

NÍVEIS DE PESTICIDAS ORGANOCLORADOS EM GORDURA DE FRANGO, 1988 - 1991*

Heloisa H. C. BARRETTO **
Odete N. K. INOMATA **
Vera R. R. LEMES **

Riala 6/735

BARRETTO, H.H.C. e col. — Níveis de pesticidas organoclorados em gordura de frango 1988-1991. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, 52(1/2): 97-100, 1992.

RESUMO: Centro e treze amostras de gordura de frango obtidas em frigoríficos localizados nos estados de Minas Gerais, São Paulo, Santa Catarina e Paraná foram analisadas no período de 1988 a 1991, quanto aos níveis de resíduos de pesticidas organoclorados.

Foram detectados HCH total em 46,9%, HCB em 3,5%, Dieldrin em 43,3% e DDT total em 26,5% e as medianas diminuíram ou permaneceram constantes no período citado.

Os níveis encontrados estão abaixo do estabelecido pelas normas do Ministério da Agricultura e do *Codex Alimentarius*, exceto em duas amostras analisadas em 1988 e uma em 1991 que tiveram valores de Dieldrin acima do limite.

DESCRITORES: *Gordura de frango. Monitoramento de resíduos de pesticidas organoclorados. Resíduos. Determinação.*

INTRODUÇÃO

Os pesticidas organoclorados manufaturados há muitos anos, ideais para o controle das pragas, hoje estão proibidos em muitos países por sua persistência e depósito no tecido adiposo⁸.

Como são dificilmente degradáveis, podem, por efeito cumulativo, atingir níveis elevados no ambiente e então serem concentrados pelos sistemas biológicos. Desta maneira acabam entrando nas cadeias alimentares onde se acumulam¹. Existem poucos dados toxicológicos sobre intoxicação crônica em humanos, mas em aves foi demonstrado que há uma alteração do metabolismo do cálcio, fazendo com que os ovos fiquem com a casca fina e quebradiça afetando, a fertilidade. Além disso, os pesticidas organoclorados são indutores de enzimas microsossomais hepáticas, alterando assim o metabolismo dos hormônios esteroidais⁷.

Diante da crescente preocupação internacional pela contaminação do meio ambiente e a demanda cada vez maior de informações sobre a maneira de combatê-la, a Organização das Nações Unidas criou dentro do seu

Programa Ambiental (UNEP) o Global Environment Monitoring System (GEMS) estabelecendo um programa de monitoramento do ar (GEMS/Air), da água (GEMS/Water) e dos Alimentos (GEMS/Food). O GEMS/Food é realizado em conjunto com a FAO (Organização para a Agricultura e Alimentos) e a WHO (Organização Mundial da Saúde) e reúne dados obtidos nos países participantes, permitindo avaliar as tendências globais da contaminação de alimentos. Entre seus objetivos está colocada a colaboração com os governos em seus esforços para desenvolver programas nacionais de vigilância da contaminação dos alimentos e promover a integração de seus resultados no sistema global. Entre os contaminantes estudados os pesticidas foram considerados prioritários, por serem bastante empregados.

Por outro lado, órgãos governamentais de diferentes países têm mostrado um grande interesse na orientação de uso e também no controle dos resíduos, principalmente dos organoclorados em alimentos de consumo humano, pois, embora várias legislações proibam o uso destes pesticidas, a pesquisa dos resíduos deve ser mantida em razão da sua persistência.

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

** Do Instituto Adolfo Lutz.

No caso de alimentos, além da preocupação com o consumo, há problemas na comercialização dos mesmos. Já em 1965 Sutherland¹⁰, analisando a importância e o efeito da comercialização de produtos alimentícios mostrou a posição de alguns países importadores no que se refere à regulamentação e análise de resíduos de pesticidas.

Os exportadores passaram a solicitar sistematicamente análise de seus produtos a fim de atender às exigências quanto aos níveis de resíduos de pesticidas organoclorados dos mercados compradores.

Com o aumento do consumo e exportação de carne de frango, e com as restrições quanto ao uso de pesticidas organoclorados, foram analisadas amostras de gordura de frango para exportação provenientes dos Estados de Minas Gerais, São Paulo, Paraná, Santa Catarina no período de 1988 a 1991.

