

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 1967⁵, 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°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*⁴, 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 & JOHNSON⁵ 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^{2,3} 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.

TABELA

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

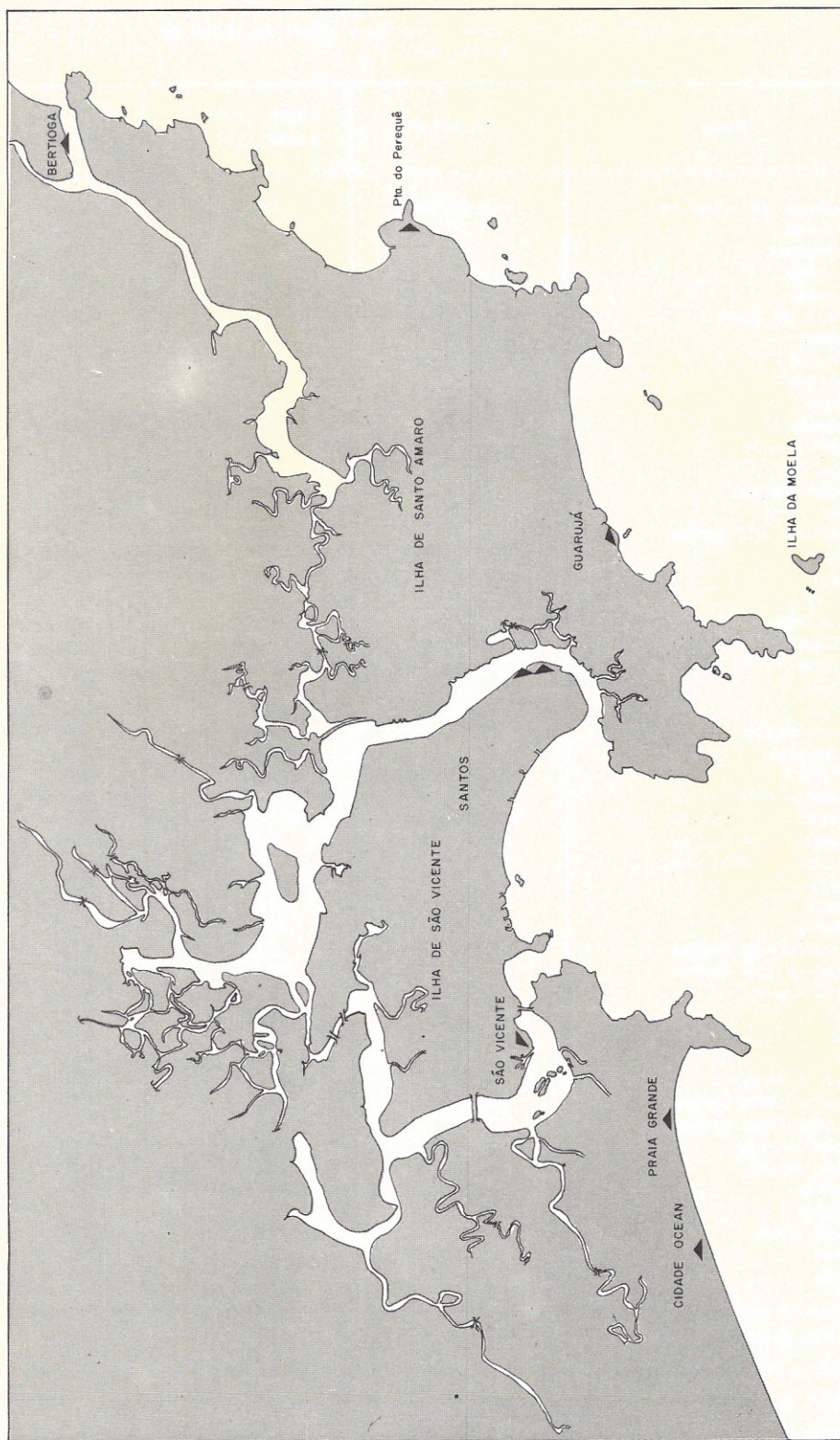
N.º	Nome	Localidade	BHC total µg/kg (ppb)	DDT total µg/kg (ppb)
1	Salteira ou guaivira	Cidade Ocean	38,5	ND*
2	Salteira	"	4,0	41,0
3	Miraguaia	"	ND	ND
4	Pescada	"	4,8	ND
5	Corvina	"	0,4	ND
6	Perna de moça	"	10,1	ND
7	Tainha	"	330,0	34,0
8	Corvina	Prsia Grande	23,2	ND
9	Corvina	"	14,0	ND
10	Bagre	"	54,3	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.*, 13:23-34, 1979.

Recebido para publicação em 26 de dezembro de 1979.

