



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO  
SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE  
COORDENADORIA DOS SERVIÇOS TÉCNICOS ESPECIALIZADOS  
**INSTITUTO ADOLFO LUTZ**  
SÃO PAULO, SP - BRASIL

**REVISTA**  
do  
**INSTITUTO**  
**ADOLFO LUTZ**

ISSN 0073 - 9855

RIALA6

VOLUME 40

NÚMERO 1

JUNHO, 1980



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO  
SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE  
COORDENADORIA DOS SERVIÇOS TÉCNICOS ESPECIALIZADOS  
**INSTITUTO ADOLFO LUTZ**  
SÃO PAULO, SP - BRASIL

## REVISTA DO INSTITUTO ADOLFO LUTZ

---

### REDATOR RESPONSÁVEL

AUGUSTO DE ESCRAGNOLLE TAUNAY

*Diretor do Instituto Adolfo Lutz*

### COMISSÃO DE REDAÇÃO

MARCELO OSWALDO ALVARES CORRÊA, *Presidente*

ELISEU ALVES WALDMAN

ELZA SCHWARZ GASTALDO BADOLATO

LUIS FLORENCIO DE SALLES GOMES

ODAIR ZENEBO

PEDRO PAULO CHIEFFI

ROBERTO A. PINTO PAES

MERCEDES DELLA FUENTE, *Secretário*

### REDATOR-SECRETÁRIO

DEBORA DOMINGUES ESTRELLA REBOCHO

---

*Endereço/address*

Biblioteca do Instituto Adolfo Lutz  
Av. Dr. Arnaldo, 355 — Caixa Postal 7027  
01000 — São Paulo, SP — Brasil  
Endereço telegráfico: IALUTZ

*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 —

1941-1979, 1-39  
1980, 40(1,

ISSN 0073 — 9855  
RIALA6

CDD<sub>15</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 Analytical Abstracts, Bibliografia Brasileira de Medicina, Bibliografia Brasileira de Medicina Veterinária e Zootecnia, Biological Abstracts, Chemical Abstracts, Excerpta Medica, Food Science and Technology Abstracts, Index Medicus Latino-americano, Tropical Diseases Bulletin and Virology Abstracts.

REVISTA  
DO  
INSTITUTO  
ADOLFO LUTZ

ISSN 0073-9855  
RIALA6

*Rev. Inst. Adolfo Lutz, São Paulo, 40(1):1-73, jun. 1980.*

SUMÁRIO/CONTENTS

- 491 Levantamento sorológico para toxoplasmose na região do Baixo-Médio São Francisco, Estado da Bahia, Brasil  
*Serological survey of toxoplasmosis in the lower-middle region of San Francisco river, state of Bahia, Brazil*  
Massami KAWARABAYASHI; Ruy Lopes de CERQUEIRA; Marcos L. Simões CASTANHO & Saburô HYAKUTAKE ..... 1-7
- 492 Contribuição ao estudo epidemiológico das leptospiroses em serpentes do Brasil. II. Levantamento sorológico em *Crotalus durissus terrificus* Laurenti, 1768 (Viperidae: Crotalinae) — Cascavel  
*Contribution to the epidemiological study of leptospirosis in Brazilian snakes. II. Serological survey of Crotalus durissus terrificus Laurenti, 1768 (Viperidae: Crotalinae)*  
Carlos Almeida SANTA ROSA; Saburô HYAKUTAKE; Pérsio de BIASI; Hélio Emerson BELLUOMINI; Massami KAWARABAYASHI & Antonella GODANO ..... 9-13
- 493 Estudo comparativo da contaminação da carne bovina por resíduos de pesticidas clorados nas regiões do Estado de Minas Gerais, Brasil  
*Comparative study of contamination of beef by organochlorine-pesticide residues in various regions of Minas Gerais state, Brazil*  
Rander MAIA & Paulo C. BRANT ..... 15-21
- 494 Estudo comparativo de qualidade entre quatro marcas de purês de tomate, através da contagem de filamentos micelianos pelo método de Howard  
*Quality control in four commercial brands of tomato puree using Howard's micelia count method.*  
Claydes de Quadros ZAMBONI; Judirce Arruda PACHECO; Helena Ide ALVES; Nazareth SPITERI & Therezinha RORIZ ..... 23-27
- 495 Níveis de BHC e DDT em peixes, camarões e ostras do litoral de Santos, Estado de São Paulo  
*Levels of BHC and DDT contamination of fishes, shrimps and oysters collected in Santos littoral, state of São Paulo, Brazil*  
Walkyria H. LARA; Heloisa H. C. BARRETTO & Odete N. K. INOMATA ..... 29-33

- 496 Helminthos parasitas do aparelho digestivo de murídeos capturados no município de São Paulo, SP, Brasil. Prevalência, intensidade de parasitismo e importância em saúde pública
- Helminths parasitizing the digestive tract of Muridae captured in São Paulo County, state of São Paulo, Brazil: prevalence, parasitic intensity and importance to public health*
- Pedro Paulo CHIEFFI; Domingas M. A. GRISPINO; Ana Célia S. MANGINI; Rosa M. S. DIAS; Arnaldo VILLANOVA; Neusa R. GUIDUGLI & Aldo de SOUZA ..... 35-41
- 497 Estudo preliminar da sensibilidade de moscas *Drosophyla melanogaster* a diversos pesticidas organoclorados
- Preliminary study of the sensitivity of Drosophyla melanogaster flies for several organochlorine pesticides*
- Henry JOSEPH Jr. & Márcia G. KNOBEL ..... 43-47
- 498 Modificação na epidemiologia da leishmaniose tegumentar no Vale do Ribeira, Estado de São Paulo, Brasil
- A change in the epidemiology of mucocutaneous leishmaniasis in the Ribeira Valley, State of São Paulo, Brazil*
- José Eduardo TOLEZANO; Severino Assis da Graça MACORIS & José Manoel Paiva DINIZ ..... 49-54
- 499 Análise de materiais plásticos empregados em recipientes de envasamento de produtos farmacêuticos e em equipamento de uso clínico
- Test of various plastic materials employed in containers for Brazilian pharmaceuticals and clinical equipment*
- Neus Pascuet PREGNOLATTO; Lúcia Tieco Fukushima MURATA & Neusa Santesso GARRIDO ..... 55-57
- 500 Ocorrência de ovos grandes de *Trichuris trichiura* em fezes humanas
- Occurence of large eggs of Trichuris trichiura in human feces*
- Lúcia de Lacerda CORRÊA; Maria Terumi YAMANAKA; Marcelo Osvaldo Álvares CORRÊA; Maria Ivani P. Gonçalves da SILVA & Rita Maria da SILVA ..... 59-64
- 501 Variação dos níveis de resíduos de pesticidas organoclorados em leite consumido na cidade de São Paulo em 1979
- Variation in the levels of organochlorine pesticide residues in cow milk consumed in the city of São Paulo, Brazil, in 1979*
- Walkyria H. LARA; Heloisa H. C. BARRETTO & Odete N. K. INOMATA ..... 65-74

## 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 ofício (evitando cortar as palavras no final da linha, mesmo que a margem fique irregular), com margens de 3 cm de cada um dos lados e numeradas com algarismos arábicos no ângulo superior direito. As ilustrações e respectivas legendas, e os rodapés serão apresentados à parte.

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. O título, traduzido para o inglês, deverá ser apresentado em folha à parte.

**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 SIMBOLOS** — Deverão ser usadas somente as unidades legais de medir do sistema nacional de metrologia, definidas em decreto (BRASIL. Leis, decretos, etc. Decreto n. 81.621 de 03 de maio de 1978. *Diário Oficial*, Brasília, 4 mai. 1978. Seção 1, pt. 1, p. 6281-86).

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

Na ausência de um dado numérico, emprega-se um dos 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<br>0,0<br>0,00 | } quando a aplicação dos critérios de arredondamento não permitir alcançar, respectivamente, os valores 1; 0,1; 0,01 etc.; |
| X                |  |

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 até 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, desenhos deverão ser feitos a nanquim preta em papel vegetal, com letras e números escritos com normógrafo.

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, 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 as 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 identificam o conteúdo do artigo. Os três principais *descritores* serão escritos em primeiro lugar, por ordem de importância. Recomenda-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; assim, para um autor: ... TAUNAY<sup>31</sup> verificou ...; para dois autores: ... LEME & CARRIJO<sup>19</sup>, pesquisando ...; para mais de dois autores: ... No trabalho de TSUNODA *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), citando-se todos os autores do artigo.

Para artigos de 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*, 4<sup>th</sup> ed. London, Butterworths, 1963-65. 3 v.), em grifo, n.º do volume, n.º do fascículo (quando a numeração não for continuada), páginas inicial e final do artigo, data da publicação do volume ou fascículo.

Ex.:

MORENO, G.; LOPES, C.A.M.; BELLOUMINI, H.E.; PESSÔA, 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, n.º da edição (se não for a primeira), local de publicação, editor (quando não coincidir com o autor), ano de publicação, n. de páginas ou volumes (ou n. da página consultada).

Ex.:

CANTAROW, A. & SHEPARTZ, B. — *Bioquímica*. 3.<sup>a</sup> ed. Guanabara, Atheneu, 1968, p. 325.

*Rev. Inst. Adolfo Lutz*,  
40(1), 1980.

## 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 do original. Este 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 recebimento, 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 70 separatas; quando desejarem maior número, deverão entender-se com o redator-secretário da Revista.
9. *É proibida a reprodução, no todo ou em parte, de trabalhos publicados na Revista do Instituto Adolfo Lutz, sem prévia autorização do autor e do Diretor do Instituto Adolfo Lutz. É permitida, entretanto, a reprodução de resumos com a devida citação da fonte.*

## DA DISTRIBUIÇÃO

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



## LEVANTAMENTO SOROLÓGICO PARA TOXOPLASMOSE NA REGIÃO DO BAIXO-MÉDIO SÃO FRANCISCO, ESTADO DA BAHIA, BRASIL \*

Massami KAWARABAYASHI \*\*  
Ruy Lopes de CERQUEIRA \*\*\*  
Marcos L. Simões CASTANHO \*\*\*  
Saburô HYAKUTAKE \*\*\*

RIALA6/491

KAWARABAYASHI, M.; CERQUEIRA, R.L.; CASTANHO, M.L.S. & HYAKUTAKE, S. — Levantamento sorológico para toxoplasmose na região do Baixo-Médio São Francisco, Estado da Bahia, Brasil. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, 40(1):1-7, 1980

RESUMO: Foi efetuado um levantamento sorológico para toxoplasmose, nos anos de 1975, 1976 e 1977, na Região do Baixo-Médio São Francisco, utilizando-se a técnica de reação de imunofluorescência indireta. O teste realizado num total de 361 indivíduos revelou 132 (36,57%) soros reagentes, com título igual ou superior a 1:16 de diluição. Os locais pesquisados foram estratificados em zonas urbana e rural; foi observada prevalência maior entre os homens, na zona rural (48,08%) em relação à urbana (26,14%), e o resultado foi estatisticamente significativo ao nível de 5% ( $X^2 = 6,04$ ); entretanto, tal fato não ocorreu entre as mulheres. Os dados obtidos nos inquéritos foram comparados com aqueles encontrados pelos diversos autores que estudaram o problema no Brasil.

DESCRITORES: toxoplasmose, prevalência no interior da Bahia, Brasil.

### INTRODUÇÃO

A micro-região do Baixo-Médio São Francisco compõe-se dos municípios de Xique-Xique, Gentio do Ouro, Santo Sé, Juçara, Central, Ipupiara, Morpará, Ibotirama, Barra, Pilão Arcado e Ibipeba, sendo que Xique-Xique ocupa o centro geográfico e econômico desta região.

A cidade de Xique-Xique está localizada na margem direita de um dos braços do rio São Francisco e dista, por rodovia asfaltada, 585,2 km de Salvador, capital do Estado da Bahia e, de São Paulo, SP, aproximadamente 2.600 km, conforme o mapa da página seguinte.

Em 1975, os autores efetuaram um levantamento sorológico através da reação de imunofluorescência indireta, no distrito de Santo Inácio (zona urbana, com cerca de 250 habitantes), município de Gentio do Ouro. O mesmo estudo foi realizado em abril de 1976, na Ilha do Miradouro (zona rural com cerca de 200 habitantes), município de Xique-Xique<sup>10, 11</sup>. Em 1977, estes dados foram completados nas zonas urbana e rural deste município, que conta com 25.255 habitantes.

O objetivo do presente trabalho consiste em contribuir para o mapeamento da prevalência da toxoplasmose nas diferentes regiões do Brasil.

\* Realizado na Seção de Parasitoses Sistêmicas do Instituto Adolfo Lutz, São Paulo, SP. Apresentado no 4.º Congresso da Sociedade Brasileira de Parasitologia, Campinas, de 1.º a 4 de fevereiro de 1979.

\*\* Do Instituto Adolfo Lutz, São Paulo, SP.

\*\*\* Do Departamento de Parasitologia do Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo, São Paulo, SP.

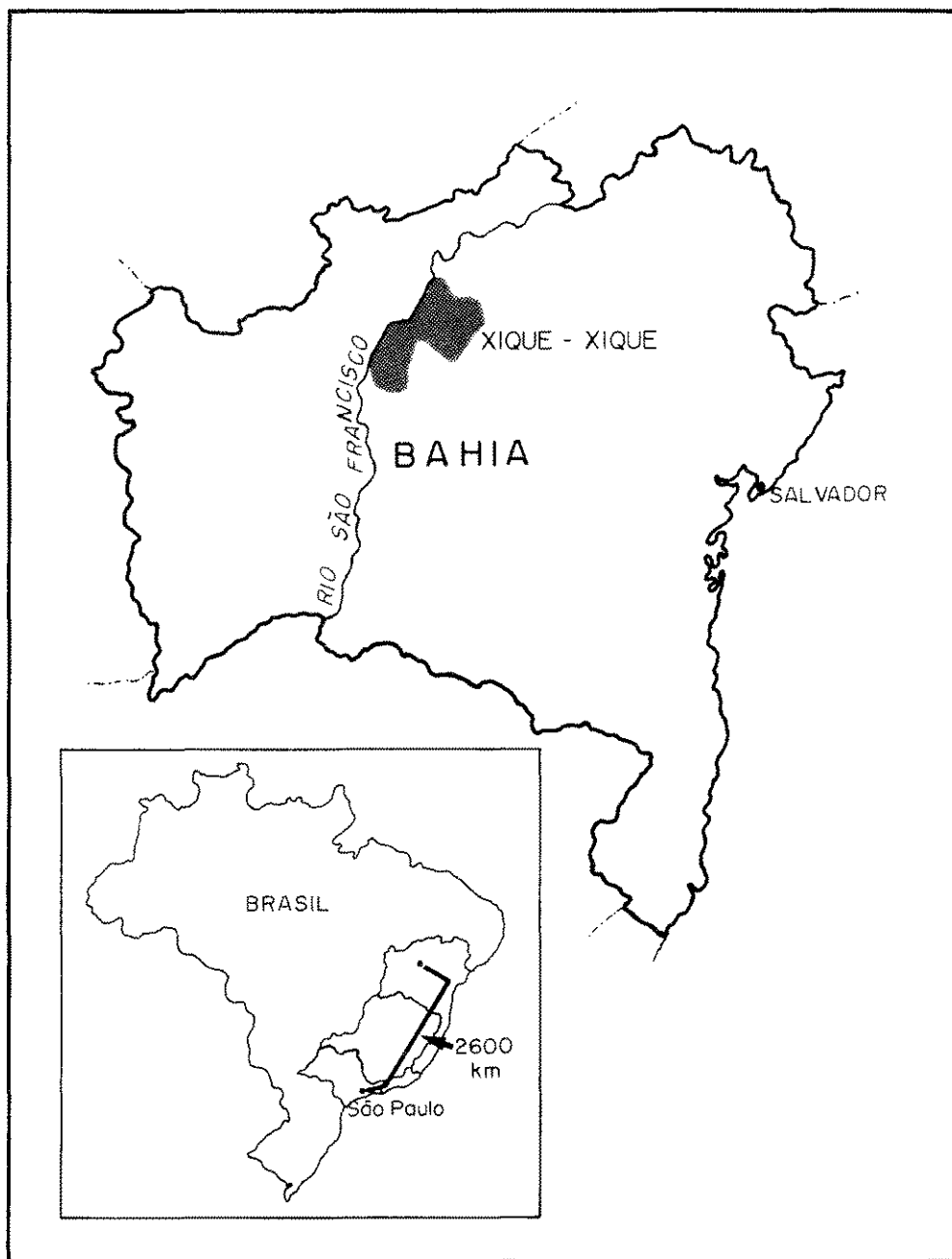


FIGURA — Localização do município de Xique-Xique no Estado da Bahia.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Colheita do material

Foram colhidos cerca de 5 a 10 ml de sangue de cada paciente, por punção venosa, em tubo de ensaio estéril. Após a retração do coágulo em temperatura ambiente, o soro foi decantado e transferido para vidros com 5 ml de capacidade e, posteriormente, os frascos que continham o soro foram mantidos à temperatura de  $-20^{\circ}\text{C}$ , até o momento do exame.

O total de amostras analisadas somou 361, sendo 101 amostras da zona rural e 260 da zona urbana, assim distribuído:

- 113 amostras, distrito de Santo Inácio, município de Gentio do Ouro (zona urbana), 1975;
- 78 amostras, Ilha do Miradouro, município de Xique-Xique (zona rural), 1976;
- 147 amostras, município de Xique-Xique (zona urbana), 1977;
- 23 amostras, município de Xique-Xique (zona rural), 1977.

### Técnica da reação de imunofluorescência indireta (RIFI)

Foi utilizado o conjugado antigamaglobulina humana total (Ig G), marcado pelo isotiocianato de fluoresceína, do Instituto Pasteur de Paris, França. Os soros utilizados foram diluídos em solução fisiológica em razões de 1:16; 1:64; 1:256; 1:1.024; 1:2.048; 1:4.096 e 1:8.000, de acordo com a técnica convencional.

### Tratamento estatístico

Para estudar a associação ou independência dos resultados em relação ao sexo ou à zona habitada, foi utilizado o Teste do "Qui-

quadrado" ( $X^2$ ), corrigido segundo COCHRAN<sup>6</sup>, 1954; foi fixado em 5% o nível crítico de rejeição.

## RESULTADOS

No teste de imunofluorescência indireta, realizado em 361 indivíduos, cuja idade variou entre 9 e 83 anos (idade média 39,74), obtiveram reagência com título igual ou superior a 1:16 em 132 casos, ou seja, 36,57% do total.

A distribuição dos soros reagentes em relação à zona na qual residiam as pessoas pode ser observada na tabela 1.

Na zona urbana, a idade variou entre 9 e 83 anos, sendo 37,12 a idade média da população.

Na zona rural, a idade variou entre 12 e 79 anos, sendo 46,50 a idade média da população.

A idade média dos homens foi 47,34, sendo 9 anos a idade mínima e 83 anos a máxima. Nas mulheres estas idades foram, respectivamente, 34,93 a idade média, 9 anos a mínima e 76 anos a máxima.

A prevalência, em relação ao sexo, pode ser observada na tabela 2.

Observa-se que, nas tabelas 1 e 2, aparentemente as percentagens de reagência seriam maiores na zona rural e no sexo feminino. O Teste do  $X^2$ , no entanto, não revelou significância estatística ao nível de 5% em nenhum dos casos.

A distribuição dos títulos dos soros reagentes em dados absolutos e em percentagem está assinalada na tabela 3.

Na tabela 4 temos esta distribuição nas zonas urbana e rural.

Na tabela 5 pode-se verificar a relação entre a reagência, o sexo e o local de residência dos indivíduos, na zona urbana ou rural.

TABELA 1

Resultado da reação de imunofluorescência indireta para toxoplasmose na Região do Baixo-Médio São Francisco, de acordo com a zona

Zona \ RIFI	Soros reagentes	Soros não reagentes	Total
Urbana	90 (34,62 %)	170 (65,38 %)	260
Rural	42 (41,58 %)	59 (58,42 %)	101
Total	132 (36,57 %)	229 (63,43 %)	361

KAWARABAYASHI, M.; CERQUEIRA, R. L.; CASTANHO, M. L. S. & HYAKUTAKE, S. — Levantamento sorológico para toxoplasmose na Região do Baixo-Médio São Francisco, Estado da Bahia, Brasil. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, 40(1):1-7, 1980.

TABELA 2

*Resultados da reação de imunofluorescência indireta para toxoplasmose na Região do Baixo-Médio São Francisco, de acordo com o sexo*

Sexo	RIFI	Soros reagentes	Soros não reagentes	Total
	Masculino		50 (35,71 %)	90 (64,29 %)
Feminino		82 (37,10 %)	139 (62,90 %)	221
Total		132 (36,57 %)	229 (63,43 %)	361

TABELA 3

*Distribuição dos títulos reagentes e respectivo índice percentual*

RIFI Título (1:)	Soros reagentes	
	N.º	%
16	34	25,8
64	25	19,0
256	27	20,4
1.024	15	11,3
2.048	15	11,3
4.096	14	10,6
8.000	2	1,6
Total —	132	100,0

TABELA 4

*Resultados da reação de imunofluorescência indireta para toxoplasmose na região do Baixo-Médio São Francisco, de acordo com os títulos dos soros reagentes e zona*

Zona	Soros reagentes							
	Título (1:)							
	16	64	256	1.024	2.048	4.096	8.000	Total
Urbana	23	17	14	10	14	10	2	90
Rural	11	8	13	5	1	4	0	42
Total	34	25	27	15	15	14	2	132

TABELA 5

Resultados da reação de imunofluorescência indireta para toxoplasmose na região do Baixo-Médio São Francisco, de acordo com o sexo e a zona

Sexo	Zona	RIFI			
		Soros reagentes	Soros não reagentes	Total	
Masculino	Urbana	23 (26,14 %)	65 (73,86 %)	88	140
	Rural	25 (48,08 %)	27 (51,92 %)	52	
Feminino	Urbana	67 (38,95 %)	105 (61,05 %)	172	221
	Rural	17 (34,69 %)	32 (65,31 %)	49	
Total	—	132 (36,57 %)	229 (63,43 %)	361	

As idades mínima, máxima e média foram respectivamente:

Homens da zona urbana	=	9; 83; 39,67
Homens da zona rural	=	13; 79; 60,34
Mulheres da zona urbana	=	9; 76; 35,82
Mulheres da zona rural	=	12; 65; 31,80

Observou-se maior percentagem de reagentes nos homens residentes na zona rural e nas mulheres na zona urbana.

Na zona urbana, a diferença dos totais de reagentes entre homens e mulheres não foi estatisticamente significativa ao nível de 5%, o mesmo ocorrendo na zona rural. Entre os homens, a maior percentagem de soros reagentes foi detectada na zona rural (48,08%) em relação à urbana (26,14%) e foi estatisticamente significativa ao nível de 5% ( $X^2 = 6,04$ ); entre as mulheres, a diferença, de acordo com a zona, não foi estatisticamente significativa.

#### COMENTÁRIOS

A prevalência da infecção toxoplásmica constatada no presente levantamento foi de 36,57% na amostra examinada e, comparativamente àquela obtida pelos diversos autores que estudaram o problema no Brasil, foi bem inferior. Assim, BARUZZI<sup>4</sup>, em 1970, encontrou 51,6% de soros reagentes entre os índios do Alto Xingu (MT); HYAKUTAKE & CORRÊA<sup>12</sup>, em 1971, entre doadores de sangue em São Paulo,

encontraram 96,0% de reagentes; FERNANDES & BARBOSA<sup>8</sup>, em 1972, em Goiás, obtiveram 56,7%; ainda, no mesmo ano, CORRÊA *et alii*<sup>7</sup> realizaram inquérito sorológico entre escolares do município de Presidente Prudente (SP), onde detectaram 44,7%; NOHMI *et alii*<sup>15</sup>, em 1973, em Macapá (AP), detectaram 37,0% em investigação realizada; SANT'ANNA & HYAKUTAKE<sup>18</sup>, em 1974, na cidade de Natal (RN), 82,4%; no ano seguinte, os mesmos autores<sup>19</sup> detectaram entre doadores de sangue 82,5%; PEREZ *et alii*<sup>16</sup>, em 1975, na zona rural de Jacupiranga (SP), 76,4%; BARROS *et alii*<sup>3</sup>, no município de Castelo (ES), constatarem 40,0% de reagentes, em 1975; CASTANHO *et alii*<sup>5</sup>, pesquisando anticorpos anti-*Toxoplasma gondii* em doadores de sangue da cidade de Marília (SP), em 1976, constatarem 41,2%; AZEVEDO *et alii*<sup>2</sup>, em 1977, realizaram inquérito entre doadores de sangue de Recife (PE), e obtiveram 74,4% de reagentes; PEREZ *et alii*<sup>17</sup>, em 1978, em Campo Florido, no Triângulo Mineiro (MG), apuraram 51,5% de reagentes; ainda no mesmo ano, SILVA *et alii*<sup>1</sup> relataram o encontro de 54,03% de índice de reagentes entre os recrutas do Exército em Salvador (BA); LANZARINI *et alii*<sup>14</sup>, entre trabalhadores de diversas profissões no município de Guarulhos (SP), em 1979, colheram índice percentual de 65,8%; ainda, no mesmo ano, HYAKUTAKE *et alii*<sup>13</sup>, em Marabá (PA), detectaram 74,5% de reagentes; em pesquisa realizada no Território do Acre, no ano de 1977, HYAKUTAKE *et alii*<sup>9</sup>, no município de Plácido de Castro (AC), encontraram alta taxa de infecção de 63,13% na zona urbana.

Possíveis explicações da relativa baixa prevalência (36,57%), obtida através do presente

trabalho, estariam ligadas a condições ecológicas da região, tais como fatores climáticos, solo, existência de reduzida população de felídeos domésticos, e outros. Chama-nos a atenção a prevalência da infecção estatisticamente significante na população masculina residente na zona rural; parece-nos que tal fato se deve à média avançada da idade deste grupo (60,34 anos); este fenômeno — o índice de infecção

aumenta gradativamente com a idade — já foi observado por diferentes pesquisadores do assunto.

#### Agradecimentos

Ao Dr. Alfredo Henrique Sampaio, médico do Hospital Julieta Viana, de Xique-Xique, Bahia, pelo seu apoio nas pesquisas realizadas.

RIALA6/491

KAWARABAYASHI, M.; CERQUEIRA, R.L.; CASTANHO, M.L.S. & HYAKUTAKE, S. — Serological survey of toxoplasmosis in the lower-middle region of San Francisco river, state of Bahia, Brazil. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, 40(1):1-7, 1980.

ABSTRACT: A serological survey of toxoplasmosis was carried out, in 1975, 1976 and 1977, in the lower-middle region of San Francisco river, state of Bahia, Brazil. The indirect immunofluorescence test of 361 blood specimens yielded 132 (36.57%) positive reactions with a 1:16 titer or higher. The places surveyed belonged to either the urban or the rural setting. The prevalence was 48.08% in the rural setting and 26.14% in the urban setting. The difference is statistically significant at the 5% level for men but not significant for women. These data are compared with those obtained by others in several regions of Brazil.

DESCRIPTORS: toxoplasmosis, prevalence in Bahia's hinterland.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ARAÚJO, S.A.; FARIA, J.A.S.; KAWARABAYASHI, M.; SCHLODTMANN, A.G.; GUIMARÃES, A.C.S.; SCHAFRANSKI, N.L.; CASTANHO, M.L.S. & HYAKUTAKE, S. — Toxoplasmose na Bahia: resultados preliminares do levantamento sorológico entre recrutas do exército no Estado da Bahia, Brasil. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE MEDICINA TROPICAL, 15.º, Campinas, 1979. [Temas livres: programação e resumos]
2. AZEVEDO, D.S.; HYAKUTAKE, S. & SCHLODTMANN, A.G. — Prevalência de infecção toxoplasmótica em doadores de sangue de Recife. PE. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE MEDICINA TROPICAL, 14.º, e CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE PARASITOLOGIA, 3.º, João Pessoa, 1978. p. 182. [Resumos dos trabalhos]
3. BARROS, R.C.G.; MATTOS, E.A.; BARROS, G.C. & SESSA, P.A. — Inquérito preliminar sobre doença de Chagas, toxoplasmose e calazar no município de Castelo, Espírito Santo. *Cien. Cult.* 27(supl.):529, 1975. [Resumo]
4. BARUZZI, R.G. — Contribuição para o estudo epidemiológico da toxoplasmose. Levantamento sorológico em índios do Alto Xingu, Brasil Central. *Rev. Inst. Lutz*, 29/30:105-39, 1969/70.
5. CASTANHO, R.E.P.; HYAKUTAKE, S.; CASTILHO, V.L.P. & KAWARABAYASHI, M. — Prevalência de anticorpos anti-*Toxoplasma gondii* em doadores de sangue da cidade de Marília, Estado de S. Paulo. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE MEDICINA TROPICAL, 13.º, e CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE PARASITOLOGIA, 2.º, Brasília, 1977. p. 119. [Resumo dos trabalhos]
6. COCHRAN, W.G. — Some methods for strengthening the common  $X^2$  test. *Biometrics*, 10:417-51, 1954.
7. CORRÊA, M.O.A.; HYAKUTAKE, S. & TOGNOLI, J.F. — Incidência de reagentes à prova de imunofluorescência indireta para o diagnóstico da toxoplasmose entre escolares do município de Presidente Prudente. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, 32:41-6, 1972.