Os dados obtidos foram enviados ao programa GEMS/Food.

MATERIAL E MÉTODO

1. Amostras

Gorduras de frangos embalados em papel laminado, adequadamente identificadas, foram enviadas congeladas ao laboratório no período de 1988 a 1991, assim distribuídas: 25 em 1988, 36 em 1989, 22 em 1990 e 30 em 1991, num total de 113 amostras.

2. Método

Fundir a 60°C cerca de 200 g da amostra homogeneizada e filtrar ainda quente sobre 20g de sulfato de sódio anidro.

Pesar 2,0 g de gordura em bquer de 10 ml e transferir com n-hexano para um balão volumétrico de 25 ml. Completar o volume.

Transferir 15 g de sílica gel (ativada durante oito horas a 130°C) desativada com 10% de água para coluna

cromatográfica de vidro de 20 mm de diâmetro interno, batendo nas laterais para perfeito empacotamento da sílica. Colocar 1 g de sulfato de sódio anidro granulado no topo da coluna. Passar uma alíquota de 5 ml correspondente a 0,4 g de gordura através da coluna cromatográfica eluindo com 200 ml da mistura: diclorometano: n-hexano (1:4). Concentrar em rotavapor a 45°C e adicionar aproximadamente 5 ml de n-hexano ao extrato concentrado e concentrar novamente. Transferir para proveta ou tubo graduado de 5 ml e completar a 3 ml. Injetar 5 µl no cromatógrafo a gás.

Fazer branco dos solventes e outros reagentes utilizados e recuperação para os pesticidas organoclorados estudados 2.

3. Análises cromatográfica

Identificar e quantificar os pesticidas em cromatógrafo a gás com detector de captura de elétrons e coluna cromatográfica empacotada com 1,5% de OV17 + 1,95% de OV210 em Chromosorb WHP nas seguintes condições: temperatura do detector: 260°C; temperatura do injetor: 240°C; temperatura da Coluna: 200°C; gás de arraste: nitrogênio, 40 ml/min.

Ajustar a sensibilidade do aparelho de modo a obter uma deflexão de 60% da escala do registrador com 20 pg de aldrin.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos foram calculados na gordura e sem correção para as recuperações obtidas, que foram da ordem de 80 a 95%.

A tabela 1 mostra as porcentagens dos diferentes princípios ativos encontrados e as tabelas 2 e 3 reúnem os dados da mediana, nonagésimo percentil e valores mínimos e máximos, obtidos nas 113 amostras de gordura de frango analisadas durante os anos de 1988 a 1991.

TABELA 1
Porcentagem de amostras de gordura de frango contendo HCB, HCH total, DDT total, Dieldrin no período de 1988-1991

ano	n.º de amostras	HCB	HCH total	DDT total	Dieldrin
1988	25	0	96	84	56
1989	36	3	30	50	8
1990	22	18	18	32	32
1991	30	0	43	0	27

TABELA 2
Mediana, 90º percentil, valores mínimos e máximos de HCB e Dieldrin em gordura de frango no período de 1988-1991 em µg/kg(ppb)

ano	n.º de amostras	HCB				Dieldrin			
		mediana	90º percentil	mínimo	máximo	mediana	90º percentil	mínimo	máximo
1988	25	< 1	< 1	< 1	< 1	4	2	< 1	1450
1989	36	< 1	< 1	< 1	10	< 1	< 1	< 1	13
1990	22	< 1	10	< 1	50	< 1	< 1	< 1	90
1991	30	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	70	< 1	300

TABELA 3
Mediana, 90º, percentil, valores mínimos e máximos de HCH Total e DDT Total em gordura de frango no período de 1980-1991 em µg/kg(ppb)

ano	n.º de amostras	HCH total				DDT total			
		mediana	90º percentil	mínimo	máximo	mediana	90º percentil	mínimo	máximo
1988	25	14	63	< 1	118	14	84	< 1	200
1989	36	< 1	29	< 1	70	< 1	70	< 1	155
1990	22	< 1	10	< 1	10	< 1	40	< 1	220
1991	30	< 1	100	< 1	160	< 1	70	< 1	300

Foram detectados isômeros alfa, beta e gama HCH, reportados como HCH total e os isômeros (o-p') e p-p' DDT e metabólitos p-p' DDE e p-p' DDD expressos como DDT total sendo que o p-p' DDE foi encontrado com maior frequência, 36,3% das amostras analisadas.

