

## VARIAÇÃO DOS NÍVEIS DE RESÍDUOS DE PESTICIDAS ORGANOCORADOS EM LEITE PASTEURIZADO TIPO B, DISTRIBUÍDO NA CIDADE DE SÃO PAULO, DE 1980 A 1981 \*

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

RIALAG/595

LARA, W.H.; BARRETO, H.H.C. & INOMATA, O.N.K. — Variação dos níveis de resíduos de pesticidas organoclorados em leite pasteurizado tipo B, distribuído na cidade de São Paulo, de 1980 a 1981. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, 45(1/2):43-52, 1985.

**RESUMO:** Amostras de três marcas de leite pasteurizado tipo B, comercializadas na cidade de São Paulo, foram analisadas pelo método da cromatografia em fase gasosa com detector de captura de elétrons, a fim de avaliar os níveis de resíduos de pesticidas organoclorados. Foram coletadas trinta e seis amostras no ano de 1980 e doze em 1981. A finalidade destas análises foi a de verificar o efeito, nos últimos anos, das medidas regulamentares de defensivos agrícolas adotadas em nosso País, sobre os resíduos de pesticidas organoclorados no leite de vaca e também comparar os novos resultados com os obtidos anteriormente, durante os anos de 1971 a 1979. Em 1980, esses valores variaram de 0,02 mg/kg a 0,70 mg/kg e de 0,00 mg/kg a 0,22 mg/kg para HCH total e somatória de DDT, respectivamente. Em 1981 a variação oscilou entre 0,10 mg/kg a 0,33 mg/kg e 0,00 mg/kg a 0,10 mg/kg para HCH total e somatória de DDT, respectivamente. O gráfico das medianas apresentou valores mais altos em 1980 para HCH em relação aos de 1979 e 1981; o mesmo aconteceu para a somatória de DDT, mas apenas na amostra A, representando uma estabilização desses resíduos nas demais amostras. Das amostras analisadas em 1981, 50% revelaram níveis baixos de Dieldrin, percentagem inferior aos 72% do ano anterior. Todos os valores citados foram calculados na gordura do leite.

**DESCRIPTORIOS:** leite, determinação de resíduos de pesticidas organoclorados; pesticidas organoclorados em leite, resíduos, determinação.

### INTRODUÇÃO

Incidentes relativos ao uso de substâncias químicas no meio ambiente freqüentemente ocorrem como resultado das atividades humanas. Tais substâncias químicas, nas quais se incluem os pesticidas, podem passar para os alimentos por acidente, ou durante o manuseio ou processamento.

Como parte de sua responsabilidade para assegurar a saúde pública da população e

sendo o Centro Colaborador do Programa conjunto FAO/OMS para Monitoramento da Contaminação de Alimentos e Rações, no Brasil, o Instituto Adolfo Lutz vem investigando os pesticidas em alimentos, há vários anos, e discutindo os progressos feitos pelo seu uso.

Nestes últimos anos várias medidas de regulamentação têm sido tomadas em nosso País em relação ao uso de pesticidas organo-

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

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

clorados, visando diminuir, assim, os resíduos desses produtos nos alimentos.

Em 1979, LARA, et alii<sup>5</sup> determinaram níveis de pesticidas organoclorados, em leite de vaca, para comparação com os obtidos nos levantamentos realizados por ALMEIDA & BARRETTO<sup>1</sup>, em 1971.

Com o decréscimo nos níveis de HCH total e o aparecimento de DDT em relação às amostras analisadas em 1971, decidiu-se dar continuidade a esses levantamentos para verificação das tendências desses níveis. Foram coletadas, na cidade de São Paulo, amostras de leite pasteurizado tipo B, das marcas mais populares, durante os anos de 1980 e 1981, que representam parte do leite consumido pela população.

Das diferentes marcas de leite tipo B analisadas em 1979, uma foi extinta do mercado e por isso o estudo foi realizado apenas com as três marcas restantes. O fato de se terem encontrado pequenas variações nos níveis estudados em 1980 e em face da restrição financeira passada pelo laboratório em 1981, iniciou-se a análise de amostras trimestralmente.