KAWARABAYASHI, M.; CERQUEIRA, R. L.; CASTANHO, M. L. S. & HYAKUTAKE, S. — Levantamento sorológico para toxoplasmose na Região do Baixo-Médio São Francisco, Estado da Bahia, Brasil. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, 40(1):1-7, 1980.

8. FERNANDES, W.J. & BARBOSA, W. — Toxoplasmose em Goiás. Comparação de resultados da reação de Sabin-Feldman em investigação clínica e epidemiológica. *Rev. Patol. trop.*, 1:29-38, 1972.
9. HYAKUTAKE, S.; BAGGIO, D.; NUNES, J.P.; KAWARABAYASHI, M. & SCHLODTMANN, A.G. — Inquérito sorológico preliminar para a toxoplasmose realizado no município de Plácido de Castro, Estado do Acre, Brasil, 1977. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE MEDICINA TROPICAL, 14.º, e CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE PARASITOLOGIA, 3.º, João Pessoa, 1978. p. 181. [Resumos dos temas-livres]
10. HYAKUTAKE, S.; CASTANHO, M.L.S.; CERQUEIRA, R.L.; BAGGIO, D.; LA SALVIA, V.; GODANO, A. & KAWARABAYASHI, M. — Toxoplasmose na Bahia. Levantamento sorológico realizado na ilha fluvial do Miradouro, município de Xique-Xique, Bahia. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE MEDICINA TROPICAL, 13.º, e CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE PARASITOLOGIA, 2.º, Brasília, 1977. p. 121. [Resumos dos trabalhos]
11. HYAKUTAKE, S.; CERQUEIRA, R.L. & CASTANHO, M.L.S. — Toxoplasmose na Bahia: levantamento sorológico para toxoplasmose realizado no Distrito de Santo Inácio, município de Gentio do Ouro, Bahia, Brasil. *Rev. Paul. Med.*, 87:139, 1976. [Resumo]
12. HYAKUTAKE, S. & CORRÊA, M.O.A. — Incidência de reagentes à prova da imunofluorescência indireta para o diagnóstico da toxoplasmose entre doadores de sangue em São Paulo. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, 31:27-30, 1971.
13. HYAKUTAKE, S.; SERRA, O.P.; SHIROMA, M.; BRAUN, R.F.; SERRA, R.G. & KAWARABAYASHI, M. — Inquérito sorológico preliminar para a toxoplasmose realizado em grupos populacionais de localidades da área de abrangência do "campus avançado da USP em Marabá", no Estado do Pará, Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA, 5.º, Rio de Janeiro, 1980. p. 49. [Resumo dos trabalhos apresentados na Sessão de Painéis]
14. LANZARINI, I.E.; MARIONI FILHO, H.; KAWARABAYASHI, M.; GUIMARAES, A.C.S. & HYAKUTAKE, S. — Toxoplasmose: inquérito sorológico da infecção entre trabalhadores do município de Guarulhos, Estado de São Paulo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA, 5.º, Rio de Janeiro, 1980. p. 47. [Resumo dos trabalhos apresentados na Sessão de Painéis]
15. NOHMI, N.; HYAKUTAKE, S.; SILVA, E.L.; ALENCAR, O.M. & CORRÊA, M. O. A. — Toxoplasmose. Inquéritos efetuados em Macapá, Território Federal do Amapá, Brasil, 1971. *Bol. Hosp. Esc. S. Camilo e S. Luís*, 6:29-30, 1973. [Resumo]
16. PEREZ, M.D.; HYAKUTAKE, S.; ARÊAS, J.A. & FINARDI FILHO, F. — Levantamentos parasitológicos, visando em particular a esquistossomose mansônica, realizados no município de Jacupiranga (Vale do Ribeira, Estado de São Paulo). Contribuição ao levantamento da carta planorbídica do Estado de São Paulo. VII. *Rev. Farm. Bioquím. Univ. S. Paulo*, 13:401-15, 1975.
17. PEREZ, M.D.; HYAKUTAKE, S. & FERRARI, M. — Contribuição ao estudo epidemiológico das endemias parasitárias e infecciosas no município de Campo Florido, Estado de Minas Gerais. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE PARASITOLOGIA, 4.º, Campinas, 1979. p. 20. [Resumos dos trabalhos apresentados na Sessão de Painéis]
18. SANT'ANNA I.B. & HYAKUTAKE, S. — Toxoplasmose no Rio Grande do Norte: inquérito preliminar. *Rev. Patol. trop.*, 3:127-33, 1974.
19. SANT'ANNA, I.F.A.B. & HYAKUTAKE, S. — Prevalência de anticorpos anti-*Toxoplasma gondii* em doadores de sangue de Natal, R.N. *Rev. Farm. Bioquím. Univ. S. Paulo*, 13:417-25, 1975.

Recebido para publicação em 15 de setembro de 1979





CONTRIBUIÇÃO AO ESTUDO EPIDEMIOLÓGICO DAS LEPTOSPIROSES  
EM SERPENTES DO BRASIL. II. LEVANTAMENTO SOROLÓGICO EM  
*CROTALUS DURISSUS TERRIFICUS* LAURENTI, 1768  
(VIPERIDAE: CROTALINAE) — CASCAVEL \*

Carlos Almeida SANTA ROSA \*\*  
Saburô HYAKUTAKE \*\*\*  
Pérsio de BIASI \*\*\*\*  
Hélio Emerson BELLUOMINI \*\*\*\*\*  
Massami KAWARABAYASHI \*\*\*\*\*  
Antonella GODANO \*\*\*\*\*

RIALA6/492

SANTA ROSA, C.A.; HYAKUTAKE, S.; BIASI, P.; BELLUOMINI, H.E.;  
KAWARABAYASHI, M. & GODANO, A. — Contribuição ao estudo epidemiológico das leptospiroses em serpentes do Brasil. II. Levantamento sorológico em *Crotalus durissus terrificus* Laurenti, 1768 (Viperidae: Crotalinae) — Cascavel. Rev. Inst. Adolfo Lutz, 40(1):9-13, 1980.

RESUMO: Em seqüência a um trabalho anterior, os autores examinaram 73 soros de serpentes peçonhentas da espécie *Crotalus durissus terrificus*, conhecida como cascavel, usando como método a reação de soroaglutinação microscópica empregando uma bateria de 22 sorotipos como antígenos. O índice de positividade encontrado foi de 45,2%, sendo predominante o sorotipo *andamana* em 11 (3,2%) soros. Outros sorotipos tais como *cynopteri*, *ballum*, *bataviae*, *panama*, *icterohaemorrhagiae* e *pomona* também foram encontrados isoladamente ou em coaglutinação. Os títulos nas reações positivas variaram de 1:100 a 1:800. Foram analisados também o "habitat" do cascavel bem como seu possível papel na transmissão da leptospirose humana e animal.

DESCRITORES: leptospirose em serpentes, Brasil; *Crotalus durissus terrificus* (cascavel); serpentes, infecção por *Leptospira*; reservatórios de doença.

## INTRODUÇÃO

A participação de animais silvestres, principalmente de roedores, na epidemiologia da leptospirose é fato indiscutível. Em geral se comportam como portadores permanentes de vários sorotipos de leptospirosas, ao contrário

de outros animais que são apenas portadores temporários ou transitórios. Esta permanência do estado de portador faz com que os ambientes em que vivem ou circulam tais animais estejam permanentemente contaminados por leptospirosas, eliminadas com a urina e, em conseqüência, constituam uma fonte permanente de infecção para o homem e outros animais.

\* Realizado na Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo, São Paulo, SP. Apresentado no 13.º Congresso da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical e 2.º Congresso da Sociedade Brasileira de Parasitologia, Brasília, DF, de 27 fev. a 3 mar., 1977. A parte I deste trabalho foi publicada em: Mem. Inst. Butantan, 40/41:173-80, 1976/77.

\*\* Da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da USP.

\*\*\* Do Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo.

\*\*\*\* Do Instituto Butantan, São Paulo, SP.

\*\*\*\*\* Do Instituto Adolfo Lutz, São Paulo, SP.

A despeito do grande número de trabalhos existentes sobre leptospirose em espécies silvestres, como portadoras, pouco ou muito pouco se tem pesquisado em relação aos ofídios. Até 1958 tais pesquisas eram praticamente inexistentes<sup>2</sup>. Posteriormente surgiram os trabalhos de COMBIESCO *et alii*<sup>4</sup>, FERRIS *et alii*<sup>8</sup>, ABDULLA & KARSTAD<sup>1</sup>, WHITE<sup>15</sup> e VAN DER HOEDEN<sup>14</sup>. Na América do Sul, destacam-se os trabalhos de HYAKUTAKE *et alii*<sup>11</sup> e BIASI *et alii*<sup>3</sup>, no Brasil e HIDALGO & MENESSES<sup>10</sup>, no Peru.

O presente trabalho descreve uma pesquisa de anticorpos antileptospirosas em *Crotalus durissus terrificus* e a tentativa de isolamento de leptospirosas na mesma espécie de serpente.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Amostragem

Foram examinadas 73 amostras de soros de serpentes peçonhentas, da espécie *Crotalus durissus terrificus*, vulgarmente conhecida como "cascavel", obtidas do Serviço de Animais Peçonhentos do Instituto Butantan de São Paulo; 30 amostras provinham de animais capturados na região de Juiz de Fora, em

Minas Gerais, e as demais tinham procedência variada.

### Colheita de material

De todas as serpentes foram colhidas amostras de sangue para a obtenção de soro e, apenas em 10, foram colhidos rins para uma tentativa de isolamento. A técnica empregada em ambas as colheitas foi a mesma descrita em trabalho anterior<sup>11</sup>.

### Método de soroaglutinação

Foi usada como método diagnóstico a reação de soroaglutinação microscópica, de acordo com a recomendação do grupo de peritos da Organização Mundial da Saúde. Como antígenos foram empregadas culturas vivas de 27 sorotipos de leptospirosas, conforme a tabela 1. A leitura da reação, feita em microscópio provido de condensador de campo escuro, obedeceu aos critérios adotados pela OMS. Foi considerado como positivo o soro que apresentou um título de 1:100.

### Isolamento

Foram semeados, em meio de Fletcher, fragmentos de rins de 10 serpentes seguindo-se a técnica descrita por HYAKUTAKE *et alii*<sup>11</sup>.

TABELA 1

Bateria de antígenos composta de 27 sorotipos de leptospirosas

Sorogrupo	Sorotipo	Cepa
Icterohaemorrhagiae	<i>icterohaemorrhagiae</i>	RG A
	<i>copenhagani</i>	M 20
Canicola	<i>canicola</i>	Hond Utrecht IV
Pomona	<i>pomona</i>	Pomona
Grippotyphosa	<i>grippotyphosa</i>	Moskva V
Tarassovi	<i>tarassovi</i>	Perepelicin
Hebdomadis	<i>hebdomadis</i>	Hebdomadis
	<i>wolffi</i>	3705
	<i>sejroe</i>	M 84
	<i>saxkoebing</i>	Mus 24
	<i>goiano</i> *	—
Australis	<i>australis</i>	Ballico
	<i>bataviae</i>	Swart
Brasilensis	<i>brasiliensis</i> *	An 776
	<i>castellonis</i>	Castellon 3
	<i>panama</i>	CZ 214 K
Pyrogenes	<i>pyrogenes</i>	Salinem
	<i>guaratuba</i> *	An 7705
Javanica	<i>javanica</i>	Veldrat Bat. 46
Autumnalis	<i>autumnalis</i>	Akiyami A
	<i>djasiman</i>	Djasiman
Cynopteri	<i>cynopteri</i>	3522 C
Shermani	<i>shermani</i>	LT 821
Celledoni	<i>whitcombi</i>	Whitcombi
Andamana	<i>andamana</i>	CH 11
Semarangia	<i>patoc</i>	Patoc I

\* Novos sorotipos isolados, no Brasil, por Santa Rosa *et alii*: *goiano* e *guaicurus*, de bovino; *brasiliensis*, de gambá (*Didelphis marsupialis*) e *guaratuba*, de cuíca (*Philander opossum*).

## RESULTADOS

Dos 73 soros examinados, 33 (45,2%) foram positivos para vários sorotipos de leptospiroses (tabela 2). Deles, 11 (3,2%) reagiram apenas com o sorotipo *andamana*, sendo que dois eram do grupo procedente de Juiz de Fora. Em 10 outros as reações foram positivas com os sorotipos *panama*, *icterohaemorrhagiae*, *cynopteri* e *bataviae*. E finalmente, nos 12 soros restantes, foram verificadas reações de coaglutinação entre sorotipos diversos, da seguinte maneira:

1. <i>panama</i>	1:100
<i>bataviae</i>	1:800
2. <i>icterohaemorrhagiae</i>	1:100
<i>panama</i>	1:200
3. <i>icterohaemorrhagiae</i>	1:400
<i>panama</i>	1:100
4. <i>icterohaemorrhagiae</i>	1:400
<i>ballum</i>	1:100

5. <i>icterohaemorrhagiae</i>	1:400
<i>ballum</i>	1:100
6. <i>andamana</i>	1:100
<i>autumnalis</i>	1:100
<i>ballum</i>	1:100
7. <i>panama</i>	1:200
<i>ballum</i>	1:200
8. <i>pomona</i>	1:100
<i>bataviae</i>	1:100
9. <i>andamana</i>	1:200
<i>ballum</i>	1:100
10. <i>andamana</i>	1:100
<i>javanica</i>	1:100
11. <i>andamana</i>	1:200
<i>javanica</i>	1:100
12. <i>andamana</i>	1:200
<i>ballum</i>	1:100

Destas reações, os soros designados pelos números 6 e 12 eram também de serpentes do grupo proveniente de Juiz de Fora.

Dos 33 soros positivos, 16 eram de machos e 17 de fêmeas.

TABELA 2

Resultado parcial da reação de soroaglutinação microscópica em soros de *Crotalus durissus terrificus*

Sorotipos	Títulos 1:				Total
	100	200	400	800	
<i>andamana</i>	4	3	2	2	11
<i>panama</i>	3	1	1	0	5
<i>icterohaemorrhagiae</i>	1	1	0	0	2
<i>cynopteri</i>	1	1	0	0	2
<i>bataviae</i>	1	0	0	0	1

## DISCUSSÃO

A ocorrência de infecção natural por leptospiroses em serpentes do Brasil já foi anteriormente assinalada<sup>3, 11</sup>. Agora, torna-se ainda mais evidente ao ser encontrada em uma das espécies mais comuns neste país, a *Crotalus durissus terrificus*, a conhecida cascavel. Ao lado das escassas pesquisas sobre leptospirose em ofídios feitas no exterior<sup>1, 4, 8, 10, 14, 15</sup>, este fato pode sugerir mais uma vez que as serpentes, peçonhentas ou não, devem desempenhar também o seu papel na epidemiologia das leptospiroses.

Em regiões agrestes, nos campos, nos pastos onde são criados rebanhos bovinos, cobras são encontradas convivendo com eles e não raro acontecem acidentes ofídicos, mortes por

picadas não somente em animais como também no homem. Se este perigo existe associe-se a ele a possibilidade de, por intermédio de cobras portadoras de leptospiroses, se dar a transmissão da doença para animais domésticos, principalmente bovinos, eqüinos e cães de caça. Não se discute aqui o mérito da extensão deste perigo pois ela estaria na dependência de serem os ofídios portadores permanentes ou transitórios de leptospiroses, condição até o momento ainda não esclarecida.

No tocante à cascavel, sabe-se que é serpente de hábitos noturnos, sendo encontrada geralmente no campo e em regiões secas, ocultando-se durante o dia em reentrâncias ou depressões do terreno, e também em cupins. Em geral se alimenta de roedores e assim pode infectar-se ao ingerir um rato. E como é rela-

SANTA ROSA, C. A.; HYAKUTAKE, S.; BIASI, P.; BELLUOMINI, H. E.; KAWARABAYASHI, M. & GODANO, A. — Contribuição ao estudo epidemiológico das leptospiroses em serpentes do Brasil. II. Levantamento sorológico em *Crotalus durissus terrificus* Laurenti, 1768 (Viperidae, Crotalinae) — Cascavel. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, 40(1):9-13, 1980.

tivamente grande o número de sorotipos encontrados em roedores silvestres, cresce também a possibilidade de se infectarem as cascavéis com um número cada vez maior de tais sorotipos.

Tal como aconteceu com a *Bothrops pradoi*, em trabalho anterior<sup>3</sup>, também em *Crotalus durissus terrificus* o sorotipo mais encontrado em reações sorológicas foi o *andamana*. Até há poucos anos este sorotipo era considerado saprófita, até que foi incriminado como agente de casos de leptospirose humana em São Paulo<sup>5,6</sup>. Recentemente, vem também de ser isolado em rato (*Rattus norvegicus*), em Israel<sup>13</sup>, e em *Bothrops pradoi*, em São Paulo, Brasil, por HYAKUTAKE *et alii*<sup>11</sup>. Por outro lado, anticorpos para sorotipos patogênicos

tais como *bataviae*, *panama*, *cynopteri*, e *icterohaemorrhagiae* também foram encontrados isoladamente em soros de cascavel, ao lado de reações de coaglutinação, inclusive com *ballum* e *pomona*. Como este último já foi encontrado no Brasil em bovino e suínos<sup>12</sup>, causando aborto, e também em cães vadios da cidade de São Paulo<sup>16</sup>, deve-se ressaltar a importância de ofídios que sejam reservatórios do sorotipo *pomona*. No entanto, novos estudos devem ser conduzidos neste campo, em outras espécies de serpentes, procurando, inclusive, a presença de outros sorotipos de leptospirose. É também importante verificar a possibilidade da transmissão intraespécies, bem como o tempo de duração do estado de portador, para melhor se avaliar o papel das serpentes na transmissão da doença.

RIALAG/492

SANTA ROSA, C.A.; HYAKUTAKE, S.; BIASI, P.; BELLUOMINI, H.E.; KAWARABAYASHI, M. & GODANO, A. — Contribution to the epidemiological study of leptospirosis in Brazilian snakes. II. Serological survey of *Crotalus durissus terrificus* Laurenti, 1768 (Viperidae: Crotalinae). *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, 40(1):9-13, 1980.

ABSTRACT: In a further study, 73 specimens of sera from poisonous snakes of the species *Crotalus durissus terrificus* (Viperidae: Crotalinae) were tested for agglutinins against leptospires. Positive results were obtained in 33 (45.2%) sera; 11 (3.2%) showed agglutinins against serotype *andamana* (titers of 1:100 to 1:800); 10 sera reacted against *panama*, *icterohaemorrhagiae*, *cynopteri* and *bataviae* (titers 1:100 to 1:400) while the remaining 12 sera presented coagglutinins between *andamana* and *javanica* (2 sera); *andamana* and *ballum* (2 specimens); *andamana*, *autumnalis* and *ballum* (1 specimen); *icterohaemorrhagiae* and *ballum* (2 sera); *icterohaemorrhagiae* and *panama* (2 sera); *panama* and *bataviae* (1 serum); *panama* and *ballum* (1 serum) and *pomona* and *bataviae* (1 specimen). The possible role of *Crotalus durissus terrificus* in the transmission of leptospirosis to domestic and wild animals is stressed.

DESCRIPTORS: leptospirosis in snakes, Brazil; *Crotalus durissus terrificus*; snakes, *Leptospira* infection; snakes, disease reservoirs.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ABDULLA, P.K. & KARSTAD, L. — Experimental infections with *Leptospira pomona* in snakes and turtles. *Zoonoses Res.*, 1(16):295-306, 1962.
2. BABUDIERI, B. — Animal reservoirs of leptospiroses. *Ann. New York Acad. Sci.*, 70:393-413, 1958.
3. BIASI, P.; HYAKUTAKE, S.; BELLUOMINI, H.E. & SANTA ROSA, C.A. — Contribuição ao estudo epidemiológico das leptospiroses em serpentes do Brasil. I. Levantamento sorológico em *Bothrops pradoi* Hoge, 1948 (Viperidae: Crotalinae). *Mem. Inst. Butantan*, 40/41:173-80, 1976/77.
4. COMBIESCO, D.; STURDZA, N.; RADU, I.; SEFER, M. & NICOLESCO, I. — Recherches concernant les sources d'infection dans les leptospiroses. *Arch. roum. Path. exper.*, 18:361-72, 1959.
5. CORRÊA, M.O.A.; HYAKUTAKE, S.; NATALE, V.; TIRIBA, A.C. & GALVÃO, P.A.A. — Leptospiroses humanas ainda não assinaladas no Brasil. *Rev. Inst. Med. trop. S. Paulo*, 6:71-4, 1964.
6. CORRÊA, M.O.A.; HYAKUTAKE, S.; NATALE, V.; TIRIBA, A.C.; MARTIRANI, I.; GALVÃO, P.A.A.; ALBANO, A.; FILIPPI, J.; FARHAT, C.K. & AMATO NETO, V. — Leptospirose humana por *Leptospira andamana*. *Rev. Inst. Med. trop. S. Paulo*, 13:137-43, 1971.

SANTA ROSA, C. A.; HYAKUTAKE, S.; BIASI, P.; BELLUOMINI, H. E.; KAWARABAYASHI, M. & GODANO, A. — Contribuição ao estudo epidemiológico das leptospiroses em serpentes do Brasil. II. Levantamento sorológico em *Crotalus durissus terrificus* Laurenti, 1768 (*Viperidae*, *Crotalinae*) — Cascavel. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, 40(1):9-13, 1980.

7. ESTADOS UNIDOS. Public Health Service. Center for Disease Control. *Leptospiral serotype distribution lists and supplement: according to host and geographic area*, 1966 — 1973. Atlanta, 1975.
8. FERRIS, D.H.; RHOADES, H.E.; HANSON, L.E.; GALTON, M. & MANSFIELD, M.E. — Research into the nidality of *Leptospira ballum* in campestrial hosts including the hog-nosed snake (*Heterodon platyrhinus*). *Cornell Vet.*, 51: 405-19, 1961.
9. FREITAS, D.C.; VEIGA, J.S.; LACERDA JR., P.M.G. & LACERDA, J.P. — Identificação da leptospirose bovina no Brasil. *Rev. Fac. Med. Vet.*, 6:81-4, 1957.
10. HIDALGO, J.L. & MENESES, O.G. — Anticuerpos leptospirales en ofidios del Peru; In: CONGRESO LATINO-AMERICANO DE MICROBIOLOGIA, 7.º, Buenos Aires, 1977. [Resumos].
11. HYAKUTAKE, S.; BIASI, P.; SANTA ROSA, C.A.; BELLUOMINI, H. E. — Contribuição ao estudo epidemiológico das leptospiroses em serpentes do Brasil. *Rev. Inst. Med. trop. S. Paulo*, 18:10-6, 1976.
12. SANTA ROSA, C.A.; CASTRO, A.F.P.; SILVA, A.S. & TERUYA, J.M. — Nove anos de leptospirose no Instituto Biológico de São Paulo. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, 29/30:19-27, 1969/70.
13. SHENBERG, E.; LINDENBAUM, I.; DIKKEN, H. & TORTEN, M. — Isolation of a "saprophytic" leptospiral serotype *andamana* from carrier rats in Israel. *Trop. geogr. Med.*, 27:395-8, 1975.
14. VAN DER HOEDEN, J. — Leptospiral antibodies in cold-blooded animals. *Ann. Soc. belge Méd. trop.*, 46:171-2, 1966.
15. WHITE, F.H. — Leptospiral agglutinins in snake serums. *Amer. J. vet. Res.*, 24: 179-82, 1963.
16. YASUDA, P.H. — *Leptospirose em cães errantes da cidade de São Paulo*. São Paulo, 1979. [Tese — Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo]

Recebido para publicação em 10 de outubro de 1979.



## ESTUDO COMPARATIVO DA CONTAMINAÇÃO DA CARNE BOVINA POR RESÍDUOS DE PESTICIDAS CLORADOS NAS REGIÕES DO ESTADO DE MINAS GERAIS, BRASIL \*

Rander MAIA \*\*  
Paulo C. BRANT \*\*

RIALA6/493

MAIA, R. & BRANT, P.C. — Estudo comparativo da contaminação da carne bovina por resíduos de pesticidas clorados nas regiões do Estado de Minas Gerais, Brasil. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, 40(1):15-21, 1980.

**RESUMO:** Foi estudada a ocorrência de resíduos de pesticidas clorados em carne bovina proveniente de diversas regiões de Minas Gerais. A análise das amostras de carne foi feita por cromatografia em fase gasosa com captura de elétrons. Foram encontrados resíduos de  $\alpha$  e  $\gamma$  BHC, Dieldrin e p,p'DDT, cujas médias foram: BHC total, 0,29 mg/kg (ppm); Dieldrin, 0,02 mg/kg (ppm) e p,p'DDT, 0,01 mg/kg (ppm). As carnes oriundas das regiões de maior desenvolvimento agrícola foram aquelas que apresentaram valores mais elevados. Não foram verificadas diferenças significativas entre as amostras de animais machos e fêmeos.

**DESCRITORES:** pesticidas organoclorados (resíduos) em carne bovina, determinação; carne bovina, determinação de resíduos de pesticidas organoclorados; cromatografia em fase gasosa com captura de elétrons.

### INTRODUÇÃO

Estamos assistindo a um verdadeiro despertar da consciência ecológica. Existe uma preocupação em proteger o meio ambiente e os alimentos. Devido à larga utilização dos pesticidas, seus resíduos parecem estar amplamente distribuídos no meio ambiente<sup>10, 17</sup> e em alimentos<sup>8, 9, 11</sup>.

A persistência dos pesticidas clorados em tecido adiposo de animais e do homem é explicada pela sua grande solubilidade nas gorduras e baixa reatividade biológica<sup>3</sup>. Os pesticidas clorados são compostos estáveis e de difícil degradação<sup>16</sup>. Após a aplicação destes pesticidas na lavoura, há a deposição em folhas, frutos e grãos onde, por ação de fatores climáticos, ocorre a formação de resíduos. Estes,

presentes nas forragens, rações, são veiculados para a carne e leite<sup>1, 2</sup>.

As possíveis vias de distribuição, em mamíferos, dos pesticidas ingeridos como resíduos em alimentos foram estudadas por STREET<sup>15</sup>, em 1965, estando sua representação sistemática na figura 1.

É inegável a contribuição que os defensivos agrícolas têm prestado à agropecuária. Não é justificável, entretanto, o uso abusivo e indiscriminado destas substâncias tóxicas. Nos últimos 5 anos, o consumo médio anual brasileiro foi de 81.000 toneladas de defensivos agrícolas<sup>4</sup>. Isto representa uma possível fonte de contaminação nos produtos agropecuários. Sendo Minas Gerais um Estado com grandes rebanhos, é importante o conhecimento dessa contaminação em carne bovina.

\* Realizado no Setor de Tecnologia de Alimentos da Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG.

\*\* Da Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais.

\*\*\* Da Escola Veterinária UFMG.