Os níveis de gama HCH e DDT total em gordura de frango estão bem abaixo dos estabelecidos como máximos pelo *Codex Alimentarius* que é de 0,7 mg/kg para gama HCH e 5,0 mg/kg para DDT total na gordura de carcaça de frango⁵ e indicam uma pequena contaminação.

Dos resultados encontrados, somente três amostras tiveram valores de Dieldrin, 1,45 mg/kg e 1,14 mg/kg em 1988 e 0,30 mg/kg em 1991, acima do limite estabelecido para resíduos de compostos de uso veterinário e pesticida do Ministério da Agricultura 4 e do *Codex Alimentarius*⁵ que é de 0,2 mg/kg (ppm) para gordura de carcaça de frango.

Análises realizadas em maravalha ou cama das aves, usadas nas granjas, mostrou ser esta a maior

fonte de contaminação com resultados altos para aldrin¹¹. Este pesticida é largamente usado para conservação de madeira¹², de onde é tirada a maravalha. No organismo animal o aldrin é convertido a dieldrin que é o seu análogo epóxido⁹. Provavelmente seja esta a explicação para o aparecimento deste pesticida nas amostras estudadas.

Além disto, estas tabelas mostram que os valores das medianas dos diferentes pesticidas encontrados permaneceram constantes para HCB e diminuíram para HCH total, DDT total e dieldrin com o passar dos anos.

Para avaliação da curva de distribuição entre número de amostras e os valores encontrados foi calculado o nonagésimo percentil que significa o nível abaixo do qual 90% das amostras estão distribuídas⁶. Comparando os valores encontrados durante os anos de 1988 a 1991 no Brasil com os dados dos Estados Unidos e Hungria no período de 1986 a 1988⁶ conforme a figura 1, verifica-se que os valores no Brasil estão abaixo dos desses países para HCB. Entretanto, para HCH total e dieldrin estão praticamente equivalentes ou maiores, conforme figuras 2, 3 e 4.

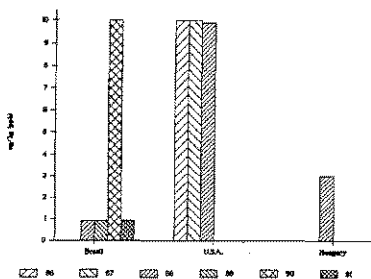


FIGURA 1-Comparação dos dados do 90º percentil de HCB em gordura de frango no Brasil (1988-91) com os dos USA (1986-88) e da Hungria (1988). (Programa de Monitoramento JOINT FAO/UNEP/WHO).

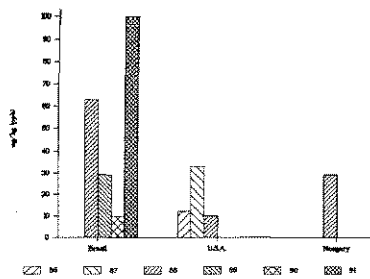


FIGURA 2-Comparação dos dados do 90º percentil de HCH total em gordura de frango no Brasil (1988-91) com os dos USA (1986-88) e da Hungria (1988). (Programa de Monitoramento JOINT FAO/UNEP/WHO).

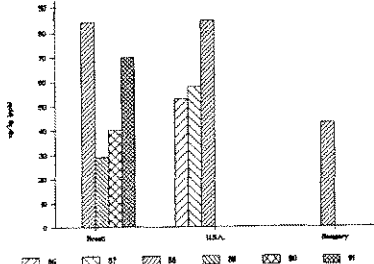


FIGURA 3-Comparação dos dados do 90º percentil de DDT total em gordura de frango no Brasil (1988-91) com os dos USA (1986-88) e da Hungria (1988). (Programa de Monitoramento JOINT FAO/UNEP/WHO).