## MATERIAL E METODO

Amostras de leite pasteurizado tipo B de marcas conhecidas, designadas por A, B e C, foram coletadas mensalmente no comércio de São Paulo, durante o ano de 1980 (36 amostras) e trimestralmente em 1981 (12 amostras).

O método utilizado e as condições analíticas foram descritos por LARA et alii<sup>25</sup>, com modificação em uma das colunas utilizadas no cromatógrafo a gás. Para a cromatografia em fase gasosa foram utilizados dois aparelhos: o cromatógrafo CG 370 com coluna de vidro espiralada de 1/4 de polegada de diâmetro interno e 6 pés de comprimento, com fase estacionária de 1,5% OV-17 + 1,95% QFI em Chromosorb WHP 100 a 120 mesh e o Cromatógrafo Varian Aerograph 2100-00 com coluna de vidro em U de 1/4 de polegada de diâmetro interno e 6 pés de comprimento com fase estacionária de 2,5% QF-1 + 2,5% DC-200 em Chromosorb WHP 100 a 120 mesh.

## RESULTADOS

As tabelas 1 e 4 reúnem os dados obtidos mensalmente de resíduos de pesticidas organoclorados de janeiro a dezembro de 1980 e trimestralmente em 1981. As tabelas 2, 3, 5 e 6 reúnem os valores de HCH total, somatória de DDT e respectivas medianas.

Nas amostras analisadas foram detectados HCH em 100% (1980 e 1981) pp'DDE em 94,4% (1980) e 91,6% (1981); Dieldrin em 72% (1980) e 50% (1981) e HCB em 91,6% (1981).

Em 1980, os valores variaram de 0,02 a 0,74 mg/kg para HCH total, e de 0,00 a 0,22 mg/kg para somatório de DDT. Em 1981, a variação oscilou de 0,10 a 0,33 mg/kg para HCH total e de 0,00 a 0,10 mg/kg para somatória de DDT.

Os valores das medianas foram mais altos em 1980 para HCH em relação aos de 1979 e 1981, o mesmo acontecendo para a somatória de DDT na amostra A.

Todos os valores foram calculados na gordura do leite para facilidade de comparação com os permitidos pela legislação e com os dados anteriores<sup>5</sup> calculados na gordura.

Para o cálculo de ingestão de pesticidas organoclorados através do leite, os valores deverão ser recalculados em função dos teores de gordura (cerca de 4%) o que reduzirá esses níveis de resíduo na ordem de 1:25.

Comparando os resultados obtidos em 1980 e 1981 com os de 1979<sup>5</sup>, constata-se o aparecimento de Dieldrin, em níveis baixos, representando uma nova contaminação ambiental, provavelmente devido ao uso de Aldrin, uma vez que o Dieldrin teve seu registro cancelado em 1975<sup>4</sup>. O Aldrin é metabolizado a Dieldrin no organismo animal<sup>6</sup> e é recomendado para o tratamento de toletes de cana-de-açúcar, aplicação no sulco de plantio e no controle de cupins e formigas<sup>3</sup>. A presença de HCB é explicada pelo fato de que talvez não tenha sido detectado anteriormente por problemas analíticos, pois a separação de HCB e alfa-HCH não é conseguida em alguns tipos de colunas. Os resultados encontrados demonstram uma alteração no quadro de resíduos de pesticidas organoclorados em leite de vaca no período de 1979 a 1981.

