste - Gulbekian*, Lisboa, vol. I, 485 - 489 e vol. II, 2394, 1988.
11. RUSSEL, A.D.; HUGO, W.B. & AYLIFFE, G.A.J. - *Principles and Practice of Disinfection*. Blackwell Scientific Publications, London, 554, 1982.
12. UNITED STATES PHARMACOPEIA XXII. Ed. United States Pharmacopeial Convention, Inc, Rockville, pg. 1483-87, 1990.

Recebido para publicação em 24/11/94