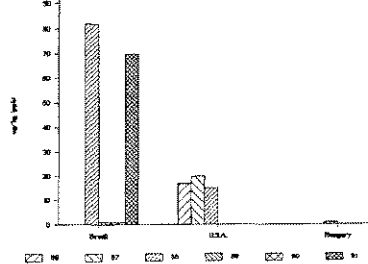


FIGURA 4-Comparação dos dados do 90º percentil de Dieldrin em gordura de frango no Brasil (1988-91) com os dos USA (1986-88) e da Hungria (1988). (Programa de Monitoramento JOINT FAO/UNEP/WHO).

CONCLUSÃO

Este estudo indica que baixos níveis de resíduos de pesticidas organoclorados podem ocorrer apesar de sua proibição de uso destes pesticidas no Brasil³. Os valores encontrados estão decrescendo com o decorrer dos anos, mostrando que as medidas tomadas pelo governo estão dando resultados positivos.

Como se tratam de amostras destinadas à exportação, será necessário dar continuidade à pesquisa em amostras comercializadas em nosso país. A partir disto será possível saber se os cuidados tomados com frangos destinados ao comércio interno estão nas mesmas condições que os frangos exportados.

RIALA 6/735

BARRETTO, H.H.C. *et al.* — Levels of organochlorine pesticide residues in chicken fat 1988-1991. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*,

ABSTRACT: One hundred and thirteen samples of chicken fat from Minas Gerais, São Paulo, Paraná and Santa Catarina states were monitored for organochlorine pesticide residues during 1988-1991 years.

Levels of total HCH were detected in 46,9%, HCB in 3,5%, Dieldrin in 43,3% and total DDT in 26,5% of the samples.

Results were lower than permitted levels according to Agriculture Ministry Norms and *Codex Alimentarius*, except for three samples with dieldrin.

The medians of HCB, total HCH, Dieldrin and total DDT had a decreasing trend or remained stable during that period.

DESCRIPTORS: *Chicken fat. Monitoring of organochlorine pesticide residues. Residues. Determination.*

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALMEIDA, W.F. — Acúmulo de inseticidas no homem e sua significação epidemiológica. *Biológico*, 40:171-83, 1974.
2. BARRETO, H.H.C.; INOMATA, O.N.K. & LEMES, V.R.R. — Estudo comparativo de métodos para determinação de pesticidas organoclorados. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, 51(1/2): 69-74, 1991.
3. BRASIL, Leis, decretos, etc. — Portaria n. 329 de 02/09/85 do Ministério da Agricultura. Diário Oficial, Brasília, 03/09/85. Seção I, p. 12941.
4. BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. Departamento Nacional de Defesa Animal. Programa de controle de resíduos biológicos em carnes. Brasília, 1991.
5. CODEX ALIMENTARIUS COMMISSION, Codex maximum limits for pesticide residues. 2nd ed. Rome, FAO/WHO, 1986, vol. 13 (FAO/WHO Food Standards Programme).
6. JOINT FAO/UNEP/WHO FOOD CONTAMINATION MONITORING PROGRAMME. Summary of 1986-1988. Monitoring Data, Geneva, WHO, 1991. (WHO/HPP/FOS/91.4).
7. KUPFER, D. & BULGER, W.H. — Estrogenia properties of DDT and it's analogues. In: Machlan J. (ed.) — *Estrogens in the environment*. New York, Elsevier, 1980. p. 239-263.
8. KUTZ, F.W.; YOBS, A.R. & STRASSMAN, S.C. — Racial stratification of organochlorine insecticide residues in human adipose tissue. *J. occup. Med.* 19:619-22, 1977.
9. MATSUMURA, F. — Toxicology of insecticides. Metabolism of insecticides by animals and plants. New York, Plenum Press, 1975. p. 165.
10. SUTHERLAND, G.L. — Residue analytical limit of detectability *Residue Reviews*, 10: 85-96, 1965.
11. WILLRICH, F.C. & FLOR, G.L. — Determinação de resíduos de aldrin em maravalha na avicultura Rio Grande do Sul 1989-1991. In: Encontro Nacional de Analistas de Resíduos de Pesticidas, 15^o, São Paulo, 1991. São Paulo, GARP, 1991. p. 78-83. (Relatório).
12. WORTHING, C.R. — *The Pesticide Manual*. London, Crydon, 7th ed. British Crop Protection Council, 1983.

Recebido para publicação em 1^o de agosto de 1991.