TABELA 1

Resíduos de pesticidas organoclorados mg/kg (ppm) na gordura do leite em 1980

Amostra A

(Continua)

Mês	Porcentagem de gordura	HCB	$\alpha$ -HCH	$\gamma$ -HCH	$\beta$ -HCH	pp'DDE	op'DDT	pp'DDD	pp'DDT	Dieldrin
Janeiro	3,7	0,00	0,15	0,03	0,22	0,04	0,00	0,02	0,02	0,01
Fevereiro	3,3	0,00	0,14	0,06	0,12	0,07	0,00	0,09	0,06	0,01
Março	3,4	0,00	0,11	0,05	0,15	0,04	0,00	0,01	0,03	0,00
Abril	3,4	0,00	0,15	0,02	0,19	0,03	0,00	0,01	0,01	0,01
Maiο	3,2	0,00	0,13	0,02	0,12	0,05	0,00	0,01	0,01	0,02
Junho	3,4	0,00	0,06	0,01	0,09	0,02	0,00	0,01	0,00	0,01
Julho	3,1	0,00	0,23	0,01	0,23	0,06	0,00	0,00	0,00	0,03
Agosto	3,7	0,00	0,34	0,01	0,25	0,01	0,00	0,01	0,00	0,00
Setembro	3,4	0,00	0,17	0,01	0,13	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
Outubro	3,4	0,00	0,07	0,01	0,22	0,06	0,00	0,00	0,01	0,00
Novembro	3,1	0,00	0,25	0,05	0,45	0,04	0,00	0,00	0,02	0,04
Dezembro	3,4	0,00	0,08	0,01	0,04	0,08	0,00	0,00	0,01	0,01

LARA, W.H.; BARRETO, H.C. & INOMATA, O.N.K. — Variação dos níveis de resíduos de pesticidas organoclorados em leite pasteurizado tipo B, distribuído na cidade de São Paulo, de 1980 a 1981. Rev. Inst. Adolfo Lutz, 45(1/2):43-52, 1985.

## Amostra B

(continuação)

Mês	Porcentagem de gordura	HCB	$\alpha$ -HCH	$\gamma$ -HCH	$\beta$ -HCH	pp'DDE	op'DDT	pp'DDD	pp'DDT	Dieldrin
Janeiro	3,9	0,00	0,14	0,02	0,02	0,02	0,00	0,03	0,03	0,01
Fevereiro	3,5	0,00	0,07	0,02	0,04	0,03	0,00	0,01	0,01	0,01
Março	3,0	0,00	0,07	0,05	0,06	0,02	0,00	0,01	0,01	0,01
Abril	3,5	0,00	0,10	0,02	0,07	0,02	0,00	0,01	0,01	0,01
Mai	3,8	0,00	0,10	0,01	0,07	0,01	0,00	0,01	0,01	0,02
Junho	3,2	0,00	0,12	0,03	0,11	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01
Julho	3,2	0,00	0,22	0,01	0,15	0,01	0,00	0,04	0,01	0,02
Agosto	4,0	0,00	0,20	0,01	0,14	0,02	0,00	0,00	0,00	0,01
Setembro	3,3	0,00	0,20	0,01	0,10	0,01	0,00	0,01	0,01	0,02
Outubro	3,5	0,00	0,02	0,01	0,16	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Novembro	3,4	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Dezembro	3,5	0,00	0,07	0,01	0,15	0,30	0,00	0,02	0,01	0,00

IARA, W.H.; BARRETO, H.H.C. & INOMATA, O.N.K. — Variação dos níveis de resíduos de pesticidas organoclorados em leite pasteurizado tipo B, distribuído na cidade de São Paulo, de 1980 a 1981. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, 45 (1/2): 43-52, 1985.

## Amostra C

(conclusão)

Mês	Porcentagem de gordura	HCB	$\alpha$ -HCH	$\gamma$ -HCH	$\beta$ -HCH	pp'DDE	op'DDT	pp'DDD	pp'DDT	Dieldrin
Janeiro	3,0	0,00	0,09	0,01	0,05	0,02	0,00	0,01	0,01	0,00
Fevereiro	3,0	0,00	0,06	0,06	0,04	0,02	0,00	0,01	0,03	0,01
Março	3,6	0,00	0,08	0,03	0,20	0,04	0,00	0,07	0,01	0,01
Abril	3,4	0,00	0,08	0,02	0,03	0,04	0,00	0,00	0,01	0,01
Maiο	3,3	0,00	0,07	0,03	0,03	0,03	0,00	0,01	0,01	0,01
Junho	3,2	0,00	0,24	0,03	0,27	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Julho	3,2	0,00	0,21	0,01	0,17	0,02	0,00	0,03	0,00	0,03
Agosto	3,4	0,00	0,07	0,01	0,01	0,02	0,00	0,00	0,00	0,02
Setembro	3,1	0,00	0,12	0,01	0,12	0,03	0,00	0,00	0,00	0,02
Outubro	3,1	0,00	0,17	0,01	0,27	0,02	0,00	0,00	0,01	0,04
Novembro	3,2	0,00	0,03	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Dezembro	3,2	0,00	0,17	0,02	0,07	0,02	0,00	0,01	0,01	0,01