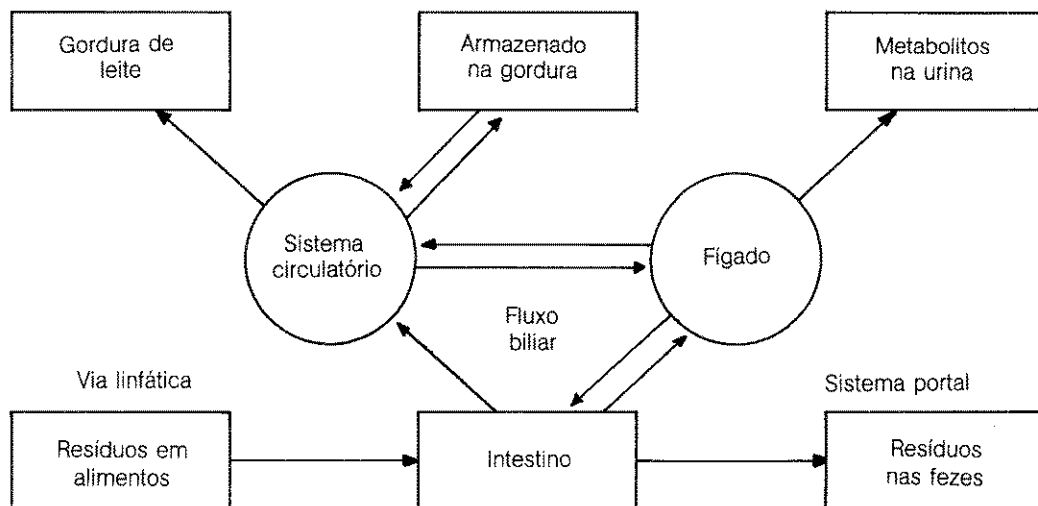


FIGURA 1 — Possíveis vias de distribuição, em mamíferos, dos pesticidas ingeridos em alimentos\*.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram analisadas 120 amostras de um "pool" de carne bovina de animais das várias regiões de Minas Gerais, por cromatografia gasosa com captura eletrônica, pelo método descrito por STIJVE & CARDINALE<sup>14</sup>, em 1974. O método consiste na extração da gordura e dos pesticidas clorados por sistema de solventes em coluna de florisil ("clean-up"), na concentração dos eluatos, e na identificação cromatográfica dos resíduos. O aparelho usado foi o cromatógrafo de gás com detector de captura eletrônica \*\*, sendo gás de arraste o N<sub>2</sub> e a fase estacionária constituída de OV-17, a 3%, em chromossorb W 80/100 "mesh". As condi-

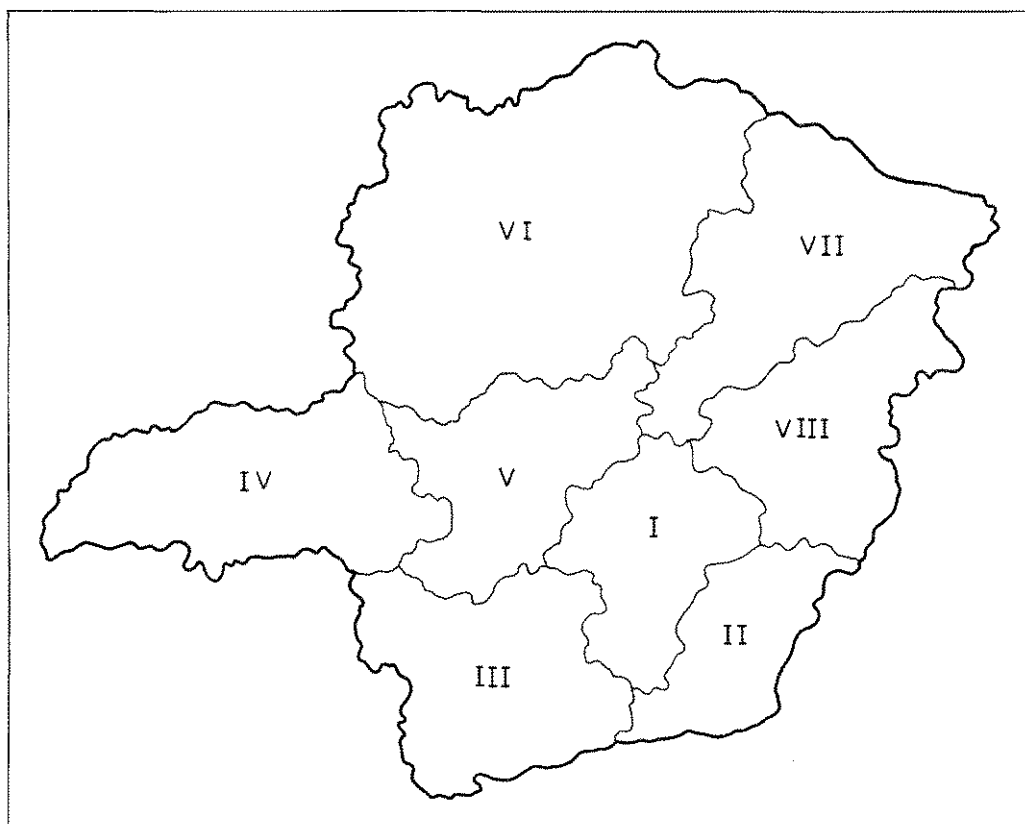
ções de uso foram: temperatura de 220 °C, para o detector, 240 °C para o injetor e de 200 °C para a coluna cromatográfica, de vidro com 6 pés de comprimento e 1/4 de polegada de diâmetro interno; o fluxo do gás N<sub>2</sub>, de 50 ml/min. A identificação dos picos encontrados foi feita por comparação dos tempos de retenção com padrões submetidos às mesmas condições de análise. As áreas dos picos foram calculadas por determinação gráfica e a determinação quantitativa foi feita pelo método de comparação de áreas.

Para efeito desta pesquisa, foi adotada a regionalização no Estado de Minas Gerais, em 8 regiões conforme o 2.º Plano Mineiro de Desenvolvimento Econômico-Social<sup>13</sup>.

\* Fonte: STREET, J.C., 1965.

\*\* Varian Aerograph, 2440.





*Regiões e correspondência*

I — Metalúrgica e parte das Vertentes	V — Alto São Francisco
II — Mata	VI — Paracatu, Montes Claros e Itacambira
III — Sul e parte das Vertentes	VII — Vale do Jequitinhonha
IV — Triângulo e Aito Paranaíba	VIII — Rio Doce e Mucuri

FIGURA 2 — Regiões do Estado de Minas Gerais.

Nas regiões acima discriminadas, foram selecionadas 22 cidades como locais de origem das amostras, conforme descrito a seguir:

Região I — Sete Lagoas — Paraopeba;  
Região II — Juiz de Fora — Viçosa — Ponte Nova;  
Região III — Itajubá — Campo Belo — Boa Esperança;

Região IV — Uberaba — Uberlândia — Ituiutaba;

Região V — Corinto — Corvelo;

Região VI — Paracatu — Januária — Janaúba — Montes Claros;

Região VII — Virgem da Lapa — Araçuaí;

Região VIII — Governador Valadares — Carlos Chagas — Teófilo Otoni.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram identificados nos cromatogramas obtidos das análises os seguintes pesticidas organoclorados:  $\alpha$ BHC,  $\gamma$ BHC, Dieldrin e p,p'DDT. Como a fase estacionária OV-17 não separa Dieldrin de p,p'DDE, nas amostras em que aparece o pico com igual tipo de retenção não pudemos identificar exatamente qual deles estava presente; considerando a informação de grande uso de Aldrin e baixo uso de DDT, nas regiões mineiras, podemos interpretá-lo como sendo Dieldrin (produto da transformação de Aldrin), não descartando a possibilidade de ser também o p,p'DDE (metabólico do DDT). Segundo BANN *et alii*<sup>5</sup> e BROOKS<sup>7</sup>, em produtos de origem animal a quantidade de Dieldrin aumenta com o tempo, pela metabolização do Aldrin. Quanto maior é a quantidade de Dieldrin, maior foi a exposição ao Aldrin.

Os resultados encontrados nestas análises são apresentados em partes por milhão (ppm), correspondendo a um miligrama do inseticida por quilograma da amostra. Os cálculos foram feitos para a gordura da amostra. Considerou-se como "não detectável" o não aparecimento de picos no cromatograma, e "traços", quando apareceram picos mas os valores calculados eram inferiores a 0,001 ppm.

Os resultados mostrados na tabela 1 compreendem os valores totais e médios de resí-

duos de pesticidas clorados encontrados em carne bovina de cada região do Estado de Minas Gerais. A tabela 2 relaciona esses dados ao sexo dos bovinos.

Quando se verificou a presença de resíduos de pesticidas, as regiões foram comparadas através do cálculo da diferença mínima significativa (dms), teste *t* de "student." Foram comparadas também por este método as médias entre os animais machos e fêmeos.

Comparando-se as médias de resíduos de  $\alpha$  BHC encontrados em amostras de carne das regiões pesquisadas (tabela 1), verificou-se, através da análise de variância, que: são diferentes estatisticamente as médias das regiões Metalúrgica (região I) e da Mata (região II), em relação às regiões do Triângulo Mineiro (região IV) e de Paracatu, Montes Claros e Itacambira (região VI).

Para os resíduos de  $\gamma$ BHC encontrados diferem estatisticamente as médias das regiões Rio Doce e Mucuri (região VIII) e do Triângulo Mineiro (região IV), em relação à região da Mata (região II).

Comparando-se as médias dos resíduos de BHC total (soma de isômeros  $\alpha$  BHC e  $\gamma$  BHC (lindano), constatou-se que apresentou diferença significativa a região da Mata (região II) em relação às regiões do Triângulo Mineiro

TABELA 1

Resíduos de pesticidas clorados (total e média) encontrados em carne bovina (gordura) de regiões do Estado de Minas Gerais

Região	N.º Amostras	$\alpha$ BHC mg/kg (ppm)		$\gamma$ BHC (Lindano) mg/kg (ppm)		Dieldrin * mg/kg (ppm)		p, p'DDT mg/kg (ppm)	
		Total	Média	Total	Média	Total	Média	Total	Média
I	10	0,140	0,014	0,040	0,004	0,360	0,036	N.D. **	N.D.
II	15	0,140	0,009	0,070	0,005	0,100	0,007	N.D.	N.D.
III	15	1,320	0,088	0,200	0,014	0,240	0,016	N.D.	N.D.
IV	15	4,210	0,280	4,190	0,279	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
V	15	1,520	0,101	2,920	0,195	N.D.	N.D.	0,390	0,026
VI	20	5,270	0,263	4,350	0,217	1,400	0,070	1,000	0,050
VII	10	0,700	0,070	2,050	0,205	0,450	0,045	N.D.	N.D.
VIII	20	2,590	0,129	5,980	0,299	0,970	0,048	0,300	0,015
Total	120	15,890	0,133	19,800	0,165	3,520	0,029	1,690	0,014

\* Poderá ser também p, p'DDT.

\*\* N.D.: Não detectado.

TABELA 2

Valores totais e médios de resíduos de pesticidas clorados encontrados em carne bovina (gordura) de animais machos e fêmeos do Estado de Minas Gerais

Sexo	N.º Amostras	α BHC mg/kg (ppm)		γ BHC (Lindano) mg/kg (ppm)		Dieldrin * mg/kg (ppm)		p, p' DDT mg/kg (ppm)	
		Total	Média	Total	Média	Total	Média	Total	Média
Feminino	40	5,960	0,149	5,550	0,138	1,620	0,040	1,000	0,025
Masculino	40	3,690	0,092	4,550	0,114	0,910	0,023	0,500	0,012

\* Poderá ser também p, p' DDT.

(região IV), de Paracatu, Montes Claros e Itacambira (região VI), e do Rio Doce e Mucuri (região VIII); ainda, a região Metalúrgica, em relação à região do Triângulo Mineiro (região IV).

Os resíduos de Dieldrin e p,p' DDT encontrados não apresentaram diferenças significativas entre as médias das regiões.

Comparando-se as médias dos resíduos encontrados entre as amostras pesquisadas, conforme a tabela 2, verificou-se também que não houve diferença significativa entre animais machos e fêmeos.

Após a análise e comparação entre as médias das amostras de carne bovina originárias do Estado de Minas Gerais, verificou-se uma maior presença destes resíduos (BHC total e Dieldrin) em amostras de áreas de maior desenvolvimento agrícola e pastoril, como as regiões do Triângulo (região IV), de Paracatu, Montes Claros e Itacambira (região VI) e da região do Rio Doce e Mucuri (região VIII), o que permite deduzir que o BHC estaria sendo utilizado mais intensamente nestas regiões.

Os valores por nós encontrados, quando comparados aos encontrados por DUGGAN *et alii*<sup>9</sup>, em 1967, em carnes, peixes e aves, são superiores quanto aos resíduos do BHC total e inferiores em relação a resíduos de Dieldrin.

Analisando os dados de LARA *et alii*<sup>12</sup>, 1971, com relação a resíduos de pesticidas verificados em conservas de carne bovina oferecidas ao consumo em São Paulo, cuja média foi de 0,39 mg/kg (ppm) de resíduos de BHC total, apurou-se que a média de BHC (α BHC e γ BHC) encontrada no presente estudo é menor (0,29 mg/kg), embora algumas amostras tenham apresentado resultados mais altos, o que contribuiu muito para a elevação da média.

Em nosso trabalho não se verificou a presença de outros isômeros de DDT, a não ser p,p' DDT, em poucas amostras, o que permite afirmar que a contaminação por este inseticida foi mais recente.

Noutros países é mais comum a contaminação pelo DDT e o Lindano, que substituiu o BHC técnico (DUGGAN *et alii*<sup>9</sup> e DICKES & NICHOLAS<sup>8</sup>). Os resíduos de α BHC encontrados seriam provavelmente resultantes da utilização de BHC técnico, e os resíduos de γ BHC teriam origem no uso de BHC técnico e do próprio Lindano.

De acordo com dados da Organização Mundial da Saúde (1973)<sup>18</sup> e da Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos, do Ministério da Saúde do Brasil (1977)<sup>6</sup>, verifica-se que a média final de resíduos não intencionais de BHC total (α BHC γ BHC), Dieldrin e p,p' DDT, encontrados no presente trabalho, está dentro dos limites de tolerância estabelecidos, apesar de terem algumas amostras ultrapassado esses limites.

Tendo em vista a legislação dos Estados Unidos, que estabelece o limite de 0,3 mg/kg (ppm) de BHC total, a média final encontrada em nosso estudo ficou inferior a esse limite, pois apenas 25 amostras o excederam. Para resíduos de Dieldrin, apenas uma amostra ultrapassou o limite de 0,2 mg/kg (ppm).

## CONCLUSÕES

As regiões do Triângulo Mineiro (região IV) e de Paracatu, Montes Claros, Itacambira (região VI), foram as que revelaram maiores concentrações médias de resíduos de α BHC em relação às regiões Metalúrgica (região I) e da Mata (região II).

As regiões do Triângulo Mineiro (região IV) e do Rio Doce e Mucuri (região VIII) apresentaram maiores concentrações médias de resíduos de γ BHC que a região da Mata (região II).

As regiões do Triângulo Mineiro (região IV), de Paracatu, Montes Claros e Itacambira (região VI), e do Rio Doce e Mucuri (região VIII) apresentaram maiores concentrações

médias de resíduos de BHC total que a região da Mata (região II). A região do Triângulo Mineiro (região IV) também apresentou concentração média de resíduos de BHC total superior à da região Metalúrgica (região I).

Não foram constatadas diferenças significativas entre as concentrações médias de resíduos de Dieldrin e p,p'DDT.

Não foi verificada diferença significativa entre a concentração média dos resíduos encontrados entre as amostras de animais bovinos machos e fêmeos.

As maiores concentrações médias de resíduos de pesticidas encontradas correspondem às regiões de maior atividade agrícola e pastoril.

RIALA6/493

MAIA, R. & BRANT, P.C. — Comparative study of contamination of beef by organochlorine-pesticide residues in various regions of Minas Gerais state, Brazil. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, 40(1):15-21, 1980.

ABSTRACT: The occurrence of chlorinated pesticide residues in bovine meat and comparison of the levels among various regions of the state of Minas Gerais, were studied. Gas liquid chromatography with electron capture detection was employed. Residual  $\alpha$  BHC and  $\gamma$  BHC, Dieldrin and p, p' DDT were detected. The mean quantities were 0.29 mg/kg (ppm) for total BHC; 0.02 mg/kg (ppm) for Dieldrin and 0.01 mg/kg (ppm) for p,p'DDT. Meat from cattle raised in the most developed agricultural regions of the state showed the highest residual values. No significant difference between meats from female and male cattle was observed.

DESCRIPTORS: meat (beef), organochlorine-pesticide residues detection; pesticides, organochlorine residues (in beef), detection; electron-capture gas liquid chromatography.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALMEIDA, G.L.C. & SILVA, F.B. — *Pesticidas de uso pecuário no Brasil*. Brasília, Minist. Agricultura, 1972. 35 p.
2. ALMEIDA, W.F. — Bases para avaliação toxicológica de resíduos de pesticidas e estabelecimentos de tolerância em alimentos. *Biológico*, S. Paulo, 34:235-45, 1968.
3. ALMEIDA, W.F. — Praguicidas em veterinária e os problemas de seus resíduos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 14.<sup>o</sup>, São Paulo, 1974 14p.
4. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE INDÚSTRIA QUÍMICA, São Paulo. — *A indústria química brasileira*. São Paulo, 1978. p. 82-9.
5. BANN, J.M.; DECINO, I.J.; EARLE, W.W. & SUN, Y.P. — The fate of aldrin and dieldrin in the animal body. *J. agric. Food Chem.*, 4:937-41, 1956.
6. BRASIL. Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos — *Pesticidas em estudo no G.T.* 2. Brasília, Minist. Saúde, 1977.
7. BROOKS, G.T. — Mechanism of resistance of the adult housefly to ciclodiene insecticide. *Nature*, London, 186:96-8, 1960.
8. DICKES, G.J. & NICHOLAS, P.U. — A survey of selected foodstuffs for certain pesticides residues. *J. Assoc. off. publ. Anal.*, 7:14-21, 1969.
9. DUGGAN, R.E.; BARRY, H.C. & JOHNSON, L.Y. — Residues in foods and feeds. Pesticides residues in total diet sample. *Pestic. Monit. J.*, 1:2-12, 1967.
10. LARA, W.H. & BARRETTO, H.H.C. — Resíduos de pesticidas clorados em águas. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, 32:69-74, 1972.
11. LARA, W.H. & BARRETTO, H.H.C. — Resíduos de pesticidas clorados em alimentos. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, 32:89-94, 1972.
12. LARA, W.H.; BARRETTO, H.H.C. & TAKAHASHI, M.Y. — Resíduos de pesticidas clorados em conservas de carne bovina. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, 31:63-70, 1971.

MAIA, R. & BRANT, P. C. — Estudo comparativo da contaminação da carne bovina por resíduos de pesticidas clorados nas regiões do Estado de Minas Gerais, Brasil. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, 40(1):15-21, 1980.

---

13. MINAS GERAIS. Secretaria do Planejamento. 2.º *Plano Mineiro de Desenvolvimento Econômico-Social, Lei n.º 6693*, 1976/79. Belo Horizonte, Secret. Planejamento, 1975. p. 53.
14. STIJVE, J.C. & CARDINALE, E. — Rapid determination of chlorinated pesticide polychlorinated biphenyls and number of phosphated pesticides in fatty foods. *Mitt. Geb. Lebensmittelinters. u. Hyg.*, 65:131-50, 1974.
15. STREET, J.C. — *Ecological system domestic animals research in pesticides*. New York, Academic Press, 1965. 520 p.
16. VAN MIDDELEM, C.H. — Incidental pesticides in foods. In: GRAHAM *et alii* — *The safety of foods*. New York, AVI, 1968. p. 324-57.
17. WILKINSON, A.T.S.; FINLAYSON, D.G. & MORLEY, H.V. — Toxic residues in soil 9 years after treatment with aldrin and heptachlor. *Science*, Wash., D.C., 143:681-2, 1964.
18. WORLD HEALTH ORGANIZATION — *Pesticides residues in food*. Joint FAO/WHO Meeting, 1972. Genebra, 1973. 47 p. [WHO techn. rep. ser. 525].

*Recebido para publicação em 16 de outubro de 1979.*



## ESTUDO COMPARATIVO DE QUALIDADE ENTRE QUATRO MARCAS DE PURÊS DE TOMATE, ATRAVÉS DA CONTAGEM DE FILAMENTOS MICELIANOS PELO MÉTODO DE HOWARD \*

Claydes de Quadros ZAMBONI \*\*  
Judirce Arruda PACHECO \*\*  
Helena Ide ALVES \*\*  
Nazareth SPITERI \*\*  
Therezinha RORIZ \*\*

RIALAG/494

ZAMBONI, C.Q.; PACHECO J.A.; ALVES, H.I.; SPITERI, N. & RORIZ, T. —  
Estudo comparativo de qualidade entre quatro marcas de purês de tomate, através da contagem de filamentos micelianos pelo método de Howard. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, 40(1):23-27, 1980.

**RESUMO:** Foram estudadas 64 amostras de purês de tomate à venda no comércio de São Paulo, capital, pertencentes a quatro marcas diferentes, com vistas à contagem de filamentos micelianos, pelo método de Howard. Os resultados obtidos, aplicados estatisticamente, demonstram que algumas indústrias estão obedecendo ao limite de 40% de campos positivos com filamentos de fungos, enquanto outras estão afastadas dessa exigência, empregando matéria-prima deteriorada. Foi enfatizada a necessidade de se exigir que as indústrias alimentícias mantenham um departamento de controle de qualidade.

**DESCRITORES:** tomate, purê; fungos em purê de tomate; fungos, contagem de micélios pelo método de Howard.

### INTRODUÇÃO

A contagem de filamentos micelianos pelo método de Howard tem sido utilizada nos últimos anos a fim de detectar a qualidade de estoques de alimentos. Nos produtos de tomate, como o extrato e o purê, um resultado negativo do exame microbiológico não significa que a matéria-prima empregada estivesse em boas condições de conservação, uma vez que o processamento torna inviáveis os microrganismos que poderiam estar presentes. Além disso, a trituração a que são submetidos os frutos mascara as verdadeiras condições higiênicas desses vegetais.

Um dos meios utilizados para verificar se foram empregados frutos sãos no processamento de produtos que se apresentam no esta-

do pastoso ou líquido é através da contagem de micélios de fungos na análise microscópica 1, 3, 5, 6, 7, 8, 11, 12, 13, 15, 16.

A legislação dos Estados Unidos da América do Norte e a de muitos outros países toleram, nos produtos de tomate, no máximo 40% de campos positivos com filamentos de cogumelos<sup>2</sup>.

No Brasil, até 1978, estava em vigor o Decreto do Estado de São Paulo, n.º 52.504, de 28 de julho de 1970, que aprovava as “Normas Técnicas Especiais Relativas a Alimentos e Bebidas”, e que tolerava um limite de 50% na contagem de filamentos de cogumelos, visando somente o extrato de tomate<sup>10</sup>. Em março de 1978, quando estava sendo concluído o presente trabalho, foi adotada a Resolução

\* Realizado na Seção de Microscopia Alimentar do Instituto Adolfo Lutz, São Paulo, SP.

\*\* Da Seção de Microscopia Alimentar do Instituto Adolfo Lutz.

Normativa n.º 12/78 da antiga Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos, do Ministério da Saúde, que aprovou Normas Técnicas Especiais para Alimentos<sup>1</sup>, a fim de serem observadas em todo o Território Nacional, em que o limite tolerado para filamentos micelianos foi diminuído para 40% de campos positivos, de acordo com os padrões internacionais<sup>2</sup>, e estendia a referida exigência também aos purês de tomate<sup>15</sup>.

Em 20 de outubro de 1978 foi publicado o Decreto do Estado de São Paulo, n.º 12.486, que adotava as mesmas normas preconizadas pela Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos<sup>9</sup>.

Já havíamos notado, em nossa pesquisa, que os extratos de tomate estavam dentro dos limites impostos pela legislação, mas os purês de tomate fugiam a esses limites, visto não terem sido ainda incluídos em uma norma pertinente.

O objetivo deste trabalho foi, portanto, estudar as condições higiênicas dos purês de tomate das diversas marcas existentes no comércio de São Paulo, Capital, comparando-os entre si e tendo em vista os padrões internacionais.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram estudadas 64 amostras de purês de tomate de quatro marcas existentes no comércio de São Paulo, capital, a que denominaremos marcas A, B, C e D.

As amostras foram colhidas pela Divisão de Alimentação Pública da Secretaria de Estado da Saúde, SP, nos moldes de colheita para análise fiscal de rotina, isto é, ao acaso, nos diversos supermercados e mercearias, sendo visado, portanto, o produto que é oferecido normalmente à população.

O método de Howard foi aplicado de acordo com as especificações de "Methods of Analysis of the Association of Official Agricultural Chemists"<sup>3</sup>.

Nas determinações de sólidos solúveis nos purês de tomate, verificou-se que, em média, havia uma concentração ao redor de 9% de sólidos de tomate, sendo portanto desnecessária a diluição a fim de se obter a concentração de 8,3% de sólidos ou densidade 1,035 exigidas pelo método de Howard<sup>12</sup>.

As amostras foram bem homogeneizadas, colocando-se o purê de tomate diretamente na câmara de Howard e usando-se uma gota do corante azul de algodão (lactofenol 100 ml e azul de metila 0,1 g), segundo método de RIVAS<sup>12</sup>.

Quando necessária, foi feita uma diluição para se obter a concentração de 8,3% de sólidos, usando o corante como diluente<sup>10</sup>.

## RESULTADOS

O resultado experimental está relacionado na tabela 1. Utilizando estes resultados, fo-

TABELA 1

Porcentagem de campos positivos com filamentos de fungos em amostras de quatro marcas de purê de tomate

Marca A		Marca B		Marca C		Marca D	
Amostra n.º	Campos positivos %	Amostra n.º	Campos positivos %	Amostra n.º	Campos positivos %	Amostra n.º	Campos positivos %
1	34	1	18	1	12	1	42
2	14	2	24	2	18	2	52
3	12	3	34	3	22	3	60
4	38	4	34	4	48	4	54
5	48	5	24	5	14	5	46
6	68	6	12	6	66	6	22
7	68	7	14	7	60	7	18
8	54	8	34	8	46	8	18
9	42	9	24	9	50	9	22
10	62	10	22	10	36	10	12
11	56	11	36	11	28	11	14
12	56	12	18	12	26	12	22
13	60	13	40	13	42	13	18
14	62	14	24	—	—	14	18
15	60	15	22	—	—	15	22
16	42	16	14	—	—	16	12
17	50	17	22	—	—	—	—
—	—	18	24	—	—	—	—



ram comparadas estatisticamente entre si e com padrões internacionais as quatro marcas de purê de tomate.

*Comparação das quatro marcas entre si*

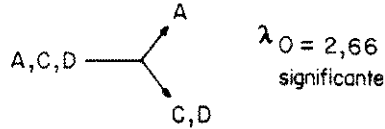
a) Aplicando-se o teste de Bartlett nas quatro marcas de purê de tomate, obteve-se  $X^2_{obs.} = 9,85$ , o que levou a se rejeitar a hipótese de igualdade das variâncias (tabela 2).

b) Observando-se que a marca responsável pela rejeição do teste no item a é a marca B, cuja variância é pequena em relação às demais marcas, deixou-se esta de lado. Aplicando-se o mesmo teste, agora para verificar a hipótese de igualdade de variância das demais marcas (A, C e D), obteve-se  $X^2_{obs.} = 1,380$ , o que levou a não se rejeitar a hipótese de igualdade das três variâncias.

c) Análise de variância: testou-se a igualdade das médias dessas três marcas e obteve-se o quadro de análise de variância (tabela 3). Portanto, rejeitou-se a hipótese:

$$H_0: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 \text{ ao nível } \alpha = 0,05.$$

d) Como houve rejeição em c, usou-se a análise por conglomerados, para se verificar qual a melhor partição, e obteve-se:



Conclui-se que não existe diferença significativa entre as marcas C e D, havendo contudo diferença entre esse grupo (C e D) e a marca A.

Um estudo das quatro marcas isoladamente leva-nos aos seguintes intervalos de confiança de 95% para as médias:

$$I.C._A: \bar{y} \pm t \cdot \frac{S_R}{\sqrt{n_A}} \longrightarrow I.C._A: [40,33; 56,84]$$

$$I.C._B: \bar{y} \pm t \cdot \frac{S_R}{\sqrt{n_B}} \longrightarrow I.C._B: [20,40; 28,48]$$

$$I.C._{C+D}: \bar{y} \pm t \cdot \frac{S_R}{\sqrt{n_C+n_D}} \longrightarrow I.C._{C+D}: [25,40; 38,02]$$

*Observação:* de acordo com d, reunimos as unidades das marcas C e D como um todo.

TABELA 2

*Análise de variância de amostras de quatro marcas de purê de tomate*

	Marca A	Marca B	Marca C	Marca D
Média ( $\bar{x}$ )	48,59	24,44	36,00	28,25
Variância ( $s^2$ )	478,88	66,14	308,00	269,80
Tam. amostra ( $n_i$ )	17	18	13	16

TABELA 3

*Análise de variância de amostras de três marcas de purê de tomate*

f. v.	g. l.	S. Q.	Q. M.	F
Entre grupos	2	1732,793	866,397	$F_{obs.} = 3,694$
Resíduo	43	10472,32	243,54	—
Total	45	12250,118		

*Comparação das 4 marcas com padrões internacionais*

Vamos agora comparar os resultados obtidos com os padrões internacionais (limite máximo de micélios de fungos, 40%). Para o estudo abaixo (tabela 4), indicaremos por:

Aceitável: a unidade cuja porcentagem de campos positivos com micélios de fungos é no máximo 40%.

Inaceitável: a unidade cuja porcentagem de campos positivos com micélios de fungos está acima de 40%.

Classificando-se as unidades das quatro marcas em aceitáveis e inaceitáveis, temos:

TABELA 4

*Comparação das amostras de quatro marcas de purê de tomate analisado com padrões internacionais*

Unidades	Marca A	Marca B	Marca C	Marca D	Total
Aceitáveis	4 (23,53%)	18 (100%)	7 (53,85%)	11 (68,88%)	40 (62,5%)
Inaceitáveis	13 (76,47%)	0	6 (46,15%)	5 (31,13%)	24 (37,5%)
Total	17	18	13	16	64

Testando-se ao nível  $\alpha = 0,05$  a hipótese que afirma que a porcentagem de unidades aceitáveis é a mesma para as quatro marcas, obteve-se  $X^2 = 19,160$  o que leva à rejeição da hipótese  $H_0$ , concluindo-se que pelo menos uma das marcas é diferente.

Uma análise descritiva do quadro acima nos mostra o seguinte: a marca B é a principal responsável pela rejeição da hipótese testada acima, pois 100% de suas unidades são consideradas aceitáveis. É a única que está dentro do padrão.