IARA, W.H.; BARRETO, H.C. & INOMATA, O.N.K. — Variação dos níveis de resíduos de pesticidas organoclorados em leite pasteurizado tipo B, distribuído na cidade de São Paulo, de 1980 a 1981. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, 45 (1/2): 43-52, 1985.

TABELA 2

*Níveis de HCH total, mg/kg (ppm), na gordura do leite em 1980*

Amostra	Médiana	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maiο	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
A	0,32	0,40	0,32	0,31	0,35	0,27	0,16	0,47	0,60	0,31	0,03	0,74	0,13
B	0,19	0,18	0,13	0,18	0,19	0,18	0,26	0,38	0,35	0,31	0,19	0,02	0,23
C	0,21	0,15	0,16	0,31	0,13	0,13	0,54	0,39	0,09	0,25	0,45	0,09	0,26

TABELA 3

*Níveis de Σ DDT, mg/kg (ppm), na gordura do leite em 1980*

Amostra	Médiana	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maiο	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
A	0,07	0,08	0,22	0,08	0,05	0,07	0,03	0,06	0,02	0,02	0,07	0,06	0,09
B	0,04	0,08	0,05	0,04	0,04	0,03	0,01	0,06	0,02	0,03	0,01	0,00	0,06
C	0,04	0,04	0,06	0,12	0,05	0,05	0,01	0,05	0,02	0,03	0,03	0,00	0,04

LARA, W.H.; BARRETO, H.C. & INOMATA, O.N.K. — Variação dos níveis de resíduos de pesticidas organoclorados em leite pasteurizado tipo B, distribuído na cidade de São Paulo, de 1980 a 1981. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, 45 (1/2): 43-52, 1985.

TABELA 4

Resíduos de pesticidas organoclorados, mg/kg(ppm), na gordura do leite em 1981

## Amostra A

Trimestre	% Gordura	HCB	$\alpha$ -HCH	$\gamma$ -HCH	$\beta$ -HCH	pp'DDE	op'DDT	pp'DDD	pp'DDT	Dieldrin
1.º	4,3	0,01	0,12	0,02	0,02	0,02	0,00	0,01	0,01	0,04
2.º	4,0	0,01	0,06	0,02	0,03	0,03	0,00	0,01	0,01	0,00
3.º	3,5	0,03	0,05	0,04	0,05	0,05	0,01	0,01	0,00	0,00
4.º	2,9	0,01	0,26	0,03	0,04	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02

## Amostra B

1.º	4,3	0,01	0,07	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
2.º	4,1	0,02	0,23	0,01	0,03	0,01	0,01	0,01	0,01	0,03
3.º	3,6	0,01	0,11	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4.º	3,3	0,04	0,08	0,04	0,02	0,03	0,01	0,01	0,00	0,00

## Amostra C

1.º	3,6	0,01	0,14	0,01	0,03	0,02	0,00	0,01	0,01	0,02
2.º	3,3	0,01	0,30	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01
3.º	2,6	0,03	0,09	0,06	0,05	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
4.º	3,6	0,00	0,06	0,04	0,03	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00

LARA, W.H.; BARRETO, H.H.C. & INOMATA, O.N.K. — Variação dos níveis de resíduos de pesticidas organoclorados em leite pasteurizado tipo B, distribuído na cidade de São Paulo, de 1980 a 1981. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, 45 (1/2): 43-52, 1985.

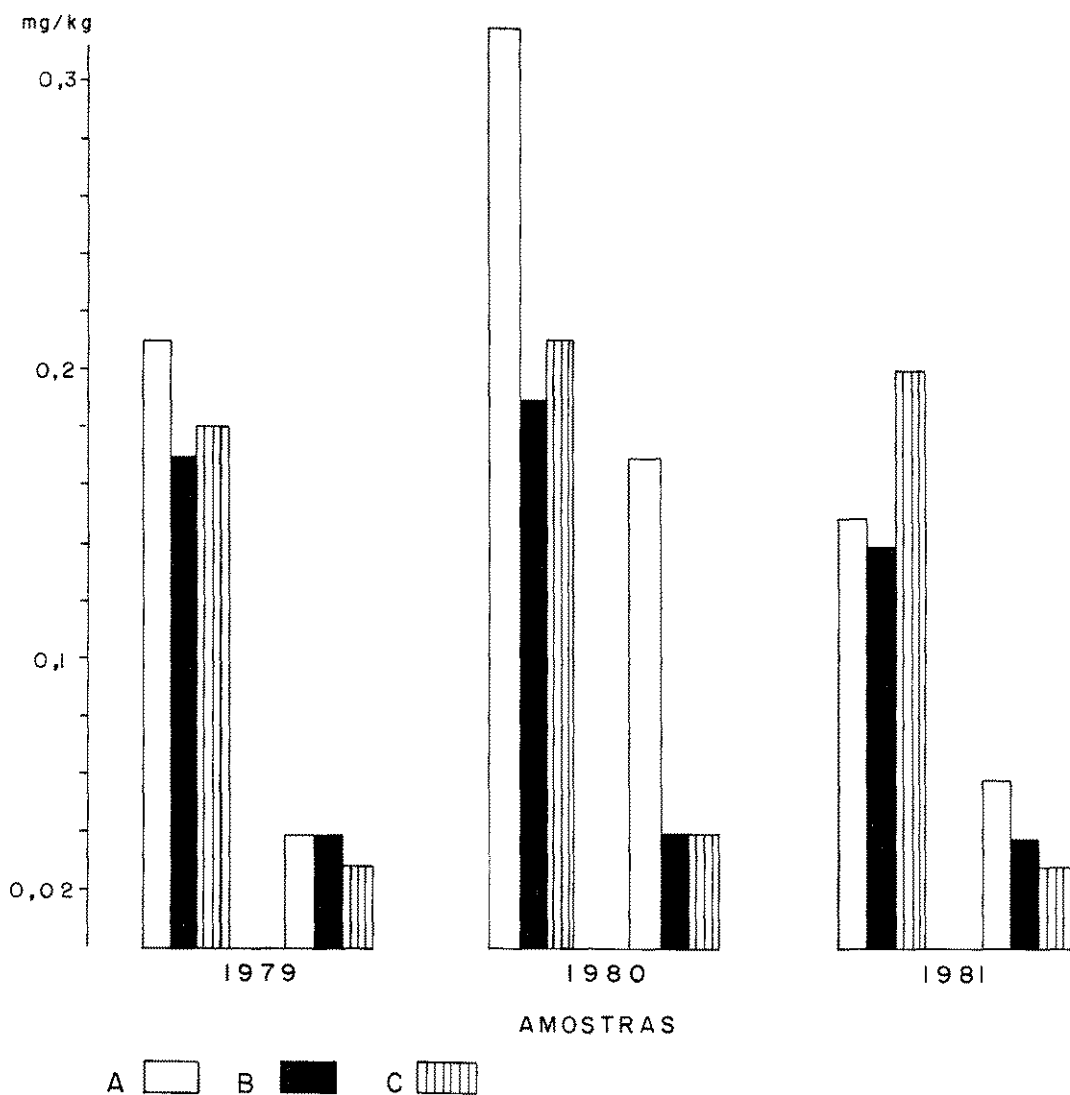


FIGURA — Medianas de HCH total e  $\Sigma$  DDT, nas três marcas de leite analisadas, durante os anos de 1979, 1980 e 1981.