As marcas C e D não apresentam grande diferença uma da outra em termos de porcentagem.

Observa-se ainda que a marca A é a pior, pois 75% de suas unidades amostrais são consideradas inaceitáveis.

### DISCUSSÃO

Em vista dos resultados obtidos, verifica-se que as quatro marcas têm qualidade diferente.

As marcas C e D não são diferentes entre si, mas a marca A é diferente de ambas, sendo a marca A de pior qualidade.

Quanto à marca B, de princípio foi isolada por ser sua variância bem menor que as restantes, havendo uma concentração de valores em volta da média, sendo assim pouco prováveis valores muito altos; isto nos leva a admitir a superioridade de B em relação às demais.

Comparando-se com o padrão, observou-se para a marca A uma porcentagem muito alta de unidades inaceitáveis, o mesmo acontecendo

para C e D e para B, uma porcentagem bem baixa em relação às anteriores. A marca B, portanto, é superior às anteriores.

Reunindo-se as quatro amostras em uma só, ou seja, considerando as 64 unidades, encontraram-se 24 unidades inaceitáveis, o que corresponde a 37,5% da amostra total com porcentagem de campos positivos com micélio de fungos acima de 40%.

### CONCLUSÕES

Analisando, pelo método de Howard, 64 amostras de purês de tomate do comércio de São Paulo, Capital, chegamos às conclusões:

1. Algumas indústrias estão obedecendo ao limite de 40% de campos positivos com filamentos de cogumelos tolerado pela legislação, enquanto outras estão afastadas dessa exigência, utilizando matéria-prima deteriorada.
2. A observação de amostras de quatro marcas nos mostra a existência ou não, nas indústrias correspondentes, de um departamento de controle de qualidade.
3. Há necessidade de se exigir que as indústrias mantenham um departamento de controle de qualidade, a fim de que possam oferecer produtos de maior confiabilidade.

### Agradecimentos

Nossos agradecimentos à Divisão de Alimentação Pública da Coordenadoria de Saúde da Comunidade, pelo envio das amostras, e à Seção de Óleos, Gorduras, Conservas e Condições do Instituto Adolfo Lutz, pela determinação dos sólidos de tomate nos purês.

ZAMBONI, C. Q.; PACHECO, J. A.; ALVES, H. I.; SPITERI, N. & RORIZ, T. — Estudo comparativo de qualidade entre quatro marcas de purês de tomate, através da contagem de filamentos micelia- nos pelo método de Howard. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, 40(1):23-27, 1980.

Agradecemos, também, ao Prof. Dr. Wilton de Oliveira Bussab e à Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Reny Reis Gatás, do Setor de Estatística Aplicada da

Faculdade de Matemática e Estatística da USP, onde foi realizada a análise estatística de nosso trabalho.

RIALAG/494

ZAMBONI, C.Q.; PACHECO, J.A.; ALVES, H.I.; SPITERI, N. & RORIZ, T — Quality control in four commercial brands of tomato puree using Howard's micelia count method. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, 40(1):23-27, 1980.

ABSTRACT: Howard's mold count were made in 64 commercial samples of tomato puree from four manufacturers. Statistical analysis of the results showed that some of the products examined were obeying the maximal allowance of 40% mold positive fields established by the international requirements. Other samples contained rotten fruits and thus gave higher counts. The need of the food industry maintaining a quality control department is stressed.

DESCRIPTORS: tomato puree, mold count; mold (*fungus*) in tomato puree. Howard's mycelia count method.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALFRED, J.B.; EVANS, A.F. & HUSBANDS, V. — Aspects of the Howard moulds count. *J. Ass. publ. Anal.*, 9:47-52, 1971.
2. ALMANAC of the canning, freezing, preserving industries. Westminster, Ma., Judge & Sons, 1978.
3. ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS — *Official methods of analysis*. 12<sup>th</sup> ed. Washington, D.C., A.O.A.C., 1975. p. 883 (Tecn. 44.092).
4. BRASIL. Leis, Decretos, etc. — Resolução n.º 12/78. *Diário Oficial*, Brasília, 24 jul. 1978. Seção 1, pt. 1, p. 11506. Resolução aprovada pela Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos no mês de março de 1978.
5. EISENBERG, W.V.; PARRAN, JR., H.M.; SCHULZE, A.E. & DOUGLAS, R.G. — Effect of comminution on mold counts of tomato products. *J. Ass. off. agric. Chem.*, 52:749-52, 1969.
6. FUNGI associated with food decomposition. *FDA by-lines*, 5(3):117-35, 1974.
7. PADRON G., J. & MENEZES JUNIOR, J.B.F. — Contribuição ao estudo e à aplicação do método de Howard nas contagens de cogumelos dos produtos de tomate. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, 8:99-136, 1948.
8. RIVAS, J.G. apud SOUTO, A.B.<sup>2</sup>.
9. SÃO PAULO. Leis, decretos, etc. — Decreto n.º 12.486, de 20 de outubro de 1978. *Diário Oficial*, São Paulo, 21 out. 1978. p. 16. (NTA 32). Aprova normas técnicas especiais relativas a alimentos e bebidas.
10. SÃO PAULO. Leis, decretos, etc. — Decreto n.º 52.504, de 27 de julho de 1970. *Diário Oficial*, São Paulo, 1.º ago. 1970. p. 11. (NTA 30). Aprova normas técnicas especiais, relativas a alimentos e bebidas.
11. SCHULZE, A.E.; EISENBERG, W.V.; DOUGLAS, R.G. & PARRAN, JR., H.M. — Effect of dilution on mold counts of tomato catsup. *J. Ass. off. agric. Chem.*, 52:746-8, 1969.
12. SOUTO, A.B. — Investigações sobre produtos de tomate. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, 2:100-79, 1942.
13. TOWNSEND, C.T. — *A laboratory manual for the canning industry*. 2nd ed. Washington, D.C., Nac. Cannery Ass., 1956. p. 14.21.
14. SPIEGEL, M.R. — *Estatística*. Trad. de Pedro Cosentino. Rio de Janeiro, McGraw-Hill, [1971]. Original inglês. p. 310-361.
15. WILDMAN, J.D. — A statistical study of some sampling relations with special reference to quantitative microscopy. *J. Ass. off. agric. Chem.*, 14:563-70, 1931.
16. WILDMAN, J.W. — Dilution method for mold count of catsup. *J. Ass. off. agric. chem.*, 50:509-13, 1967.

Recebido para publicação em 19 de novembro de 1979.



## NÍVEIS DE BHC E DDT EM PEIXES, CAMARÕES E OSTRAS DO LITORAL DE SANTOS, ESTADO DE SÃO PAULO \*

Walkyria H. LARA \*\*  
Heloisa H.C. BARRETTO \*\*  
Odete N.K. INOMATA \*\*

RIALA6/495

LARA, W.H.; BARRETTO, H.H.C. & INOMATA, O.N.K. — Níveis de BHC e DDT em peixes, camarões e ostras do litoral de Santos, Estado de São Paulo. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, 40(1):29-33, 1980.

**RESUMO:** Cinquenta amostras de peixes de várias espécies, camarões e ostras de diferentes pontos do litoral de Santos foram analisadas pelo método de cromatografia em fase gasosa com detector de captura de elétrons. Foram detectados isômeros de BHC em 84% das amostras, variando de 10 a 940  $\mu\text{g}/\text{kg}$  (ppb) de BHC total, e isômeros e metabólitos de DDT, em 8% das amostras, variando de 20 a 41  $\mu\text{g}/\text{kg}$  (ppb) de DDT total.

**DESCRITORES:** BHC em peixe, determinação; DDT em peixe, determinação; peixe, determinação de BHC, DDT; pesticidas organoclorados (resíduos), BHC, DDT.

### INTRODUÇÃO

A remanescência de pesticidas altamente persistentes é um dos aspectos de poluição ambiental que tem preocupado pesquisadores e legisladores. Dependendo do local e uso desses compostos, eles podem atingir o ar, o solo, as águas, as plantas, a vida selvagem e o homem.

A distribuição nas águas se prende a vários fatores, entre eles a maior ou menor solubilidade das formulações empregadas e a presença de organismos vivos. Na cadeia alimentar que se estabelece nas águas, os peixes representam o elo final e servem para indicar a maior ou menor contaminação do meio ambiente.

Um monitoramento de espécies escolhidas em locais específicos pode resultar numa avaliação dos níveis de contaminação atingidos, mas é um estudo dispendioso que só deve ser planejado para obtenção de conclusões corre-

tas. Padronização de amostra e procedimentos para este tipo de monitoramento vêm sendo estabelecidos, desde 1967<sup>5</sup>, em países desenvolvidos. Na impossibilidade de execução de tal vulto de análises, e dispondo de amostras coletadas no litoral de Santos para a análise de metais pesados, realizamos uma investigação dos níveis dos principais organoclorados persistentes (BHC e DDT), presentes nas mesmas.

Com estes resultados podemos ter uma informação preliminar da contaminação numa região como a do litoral de Santos, que é uma região não agrícola.

### MATERIAL E MÉTODO

Foram feitas análises de camarões, ostras e várias espécies de peixe. As amostras foram coletadas por técnicos do Instituto Adolfo

\* Realizado na Seção de Aditivos e Pesticidas Residuais do Instituto Adolfo Lutz, São Paulo, SP.

\*\* Do Instituto Adolfo Lutz.

Lutz junto aos pescadores nos pontos assinalados no mapa da região e são produtos pescados nas imediações desses pontos (ver fig. p. 32).

Os peixes e demais espécies estudadas foram acondicionados em sacos plásticos, e colocados em gelo seco. Transportados para o laboratório, os peixes foram escamados, eviscerados e filetados; os camarões foram limpos e as ostras, tiradas das conchas. As amostras foram acondicionadas em frascos de vidro de boca larga com tampa esmerilhada e conservadas em *freezer* ( $-10^{\circ}\text{C}$ ). O peso da amostra média de peixes foi de 1,5 kg, de ostras, 300 g e, de camarões, 500 g.

Cinquenta gramas foram retirados das amostras médias, para a extração dos pesticidas organoclorados, segundo o método descrito por "Official Methods of Analysis of the A.O.A.C.", com pequena modificação no cálculo, que foi feito sobre amostra total e não na gordura extraída, por se tratar de produtos não gordurosos.

O método consiste na preparação e homogeneização da amostra, extração direta dos pesticidas organoclorados com solventes orgânicos, concentração em Kuderna-Danish e determinação por cromatografia gasosa, com detector de captura de elétrons. Para confirmação dos resultados, foram usadas duas colunas: 2,5% de QF-1 + 2,5% de DC-200 em Chromosorb W, e 2,0% de OV-17 em Chromosorb W. Foi feito um branco dos solventes usados e uma recuperação dos pesticidas alfa, beta, gama e delta BHC, Aldrin, op'DDE, pp'DDE, op'DDT e pp'DDT.

A menor recuperação foi acima de 80%. Os resultados encontrados nas amostras não foram corrigidos.

As condições cromatográficas foram estabelecidas para se obter uma deflexão de 50% de escala, com 50 pg de Aldrin.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da análise estão reunidos na tabela da página seguinte.

BHC total representa a soma dos isômeros alfa, beta, gama e delta de hexaclorociclohexano.

DDT total representa a soma dos isômeros op' e pp' de diclorodifenil-tricloroetano e de seus metabólitos. É interessante observar que, dos metabólitos de DDT, o que se mostrou mais freqüente foi o pp' DDE.

Os níveis variaram consideravelmente entre as diferentes espécies e entre as mesmas espécies. Os valores de BHC total foram mais altos em: tainha, cação martelo, robalo, pescada bicuda, miraguaia, atingindo valores acima de 300  $\mu\text{g}/\text{kg}$ . DDT total foi encontrado em apenas quatro amostras, sendo que três eram de tainha e uma de salteira ou guai-vira.

Não se verificou em nenhum dos cromatogramas obtidos um perfil característico de bifenilas policloradas (PCB's) ao nível de detecção empregado, uma vez que as bifenilas policloradas interferem na determinação de organoclorados. Isto mostra que a contaminação por PCB's desta região não deve ser igual à de outras zonas costeiras ou mares internos de países altamente industrializados.

Assim, o estudo de JENSEN *et alii*<sup>4</sup>, em 1972, feito em bacalhau e arenque do Mar Báltico, Kattegat e Skagerrak, revela uma contaminação por DDT e PCB em níveis que atingem 7,2 ppm de DDT e 2,7 ppm de PCB em tecido fresco de peixe.

De outro lado, o estudo de KENT & JOHNSON<sup>5</sup> em peixes, água e sedimentos do reservatório de American Falls, Idaho, Estados Unidos, feito em 1974, antes da queda da Represa de Teton, em 1976, mostra maiores concentrações de organoclorados em "utah sucker" (*Catostomus ardeus*), da ordem de 28,4 ppb de DDT, 187 ppb de TDE e 671 ppb de PCB. Ressalta, ainda, que esta foi a única espécie que continha PCB's nos exemplares com mais de 2 anos.

Vários são os estudos efetuados para correlacionar a acumulação de resíduos de pesticidas em peixes em função da idade, tamanho, conteúdo de gordura, se é predador ou não. Com os nossos resultados, não pudemos fazer nenhuma correlação por não dispormos de informações desse tipo.

Considerando o aspecto "alimento", não está estabelecido na legislação brasileira o limite máximo de resíduo de pesticidas em pescado. As resoluções 41/77 e 18/79 da Câmara Técnica de Alimentos do Ministério da Saúde<sup>2,3</sup> estabelecem limites máximos de DDT e BHC apenas para leite, carne e ovos.

Na falta de levantamentos realizados e publicados no Brasil, só podemos comparar os níveis encontrados com os de outros países, e assim verificar que os nossos níveis estão relativamente baixos.

LARA, W. H.; BARRETO, H. H. C. & INOMATA, O. N. K. — Níveis de BHC e de DDT em peixes, camarões e ostras do litoral de Santos, Estado de São Paulo. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, 40(1):29-33, 1980.

TABELA

*Níveis de BHC e DDT em peixes, camarões e ostras do litoral de Santos, SP*

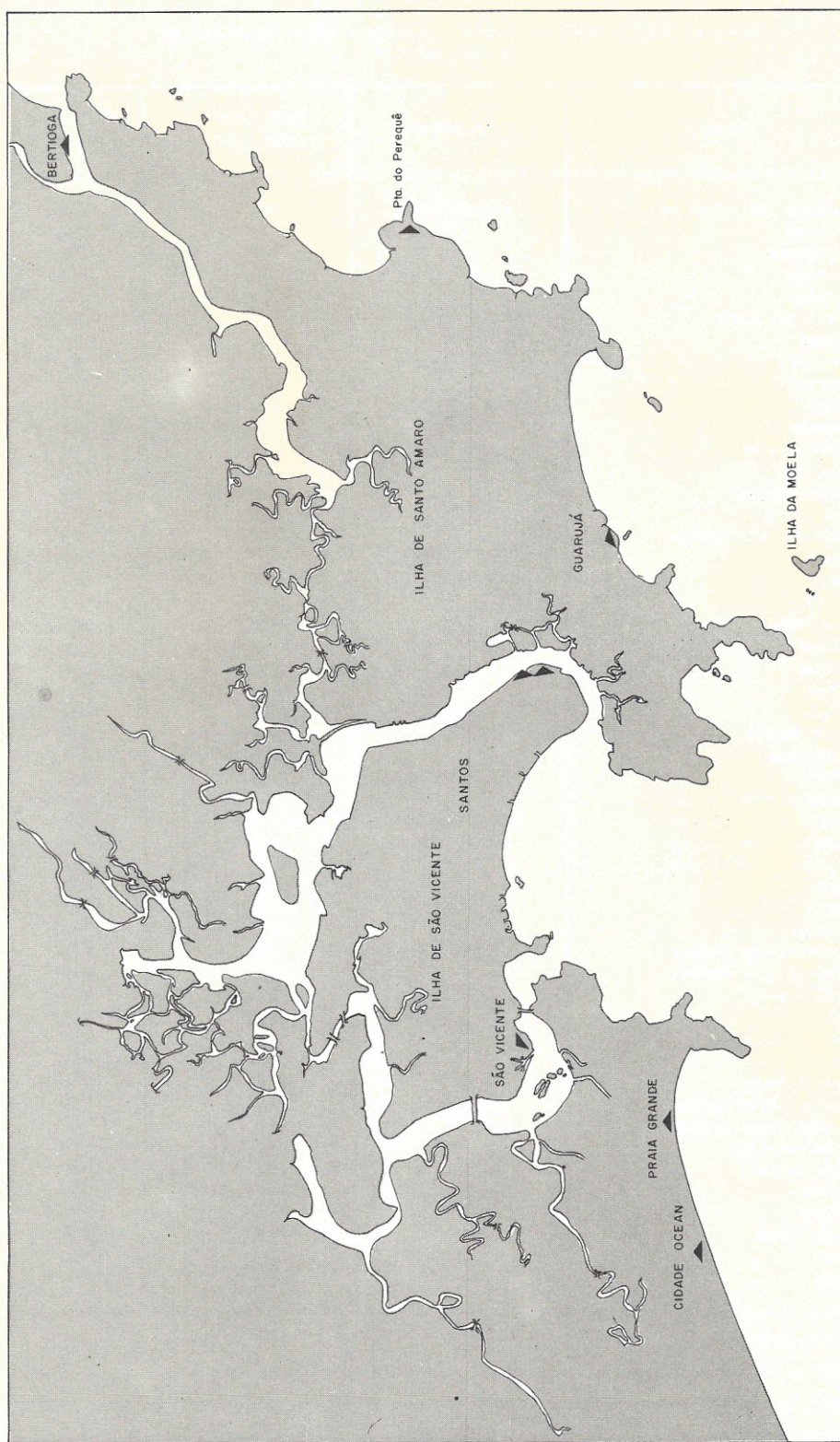
N.º	Nome	Localidade	BHC total µg/kg (ppb)	DDT total µg/kg (ppb)
1	Salteira ou guaivira	Cidade Ocean	38,5	ND*
2	Salteira	"	4,0	41,0
3	Miraguaia	"	ND	ND
4	Pescada	"	4,8	ND
5	Corvina	"	0,4	ND
6	Perna de moça	"	10,1	ND
7	Tainha	"	330,0	34,0
8	Corvina	Prsia Grande	23,2	ND
9	Corvina	"	14,0	ND
10	Bagre	"	54,3	ND
11	Pescada	"	22,0	ND
12	Peixe espada	"	95,3	ND
13	Salteira	"	1,2	ND
14	Cação martelo	"	340,0	ND
15	Porquinho	"	10,0	ND
16	Camarão sete barbas	"	144,0	ND
17	Parati	São Vicente	37,7	ND
18	Parati	"	20,2	ND
19	Parati	"	29,0	ND
20	Caratinga	"	16,5	ND
21	Tainha	"	707,2	ND
22	Tainha	"	20,0	28,0
23	Robalo	"	940,0	20,0
24	Robalo	"	130,0	ND
25	Peixe espada	"	20,0	ND
26	Miraguaia	"	360,0	ND
27	Tortinha	SUDEPE**	9,80	ND
28	Camarão sete barbas	"	0,2	ND
29	Camarão sete barbas	COPESCA***	tr. ****	ND
30	Camarão sete barbas	Guarujá	5,9	ND
31	Camarão sete barbas	"	ND	ND
32	Bagre	"	21,1	ND
33	Pescada	"	0,2	ND
34	Salteira	"	97,8	ND
35	Camarão sete barbas	Perequê	0,3	ND
36	Camarão sete barbas	"	34,0	ND
37	Maria Luiza	"	tr	ND
38	Salteira	"	ND	ND
39	Bagre penacho	"	4,3	ND
40	Ostra	"	9,0	ND
41	Pescada bicuda	"	500,0	ND
42	Camarão sete barbas	Bertioga	ND	ND
43	Camarão sete barbas	"	16,0	ND
44	Cação martelo	"	1,4	ND
45	Peixe espada	"	40,7	ND
46	Pescada	"	ND	ND
47	Salteira	"	ND	ND
48	Maria Luiza	"	6,0	ND
49	Ostra	"	30,0	ND
50	Cação	"	510,0	ND

\* ND = Não detectado.

\*\* SUDEPE = Superintendência do Desenvolvimento da Pesca, Santos, SP.

\*\*\* COPESCA = Cooperativa de Pesca do Estado de São Paulo, SP.

\*\*\*\* tr. = traços.



▲ Regiões onde foram coletadas as amostras.  
FIGURA — Brasil, Costa Sul, proximidades do porto de Santos, SP.



LARA, W. H.; BARRETTO, H. H. C. & INOMATA, O. N. K. — Níveis de BHC e de DDT em peixes, camarões e ostras do litoral de Santos, Estado de São Paulo. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, 40(1):29-33, 1980.

RIALA6/495

LARA, W.H.; BARRETTO, H.H.C. & INOMATA, O.N.K. — Levels of BHC and DDT contamination of fishes, shrimps and oysters collected in Santos littoral, state of São Paulo, Brazil. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, 40(1):29-33, 1980.

ABSTRACT: Fifty samples of fishes, shrimps and oysters collected in Santos littoral were tested for the presence of BHC and DDT. Gas-liquid chromatography with electron-capture detection was employed. Isomers of BHC were found in 84% of the samples, the levels ranging from 10 to 940  $\mu\text{g}/\text{kg}$  (ppb) of total BHC. Isomers and metabolites of DDT were found in 8% of the samples, the levels ranging from 20 to 41  $\mu\text{g}/\text{kg}$  (ppb) of total DDT.

DESCRIPTORS: BHC in fish, determination; DDT in fish, determination; fish, determination of BHC and DDT; residual organo-chlorinated pesticides, BHC, DDT.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS — *Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists*. 12th ed. Washington, A.O.A.C., 1975. p. 523, item 29.012e.
2. BRASIL. Leis, decretos, etc. — Resolução normativa N.º 18/79. *Diário Oficial*, Brasília, 8 out. 1979. Seq. II, pt. I, p. 14758-62. Aprova monografias para os produtos: Maneb, Mancozeb, Oxicarboxim, Protoato, Metomil, Binapacril, Metoxicloro, Ometoato, Dimetoato, Dicofol, Lindano e BHC.
3. BRASIL. Leis, decretos, etc. — Resolução N.º 41/77. *Diário Oficial*, Brasília, 3 jan. 1978. Seq. I, pt. I, p. 103. Aprova monografia para o pesticida DDT
4. JENSEN, S.; JOHNELS, A.G.; OLSSON, M. & OTTERLIND, G. — DDT and PCB in herring and cod from the Baltic, the Kattegat and the Skagerrak. *Ambio spec. Rep.*, 1:71-85, 1972.
5. JOHNSON, R.E.; CARVER, T.C. & DUSTMAN, E.H. — Residues in fish, wildlife, and estuaries. Indicator species near top of food chain chosen for assessment of pesticide base levels in fish and wildlife — clams, oysters, and sediment in estuarine environment. *Pestic. monit. J.*, 1:7-31, 1967.
6. KENT, J.C. — JOHNSON, D.W. — Organochlorine residues in fish, water, and sediment of American Falls Reservoir, Idaho 1974. *Pestic. monit. J.*, 13:28-34, 1979.

Recebido para publicação em 26 de dezembro de 1979.



## HELMINTOS PARASITAS DO APARELHO DIGESTIVO DE MURÍDEOS CAPTURADOS NO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO, SP, BRASIL. PREVALÊNCIA, INTENSIDADE DE PARASITISMO E IMPORTÂNCIA EM SAÚDE PÚBLICA \*

Pedro Paulo CHIEFFI \*\*  
Domingas M.A. GRISPINO \*\*  
Ana Célia S. MANGINI \*\*  
Rosa M. S. DIAS \*\*  
Arnaldo VILLANOVA \*\*\*  
Neusa R. GUIDUGLI \*\*\*  
Aldo de SOUZA \*\*

RIALA6/496

CHIEFFI, P.P.; GRISPINO, D.M.A.; MANGINI, A.C.S.; DIAS, R.M.S.; VILLANOVA, A.; GUIDUGLI, N.R. & SOUZA, A. — Helmintos parasitas do aparelho digestivo de murídeos capturados no município de São Paulo, SP, Brasil. Prevalência, intensidade de parasitismo e importância em saúde pública. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, 40(1):35-41, 1980.

**RESUMO:** No período compreendido entre maio de 1977 e agosto de 1979, necropsiaram-se 205 murídeos, capturados vivos nos limites do município de São Paulo, com o objetivo de determinar a prevalência e intensidade de parasitismo por helmintos parasitas do aparelho digestivo, além de avaliar a importância destes roedores como disseminadores e reservatórios de helmintos de caráter zoonótico. Encontraram-se 13 espécies diferentes de helmintos no aparelho digestivo dos roedores e a prevalência de infecção, por pelo menos uma espécie, foi de 91,71%; cerca de 50% dos roedores albergavam duas ou três espécies diferentes de helmintos e 25% estavam parasitados por quatro ou mais espécies. A prevalência e a intensidade de parasitismo foram superiores nos ratos capturados na zona norte do município e nos roedores adultos quando comparados aos mais jovens. Entre as 13 espécies de helmintos diagnosticadas, seis apresentavam caráter zoonótico, indicando a possibilidade de funcionarem os roedores como disseminadores e reservatórios de helmintos que podem infectar o homem.

**DESCRITORES:** murídeos, parasitismo por helmintos, prevalência, intensidade; zoonose, município de São Paulo, Brasil. *Rattus norvegicus*; *Rattus rattus*.

### INTRODUÇÃO

As condições higiênico-sanitárias prevalentes nos grandes centros urbanos facilitam a presença e proliferação de murídeos que, além de ocasionarem grande prejuízo econô-

mico, podem atuar como reservatórios de agentes patogênicos ao homem e animais domésticos<sup>24</sup>. Não obstante já se conhecer suficientemente o papel destes roedores na transmissão de diversas infecções causadas por bactérias, vírus e rickettsias, são poucas

\* Realizado no Serviço de Parasitologia do Instituto Adolfo Lutz, São Paulo, SP.

\*\* Do Instituto Adolfo Lutz.

\*\*\* Do Centro de Controle de Zoonoses, Prefeitura do Município de São Paulo.

as publicações que procuram avaliar sua importância sanitária como reservatório de helmintos capazes de infectar a espécie humana<sup>5</sup>.

Em diversos países e mesmo no Brasil inúmeros pesquisadores têm se preocupado em estudar a prevalência de parasitismo por helmintos em roedores, além de alguns aspectos das relações hospedeiro-parasita<sup>5, 6, 12, 13, 14, 16, 21, 22</sup>. Todavia, no município de São Paulo, onde é bastante elevada a população murina, são raros os trabalhos em que se determinou a fauna helmintológica presente nestes roedores<sup>2, 13, 14</sup>, não existindo, nos últimos treze anos, nenhuma publicação sobre o assunto.

O objetivo do presente trabalho é determinar a prevalência e intensidade de parasitismo por helmintos parasitas do aparelho digestivo, em murídeos capturados nos limites do município de São Paulo, bem como avaliar a importância destes roedores como disseminadores de espécies de helmintos com caráter zoonótico.

## MATERIAL E MÉTODOS

Durante o período compreendido entre maio de 1977 e agosto de 1979, em armadilhas colocadas em vários pontos da cidade de São Paulo por serviço especializado da Prefeitura Municipal, capturaram-se vivos 205 murídeos que foram submetidos a necropsia no Serviço de Parasitologia do Instituto Adolfo Lutz.

A classificação sistemática dos roedores foi feita de acordo com chave publicada pela Organização Mundial da Saúde<sup>24</sup>; 191 eram *Rattus norvegicus* e 14, *Rattus rattus*.

Anotou-se o sexo e o local de captura de cada animal e, após sacrifício com éter, determinou-se o peso, com a finalidade de avaliar-se a idade de cada murídeo, utilizando-se critério descrito por CALHOUN<sup>7</sup>, segundo o qual ratos com peso corporal até 100 gramas são considerados jovens, os com peso entre 100 e 200 gramas são adolescentes e os com peso superior a 200 gramas são adultos.

A necropsia dos roedores foi realizada conforme técnica descrita por ARAUJO<sup>2</sup>, fixando-se os helmintos encontrados, no tubo digestivo e no fígado, em líquido de Raillet-Henry, para posterior classificação. De cada animal obtiveram-se amostras do conteúdo do estômago, do intestino delgado, ceco e intestino grosso para determinar a presença de ovos e larvas de helmintos. Quando se encontraram exemplares de *Hymenolepis nana*, *H. diminuta*, *Moniliformis moniliformis* ou *Heterakis spumosa* determinou-se, através de contagem, a quantidade de helmintos presente em cada murídeo.

## RESULTADOS

Os resultados foram computados sem considerar diferenças entre as espécies de murídeos, em consequência do número inexpressivo de exemplares de *Rattus rattus* capturados.

Dos 205 roedores necropsiados, 188 (91,71%) apresentaram-se parasitados, em seu aparelho digestivo, por alguma espécie de helminto, totalizando 13 espécies diferentes. As tabelas 1 e 2 expressam a prevalência destes parasitas conforme o local de captura e o peso (idade) do hospedeiro.

As tabelas 3 e 4 mostram a distribuição do número de espécies de parasitas por hospedeiro, considerando-se o local de captura, o sexo e o peso (idade) dos roedores.

Na tabela 5 relacionam-se os números mínimo, máximo e médio de exemplares de algumas espécies de helmintos encontrados nos animais necropsiados, conforme o peso (idade) dos roedores.

## DISCUSSÃO

Os resultados expressos na tabela 1 indicam que é alta a frequência de helmintos parasitas do aparelho digestivo na população murina de São Paulo. Trabalhos anteriores<sup>2, 13, 14</sup> já assinalaram este fato; todavia, é interessante destacar que os resultados do presente trabalho, quando comparados aos de ARAUJO<sup>2</sup>, revelaram prevalências significativamente menores de parasitismo por *Hymenolepis diminuta*, *Capillaria hepatica*, *C. gastrica*, *Gongylonema neoplasticum*, *Protospirura columbiana* e *Heterakis spumosa*. Por outro lado, a frequência de encontro de exemplares de *H. nana* foi bem superior. Tais diferenças talvez possam ser explicadas pelo fato de que no presente trabalho os murídeos foram capturados em diversos pontos do município de São Paulo, enquanto ARAUJO<sup>2</sup> estudou uma população mais homogênea com relação ao local de captura.

Ainda na tabela 1, é importante salientar que os ratos capturados na zona norte do município de São Paulo apresentaram prevalência de parasitismo por helmintos ligeiramente superiores à dos capturados em outros locais, especialmente quando se considerou o encontro de *H. nana*, *H. diminuta*, *M. moniliformis*, *H. spumosa*, *G. neoplasticum* e *Cysticercus fasciolaris*. Esta observação ganha mais importância pelo fato de que as três primeiras espécies de helmintos apresentam caráter zoonótico. É ainda interessante notar que algumas espécies, pouco frequentes, de helmintos foram assinaladas em maior quantidade nos ratos capturados na zona norte e que *Syphacia obvelata*, oxiurídeo comum em camundongos, somente foi diagnosticado em dois ratos capturados na zona sul do município.

CHIEFFI, P. P.; GRISPINO, D. M. A.; MANGINI, A. C. S.; DIAS, R. M. S.; VILLANOVA, A.; GUIDUGLI, N. R. & SOUZA, A. — Helminthos parasitas do aparelho digestivo de murídeos capturados no município de São Paulo, SP, Brasil. Prevalência, intensidade de parasitismo e importância em saúde pública. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, 40 (1):35-41, 1980.

TABELA 1

Prevalência de parasitismo por helmintos no aparelho digestivo de 205 murídeos capturados no município de São Paulo, de maio de 1977 a agosto de 1979, conforme local de captura

Murídeos Helmintos espécies	Zona Norte (92)		Zona Sul (91)		Outras zonas (22)		Total	
	N.º	%	N.º	%	N.º	%	N.º	%
<i>Nippostrongylus brasiliensis</i>	74	80,43	80	87,91	13	59,09	167	81,46
<i>Strongyloides</i> sp.	34	36,95	40	43,95	10	45,45	84	40,97
<i>Hymenolepis nana</i>	52	56,52	10	10,86	3	13,63	65	31,70
<i>Hymenolepis diminuta</i>	18	19,56	10	10,86	4	18,18	32	15,60
<i>Capillaria hepatica</i>	58	63,04	51	55,43	11	50,00	120	58,53
<i>Capillaria gastrica</i>	7	7,60	6	6,59	2	9,09	15	7,31
<i>Cysticercus fasciolaris</i>	26	28,26	6	6,59	5	22,72	37	18,04
<i>Heterakis spumosa</i>	25	27,17	8	8,79	5	22,72	38	18,53
<i>Gongylonema neoplasticum</i>	8	8,69	1	1,09	1	4,54	10	4,87
<i>Moniliformis moniliformis</i>	6	6,52	3	3,29	7	31,81	16	7,80
<i>Protospirura columbiana</i>	3	3,26	—	—	1	4,54	4	1,95
<i>Aspicularis tetraptera</i>	3	3,26	—	—	—	—	3	1,46
<i>Syphacia obvelata</i>	—	—	2	2,19	—	—	2	0,97
Exames negativos	7	7,60	9	9,89	1	8,33	17	8,29

Na tabela 2 pode-se perceber que ocorreu nítida diferença na frequência de ratos parasitados, quando se considerou o peso (idade) dos hospedeiros. Com exceção do parasitismo por *Nippostrongylus brasiliensis* e *Strongyloides* sp., todas as outras espécies de helmintos diagnosticadas apresentaram aumento significativo dos índices de prevalência com o aumento do peso (idade) do hospedeiro, sugerindo que, não obstante a ocorrência de processos de cura espontânea nos animais parasitados<sup>4, 11</sup>, deve ocorrer reinfecção.

Com relação à intensidade de parasitismo nos ratos examinados, a análise da tabela 3 permite concluir que cerca de 50% dos animais albergavam entre duas ou três espécies diferentes de helmintos e mais de 25% apresentavam-se parasitados por quatro ou mais espécies, resultados que se aproximam aos de ARAUJO<sup>2</sup>. Ainda nesta tabela é possível perceber que os ratos capturados na zona norte

do município albergavam maior quantidade de espécies de helmintos do que os demais animais estudados. Todavia, não se evidenciou diferença significativa, quanto à intensidade de parasitismo, ao se considerar o sexo do hospedeiro, ao contrário do relatado por outros autores<sup>16, 21</sup>, que encontraram maior prevalência e intensidade de parasitismo em ratos machos.

Ainda com relação à intensidade de parasitismo, a tabela 4 torna evidente que quanto maior o peso (idade) do hospedeiro, maior a quantidade de ratos albergando mais de três espécies diferentes de helmintos, sugerindo que a possibilidade de infecção nos animais aumenta com a idade, não obstante a ocorrência de infecções anteriores.

A análise do número de helmintos de mesma espécie presentes nos animais estudados (tabela 5) permite levantar hipóteses interes-

CHIEFFI, P. P.; GRISPINO, D. M. A.; MANGINI, A. C. S.; DIAS, R. M. S.; VILLANOVA, A.; GUIDUGLI, N. R. & SOUZA, A. — Helminthos parasitas do aparelho digestivo de murídeos capturados no município de São Paulo, SP, Brasil. Prevalência, intensidade de parasitismo e importância em saúde pública. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, 40(1):35-41, 1980.

TABELA 2

Prevalência de parasitismo por helmintos no aparelho digestivo de 205 murídeos capturados no município de São Paulo, conforme peso do hospedeiro

Murídeos	Peso					
	Até 100 g (69)		101 — 200 g (62)		201 — 500 g (74)	
	N.º	%	N.º	%	N.º	%
<i>N. brasiliensis</i>	55	79,71	53	85,48	59	79,72
<i>Strongyloides</i> sp.	28	40,57	27	43,54	29	39,18
<i>H. nana</i>	13	18,84	24	38,70	28	37,83
<i>H. diminuta</i>	7	10,14	7	11,29	18	24,32
<i>C. hepatica</i>	21	30,43	42	67,74	57	77,02
<i>C. gastrica</i>	—	—	4	6,45	11	14,86
<i>C. fasciolaris</i>	3	4,34	12	19,35	22	29,72
<i>H. spumosa</i>	5	7,24	10	16,12	23	31,08
<i>G. neoplasticum</i>	—	—	3	4,83	7	9,45
<i>M. moniliformis</i>	3	4,34	5	8,06	8	10,81
<i>P. columbiana</i>	—	—	1	1,61	3	4,05
<i>A. tetraptera</i>	2	2,89	1	1,61	—	—
<i>S. obvelata</i>	—	—	—	—	2	2,70
Exames negativos	11	15,94	3	4,83	3	4,05

TABELA 3

Número de espécies de helmintos parasitas do aparelho digestivo em 205 murídeos capturados no município de São Paulo, conforme região de captura e sexo do hospedeiro

Murídeos	Região de Captura						Sexo				Total	
	Zona Norte (92)		Zona Sul (91)		Outras zonas (92)		Macho (109)		Fêmea (96)			
	N.º	%	N.º	%	N.º	%	N.º	%	N.º	%	N.º	%
0	7	7,60	9	9,89	1	4,54	10	9,17	7	7,29	17	8,29
1	7	7,60	16	17,58	7	31,81	18	16,51	12	12,50	30	14,63
2	16	17,29	31	34,06	4	18,18	27	24,77	24	25,00	51	24,87
3	20	21,73	25	27,47	7	31,81	25	22,93	26	27,08	51	24,87
4	15	16,30	9	9,89	1	4,54	10	9,17	16	16,66	26	12,83
5	14	15,21	2	2,19	2	9,09	12	11,00	6	6,25	18	8,78
6	10	10,86	—	—	—	—	6	5,50	4	4,16	10	4,87
7	1	1,08	1	1,09	—	—	1	0,91	1	1,04	2	0,97
N.º médio	3,21		2,26		2,59		2,66		2,73		2,69	

CHIEFFI, P. P.; GRISPINO, D. M. A.; MANGINI, A. C. S.; DIAS, R. M. S.; VILLANOVA, A.; GUIDUGLI, N. R. & SOUZA, A. — Helminthos parasitas do aparelho digestivo de murídeos capturados no município de São Paulo, SP, Brasil. Prevalência, intensidade de parasitismo e importância em saúde pública. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, 40(1):35-41, 1980.

TABELA 4

Número de espécies de helmintos parasitas do aparelho digestivo em 205 murídeos capturados no município de São Paulo, conforme peso do hospedeiro

Murídeos Helminthos n.º espécies	Peso					
	Até 100 g (69)		101 —  200 g (62)		201 —  500 g (74)	
	N.º	%	N.º	%	N.º	%
0	11	15,94	3	4,83	3	4,05
1	17	24,63	7	11,29	5	6,75
2	22	31,88	17	27,41	12	16,21
3	11	15,94	20	32,25	20	27,02
4	6	8,69	7	11,29	14	18,91
5	1	1,44	6	9,67	11	14,86
6	1	1,44	2	3,22	7	9,45
7	—	—	—	—	2	2,70
N.º médio	1,86		2,75		3,45	

TABELA 5

Número de exemplares de helmintos parasitas do aparelho digestivo presentes em murídeos capturados no município de São Paulo, conforme peso do hospedeiro

Murídeos Helminthos espécies	Peso											
	Até 100 g			101 g —  200 g			201 g —  500 g			Total		
	N.º mín.	N.º máx.	N.º médio	N.º mín.	N.º máx.	N.º médio	N.º mín.	N.º máx.	N.º médio	N.º mín.	N.º máx.	N.º médio
<i>H. nana</i>	1	105	14,4	1	90	23,0	1	43	4,9	1	105	8,6
<i>H. diminuta</i>	1	3	1,3	1	4	2,2	1	6	1,6	1	6	1,6
<i>M. moniliformis</i>	1	11	6,0	2	11	6,5	1	10	6,0	1	11	6,1
<i>H. spumosa</i>	1	11	6,0	1	11	3,3	1	35	6,1	1	35	5,1

santes. No caso de parasitismo por *H. nana*, há decréscimo no número máximo de exemplares encontrados, com o aumento de peso (idade) do hospedeiro, sugerindo que os animais de maior idade tornam-se menos suscetíveis a cargas excessivas do parasita. Entretanto, não se observou o mesmo fato com relação a outros helmintos estudados: *H. diminuta*, *M. moniliformis* e *H. spumosa*, embora nestes casos nunca se encontraram cargas parasitárias tão elevadas, como as referentes à *H. nana*.

Trabalhos experimentais com *H. diminuta*<sup>4, 11</sup> indicam que as altas cargas parasitárias, em reinfeções, provocam efeitos adversos ao parasita, especialmente no que diz

respeito a sua taxa de crescimento e produção de ovos. Tal fato poderia explicar o motivo da quantidade modesta de exemplares de *H. diminuta* encontrados nos ratos necropsiados e talvez a diminuição na quantidade de exemplares de *H. nana*, com o aumento do peso (idade) dos murídeos. Fenômenos semelhantes possivelmente ocorrem no caso dos outros helmintos, como forma de adaptação entre hospedeiro e parasita na natureza.

Das 13 espécies de helmintos diagnosticadas nos murídeos examinados, cinco possuem, reconhecidamente, caráter zoonótico: *H. nana*, *H. diminuta*, *C. hepatica*, *M. moniliformis* e *S. obvelata*; uma sexta espécie, *G. neoplasticum*, merece menção especial em virtude de

CHIEFFI, P. P.; GRISPINO, D. M. A.; MANGINI, A. C. S.; DIAS, R. M. S.; VILLANOVA, A.; GUIDUGLI, N. R. & SOUZA, A. — Helminths parasitas do aparelho digestivo de murídeos capturados no município de São Paulo, SP, Brasil. Prevalência, intensidade de parasitismo e importância em saúde pública. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, 40(1):35-41, 1980.

já terem sido assinalados casos de parasitismo humano por helminto pertencente a este gênero<sup>8, 23</sup>, sem que, contudo, tenha sido possível diagnosticar categoricamente a espécie responsável.

Entre as cinco espécies de helmintos com comportamento zoonótico, a que mais frequentemente é encontrada parasitando o homem é *H. nana*, sendo também muito comum entre murídeos. Existem opiniões controversas quanto à identidade de *H. nana* e à da espécie, morfologicamente idêntica, prevalente nos roedores denominada *H. fraterna* por alguns autores; todavia, a tendência atual é considerar *H. fraterna* como sinonímia de *H. nana*, admitindo-se a existência de identidade morfológica e biológica entre ambas<sup>17</sup>. Discute-se, contudo, a importância dos roedores como reservatório do parasita, considerando-se que a principal fonte de infecção seria o homem parasitado e reservando-se, portanto, aos roedores papel secundário na dinâmica de transmissão deste cestóide ao homem<sup>17</sup>.

Já no caso de *H. diminuta*, não persiste qualquer dúvida quanto à importância dos murídeos como disseminadores do parasita. A ocorrência de casos humanos é, entretanto, pouco frequente; CORRÊA *et alii*<sup>9</sup> encontraram seis casos entre 55.764 exames coprológicos de escolares do município de São Paulo e de 183.267 exames parasitológicos de fezes realizados na Seção de Enteroparasitoses do Instituto Adolfo Lutz, no período compreendido entre 1977 e 1979, em 33 diagnosticou-se a presença de ovos de *H. diminuta*.

*C. hepatica*, encontrada com alta prevalência nos animais necropsiados, também é para-

sita raramente diagnosticado no ser humano. De acordo com SILVERMAN *et alii*<sup>20</sup>, em 1973 conheciam-se 21 casos humanos bem documentados de parasitismo por *C. hepatica*, um dos quais descrito no Brasil<sup>18</sup>; entretanto, suspeita-se que o acometimento do homem seja muito mais frequente, passando despercebido em virtude da existência de infecções assintomáticas ou ainda pela dificuldade em diagnosticar o parasita pelos métodos habitualmente empregados<sup>10</sup>.

*M. Moniliformis*, o único acantocéfaló encontrado nos roedores estudados, também já foi, por diversas vezes, diagnosticado como parasita de seres humanos<sup>1, 3, 15, 19</sup>, atingindo pacientes na Europa, Ásia, África e América. Nunca foi, contudo, assinalado no Brasil.

Com relação a *S. obvelata*, oxiurídeo diagnosticado em apenas dois dos 205 murídeos examinados, também tem sido relatado, com baixa frequência, o parasitismo humano<sup>8</sup>. Nos 183.267 exames coprológicos realizados no Instituto Adolfo Lutz, entre 1977 e 1979, em oito ocasiões encontraram-se ovos morfológicamente semelhantes aos deste nematóide.

Os resultados do presente trabalho indicam que os murídeos do município de São Paulo apresentam-se frequentemente parasitados por helmintos em seu aparelho digestivo, podendo algumas espécies atingir seres humanos. Embora estes murídeos, aparentemente, não tenham grande importância como disseminadores de helmintos de caráter zoonótico, não se pode desprezar seu papel como reservatórios de certas espécies de helmintos, especialmente *H. nana*, *H. diminuta*, *C. hepatica* e *M. moniliformis*.

RIALA6/496

CHIEFFI, P. P.; GRISPINO, D. M. A.; MANGINI, A. C. S.; DIAS, R. M. S.; VILLANOVA, A.; GUIDUGLI, N. R. & SOUZA, A. — Helminths parasitizing the digestive tract of *Muridae* captured in São Paulo County, state of São Paulo, Brazil: prevalence, parasitic intensity and importance to public health. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, 40(1):35-41, 1980.

**ABSTRACT:** Between 1977 and 1979, 205 rats were autopsied. They had been captured alive, in São Paulo County, to determine the prevalence and the intensity of parasitism by helminths in the digestive tract of rats. Besides, the importance of those rodents as reservoirs and disseminators of zoonotic helminthiases could be stressed. Thirteen helminth species were identified and the prevalence of at least one species was 91.7%; of two to three species, 50%, while 25% harbored four or more species. The prevalence and parasitic intensity were highest in the northern zone of the county and in adult rodents. Among the 13 species identified, six were zoonotic. Thus, rats may be reservoirs and disseminators of helminths parasitic of man.

**DESCRIPTORS:** rats, parasitism by helminths, prevalence, intensity; zoonoses, São Paulo County, state of São Paulo, Brazil. *Rattus norvegicus*; *Rattus rattus*.



CHIEFFI, P. P.; GRISPINO, D. M. A.; MANGINI, A. C. S.; DIAS, R. M. S.; VILLANOVA, A.; GUIDUGLI, N. R. & SOUZA, A. — Helminthos parasitas do aparelho digestivo de murfídeos capturados no município de São Paulo, SP, Brasil. Prevalência, intensidade de parasitismo e importância em saúde pública. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, 40(1):35-41, 1980.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AL-RAWAS, A. Y. MIRZA, M. Y.; SHAFIG, M. A. & ALL-KINDY, L. — First finding of *Moniliformis moniliformis* (Bremser, 1811) Travassos 1915 (*Acanthocephala: Oligacanthorhynchidae* in Iraq from human child. *J. Parasit.*, 63: 396-7, 1977.
2. ARAUJO, P. — Helminthos de *Rattus norvegicus* (Berkenhout, 1769) da cidade de São Paulo. *Rev. Fac. Farm. Bioquím. Univ. S. Paulo*, 5: 141-59, 1967.
3. BECK, J. W. — Report of a possible human infection with the acanthocephalan *Moniliformis moniliformis* (syn. *M. dubius*). *J. Parasit.*, 45: 510, 1959.
4. BEFUS, A. D. — Secondary infections of *Hymenolepis diminuta* in mice; effects of varying worm burdens in primary and secondary infections. *Parasitology* 71: 61-75, 1975.
5. BERENQUER, J. G. — Parasitismo vermídiano de los murfidos españoles (El papel de estos roedores como reservorios de helmintiasis humanas). *Rev. San. Hig. pública*, 33: 169-208, 1959.
6. BERNARD, J. — Études sur la faune parasitaire de Tunisie. I. Nematodes parasites des Muridae. *Archs Inst. Pasteur Tunis* 40: 5-64, 1963.
7. CALHOUN, J. B. — *The ecology and sociology of the norway rat*. Washington, U.S. Gov. Print Office, 1962.
8. CHANDLER, A. C. & READ, C. P. — *Introducción a la parasitología*. 2a ed. Barcelona, Omega, 1976.
9. CORRÊA, M. O. A.; FLEURY, G. C.; DUARTE, Y. N. & BUENO, R. A. — Considerações sobre alguns aspectos das helmintoses em nosso meio escolar. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, 14(1): 27-31, 1954.
10. GALVÃO, V. A. — *Capillaria hepatica*, estudo da incidência em ratos de Salvador, Bahia, e dados imunopatológicos preliminares. *Rev. Soc. Bras. Med. trop.*, 10: 333-8, 1976.
11. HESSELBERG, C. A. & ANDREASSEN, J. — Some influences of population density on *Hymenolepis nana* in rats. *Parasitology* 71: 517-23, 1975.
12. LUTTERMOSER, G. W. — A helminthological survey of Baltimore house rats (*Rattus norvegicus*). *Am. J. Hyg.*, 24: 350-60, 1936.
13. MEIRA, J. A. — Nota sobre helminthos encontrados nos ratos de S. Paulo. *Braz. méd.*, Rio de J., 45: 1212-16, 1931.
14. MEIRA, J. A. — Sobre a incidência de *Capillaria gastrica* (Baylis) e de *Gongylonema neoplasticum* (Fib. & Ditlev.) nos ratos da cidade de S. Paulo. Ligeiras anotações sobre a morfologia de *Capillaria gastrica* (Baylis). *Ann. Fac. Med. Univ. S. Paulo*, 7: 85-94, 1932.
15. MOAYEDI, B.; IZADI, M.; MALEKI, M. & GHADIRIAN, E. — Human infection with *Moniliformis moniliformis* (Bremser, 1811) Travassos 1915 (syn. *Moniliformis dubius*); report of a case in Isfahan, Iran. *Am. J. trop. Med. Hyg.*, 20: 445-8, 1971.
16. NANA, H. S. & PARIHAR, A. — Quantitative and qualitative analysis of helminth fauna in *Rattus rattus rufescens*. *J. Helminth.*, 50: 99-102, 1976.
17. PESSÔA, S. B. & MARTINS, A. V. — *Parasitologia Médica*. 10 ed. Rio de Janeiro, Guanabara-Koogan, 1977.
18. PIAZZA, R.; CORRÊA, M. O. A. & FLEURY, R. N. — Sobre um caso de infestação humana por *Capillaria hepatica*. *Rev. Inst. Med. trop. S. Paulo*, 5: 37-41, 1963.
19. SAHBA, G. H.; ARFAA, F. & RASTEGAR, M. — Human infection with *Moniliformis dubius* (*Acanthocephala*) (Meyer, 1932) (syn. *M. moniliformis* (Bremser, 1811) (Travassos, 1915) in Iran. *Trans. R. Soc. trop. Med. Hyg.*, 64: 284-6, 1970.
20. SILVERMAN, N. H.; KATZ, J. S. & LEVIN, S.E. — *Capillaria hepatica* infestation of a child. *S. Afr. med. J.*, 47: 219-21, 1973.
21. SINGHVI, A. & JOHNSON, S. — Population dynamics of the nematode parasites of the house rat, *Rattus rattus*. *Rev. bras. Biol.*, 39: 43-52, 1979.
22. TORRES, P.; LOPETEGUI, O. & GALLARDO, M. — Investigación sobre algunos nemátodos parásitos de *Rattus norvegicus* y *Ctenomys maulinus* de Chile. *Bol. chil. Parasit.*, 31: 39-42, 1976.
23. WARD, H. B. — *Gongylonem* in the role of a human parasite. *J. Parasit.*, 2: 119-25, 1916.
24. WORLD HEALTH ORGANIZATION — *Vector control in international health*. Geneva, WHO, 1972.

Recebido para publicação em 17 de março de 1980.



## ESTUDO PRELIMINAR DA SENSIBILIDADE DE MOSCAS *DROSOPHYLA MELANOGASTER* A DIVERSOS PESTICIDAS ORGANOCORADOS \*

Henry JOSEPH Jr. \*\*  
Márcia G. KNOBEL \*\*

RIALA6/497

JOSEPH Jr., H. & KNOBEL, M.G. — Estudo preliminar da sensibilidade de moscas *Drosophyla melanogaster* a diversos pesticidas organoclorados. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, 40(1):43-47, 1980.

RESUMO: Os autores verificaram que as moscas *Drosophyla melanogaster* machos são mais sensíveis aos pesticidas organoclorados do que as fêmeas e que a menor concentração possível de ser detectada, através de teste biológico em placa de petri, de 15 pesticidas organoclorados, é: Aldrin, Dieldrin, Endrin, Heptacloro e Lindano, até 0,2 µg/ml; BHC e Clordano, até 0,5 µg/ml; Endosulfan, até 1,0 µg/ml; DDT, TDE e Toxafeno, até 10,0 µg/ml; Metoxiclolo, até 30,0 µg/ml; DDE, Mirex e Strobane não são detectados até 500,0 µg/ml.

DESCRIPTORES: *Drosophyla melanogaster*, sensibilidade a pesticidas organoclorados; pesticidas organoclorados, sensibilidade da mosca *Drosophyla melanogaster*; moscas, *Drosophyla melanogaster*.

### INTRODUÇÃO

Tendo em vista os trabalhos realizados por QADRI<sup>2</sup> em 1971, BAKUNIAK *et alii*<sup>1</sup> em 1968, ROTHERD<sup>3</sup>, em 1967 e KARLOG & WEIHE<sup>4</sup>, em 1963, aventamos a possibilidade de utilizar moscas drosófilas para a triagem de alimentos contaminados por pesticidas, em concentração pequena, mas acima do valor residual.

Nosso objetivo consistiu em identificar os pesticidas organoclorados, aos quais as moscas são sensíveis, e suas concentrações mínimas detectáveis, nas condições de trabalho. Verificamos também a diferença de sensibilidade entre moscas machos e fêmeas para um mesmo pesticida numa mesma concentração e concluímos sobre a eficiência deste teste, perante o número de pesticidas detectáveis e não detectáveis.

### MATERIAL E MÉTODO

#### Material

- Moscas *Drosophyla melanogaster*, criadas no laboratório em estufa a 25°C;
- Frascos de vidro branco, de 500 ml de capacidade e de boca larga;
- Placas de petri, com tampa, tamanho 50 x 25 mm;
- Baldes volumétricos de 5; 10; 50; 100 e 250 ml de capacidade;
- Pipetas sorológicas de 1; 2; 5 e 10 ml de capacidade;
- Papel de filtro qualitativo, cortado em forma de disco, com o diâmetro igual ao diâmetro interno da placa de petri;
- Acetona p.a.;
- Éter etílico p.a.

\* Realizado na Seção de Toxicologia do Laboratório de Controle de Alimentos Dr. Ignácio Proença de Gouvêa, da Secretaria de Higiene e Saúde, da Prefeitura do Município de São Paulo, SP. Apresentado no 4.º Encontro de Analistas de Resíduos de Pesticidas, efetuado no Instituto Adolfo Lutz, São Paulo, SP, de 19 a 21 de setembro de 1979.

\*\* Do Laboratório de Controle de Alimentos Dr. Ignácio Proença de Gouvêa.

#### Meio de cultura para as moscas

Água desmineralizada .....	1.000 ml
Ágar técnico .....	35 g
Açúcar .....	60 g
Levedura em pó .....	100 g
Solução fungicida (água desmineralizada, 1.120 ml; ácido ortofosfórico, 80 ml e ácido propiônico, 800 ml) .....	15 ml

#### Padrões de pesticidas organoclorados

Aldrin, BHC a 12% (técnico), Clordano, DDE, DDT, Dieldrin, Endosulfan, Endrin, Heptacloro, Lindano, Metoxicloro, Mirex, Strobane, TDE, Toxafeno, usados diluídos em acetona p.a.

#### Método

As moscas drosófilas foram mantidas em estufa a 25°C, em frascos de vidro contendo aproximadamente 50 ml de meio de cultura, colocado ainda quente e deixado esfriar. Diariamente as moscas nascidas eram transferidas para outro frasco de vidro com novo meio de cultura, datado para o controle de idade das moscas.

Na primeira parte do experimento, verificouse a diferença de sensibilidade de moscas machos e fêmeas para uma mesma concentração de um mesmo pesticida. Para isto, foram preparadas soluções de alguns pesticidas, já preliminarmente testados para os quais as moscas apresentavam boa sensibilidade. Estas soluções foram preparadas com os seguintes pesticidas: Heptacloro, Aldrin, Endosulfan, BHC, Dieldrin, Endrin, Lindano e Clordano, nas concentrações de 5,0 µg/ml, 1,0 µg/ml, 0,5 µg/ml e 0,2 µg/ml, respectivamente para cada pesticida.

Foram utilizadas placas de petri, forradas com um disco de papel de filtro sobre o qual foi depositado 1,0 ml de cada solução.

Para uma mesma concentração de um mesmo pesticida, foram preparadas quatro placas, sendo que em duas foram colocados os machos e, nas restantes, as fêmeas, de modo que para cada pesticida havia uma bateria de dezesseis placas.

As placas, contendo a solução de pesticida, foram expostas ao ar, até a completa evaporação do solvente, sendo então nelas colocadas as moscas (25 moscas por placa, com idade de 3 a 6 dias) anestesiadas com éter etílico. Também foram colocados meios de cultura (cerca de 1,5 g) que serviriam de alimento às moscas, caso houvesse sobrevivência por 24 horas. Esperava-se então que elas acordassem, para certificar-se de que nenhuma havia morrido devido ao anestésico. Foi utilizada, também, uma placa controle, na qual só se colocava

solvente (sem pesticida), meio de cultura e moscas. As placas assim preparadas eram então levadas para a estufa a 25°C.

A contagem de moscas mortas foi realizada 24 horas após a aplicação.

Na segunda parte do experimento, sabendo-se já que as moscas machos apresentavam uma maior sensibilidade que as moscas fêmeas, foram testados os outros pesticidas não utilizados na primeira parte, os quais provaram, devido aos testes preliminares, não serem tão ativos para as moscas drosófilas. Nesta segunda parte, então, foram usados somente machos, de 3 a 6 dias de idade, em número de 25 por placa.