LARA, W.H.; BARRETO, H.H.C. & INOMATA, O.N.K. — Variação dos níveis de resíduos de pesticidas organoclorados em leite pasteurizado tipo B, distribuído na cidade de São Paulo, de 1980 a 1981. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, 45(1/2):43-52, 1985.

TABELA 5

*Níveis de HCH total, mg/kg(ppm), na gordura do leite em 1981*

Amostra	Mediana	1.º Trimestre	2.º Trimestre	3.º Trimestre	4.º Trimestre
A	0,15	0,16	0,11	0,14	0,33
B	0,14	0,10	0,27	0,13	0,14
C	0,20	0,18	0,32	0,20	0,13

TABELA 6

*Níveis de  $\Sigma$  DDT, mg/kg(ppm), na gordura do leite em 1981*

Amostra	Mediana	1.º Trimestre	2.º Trimestre	3.º Trimestre	4.º Trimestre
A	0,06	0,04	0,10	0,07	0,04
B	0,04	0,04	0,04	0,00	0,05
C	0,03	0,04	0,03	0,02	0,02

### CONCLUSÃO

Apesar da falta de continuidade decorrente da carência de recursos no monitoramento dos níveis de organoclorados em leite, é de grande

importância este tipo de controle pois, além de novos fatos serem detectados, pode-se avaliar, assim, o efeito da legislação sobre o uso dos organoclorados nos anos futuros.

RIALAG/595

LARA, W.H.; BARRETO, H.H.C. & INOMATA, O.N.K. — Levels of organochlorine pesticide residues in pasteurized milk sold in São Paulo City between 1980 and 1981. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, 45(1/2):43-52, 1985.

**ABSTRACT:** Samples of three commercial brands of grade B pasteurized milk were collected in São Paulo city, of which 36 were collected in 1980 and 12 in 1981. All samples were tested for the presence of residues of organochlorinated pesticides by using gas-liquid chromatography with electron-capture detector. The levels of residual pesticides ranged from 0.02 mg/kg to 0.70 mg/kg for total HCH and from 0.00 to 0.22 mg/kg for DDT summation. In 1981, the ranges were 0.10 to 0.33 mg/kg for total HCH and 0.00 to 0.10 mg/kg for DDT summation. The plot of medians showed higher values for HCH in 1980 compared with 1981 and the previously reported values for 1979. Low levels of Dieldrin were detected in 72% of the 1980 samples and in 50% of the 1981 samples. All values were calculated in milk fat.

**DESCRIPTORS:** milk, determination of organochlorine pesticide residues; organochlorine pesticide residues in milk, determination.

LARA, W.H.; BARRETO, H.H.C. & INOMATA, O.N.K. — Variação dos níveis de resíduos de pesticidas organoclorados em leite pasteurizado tipo B, distribuído na cidade de São Paulo, de 1980 a 1981. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, 45(1/2):43-52, 1985.

---

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALMEIDA, M.E.W. & BARRETO, 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>nd</sup> ed. Washington, AOAC, 1975. p. 523 (seção 29.012c).
3. BRASIL. Leis, decretos etc. — Portaria Gab/SNVS n.º 22, de 18 de maio de 1984, da Secretaria Nacional de Vigilância Sanitária. *Diário Oficial*, Brasília, 22 de maio 1984. Seção I, p. 7228-72. Atribui à DINAL a compilação da relação de substâncias com ação tóxica sobre animais ou plantas... e dá a relação de substâncias com ação tóxica sobre animais e plantas...
4. BRASIL. Ministério da Agricultura. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. *Catálogo dos defensivos agrícolas*. 2.<sup>a</sup> ed. Brasília, 1980. 147 p.
5. LARA, W.H.; BARRETO, 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*, 40:65-73, 1980.
6. MATSUMURA, F. — *Toxicology of insecticides*. New York, Plenum press, 1975. p. 60, 198.

Recebido para publicação em 6 de junho de 1984.