Foram preparadas soluções dos seguintes pesticidas: DDE, DDT, Metoxicloro, Mirex, Strobane, TDE e Toxafeno, nas concentrações de 0, 2 µg/ml, 0,5 µg/ml, 1,0 µg/ml, 5,0 µg/ml, 10,0 µg/ml, 20,0 µg/ml, 30,0 µg/ml, 50,0 µg/ml, 100,0 µg/ml e 500,0 µg/ml respectivamente para cada pesticida.

Para cada uma das concentrações acima descritas de pesticidas, foram usadas duas placas, preparadas de modo idêntico ao já descrito para a primeira parte do experimento, e uma placa de controle.

A contagem de moscas mortas foi realizada 24 horas após a aplicação.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na primeira parte dos experimentos foram testados oito pesticidas organoclorados com moscas drosófilas machos e fêmeas (tabela 1); os machos apresentaram maior sensibilidade a cinco dos oito pesticidas testados. Estes pesticidas foram: BHC que, na concentração de 0,5 µg/ml, causou uma mortalidade de 99% para os machos e 75,5% para as fêmeas; Clordano, na concentração de 1,0 µg/ml, causou uma mortalidade de 98% para os machos e 64% para as fêmeas e, na concentração de 0,5 µg/ml, uma mortalidade de 86% para os machos e de 24% para as fêmeas; Dieldrin que, na concentração de 0,2 µg/ml, causou uma mortalidade de 100% para os machos e de somente 32,5% para as fêmeas; Endosulfan que, na concentração de 1,0 µg/ml, causou uma mortalidade de 74,4% para os machos e de 56% para as fêmeas; Endrin que, na concentração de 0,5 µg/ml, causou uma mortalidade de 100% para os machos e de somente 32% para as fêmeas e, na concentração de 0,2 µg/ml, causou uma mortalidade de 72% para os machos e de apenas 2,5% para as fêmeas. Nas outras concentrações utilizadas, a mortalidade ou era de 100% para machos e fêmeas, ou era de zero por cento para machos e fêmeas. Os outros três pesticidas, também testados nesta primeira parte do experimento, apresentaram mortalidade de 100% para as moscas machos e fêmeas, até a concentração mínima utilizada. Assim, vemos que, para este

tipo de teste biológico, o mais indicado é usar sempre moscas drosófilas machos pois, para os pesticidas testados, obteve-se uma melhor resposta, evidenciando uma maior sensibilidade.

Na segunda parte do experimento, já então utilizando-se somente moscas machos, testamos mais sete pesticidas organoclorados, para os quais, devido a testes preliminares, sabíamos que as moscas drosófilas são menos sensíveis e, portanto, aumentamos o número de concentrações de cada pesticida (tabela 2). Mesmo assim, três pesticidas não causaram resposta nas concentrações usadas. Foram eles: DDE, Strobane e Mirex. Os quatro pesticidas que foram detectados pelo teste biológico, com moscas drosófilas machos, foram: DDT, detectado até a concentração de 10,0 µg/ml, na qual causou uma mortalidade de 9%; Metoxicloro, detectado até a concentração de 30,0 µg/ml, na qual causou uma mortalidade de 26%; TDE, detectado até a concentração de 10,0 µg/ml, na qual causou uma mortalidade de 8%; Toxafeno, detectado até a concentração de 10,0 µg/ml, na qual causou uma mortalidade de 26%.

Assim, unindo-se os resultados da primeira parte (somente os resultados das moscas drosófilas machos) e da segunda parte do experimento (tabela 2), observamos que, através deste teste biológico, os pesticidas organoclorados Aldrin, Dieldrin, Endrin, Heptacloro e Lindano podem ser detectados até a concentração de 0,2 µg/ml; os pesticidas organoclorados BHC e Clordano podem ser detectados até a concentração de 0,5 µg/ml; o pesticida organoclorado Endosulfan pode ser detectado até a concentração de 1,0 µg/ml; os pesticidas organoclorados DDT, TDE e Toxafeno podem ser detectados até a concentração de 10,0 µg/ml; o pesticida organoclorado Metoxicloro pode ser detectado até a concentração de 30,0 µg/ml; os pesticidas organoclorados DDE, Mirex e Strobane não podem ser detectados até a concentração de 500,0 µg/ml.

Verificou-se ainda para este teste que, mesmo uma porcentagem baixa de mortalidade (8% para o TDE a 10,0 µg/ml, 9% para o DDT e 10,0 µg/ml e 26% para o Toxafeno a 10,0 µg/ml) é significativa, pois mantém-se aproximadamente constante, repetindo-se o teste, indicando a presença de pesticida organoclorado.

TABELA 1

Comparação entre a porcentagem de machos e fêmeas mortos por vários pesticidas, em diversas concentrações

Pesticida	Porcentagem de mortos					Sexo
	Concentração (µg/ml)					
	10	5	1	0,5	0,2	
Aldrin	100	100	100	100	100	Macho
	...	...	100	100	100	Fêmea
BHC	...	100	100	99,0	...	Macho
	...	100	100	75,5	...	Fêmea
Clordano	100	100	98,0	86,0	0,0	Macho
	...	100	64,0	24,0	0,0	Fêmea
Dieldrin	100	100	100	100	100	Macho
	..	...	100	100	32,5	Fêmea
Endosulfan	100	100	74,4	0,0	0,0	Macho
	..	100	56,0	0,0	0,0	Fêmea
Endrin	100	100	100	100	72,0	Macho
	...	...	100	32,0	2,5	Fêmea
Heptacloro	100	100	100	100	100	Macho
	100	100	100	100	100	Fêmea
Lindano	100	100	100	100	100	Macho
	...	...	100	100	100	Fêmea

(...) Ausência de dados.

TABELA 2

Porcentagem de machos mortos por vários pesticidas, testados em diversas concentrações

Pesticida	Porcentagem de mortos									
	Concentração ( $\mu\text{g/ml}$ )									
	500	100	50	30	20	10	5	1	0,5	0,2
Aldrin	...	...	...	...	...	100	100	100	100	100
BHC	...	...	...	...	...	...	100	100	99,0	...
Clordano	...	...	...	...	...	100	100	98,0	86,0	0,0
DDE	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
DDT	100	100	100	96,0	...	9,0	2,0	0,0	0,0	0,0
Dieldrin	...	...	...	...	...	100	100	100	100	100
Endosulfan	...	...	...	...	...	100	100	74,4	0,0	0,0
Endrin	...	...	...	...	...	100	100	100	100	72,0
Heptacloro	...	...	...	...	...	100	100	100	100	100
Lindano	...	...	...	...	...	100	100	100	100	100
Metoxicloro	48,0	24,0	22,0	26,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Mirex	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Strobane	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
TDE	100	100	100	80,0	40,0	8,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Toxafeno	100	100	100	100	100	26,0	0,0	0,0	0,0	0,0

(...) Ausência de dados.

### CONCLUSÃO

O trabalho realizado não pretendeu dar uma resposta final ao problema proposto como objetivo, dado o número restrito de moscas empregadas em cada experimento, e levando em conta que, quanto menor este número, maior será o erro devido a variações individuais, principalmente quanto à resistência aos pesticidas. Com um maior número de moscas, este erro seria diminuído e, fazendo um tratamento estatístico dos resultados, poderíamos chegar a conclusões mais precisas. Dado às condições disponíveis, o presente trabalho forneceu-nos uma idéia bastante clara dos pesticidas e das respectivas concentrações mínimas para as quais as moscas são sensíveis, permitindo o emprego destes resultados na análise de alimentos, com um maior conhecimento sobre o comportamento das moscas.

Finalmente podemos dizer que, como dos 15 pesticidas testados, apenas três não foram detectados nas concentrações utilizadas, o teste demonstrou possuir uma eficiência bastante

satisfatória. Com base nestes resultados, a utilização de moscas *Drosophyla melanogaster* para triagem de alimentos, possivelmente contaminados por pesticidas, parece-nos bastante válida, principalmente pela rapidez e baixo custo do teste, aliado à facilidade de poder ser executado mesmo por laboratórios precários, desprovidos de aparelhagem e instrumental sofisticados, havendo entretanto necessidade de, no futuro, ampliarem-se estes resultados, com testes com outros pesticidas, incluindo-se também os organofosforados.

### Agradecimentos

Agradecemos ao Dr. Durval de Mello e ao Dr. Flávio Rodrigues Puga, do Instituto Biológico, da Secretaria de Estado de Negócios de Agricultura e Abastecimento de São Paulo, pela orientação dada ao trabalho, e à Sr.<sup>ª</sup> Maria Idília B. dos Santos, pelo auxílio prestado.

RIALAG/497

JOSEPH, Jr., H. & KNOBEL, M. G. — Preliminary study of the sensitivity of *Drosophyla melanogaster* flies for several organochlorine pesticides. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, 40(1):43-47, 1980.

**ABSTRACT:** The sensitivity of male *Drosophyla melanogaster* flies to organochlorine pesticides is greater than that of the female. The least detectional concentrations (by Petri dish biological test) of 15 organochlorine pesticides were: Aldrin, Dieldrin, Endrin, Heptachlor and Lindane up to 2.0  $\mu\text{g/ml}$ ; HBC and Chlor-dane up to 0.5  $\mu\text{g/ml}$ ; Endosulfan up to 1.0  $\mu\text{g/ml}$ ; DDT, TDE and Toxaphen up to 10  $\mu\text{g/ml}$ ; Methoxichlor up to 30  $\mu\text{g/ml}$ ; DDE, Mirex and Strobane were not detected up to 500  $\mu\text{g/ml}$ .

**DESCRIPTORS:** *Drosophyla melanogaster*, sensitivity to organochlorine pesticides; organochlorine pesticides, sensitivity of *Drosophyla melanogaster*; flies, *Drosophyla melanogaster*.

---

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BAKUNIAK, E.; KROCZYNSKI, J. & LASKA, P. — Biological methods for determining insecticide residues using *Drosophyla melanogaster*. *Agrochemia (Bratislava)*, Czech., 8(3):89-92, 1968.
2. QADRI, S.S.H. — Estimation of lindane and DDT residues on wheat under storage by bioassay using *Drosophila*. *Pesticides*, Eng., 5(7):19-20, 1971.
3. ROTHERD, H. — Untere Nachweisgrenze für einige Insektizide bei Verwendung optimal ernährter Essigfliegen (*Drosophyla melanogaster*) als Testorganismen. *Deut. Lebensm.-Rundsch.*, 63(3):81-5, 1967.
4. KARLOG, O. & WEIHE, M. — Biologisk påvisning af insekticidrester ved hjælp af bananflure (*Drosophyla melanogaster*). *Nord. Veterinaermed.*, 15:637-44, 1963.

Recebido para publicação em 17 de março de 1980.





## MODIFICAÇÃO NA EPIDEMIOLOGIA DA LEISHMANIOSE TEGUMENTAR NO VALE DO RIBEIRA, ESTADO DE SÃO PAULO, BRASIL \*

José Eduardo TOLEZANO\*\*  
Severino Assis da Graça MACORIS\*\*  
José Manoel Paiva DINIZ\*\*

RIALA6/498

TOLEZANO, J. E.; MACORIS, S. A. G. & DINIZ, J. M. P. — Modificação na epidemiologia da leishmaniose tegumentar no Vale do Ribeira, Estado de São Paulo, Brasil. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, 40(1):49-54, 1980.

**RESUMO:** A partir do estudo de 229 casos de pessoas suspeitas de possuírem leishmaniose tegumentar, os autores sugerem estar ocorrendo modificação no comportamento epidemiológico desta moléstia na região do Vale do Ribeira, Estado de São Paulo. Do total estudado, 28,38% mostraram-se positivos no diagnóstico parasitológico para a doença. Porém, o que mais chamou a atenção foi o fato de que 80% dos pacientes leishmanióticos tinham ocupações de doméstica, estudante, professor, ou eram menores, não estando, portanto, em contacto profissional com a mata. Este fato, associado ao comportamento antroponílico e eurítopo do vetor (*Psychodopygus intermedius*) e a seus hábitos crepusculares e noturnos, leva a concluir que esta parasitose deve estar sendo transmitida no domicílio e no peridomicílio nessa região, assumindo assim um aspecto de doença não profissional.

**DESCRITORES:** leishmaniose tegumentar americana, ocorrência, transmissão domiciliar.

### INTRODUÇÃO

A leishmaniose tegumentar americana, uma protozoose com ampla distribuição na Região Neotropical, apresenta ainda hoje pontos obscuros em sua história natural<sup>1</sup>.

Em 1977, PESSÓA & MARTINS<sup>12</sup> afirmavam que os estudos epidemiológicos demonstravam que a leishmaniose tegumentar, no Brasil, comportava-se como verdadeira moléstia profissional, atacando preferentemente os trabalhadores das matas, dos serviços de derrubadas, da indústria extrativa e da construção. Daí atingir, em maior número, adultos do sexo masculino, principalmente entre as idades de 20 e 30 anos.

Na realidade, porém, a epidemiologia da leishmaniose tegumentar tem adquirido novos

aspectos, de acordo com as características das regiões em que a doença é assinalada. Pode ser encontrada não somente em regiões florestais, com vegetação abundante e propícia à colonização dos vetores, mas também em vastas regiões já desmatadas usadas para exploração agropecuária<sup>2</sup>.

Atualmente a moléstia apresenta-se com elevada prevalência no território brasileiro, sob as diferentes formas clínicas que apresenta. A Superintendência de Campanhas de Saúde Pública (SUCAM), do Ministério da Saúde, no período de 1956 a 1976 registra um total de 33.991 casos humanos, com média de 1.816 casos por ano. Esse número não expressa a real dimensão do problema ou a expansão da parasitose no território nacional, pois somente os inquéritos de campo poderão medir a verdadeira expansão do problema no país<sup>1</sup>.

\* Realizado na Seção de Parasitoses Sistêmicas do Instituto Adolfo Lutz, São Paulo, SP. Apresentado no 5.º Congresso da Sociedade Brasileira de Parasitologia, Rio de Janeiro, RJ., de 26 a 29 de fevereiro de 1980.

\*\* Do Instituto Adolfo Lutz.

O surgimento de novos focos de leishmaniose tegumentar vem evidenciar a expansão da doença; assim é que em 1972, na região nordeste do Estado de São Paulo, foi descrito um surto no município de Luís Antônio<sup>7</sup>. A partir de 1972, a região do Vale do Ribeira, São Paulo, apresentou alguns casos, inicialmente no município de Itariri<sup>11</sup>, posteriormente em 1976 no município de Pedro de Toledo<sup>6</sup> e, atualmente, a moléstia parece estar disseminada por quase todos os municípios do Vale do Ribeira. Em 1975, descreveu-se um surto na localidade de Praia Vermelha, Ilha Grande, município de Angra dos Reis, Rio de Janeiro<sup>2</sup>.

As características iniciais da doença, que a mostravam como sendo uma moléstia profissional, ainda imperam nas regiões amazônica e centro-oeste do país, onde o homem enfrenta o desafio de construir estradas e tenta implantar glebas de colonização agropastoril em sua floresta amazônica. Nas demais áreas do território brasileiro, a endemicidade, os micro-surtos e a presença de casos esporádicos caracterizam a doença na atualidade<sup>1</sup>.

Este trabalho tem por objetivo evidenciar a mudança no comportamento epidemiológico da leishmaniose tegumentar no Vale do Ribeira, Estado de São Paulo, uma vez que a transmissão está ocorrendo, não somente na região florestal, mas principalmente no domicílio e no peridomicílio humanos. Baseia-se, não em inquérito epidemiológico, mas em análise efetuada a partir dos resultados de rotina de nosso laboratório.

## MATERIAL E MÉTODOS

A região estudada foi a do Vale do Ribeira, no Estado de São Paulo, abrangendo os municípios de Pedro de Toledo, Miracatu, Registro, Pariquera-Açu, Jacupiranga, Eldorado Paulista, Itariri, Iporanga, Barra do Turvo e Apiaí.

O período correspondente à realização deste estudo foi de julho de 1978 a outubro de 1979.

Utilizaram-se neste trabalho:

a) Esfregaços de raspado de lesão cutânea de 229 pessoas, e de 2 cães, suspeitos de possuírem a infecção. Para a realização do diagnóstico laboratorial, utilizou-se o método direto de demonstração do parasita nos esfregaços. O método de coloração foi o Giemsa, segundo PESSÓA & MARTINS<sup>12</sup>.

b) Culturas em meio de Ducrey, a partir de macerado de biopsias de úlceras, em solução salina estéril a 0,9%, de 2 pacientes com diagnóstico positivo para esta enfermidade.

c) Inoculação em hamster (*Mesocricetus auratus*), por via escrotal, de 0,5 ml do mesmo emulsionado obtido da maceração das biopsias das lesões dos pacientes já citados.

O Laboratório Regional do Instituto Adolfo Lutz, na região do Vale do Ribeira, localiza-se no município de Registro. Um funcionário do Centro de Saúde local, especialmente treinado, deslocava-se por todos os Centros de Saúde da região, onde colhia o material das lesões dos casos suspeitos que aí se encontravam, e fazia aplicação do antígeno para intradermoreação de Montenegro; recebia também a informação do endereço de outras pessoas suspeitas de possuírem a infecção, indo então às residências onde seguia a mesma rotina que era aplicada a pacientes que atendia nos Centros de Saúde.

Os esfregaços foram encaminhados à Seção de Parasitoses Sistêmicas do Laboratório Central do Instituto Adolfo Lutz, onde foi feita coloração e diagnóstico.

## RESULTADOS

De um total de 229 casos suspeitos examinados, que se apresentavam com distribuição uniforme para faixa etária, sexo e ocupação (tabela 1), 65 foram diagnosticados como portadores da infecção, através do método direto de demonstração da *Leishmania* nos esfregaços de raspado de lesão cutânea, correspondendo a 28,38% do total examinado.

A tabela 2, onde estão distribuídos estes pacientes segundo faixa etária, sexo e ocupação, demonstra uma maior prevalência da enfermidade entre pessoas que não têm contato profissional com a mata, correspondendo a 80,0% de todos os pacientes comprovadamente leishmanióticos.

Quanto às culturas, uma delas se positivou pela presença de formas promastigotas no líquido em que se fez a semeadura (aproximadamente 3 ml de solução salina estéril a 0,9%, para formação de nuvem de condensação nas paredes dos tubos com meio de Ducrey. Tratava-se, porém, de linhagem de crescimento tão lento que não houve proliferação destes parasitas na porção sólida do meio de cultura.

Os animais inoculados não apresentaram qualquer tipo de lesão que sugerisse leishmaniose tegumentar e, passados cerca de 90 dias da inoculação, foram sacrificados, sendo, então, realizadas impressões de fígado e baço em lâminas que se mostraram negativas, e cortes histológicos destes mesmos órgãos, que também se mostraram negativos para a presença de parasitas do gênero *Leishmania*.

TABELA 1

Distribuição dos casos suspeitos segundo faixa etária, sexo e ocupação

Ocupação	Faixa etária (anos) e sexo															Total	
	0  -  5		6  -  10		11  -  20		21  -  35		36  -  50		mais de 50		sem idade declarada		n.º	%	
	masc.	fem.	masc.	fem.	masc.	fem.	masc.	fem.	masc.	fem.	masc.	fem.	masc.	fem.			
Menor	21	25	4	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	55	24,02	
Doméstica	—	—	—	—	—	15	—	18	—	6	—	9	—	—	48	20,96	
Agricultor	—	—	—	—	10	—	11	1	11	—	13	—	1	—	47	20,52	
Estudante	—	—	14	9	11	12	—	—	—	—	—	—	—	—	46	20,08	
Sem ocupação declarada	—	—	—	—	2	1	7	1	5	—	—	—	1	—	17	7,42	
Serviços gerais	—	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	2	0,87	
Professor	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	2	0,87	
Pedreiro	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	—	—	—	2	0,87	
Braçal	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—	—	2	0,87	
Balseiro	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	0,44	
Auxiliar de almoxarife	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	0,44	
Operador de máquinas	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	0,44	
Servente	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1	0,44	
Vigia noturno	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1	0,44	
Alfaiate	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1	0,44	
Funcionário púb. federal	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	0,44	
Mineiro	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	0,44	
Total	21	25	18	14	24	28	24	20	20	6	16	11	2	—	229	100,0	

TOLEZANO, J. E.; MACCORIS, S. A. G. & DINIZ, J. M. P. — Modificação na epidemiologia da leishmaniose tegumentar no Vale do Ribeira, Estado de São Paulo, Brasil. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, 40(1):49-54, 1980.

TABELA 2

Distribuição dos casos positivos, segundo faixa etária, sexo e ocupação

Ocupação	Faixa etária (anos) e sexo												Total	
	0   -   5		6   -   10		11   -   20		21   -   35		36   -   50		mais de 50		n.º	%
	masc.	fem.	masc.	fem.	masc.	fem.	masc.	fem.	masc.	fem.	masc.	fem.		
Doméstica	—	—	—	—	—	3	—	11	—	3	—	2	19	29,23
Estudante	—	—	5	4	5	2	—	—	—	—	—	—	16	24,62
Menor	4	5	2	1	—	—	—	—	—	—	—	—	12	18,46
Agricultor	—	—	—	—	3	—	1	—	3	—	1	—	8	12,30
Sem ocupação declarada	—	—	—	—	—	—	1	—	4	—	—	—	5	7,69
Professor	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	1,54
Auxiliar de almoxarife	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1	1,54
Vigia noturno	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	1,54
Braçal	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1	1,54
Funcionário públ. federal	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	1,54
<b>Total</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	<b>8</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>11</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>65</b>	<b>100,0</b>

## DISCUSSÃO

Para bem entendermos a modificação da epidemiologia da leishmaniose tegumentar na região do Vale do Ribeira, faz-se necessário conhecermos um pouco do comportamento do vetor, assim como sabermos da distribuição dos pacientes segundo critérios de faixa etária, sexo e ocupação.

A devastação do ambiente natural foi decisiva na alteração da composição faunística dos flebotomíneos na região do Vale do Ribeira. Tal fato parece não ter afetado o *Psychodopygus intermedius* (Lutz & Neiva, 1912), uma vez que, nesta nova situação, esta espécie passou a ocupar posição de dominância praticamente absoluta, ao contrário do que ocorreu com as espécies silvestres que se tornaram pouco freqüentes ou mesmo desapareceram. Para tanto, certamente contribuiu a apreciável valência ecológica que possui esta espécie, a qual é dotada de comportamento euritopo<sup>9</sup>.

Este flebotomíneo tem preferência por matas secundárias e capoeiras além do próprio domicílio e parece estar adaptado ao efeito marginal ali existente, que resultou em sua maioria da ação do homem sobre o meio natural<sup>4, 8, 9</sup>.

Assim, era de se esperar que, com a redução da cobertura vegetal, a parasitose passasse a apresentar outra feição epidemiológica<sup>9</sup>. Dessa maneira, a quebra do equilíbrio ecológico, com conseqüentes alterações das condições de transmissão, levaram o *Ps. intermedius* à categoria de vetor mais importante, para não dizer único, nessa região, principalmente por seu comportamento antropofílico e domiciliar<sup>8, 9</sup>.

O *Ps. intermedius* tem atividade crepuscular e noturna, com ausência completa de atividade durante o dia. As densidades mais expressivas são observadas entre 18 e 22 horas, para as fêmeas<sup>8, 9</sup>.

Na maioria dos focos onde foi assinalada, a leishmaniose cutânea apresentou-se com aspecto de doença profissional. O grupo mais atingido era representado pelo sexo masculino em idades situadas acima dos vinte anos<sup>6, 12</sup>.

Pela tabela 1, que se refere à distribuição de todas as pessoas que foram examinadas em nosso laboratório, notamos que não houve preferência por determinado sexo, ocupação, ou mesmo por faixa etária; porém, se observarmos a faixa etária correspondente a pessoas com menos de 10 anos, veremos que estes casos somam aproximadamente 34% do total de pessoas examinadas.

A tabela 2, que se refere à distribuição dos pacientes comprovadamente leishmanióticos,

sugere modificação nos padrões da distribuição da moléstia na região estudada.

Não houve predominância da leishmaniose tegumentar em pessoas do sexo masculino, como também não houve predominância em pacientes de determinada faixa etária; porém, a grande modificação na epidemiologia da parasitose é notada ao observarmos que 80% das pessoas, comprovadamente portadoras da infecção, têm como ocupação atividades que não as colocam em contato profissional com a mata (tabela 2).

Ao associarmos nossos dados a comprovações feitas por vários autores que declaram possuir o vetor comportamento antropofílico<sup>1, 8, 9</sup>, admitindo mesmo que esteja em processo de domiciliação e que seja possuidor de hábitos crepusculares e noturnos<sup>9</sup>, passamos a acreditar que na sua maioria, senão no todo, a transmissão da leishmaniose tegumentar na região do Vale do Ribeira está ocorrendo no domicílio e no peridomicílio. Estas conclusões complementam as suposições preliminares levantadas por FORATINI *et alii*<sup>7, 8</sup>.

O lento crescimento em meio de cultura do protozoário do gênero *Leishmania*, isolado de um caso humano, e o não aparecimento de lesões ou outros sinais característicos nos animais inoculados, sugere tratar-se de *Leishmania* pertencente ao complexo *braziliensis*, de acordo com os critérios taxonômicos de LAISON & SHAW<sup>10</sup>.

Acreditamos, ainda, serem necessários novos estudos mais amplos referentes ao comportamento dos vetores, dos reservatórios, do agente etiológico, e da população sob risco, para melhor elucidarmos o processo de transmissão da leishmaniose tegumentar que, com toda a certeza, já perdeu a característica de moléstia tipicamente profissional, nessa região.

## CONCLUSÕES

Diante do exposto, conclui-se que:

Não houve predominância da moléstia no sexo masculino, ou em determinada faixa etária.

De acordo com a ocupação dos pacientes, a grande maioria dos casos comprovados de leishmaniose tegumentar não possui características que possam conferir à parasitose um aspecto de doença profissional, nessa região.

A modificação no comportamento epidemiológico da leishmaniose tegumentar na região do Vale do Ribeira caracteriza-se pelo fato de estar ocorrendo a transmissão, na sua maioria, no domicílio e no peridomicílio.

TOLEZANO, J. E.; MACORIS, S. A. G. & DINIZ, J. M. P. — A change in the epidemiology of mucocutaneous leishmaniasis in the Ribeira Valley, state of São Paulo, Brazil. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, 40(1):49-54, 1980.

ABSTRACT: A total of 229 cases identified clinically as of mucocutaneous leishmaniasis were recorded in various localities on the Ribeira Valley, state of São Paulo, Brazil. Laboratory confirmation (identification of the parasite) was obtained for 28.4 % of the cases. It was noted that 80 % of the patients had occupations such as domestic, scholar, teacher or pre-scholar and had not had frequent stays in the tropical forest. The vector, *Psychodopygus intermedius*, had crepuscular and nocturnal activities and an anthrophilic and eurytope behavior. It thus seems that the disease is being transmitted at home and/or around the home, rather than in the forest. The professional character (forest working) of the disease is seemingly not predominant in the localities studied.

DESCRIPTORS: leishmaniasis Americana, occurrence, domiciliary transmission; leishmaniasis, mucocutaneous.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ARAUJO FILHO, N. A. — *Epidemiologia da leishmaniose tegumentar na Ilha Grande, Rio de Janeiro: estudos sobre a infecção humana, reservatórios e transmissores*. Rio de Janeiro, 1978. 144 p. [Tese apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Doenças Infecciosas e Parasitárias da Universidade Federal do Rio de Janeiro].
2. ARAUJO FILHO, N. A.; WANKE, B.; COUTINHO, S. G. & COURA, J. R. — Surto de leishmaniose tegumentar na Ilha Grande. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE MEDICINA TROPICAL, 12.<sup>o</sup>, Belém, 1976. *Resumo dos temas livres* [Resumo n.<sup>o</sup> 40].
3. CHIARI, C. A. — *Pesquisa de anticorpos circulantes na leishmaniose tegumentar americana pela reação de imunofluorescência indireta*. Belo Horizonte, 1971. 64 p. [Tese — Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Minas Gerais].
4. FORATTINI, O. P. — Algumas observações sobre biologia de flebotomos (*Diptera, Psychodidae*) em região da bacia do rio Paraná (Brasil). *Arg. Fac. Hig. Saúde públ. Univ. S. Paulo*, 8: 15-136, 1954.
5. FORATTINI, O. P. — *Entomologia médica*. São Paulo, Ed. Edgar Blucher/Ed. USP, 1973. v. 4, p. 577.
6. FORATTINI, O. P.; PATTOLI, D. B. G.; SERRA, O. P.; ROCHA E SILVA, E. O. & RABELLO, E. X. — Nota sobre leishmaniose tegumentar no litoral sul do Estado de São Paulo, Brasil. *Rev. Saúde públ.*, 7: 447-52, 1973.
7. FORATTINI, O. P.; RABELLO, E. X.; PATTOLI, D. B. G. & FERREIRA, O. A. — Nota sobre um foco de leishmaniose tegumentar na região nordeste do Estado de São Paulo, Brasil. *Rev. Saúde públ.* 6:103-5, 1972.
8. FORATTINI, O. P.; RABELLO, E. X.; SERRA, O. P.; COTRIM, M. D.; GALATI, E. A. B. & BARATA, J. M. S. — Observações sobre a transmissão da leishmaniose tegumentar no Estado de São Paulo, Brasil. *Rev. Saúde públ.*, 10: 31-43, 1976.
9. GOMES, A. O. — *Observações ecológicas sobre o Psychodopygus intermedius no Vale do Ribeira, Estado de São Paulo, Brasil*. São Paulo, 1979. 63 p. [Tese — Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo].
10. LAISON, R. & SHAW, J. J. — Las leishmaniasis del nuevo mundo, com particular referencia al Brasil. *Bol. Of. sanit. Panam.*, 76: 93-114, 1974.
11. PATTOLI, D. B. G. — *Caracterização, em hamster, de leishmanias tegumentares da área enzootica do Estado de São Paulo, Brasil*. São Paulo, 1972. 50 p. [Tese — Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo].
12. PESSÓA, S. B. & MARTINS, A. V. — *Parasitologia médica*. 10.<sup>a</sup> ed. Rio de Janeiro, Guanabara-Koogan, 1977. p. 85.

Recebido para publicação em 19 de março de 1980.

## ANALISE DE MATERIAIS PLÁSTICOS EMPREGADOS EM RECIPIENTES DE ENVASAMENTO DE PRODUTOS FARMACÊUTICOS E EM EQUIPAMENTO DE USO CLÍNICO \*

Neus Pascuet PREGNOLATTO\*\*  
Lúcia Tieco Fukushima MURATA\*\*  
Neusa Santesso GARRIDO\*\*

RIALA6/499

PREGNOLATTO, N. P.; MURATA, L. T. F. & GARRIDO, N. S. — Análise de materiais plásticos empregados em recipientes de envasamento de produtos farmacêuticos e em equipamento de uso clínico. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, 40(1): 55-57, 1980.

**RESUMO:** Foram analisados por métodos químicos quantitativos 185 amostras dos materiais plásticos polietileno, polipropileno, cloreto de polivinila, poliestireno, acrilonitrila-butadieno-estireno, latex, poliamida e silicone, empregados em recipientes de envasamento de produtos farmacêuticos e em equipamento de uso clínico, frente à legislação vigente no Brasil. Verificou-se que o polietileno é o único plástico que preenche os requisitos legais.

**DESCRITORES:** plásticos, análise de recipientes de produtos farmacêuticos; plásticos, análise de equipamento de uso clínico; produtos farmacêuticos, análise de recipientes de envasamento; equipamento plástico de uso clínico, análise.

### INTRODUÇÃO

Todo material plástico utilizado na fabricação de recipientes para produtos farmacêuticos, veículos de transferência destes produtos para o corpo humano, materiais cirúrgicos, tais como válvulas cardíacas, vasos, etc., que tenham contato direto com o medicamento ou que estejam substituindo em parte ou totalmente um órgão do corpo humano devem satisfazer certos requisitos de maneira a oferecer segurança ao homem e conservar o medicamento.

As qualidades indispensáveis aos materiais plásticos que se destinam a envasar produtos farmacêuticos e de uso clínico são:

- a) não alterar a qualidade, pureza, atividade e características físicas dos produtos neles contidos;
- b) não oferecerem seus resíduos ou seus produtos de decomposição risco ao consumidor.

Segundo trabalho realizado em 1977 por um grupo de especialistas da OMS em especificações para as preparações farmacêuticas<sup>3</sup>, os materiais plásticos utilizados na indústria farmacêutica, e de uso clínico, são fabricados com uma enorme variedade de resinas sintéticas (poliolefinas, poliamidas, poliestirenos, poliésteres, haletos vinílicos e vários copolímeros), ou com polímeros de origem natural modificados (ésteres de celulose).

De acordo com a Farmacopéia Britânica<sup>2</sup>, são quatro os tipos principais de plásticos utilizados — polietileno, polipropileno, cloreto de polivinila e poliestireno; em menor escala, encontram-se o polimetilmetacrilato, polietileno-tereftalato, politetrafluoretileno, poliamida e amino-formaldeído.

No Brasil, o uso de tais produtos encontra-se regulamentado pela Portaria de 30 de outubro de 1964, do Serviço Nacional da Fiscalização de Medicina e Farmácia<sup>1</sup>.

\* Realizado na Seção de Plásticos, Vernizes e Outros Materiais de Embalagem do Instituto Adolfo Lutz, São Paulo, SP.

\*\* Da Seção de Plásticos, Vernizes e Outros Materiais de Embalagem do Instituto Adolfo Lutz.

O objetivo do presente trabalho foi submeter amostras dos diferentes tipos de materiais plásticos, mais comumente usados no Brasil, aos testes propostos pela Portaria acima citada, a fim de verificar seu comportamento, pois a seleção de um material plástico ou de uma combinação de materiais, para entrar em contato com um determinado medicamento, depende de suas próprias características, das características do medicamento, das condições de uso e das condições físicas a que estará constantemente submetido.

### MATERIAL

Das amostras analisadas, foram consideradas apenas 185, por possuírem composição bem definida, distribuídas da seguinte forma: 55 de polietileno, 51 de polipropileno, 46 de cloreto de polivinila, 15 de poliestireno, 7 de acrilonitrila-butadieno-estireno, 5 de látex, 4 de poliamida e 2 de silicone.

A pequena proporção das amostras de acrilonitrila-butadieno-estireno, látex, poliamida e silicone se justifica devido ao menor emprego destes materiais na fabricação de produtos para uso farmacêutico ou clínico.

### MÉTODO

O método empregado foi o estabelecido pela Portaria do Serviço Nacional de Fiscalização

da Medicina e Farmácia, de 30 de outubro de 1964, que consiste no tratamento prévio da amostra, verificação de algumas mudanças físicas nos materiais e determinação de algumas substâncias no líquido de prova<sup>1</sup>:

“Em béquer de pirex mergulhar 50 gramas de material a analisar, cortado em pequenos fragmentos, em 100 cm<sup>3</sup> de água destilada. Autoclavar, sob pressão, a 100 °C, nas condições usuais, durante 20 minutos. O líquido deve apresentar:

- a) ausência de cor;
- b) transparência;
- c) ausência de cheiro;
- d) pH entre 6,5 e 7,0;
- e) ausência de cloreto, sulfato e arsênico;
- f) ausência de metais pesados.”

A pesquisa de cloretos, sulfatos, arsênio e metais pesados foi feita obedecendo às normas da Farmacopéia Brasileira<sup>2</sup>.

### RESULTADOS

Das 185 amostras analisadas, 101 foram rejeitadas, sendo 5 pelo pH, 36 pelos odores estranhos, e 60 pelo pH e odores estranhos.

Pode-se constatar pela tabela que, dos materiais plásticos analisados, apenas o polietileno apresentou comportamento satisfatório do ponto de vista do método aplicado. Acreditamos que este fato possa ser devido à utilização, na sua fabricação, de pequeno número de adjuvantes de tecnologia, não acontecendo o mesmo com os demais materiais plásticos.

TABELA

*Comportamento dos diferentes materiais plásticos analisados*

Materiais plásticos	Amostras								
	analisadas	aprovadas		rejeitadas somente pelo pH		rejeitadas somente por odores estranhos		rejeitadas pelo pH e odores estranhos	
		n.º	n.º	%	n.º	%	n.º	%	n.º
Polietileno	55	54	98	0	0	0	0	1	2
Polipropileno	51	21	41	4	8	15	29	11	22
Cloreto de polivinila	46	7	15	1	2	8	18	30	65
Poliestireno	15	1	7	0	0	8	53	6	40
Acrilonitrila-butadieno-estireno	7	0	0	0	0	5	71	2	29
Látex	5	1	20	0	0	0	0	4	80
Poliamida	4	0	0	0	0	0	0	4	100
Silicone	2	0	0	0	0	0	0	2	100
Total	185	84	—	5	—	36	—	60	—



## CONCLUSÃO

De acordo com os testes efetuados, o polietileno foi o único material plástico que preencheu os requisitos da legislação vigente, por serem utilizados menos aditivos na sua formulação.

As amostras de cloreto de polivinila, acrilonitrila-butadieno-estireno, látex, poliamida, poliestireno e silicone foram em quase sua totalidade rejeitadas, quer pelo pH, quer por odores estranhos, o mesmo não acontecendo com o polipropileno, que teve uma porcentagem quase igual de rejeição ou aprovação. Isto pode ser devido à grande diversificação de aditivos na sua formulação.

A adição do plastificante dioctilftalato (DOP) a cloreto de polivinila (PVC), nos filmes flexíveis, e do estabilizante Bis (2-etil-

-hexil-tioglicolato) de estanho dioctila, no PVC rígido, pode ser responsável pela presença de odores estranhos em 83% das amostras de PVC analisadas. A alteração do pH em 67% das amostras é provavelmente devida a uma despolimerização com posterior liberação do ácido clorídrico para o líquido da prova.

Apesar de ser insuficiente o número de amostras de acrilonitrila-butadieno-estireno, silicone, poliamida e látex para uma conclusão, verificamos que os produtos fabricados com estes materiais e submetidos a análise foram, em quase sua totalidade, rejeitados pelos testes, tendo em vista a legislação brasileira em vigor pertinente ao assunto<sup>1</sup>.

É importante assinalar que, no presente trabalho, só foram considerados os materiais plásticos cuja esterilização é feita em autoclave.

RIALA6/499

PREGNOLATTO, N. P.; MURATA, L. T. F. & GARRIDO, N. S. — Test of various plastic materials employed in containers for Brazilian pharmaceuticals and clinical equipment. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, 40(1):55-57, 1980.

**ABSTRACT:** Quantitative chemical methods were employed for testing how 185 samples of plastic materials employed in containers for pharmaceuticals and equipment for clinical work met the requirements of the pertinent Brazilian legislation. Polyethylene met those requirements while polypropylene, polyvinyl chloride, polystyrene, acrylonitrile-butadiene-styrene resin, latex, polyamide and silicone did not.

**DESCRIPTORS:** plastics for containers of pharmaceuticals, analysis; plastics for clinical equipment, analysis; pharmaceuticals, analysis of plastic containers.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BRASIL. Leis, decretos, etc. — Portaria de 30 de outubro de 1964, do Serviço Nacional de Fiscalização da Medicina e Farmácia. *Diário Oficial*, Rio de Janeiro, 13 jan. 1965. Sec. 1, pt. 1, p. 409.
2. BRITISH pharmacopoeia 1973; published on the recommendation of the Medicines Commission pursuant to the Medicines Act 1968. [12. ed.] London, Her Majesty's Stationery Off., 1973. Apênd. XVIII, p. A129.
3. ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD — *Comité de expertos de la OMS en especializaciones para las preparaciones farmacéuticas*. 26.º informe. Ginebra, 1977. p. 30. [Ser. inform. tecn. 614].
4. PHARMACOPOEIA brasileira; oficializada pelo Governo Federal, Decreto n.º 78.840 de 25-11-1976. Revista e complementada conforme Portaria Ministerial n.º 388/1977. 3.ª ed. São Paulo, Org. Andrei Edit., 1977. p. 949-57.

Recebido para publicação em 26 de março de 1980.



## OCORRÊNCIA DE OVOS GRANDES DE *TRICHURIS TRICHIURA* EM FEZES HUMANAS \*

Lúcia de Lacerda CORRÊA \*\*  
Maria Terumi YAMANAKA \*\*  
Marcelo Osvaldo Álvares CORRÊA \*\*  
Maria Ivani P. Gonçalves da SILVA \*\*  
Rita Maria da SILVA \*\*

RIALA6/500

CORRÊA, L.L.; YAMANAKA, M.T.; CORRÊA, M.O.A.; SILVA, M.I.P.G. & SILVA, R.M. — Ocorrência de ovos grandes de *Trichuris trichiura* em fezes humanas. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, 40(1):59-64, 1980.

RESUMO: O achado, em fezes humanas, de ovos dotados das características inconfundíveis do gênero *Trichuris*, porém de dimensões maiores do que as dos ovos de *T. trichiura*, tem sido atribuído à infecção do homem por *Trichuris vulpis*, parasita habitual do cão, desde que Hall & Sonnenberg (1956) relataram um caso comprovado de infecção humana por *T. vulpis*. Novo enfoque do assunto é efetuado nesta comunicação que se refere ao caso de M.S., feminino, com 8 anos de idade, em cujas fezes foram encontrados ovos de *Trichuris* de dimensões variáveis, correspondendo a dois grupos de ovos com medidas compatíveis com as dos ovos de *T. trichiura* e de *T. vulpis*. Após a administração de mebendazol, foram coletadas as fezes e recuperados 399 exemplares de helmintos, todos identificados como sendo de *T. trichiura*. Medidos 100 ovos retirados do útero de várias fêmeas, delinearam-se dois grupos, ovos normais e ovos grandes. Os ovos normais apresentaram as dimensões médias de 54,49 x 24,50  $\mu\text{m}$ , com desvio padrão respectivamente de 3,15 e 1,87  $\mu\text{m}$ . Os ovos grandes apresentaram as dimensões médias de 77,13 x 29,08  $\mu\text{m}$ , com desvio padrão respectivamente de 4,41 e 1,67  $\mu\text{m}$ . O achado de ovos de tais dimensões similares às de *T. vulpis*, mas produzidos por fêmeas de *T. trichiura*, não encontra similar na bibliografia médica pertinente ao assunto.

DESCRITORES: *Trichuris trichiura*, ovos (grandes); *Trichuris vulpis*, ovos; diagnóstico diferencial.

### INTRODUÇÃO

O achado em fezes humanas de ovos dotados das características marcantes do gênero *Trichuris*, porém de dimensões maiores do que as de *Trichuris trichiura*, tem sido atribuído à infecção do homem por *Trichuris vulpis*, parasita habitual do cão. Em 1956, HALL & SONNENBERG<sup>5</sup> relataram um caso de aparente infecção humana por *T. vulpis*, constatada através da identificação de fragmento de uma fêmea contendo os órgãos genitais, fragmento

este recolhido das fezes de menino de 4 anos de idade.

DINULESCU *et alii*<sup>3</sup> encontraram 6% de 421 empregados em canis, em Bucarest, România, infectados por *T. vulpis*, a julgar pelo encontro de ovos de *Trichuris* com dimensões compatíveis com as do referido nematódeo.

BURROWS & LILLIS<sup>1</sup> informaram que, ao exame de fezes de um paciente, encontraram ovos de *Trichuris* de dois tamanhos diferentes, tendo o menor as dimensões de *T. trichiura*,

\* Realizado no Setor de Esquistossomose do Instituto Adolfo Lutz, São Paulo, SP.

\*\* Do Instituto Adolfo Lutz.

parasita do homem, e o maior, as dimensões de *T. vulpis*, cerca de 50% maior do que o primeiro. Acrescentam que, infelizmente, não foi possível determinar se, realmente, as duas espécies estavam presentes.

KENNEY & EVELAND<sup>6</sup>, em 1978, após acentuar que as medidas de centenas de ovos de *T. trichiura* em seu laboratório de parasitologia resultaram nos valores de 50 a 54  $\mu\text{m}$  de comprimento por 22 a 24  $\mu\text{m}$  de largura, informaram que em amostras de duas crianças, além de ovos destas dimensões, foram encontrados ovos bem maiores, medindo 76  $\mu\text{m}$  de comprimento por 34  $\mu\text{m}$  de largura. Em um terceiro caso, somente ovos maiores foram encontrados. As três crianças eram de Nova York, onde a infecção por *T. vulpis* atinge 31% dos cães das ruas. Consideram ser o parasitismo por este helminto a única explicação plausível para a eliminação dos ovos de grandes dimensões.

Em 1971, FERREIRA *et alii*<sup>4</sup> assinalaram, inicialmente, que as dimensões de alguns ovos de *Trichuris* encontrados em fezes humanas coincidiam com as que justificariam o diagnóstico de *T. vulpis*, embora no mesmo material e em maior número tivessem encontrado ovos dentro dos limites atribuídos a *T. trichiura*. Em face dos dados dimensionais encontrados na literatura, mediram 500 ovos de *T. trichiura*, em parte retirados de útero de fêmeas previamente identificadas, e 682 de *T. vulpis*, também de fêmeas previamente identificadas. As curvas de frequência de dimensões dos dois conjuntos de ovos destas duas espécies de *Trichuris* foram comparadas com os dados de medições de 1512 ovos de *Trichuris* encontrados em fezes humanas, apresentando grande variação de tamanho. Verificaram que as dimensões dos ovos de *Trichuris* deste último grupo formam uma curva bimodal, ordenando-se os ovos em dois grupos distintos, cada um dentro da faixa de dimensões de *T. trichiura* e de *T. vulpis*. Concluíram que investigações mais minuciosas permitiriam verificar a existência ou não de infecção mista, nesses casos.

#### APRESENTAÇÃO DO CASO

Novo enfoque do assunto é realizado nesta comunicação, que se refere ao caso de M. S., sexo feminino, brasileira, com 8 anos de idade, natural de São Paulo, em cujas fezes fo-

ram encontrados ovos de *T. trichiura* de dimensões variáveis, correspondendo a dois grupos de medidas compatíveis com as dos ovos de *T. trichiura* e de *T. vulpis*. Após administração de mebendazol, foram coletadas as fezes e recuperados 399 exemplares de helmintos, todos identificados como sendo *T. trichiura*, de acordo com os critérios diagnósticos estabelecidos por CHANDLER<sup>2</sup>.

De algumas fêmeas foram retirados os úteros e examinados seus conteúdos, constatando-se em todos eles a existência simultânea de ovos normais e de ovos grandes, isto é, com dimensões similares às de *T. trichiura* e às de *T. vulpis*, conforme demonstram as figuras de 1 a 4.

Procedemos à medida de 100 ovos pequenos ou normais com as características de *T. trichiura* e de 100 ovos maiores ou grandes com as características de *T. vulpis*, todos recuperados de úteros das fêmeas identificadas como sendo *T. trichiura*. Com a finalidade de estudo comparativo, obtivemos fêmeas de *T. vulpis* de cujos úteros foram retirados 100 ovos para serem medidos.

Para a análise dos dados obtidos, propomos três parâmetros a saber:

1. Desvio Padrão = S, cuja fórmula é:

$$S = \sqrt{\frac{\sum f x^2 - \frac{(\sum fx)^2}{n}}{n-1}}$$

$$\text{Média de medidas} = \bar{X}$$

2. Coeficiente de variabilidade =

$$V = \frac{S}{\bar{X}} \times 100$$

3. Desvio padrão de médias =

$$\bar{S}X = \frac{S}{\sqrt{N}}$$

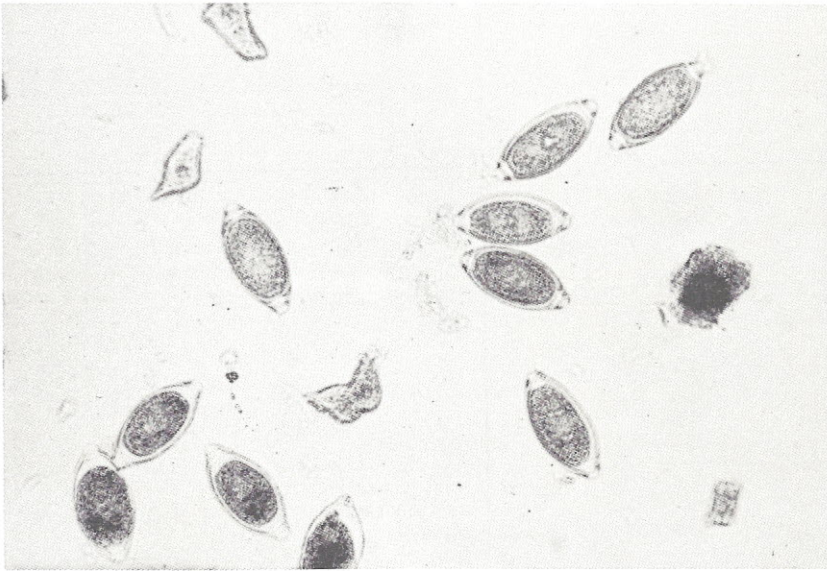


Fig. 1 — Ovos de *Trichuris vulpis*. 400 X.

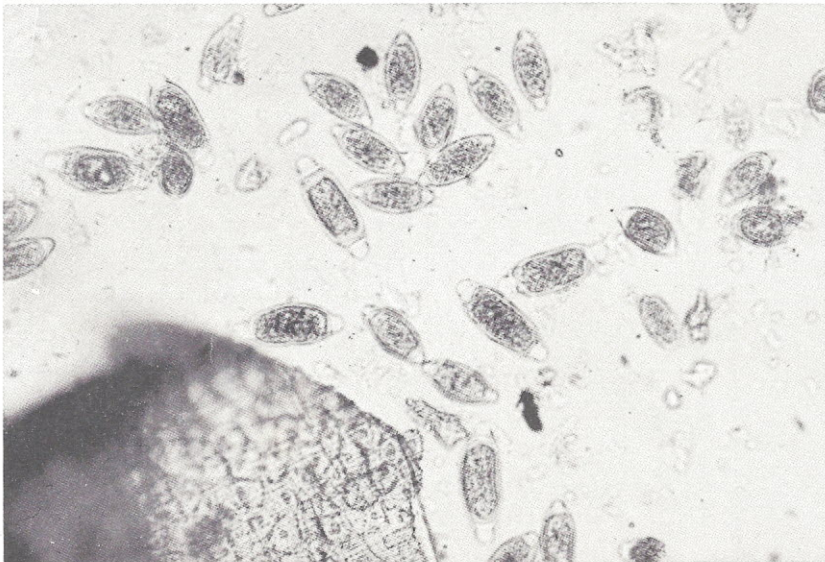


Fig. 2 — Ovos normais e ovos grandes de *Trichuris trichiura*. 400 X.

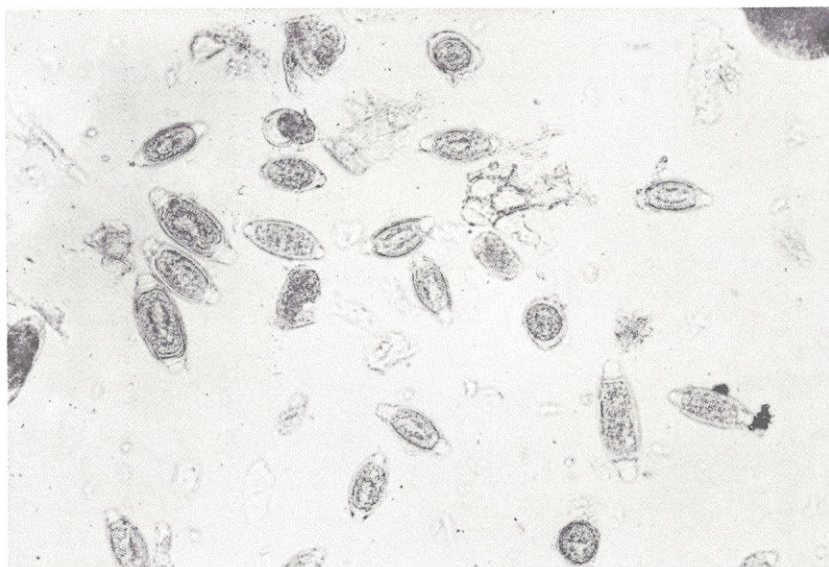


Fig. 3 e 4 — Ovos normais e ovos grandes de *Trichuris trichiura*. 400 X.

TABELA

Análise estatística dos dados

Ovos	Comprimento $\mu\text{m}$				Largura $\mu\text{m}$			
	$\bar{X}$	S	V	$\bar{S\bar{X}}$	$\bar{X}$	S	V	$\bar{S\bar{X}}$
<i>T. vulpis</i> n.º = 100	80,07	2,51	3,14	0,25	38,92	1,70	4,38	0,17
<i>T. trichiura</i> n.º = 100 (normal)	54,49	3,15	5,78	0,31	24,50	1,87	7,61	0,19
<i>T. trichiura</i> n.º = 100 (grande)	77,13	4,41	5,72	0,44	29,08	1,67	5,73	0,17

### CONCLUSÃO

Da análise dos dados tabelados, ressalta que os ovos grandes de *T. trichiura*, ligeiramente menores que os de *T. vulpis*, são no entanto bem mais estreitos, característica esta que deve ser valorizada no diagnóstico diferencial dos ovos.

O achado de ovos de tais dimensões, semelhantes às de ovos de *T. vulpis*, mas produzi-

dos por fêmeas de *T. trichiura*, não encontra similar na literatura pertinente ao assunto.

### Agradecimentos

Consignamos nossos agradecimentos aos Profs. Drs. Saburo Hyakutake e Cláudio Santos Ferreira, que elaboraram a análise estatística das medidas dos ovos.

RIALA6/500

CORRÊA, L.L.; YAMANAKA, M.T.; CORRÊA, M.O.A.; SILVA, M.I.P.G. & SILVA, R.M. Occurrence of large eggs of *Trichuris trichiura* in human feces. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, 40(1):59-64, 1980.

**ABSTRACT:** The finding, in human feces, of very large eggs with the typical peculiarities of *Trichuris trichiura* eggs has been attributed to human infestation by *Trichuris vulpis*, a dog parasite, since Hall & Sonnenberg reported in 1956 a proven case of human infestation by *T. vulpis*. The present study shows good evidence that there was no infestation by *T. vulpis* in an 8-year old girl which was examined. Eggs with sizes consistent with *T. trichiura* and other eggs consistent with *T. vulpis* were found. After administration of mebendazol, feces specimens were collected where 399 specimens of helminths were all identified as *T. trichiura*. From the uterus of several females, one hundred eggs were extracted which belonged to two groups: normal eggs and large eggs. For the normal eggs the mean measurements were 54.49 x 24.50 microns, with standard deviation of 3.15 and 1.87 microns respectively. For the large eggs the mean measurements were 77.13 and 29.08 microns with standard deviations of 4.41 and 1.67 microns, respectively. The finding of eggs of a size proper of *T. vulpis* in the uterus of typical *T. trichiura* specimens has not been hitherto reported.

**DESCRIPTORS:** *Trichuris trichiura*, eggs (large); *Trichuris vulpis*, eggs; differential diagnosis.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BURROWS, R.B. & LILLIS, W.G. — Helminths of dogs and cats as potential sources of human infection. *N.Y. St. J. Med.*, 60:3239-42, 1960.
2. CHANDLER, A. — Specific characters in the genus *Trichuris* with a description of a new species, *Trichuris tenuis*, from a camel. *J. parasit.*, 16:198-206, 1930.
3. DINULESCU, G.; STOENESCU, D.; RICHMAN, T.; RAUCHBACH, C.; DRAGOI, I.; SOZANSCHI, M.; NEGRU, D.; DONCIU, I. & GIUGLEA, M. — Observatii asupra frecventei unor helmintoze la oameni si interferenta acestora cu helmintozele clinilor (Observations on the frequency of various helminthiasis in man and their connexion with helminthiasis in dogs). *Studii Cerc. Inframicrobiol.*, 8(2):297-303, 1957 apud *Trop. Dis. Bull.*, 55:902, 1958. [Resumo]
4. FERREIRA, C.S.; RODRIGUES, D.C. & CARVALHO, M.E. — Resultados de medições de ovos de *Trichuris* encontrados em fezes humanas. *Rev. paul. Med.*, 77:256, 1971.
5. HALL, J.E. & SONNENBERG, B. — An apparent case of human infection with the whipworm of dogs, *Trichuris vulpis* (Froelich 1789). *J. Parasit.*, 42:197-99, 1956.
6. KENNEY, M. & EVELAND, L.K. — Infection of man with *Trichuris vulpis*, the whipworm of dogs. *Am. J. clin. Path.*, 69:199, 1978.

Recebido para publicação em 26 de março de 1980.



## VARIAÇÃO DOS NÍVEIS DE RESÍDUOS DE PESTICIDAS ORGANOCORADOS EM LEITE CONSUMIDO NA CIDADE DE SÃO PAULO EM 1979 \*

Walkyria H. LARA \*\*  
Heloisa H. C. BARRETTO \*\*  
Odete N. K. INOMATA \*\*

RIALA6/501

LARA, W. H.; BARRETTO; H. H. C. & INOMATA, O. N. K. — Variação dos níveis de resíduos de pesticidas organoclorados em leite consumido na cidade de São Paulo em 1979. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, 40(1):65-73, 1980.

**RESUMO:** Quarenta e quatro amostras de leite comercializado na cidade de São Paulo foram coletadas de fevereiro a dezembro de 1979 e analisadas para determinação de resíduos de pesticidas organoclorados, a fim de comparar os dados atuais com os anteriores e avaliar as variações decorrentes das medidas regulamentares do uso dos organoclorados, tomadas nos últimos anos. Foram encontrados isômeros de BHC (hexaclorociclo-hexano) em todas as amostras e pp'DDE (metabolito do DDT) em 95,4% das mesmas, sendo que, em apenas 15,9%, este metabolito estava acompanhado dos isômeros pp'DDT e op'DDT. O valor médio para BHC total foi de 0,21 mg/kg com um máximo de 0,48 mg/kg e um mínimo de 0,03 mg/kg. Embora em níveis de três a sete vezes menores que o máximo e o mínimo encontrados em 1971 para o BHC total, 88,6% das amostras apresenta níveis acima do limite de resíduo não intencional de 0,1 mg/kg estabelecido pela legislação vigente. Quanto aos níveis de DDT, não encontrados em 1971, apresentam-se abaixo do limite permitido de 1,6 mg/kg, sendo a média de 0,03 mg/kg com um máximo de 0,21 mg/kg e um mínimo de 0,00 mg/kg. Todos os valores são expressos em termos de gordura do leite. As medidas de regulamentação tomadas nos últimos anos parece não terem influenciado suficientemente nos níveis de organoclorados no leite.

**DESCRITORES:** leite, determinação de resíduos de pesticidas organoclorados; pesticidas organoclorados (resíduos) em leite, determinação; cromatografia em fase gasosa com captura de elétrons.

### INTRODUÇÃO

Nos últimos dez anos houve conscientização geral da possível contaminação dos alimentos por produtos químicos utilizados nas culturas, no processamento e armazenamento das matérias-primas ou produtos prontos para o consumo.

O uso destas substâncias tem sido benéfico, aumentando e melhorando a produção de alimentos mas, de outro lado, estas substâncias podem remanescer ou transformarem-se nos

alimentos, causando prejuízo à saúde pública. Isto leva a uma demanda de informações e controle. Em vários países e a nível internacional foram organizados programas específicos sobre contaminação de alimentos. Nesses programas foram selecionados três grupos de contaminantes: pesticidas, metais (cádmio e chumbo) e aflatoxinas a serem pesquisados nos alimentos periodicamente. Entre os pesticidas, pela sua persistência e pelo uso que tiveram e continuam tendo, foi recomendada a investigação dos resíduos organoclorados.

\* Realizado na Seção de Aditivos e Pesticidas Residuais do Instituto Adolfo Lutz, São Paulo, SP.

\*\* Da Seção de Aditivos e Pesticidas Residuais do Instituto Adolfo Lutz.

Em 1971, ALMEIDA & BARRETTO<sup>1</sup> determinaram pesticidas organoclorados em 17 amostras de leite do comércio de São Paulo, encontrando isômeros de BHC (hexaclorociclo-hexano) em teores de 0,007 mg/kg a 0,055 mg/kg de BHC total (soma dos isômeros  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$  e  $\delta$  hexaclorociclo-hexano). Desde então, houve mudanças no campo agrícola, como a expansão de monoculturas como a soja, aumento de emprego de aviação agrícola para aplicação de pesticidas e introdução de novos pesticidas no mercado.

Para uma avaliação atual, foram coletadas amostras de leite comercializado na cidade de São Paulo, e analisadas com método específico para pesticidas organoclorados.

## MATERIAL E MÉTODO

Quarenta e quatro amostras de leite pasteurizado de marcas conhecidas e comercializadas na cidade de São Paulo (designadas A, B, C e D) foram coletadas mensalmente de fevereiro a dezembro de 1979.

O método de análise empregado foi o descrito nos métodos oficiais da "Association of Official Agricultural Chemists"<sup>2</sup>, substituindo-se o éter de petróleo por hexana, em todas as suas etapas.

Inicialmente foi feita a homogeneização da amostra e a extração da gordura; na gordura, foi feita a extração dos pesticidas por partição em acetoneitrila; a purificação dos extratos foi feita por eluição em coluna de Florisil com solventes que permitem a separação de  $\alpha$  BHC,  $\gamma$  BHC,  $\beta$  BHC e  $\delta$  BHC aldrin, op'DDE, pp'DDE, op'DDD, pp'DDD, op'DDT, pp'DDT, PCBs, heptacloro, heptacloro hepóxido, metoxicloro, mirex numa eluição, e endrin, dieldrin em outra. Seguiu-se a concentração dos eluatos e a determinação dos organoclorados em cromatografia gasosa com detector de captura de elétrons.

Para a cromatografia em fase gasosa foram usados dois aparelhos:

Cromatógrafo Varian Aerograph 2.100-00, com coluna de vidro em U de 1/4 de polegada de diâmetro interno, 6 pés de comprimento, com fase estacionária de 2,5% QF-1 + 2,5% do DC-200 em Chromosorb W 100-120 "mesh", com as seguintes condições de otimização:

Temperatura da coluna — 190 °C;  
Temperatura do detector — 210 °C;  
Temperatura do injetor — 210 °C;  
Fluxo de nitrogênio — 40 ml/min

Cromatógrafo CG 370, com coluna de vidro espiralada, de 1/4 de polegada de diâmetro interno, 6 pés de comprimento, com fase estacionária de 2% de OV-17 em Chromosorb

W 100-120 "mesh", com as seguintes condições de otimização:

Temperatura da coluna — 204 °C;  
Temperatura do detector — 218 °C;  
Temperatura do injetor — 216 °C;  
Fluxo de nitrogênio — 40 ml/min

A sensibilidade dos aparelhos foi ajustada de modo a se conseguir uma deflexão de 60% da escala do registrador com 300 picogramas de aldrin, com ruído de 0,1 mm.

A identificação dos picos encontrados nos cromatogramas foi feita pela comparação dos tempos de retenção com padrões submetidos às mesmas condições de análise nas duas colunas, e a determinação quantitativa foi feita pela comparação das áreas dos picos. A recuperação foi testada com uma mistura de padrões, sendo de 95% para isômeros de BHC, acima de 80% para pp'DDE, op'DDD, pp'DDD, op'DDT e pp'DDT, e de 77% para op'DDE.

Bifenilas policloradas (PCBs), se presentes em níveis acima de 2 mg/kg na gordura, poderiam ser detectadas sem modificação do processo. Em nenhuma das amostras se obteve evidência da presença de PCBs. Caso isto tivesse ocorrido, teriam sido introduzidas modificações na técnica de separação dos pesticidas, pois os PCBs iriam interferir nos resultados.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram encontrados resíduos dos isômeros  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\delta$  BHC, dos isômeros op'DDT e pp'DDT, e dos metabolitos pp'DDE e pp'DDD.

Os isômeros de BHC foram somados e apresentados com BHC total e os isômeros e metabolitos de DDT foram somados e apresentados como  $\Sigma$  DDT.

Não foram detectados outros organoclorados, o que significa que os níveis devem estar abaixo de 0,01 mg/kg (limite de sensibilidade do método). Como as usinas de pasteurização recebem quantidades diferentes vindas de várias procedências, o leite por elas produzido representa uma mistura de várias amostras que portanto terão, em níveis detectáveis, aqueles resíduos mais difundidos.

Nas tabelas 1, 2, 3 e 4 estão os resultados encontrados na gordura das amostras A, B, C e D e os teores de gordura das mesmas para cálculo no leite, se necessário.

Nas tabelas 5 e 6 estão os resultados expressos em BHC total e  $\Sigma$  DDT.

Em todas as amostras foram encontrados isômeros de BHC, com exceção do isômero delta.

É interessante observar a presença de pp'DDE, metabolito mais persistente do DDT,

LARA, W. H.; BARRETTO, H. H. C. & INOMATA, O. N. K. — Variação dos níveis de pesticidas organoclorados em leite consumido na cidade de São Paulo em 1979. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, 40(1): 65-73, 1980.

TABELA 1

*Resíduos de pesticidas organoclorados, mg/kg (ppm), na gordura do leite*

*Amostra A*

Mês	Gordura %	$\alpha$ BHC	$\gamma$ BHC	$\beta$ BHC	pp'DDE	pp'DDD	op'DDT	pp'DDT
Fevereiro	3,5	0,05	0,01	0,02	0,05	0,02	tr *	0,02
Março	3,2	0,15	0,02	0,04	0,06	tr	nd **	tr
Abril	3,3	0,02	0,01	0,03	0,01	nd	tr	tr
Maiο	3,8	0,26	0,07	0,05	0,02	tr	nd	tr
Junho	3,3	0,30	0,01	0,06	0,02	0,01	nd	0,01
Julho	2,9	0,10	0,01	0,09	0,03	0,01	nd	0,01
Agosto	3,6	0,40	0,01	0,05	tr	nd	nd	nd
Setembro	3,6	0,14	0,02	0,09	0,03	nd	nd	nd
Outubro	3,5	0,08	tr	0,02	0,03	nd	0,04	0,01
Novembro	4,2	0,15	0,01	0,03	nd	nd	nd	nd
Dezembro	3,5	0,23	0,01	0,02	0,02	tr	nd	tr

\* tr = traços (abaixo de 0,01 mg/kg).

\*\* nd = não detectado (não aparecimento de pico no cromatograma).

TABELA 2

*Resíduos de pesticidas organoclorados, mg/kg (ppm), na gordura do leite*

*Amostra B*

Mês	Gordura %	$\alpha$ BHC	$\gamma$ BHC	$\beta$ BHC	pp'DDE	pp'DDD	op'DDT	pp'DDT
Fevereiro	3,1	0,05	0,02	0,04	0,03	0,02	nd *	nd
Março	3,8	0,07	0,01	0,03	0,08	nd	nd	0,03
Abril	3,6	0,12	0,01	0,02	0,01	tr **	tr	tr
Maiο	4,0	0,26	0,07	0,01	0,01	tr	nd	tr
Junho	3,5	0,13	0,01	0,03	0,01	nd	nd	nd
Julho	3,6	0,12	0,01	0,07	tr	tr	nd	tr
Agosto	3,8	0,07	0,01	0,03	0,02	0,05	nd	0,01
Setembro	3,6	0,11	0,01	0,01	0,04	0,12	nd	0,05
Outubro	3,6	0,14	0,01	0,02	0,02	tr	nd	tr
Novembro	3,8	0,17	0,06	0,01	0,01	nd	tr	tr
Dezembro	3,8	0,23	0,01	0,03	0,01	tr	nd	tr

\* nd = não detectado (não aparecimento de pico no cromatograma).

\*\* tr = traços (abaixo de 0,01 mg/kg).

LARA, W. H.; BARRETTO, H. H. C. & INOMATA, O. N. K. — Variação dos níveis de pesticidas organoclorados em leite consumido na cidade de São Paulo em 1979. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, 40(1): 65-73, 1980.

TABELA 3

*Resíduos de pesticidas organoclorados, mg/kg (ppm), na gordura do leite*  
Amostra C

Mês	Gordura %	$\alpha$ BHC	$\gamma$ BHC	$\beta$ BHC	pp'DDE	pp'DDD	op'DDT	pp'DDT
Fevereiro	2,4	0,10	0,33	0,01	0,03	0,01	nd *	0,01
Março	3,5	0,15	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01
Abril	3,2	0,28	0,01	nd	0,01	nd	tr **	tr
Maio	2,4	0,15	0,02	0,01	0,05	nd	nd	tr
Junho	3,9	0,15	0,01	0,07	0,01	nd	nd	nd
Julho	3,0	0,05	0,01	tr	tr	nd	nd	nd
Agosto	3,3	0,12	0,01	0,05	nd	nd	nd	nd
Setembro	3,1	0,13	tr	0,01	0,02	nd	nd	nd
Outubro	3,9	0,14	0,01	0,02	0,01	tr	nd	tr
Novembro	3,4	0,41	0,05	0,02	tr	tr	nd	tr
Dezembro	3,4	0,10	0,01	tr	tr	nd	nd	nd

\* nd = não detectado (não aparecimento de pico no cromatograma).

\*\* tr = traços (abaixo de 0,01 mg/kg).

TABELA 4

*Resíduos de pesticidas organoclorados, mg/kg (ppm), na gordura do leite*  
Amostra D

Mês	Gordura %	$\alpha$ BHC	$\gamma$ BHC	$\beta$ BHC	pp'DDE	pp'DDD	op'DDT	pp'DDT
Fevereiro	3,6	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	nd *	nd
Março	3,0	0,07	0,01	0,02	tr **	nd	nd	nd
Abril	3,2	0,03	0,01	0,03	tr	nd	nd	nd
Maio	1,8	0,16	0,01	0,01	0,01	nd	nd	nd
Junho	3,7	0,10	0,01	0,11	0,02	nd	nd	tr
Julho	3,2	0,24	0,01	0,03	0,02	tr	nd	tr
Agosto	3,7	0,12	0,01	0,02	0,01	nd	nd	nd
Setembro	3,3	0,16	0,02	0,08	0,01	nd	nd	nd
Outubro	3,3	0,06	tr	tr	0,01	nd	nd	nd
Novembro	3,8	0,27	0,04	0,03	0,01	tr	nd	tr
Dezembro	3,2	0,10	0,07	0,01	0,01	tr	nd	tr

\* nd = não detectado (não aparecimento de pico no cromatograma).

\*\* tr = traços (abaixo de 0,01 mg/kg).

LARA, W. H.; BARRETTO, H. H. C. & INOMATA, O. N. K. — Variação dos níveis de pesticidas organoclorados em leite consumido na cidade de São Paulo em 1979. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, 40(1): 65-73, 1980.

TABELA 5

Níveis de BHC total, mg/kg (ppm), na gordura do leite encontrados nos meses de fevereiro a dezembro de 1979

Amos- tra	Fev.	Mar.	Abr.	Mai	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Média
A	0,08	0,21	0,06	0,38	0,37	0,20	0,46	0,25	0,11	0,19	0,26	0,24
B	0,11	0,11	0,15	0,34	0,17	0,20	0,11	0,13	0,17	0,34	0,37	0,20
C	0,44	0,18	0,29	0,18	0,23	0,06	0,18	0,15	0,15	0,48	0,11	0,22
D	0,03	0,10	0,07	0,18	0,22	0,28	0,15	0,36	0,11	0,35	0,18	0,18

TABELA 6

Níveis de  $\Sigma$  DDT, mg/kg (ppm), na gordura do leite encontrados nos meses de fevereiro a dezembro de 1979

Amos- tra	Fev.	Mar.	Abr.	Mai	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Média
A	0,10	0,08	0,03	0,04	0,05	0,06	0,01	0,03	0,08	nd	0,04	0,04
B	0,05	0,11	0,04	0,03	0,01	0,03	0,03	0,21	0,04	0,03	0,03	0,06
C	0,05	0,05	0,03	0,06	0,01	0,01	nd	0,02	0,03	0,03	0,01	0,02
D	0,04	0,01	0,01	0,01	0,03	0,04	0,01	0,01	0,01	0,03	0,03	0,02

\* nd = não detectado (não aparecimento de pico no cromatograma).

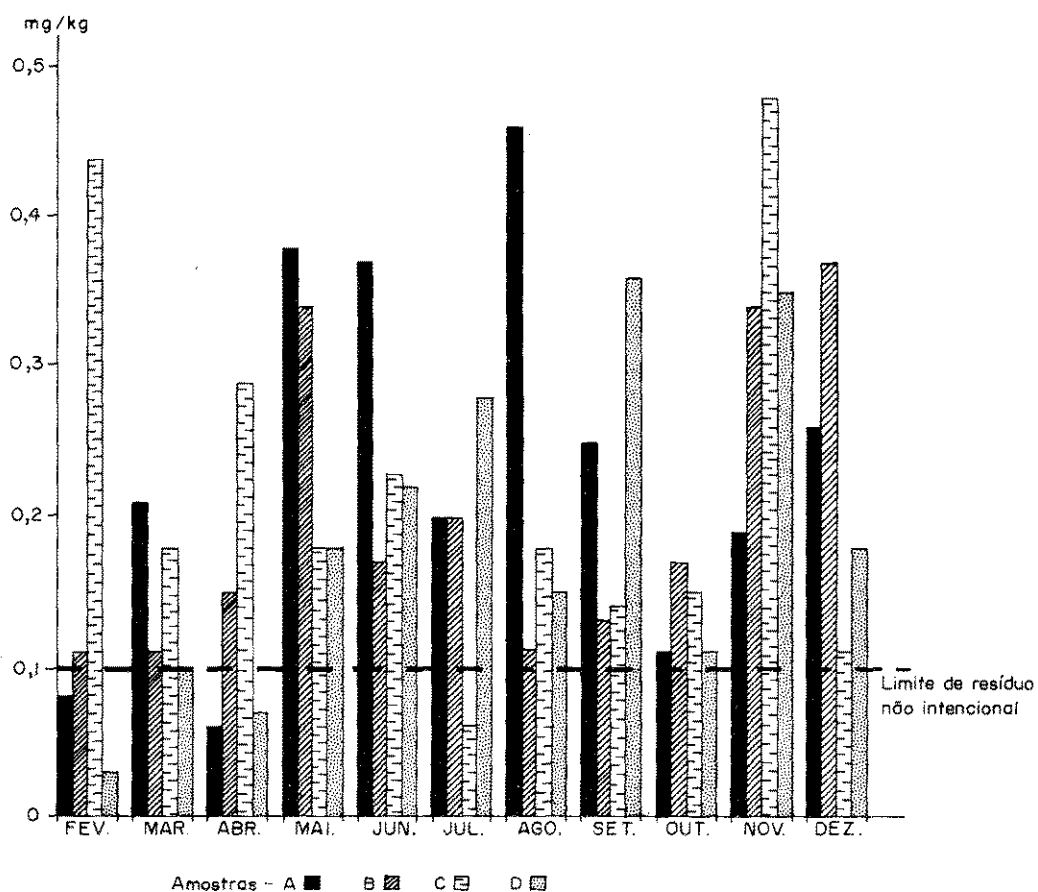


FIGURA 1 — Níveis de BHC total na gordura do leite.

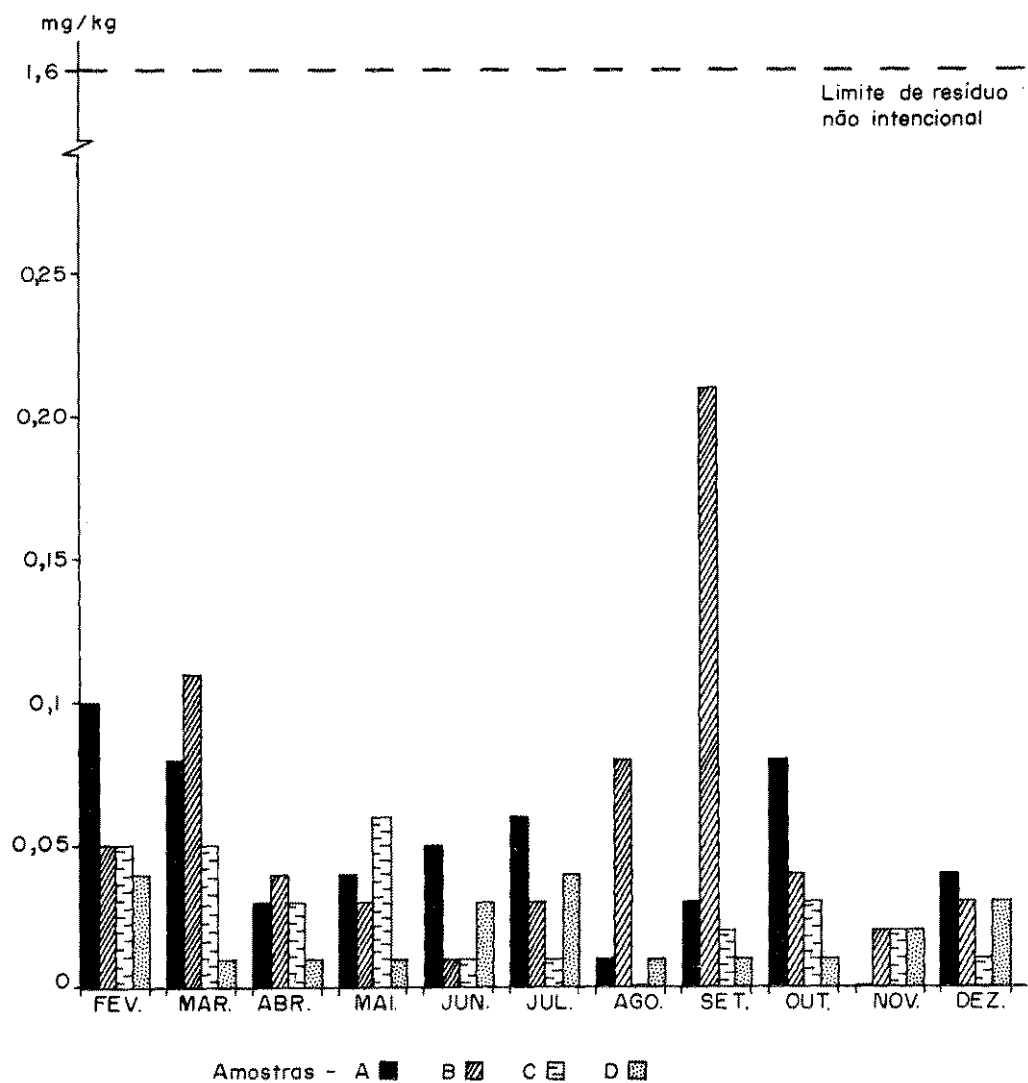


FIGURA 2 — Níveis de  $\Sigma$  DDT na gordura do leite.

em 95,4% das amostras, sendo que, em apenas 15,9% das mesmas, ele vem acompanhado de op-DDT e pp-DDT.

Os níveis da  $\Sigma$  DDT são sempre menores que os níveis de BHC total.

A legislação brasileira, através das Resoluções 41/77 e 18/79, estabeleceu limites de resíduos não intencionais na ordem de 0,05 mg/kg para DDT no leite e de 0,1 mg/kg para BHC total na gordura do leite<sup>3,4</sup>.

Essa diferente maneira de expressar os resultados também aparece na literatura, havendo trabalhos que se referem a resultados na gordura e outros no produto, exigindo cálculo e conhecimento do teor de gordura do mesmo. Para leite, normalmente se considera 3% de gordura, o que transformaria o limite de 0,05 mg/kg de DDT no leite em 1,6 mg/kg na gordura do mesmo.

Se for considerado 4% de gordura, esse valor seria 1,25 mg/kg, que é o limite máximo estabelecido pela Comissão do Codex Alimentarius<sup>5</sup>.

Assim, se compararmos os valores encontrados, a  $\Sigma$  DDT está bastante abaixo do limite permitido. O mesmo não ocorre com os resíduos de BHC total que se encontram em 88,6% das amostras analisadas acima do limite de 0,1 mg/kg. Nas figuras 1 e 2 isto pode ser bem visualizado.

A situação atual dos resíduos organoclorados no leite da cidade de São Paulo é diferente da encontrada em 1971. Os resíduos de BHC total passaram de um máximo de 0,05 mg/kg e mínimo de 0,007 mg/kg a um máximo de 0,016 mg/kg e mínimo de 0,001 mg/kg, significando uma redução de 3 a 7 vezes nos valores encontrados respectivamente. Resíduos de DDT foram detectados em 1979 enquanto não o foram em 1971.

A situação atual dos níveis de resíduos de BHC total e  $\Sigma$  DDT não é muito diversa daquela apresentada por outros países, como mostra o relatório da 1.ª fase do Programa FAO/OMS para Monitoria da Contaminação de Alimentos, em que treze países (Áustria, Canadá, Dinamarca, Estados Unidos, Holanda, Hungria, Inglaterra, Irlanda, Japão, Polônia, República Federal Alemã, Suécia, Suíça) forneceram dados destes resíduos<sup>6</sup>.

Os dados fornecidos pelos Centros Colaboradores daquele programa para  $\Sigma$  DDT na gordura do leite mostram um declínio nos valores encontrados para  $\Sigma$  DDT na Hungria, Japão e Holanda, de 1971 a 1975, enquanto que no Canadá, Estados Unidos e Suíça, durante esse período, os valores se mantiveram relativamente baixos. Para o ano de 1975 os valores dos seis países mostram um nível de 0,03 a 0,04 mg/kg na gordura do leite. Os níveis por nós encontrados apenas em alguns meses ultrapassaram esses valores.

Sendo a injeção diária aceitável (IDA) para  $\Sigma$  DDT, estabelecida pela Comissão do Codex Alimentarius<sup>5</sup>, de 0,005 mg/kg de peso corpóreo, um adulto de 60 kg, consumindo um litro de leite por dia com nível de 0,007 mg/kg (máximo  $\Sigma$  EDT encontrado) estaria ingerindo 0,0001 mg/kg de peso corpóreo, o que representaria 2,3% do valor da IDA.

Quanto ao BHC total, os dados fornecidos pelo Japão mostram um declínio da presença de BHC total, na gordura do leite, de 1,49 mg/kg em 1971, para 0,48 mg/kg, em 1972, chegando a 0,15 mg/kg, em 1975. Esses dados estão relacionados com a proibição da fabricação e uso de BHC no Japão, em 1971. Os níveis encontrados em 1975 no Canadá, de 0,01 mg/kg; na Holanda, de 0,04 mg/kg, e nos Estados Unidos, menores do que 0,02 mg/kg, mostram que os níveis de BHC não apresentam problemas nesses países.

Quanto à injeção diária aceitável, o fato de não haver IDA estabelecida para BHC total não permite calculá-la. Para o isômero gama 99,9% puro, Lindano, a IDA estabelecida é de 0,01 mg/kg de peso corpóreo<sup>5</sup>.

A figura 1 mostra uma grande variação entre as amostras analisadas, em relação aos meses da coleta. A média final de 0,21 mg/kg de resíduos na gordura do leite coloca o Brasil em situação semelhante à do Japão, em 1974.

## CONCLUSÃO

As medidas de regulamentação tomadas nos últimos anos pelos Ministérios da Agricultura e da Saúde do Brasil, visando a restrição do uso dos pesticidas organoclorados, parece não terem influído de maneira efetiva nos níveis desses pesticidas no leite de consumo na cidade de São Paulo.

No período de 1971 a 1979 houve um ligeiro decréscimo nos níveis de BHC total, mas aparecem níveis de  $\Sigma$  DDT antes não existentes.

A necessidade de maior fiscalização e educação para uso correto dos pesticidas organoclorados continua existindo.

## Agradecimentos

Agradecemos à U. S. Environmental Protection Agency, Health Effects Research Laboratory Environmental Toxicology Division — Research Triangle Park, N. C. pelo fornecimento dos padrões de pesticidas, e à Divisão de Alimentação Pública da Coordenadoria da Saúde da Comunidade da Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo pela coleta das amostras.



RIALA6/501

LARA, W. H.; BARRETTO, H. H. C. & INOMATA, O. N. K. — Variation in the levels of organochlorine pesticide residues in cow milk consumed in the city of São Paulo, Brazil, in 1979. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, 40(1): 65-73, 1980.

**ABSTRACT:** Forty-four samples of cow milk commercially available in the city of São Paulo, collected from February to December, 1979, were analysed for organochlorine pesticide residues. Isomers of BHC (hexachlorocyclohexane) were found in all samples while pp'DDE was found in 95.4% of the samples. Only 15.9% of the samples included also the pp'DDT and op'DDT isomers. The average for total BHC was 0.21 mg/kg with a maximum of 0.48 mg/kg and a minimum of 0.03 mg/kg. These levels are three to seven times lower than the levels found for total BHC in a previous survey in 1971. Nevertheless, 86.6% of the samples is above the limit of "non-intentional" residue (0.1 mg/kg) established by Brazilian laws. DDT was not detected in 1971, but the current level (average, 0.03 mg/kg, with a maximum of 0.02 mg/kg and a minimum of 0.00 mg/kg) is below the level allowed, 1.6 mg/kg. All values are expressed in terms of milk fat. It seems that the legal requirements established in the last years have not yet had an acceptable and practical effect.

**DESCRIPTORS:** milk, organochlorine pesticide residues detection; pesticides, organochlorine residues (in milk) detection; electron capture gas-liquid chromatography.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALMEIDA, M. E. W. & BARRETTO, H. H. C. — Resíduos de pesticidas clorados em leite consumido em São Paulo. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, 31:13-20, 1971.
2. ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS — *Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists*. 12<sup>th</sup> ed. Washington, A.O.A.C., 1975. p. 523, item 29.012c.
3. BRASIL. Leis, Decretos, etc. — Resolução normativa N.º 18/79. *Diário Oficial*, Brasília, 8 out. 1979. Seç. II, pt. I, p. 14758-62. Aprova monografias para os produtos: Maneb, Mancozeb, Oxicarboxim, Protoato, Metomil, Binapacril, Metoxicloro, Omeato, Dimetoato, Dicofol, Lindano e BHC.
4. BRASIL. Leis, decretos, etc. — Resolução N.º 41/77. *Diário Oficial*, Brasília, 3 jan. 1978 Seç. I, pt. I, p. 103. Aprova monografia para o pesticida DDT.
5. COMMISSION DU CODEX ALIMENTARIUS — *Guide concernant les limites maximales codex pour les résidus de pesticides*. Rome, FAO/OMS, 1978. (CAC/PR 1-1978)
6. JOINT FAO/WHO food and animal feed contamination monitoring programme. Phase II. Summary report of data received from collaborating centres for food contamination monitoring. Stage I — 1977. Geneva, 1979.

Recebido para publicação em 3 de junho de 1980.

