

Contaminação ambiental por pesticidas e resíduos no Cone Sul

por Geraldo Stachetti Rodrigues

CONTAMINAÇÃO DO AMBIENTE

Resíduos de pesticidas estão presentes em todos os compartimentos ambientais do globo, desde as áreas mais remotas. Traços de DDT, BHC, aldrin, heptacloro, entre outros, podem ser detectados na atmosfera sobre o Atlântico Sul e Oceano Antártico (Weber & Montone, 1990), em amostras de solo, água, gelo e neve na Antártica (Tanabe *et al.*, 1983), e em elevadas altitudes nos Andes Chilenos (Ciudad & Moyano, 1988). A contaminação alcança as águas subterrâneas extraídas para consumo humano (Lara & Barreto, 1972a), e é mantida mesmo em águas tratadas e oferecidas para consumo nas cidades (Caceres *et al.*, 1981), ainda que em níveis considerados seguros.

Estudos pioneiros sobre a contaminação de águas superficiais foram realizados no Lago Paranoá, formado na construção da cidade de Brasília no início dos anos sessenta. Resíduos de aldrin e dieldrin apareciam em níveis detectáveis nos sedimentos, enquanto sua acumulação na cadeia trófica resultava em níveis de até 462 ppb em gordura de peixes obtidos no lago (Dianese *et al.*, 1976). A contaminação por resíduos de pesticidas clorados em 38 represas de sete bacias hidrográficas do Estado de São Paulo atingiu um máximo de 1,4 ppb (DDT), sendo que os níveis médios eram normalmente menores que aqueles relatados para águas interiores de regiões temperadas do hemisfério norte (Cáceres, 1987). Outros estudos em áreas agrícolas, como na região caçueira do Estado da Bahia, resultaram em níveis

de resíduos abaixo dos limites de tolerância para água potável (0,9 ppb de BHC em lagos) (Berbert & Cruz, 1984); enquanto no Estado do Paraná os níveis detectados em fontes e poços apresentavam-se acima dos limites aceitáveis (Souza *et al.*, 1988).

Por meio de uma série de estudos não relacionados é possível averiguar o estado de contaminação por pesticidas em uma das bacias hidrográficas mais importantes do Cone Sul, a do Paraná/Prata. Começando pelo Rio Pardo, na região canavieira do Estado de São Paulo, bioensaios com um bivalve indicador sugeriam que os moluscos haviam sido expostos a vários organoclorados (Lopes *et al.*, 1992). Somente traços de resíduos foram detectados na coluna d'água do Rio Baía, afluente do Rio Paraná em uma região de intensa agricultura no Estado do Paraná (Brasil), mas os sedimentos apresentavam até 0,5 ppm de BHC (Tanamati *et al.*, 1991). Já em território argentino, a 600 km da foz, o Rio Paraná apresentava níveis muito baixos de BHC (9 ppt), entretanto foi possível detectar a presença do organofosforado paration (22 ppt) (Lenardon *et al.*, 1984). Monitoramentos realizados no Rio Uruguai parecem confirmar esses números, com isômeros de HCH alcançando 10 ppt, uma figura que indica decréscimo em relação a estudos anteriores (Janiot *et al.*, 1994). Finalmente, determinações de resíduos de pesticidas clorados nas águas, sedimentos e organismos do Rio da Prata demonstraram que os níveis de resíduos decrescem das áreas industrializadas para estações de coleta mais distantes da costa. Lindane atingia um máximo de 61 ppt em água, 12,2 ppb em sedimentos, e 1,5 ppm na gordura de organismos; enquanto DDT_{total} alcançava 7,7 ppt, 91,4 ppb, e 25 ppm em água, sedimentos, e organismos, respectivamente (Colombo *et al.*, 1990).

Outras regiões estudadas quanto a contaminação por resíduos de pesticidas são a bacia do Rio Santa Lucia no Uruguai (Burger & Alonso, 1989) e a Baía

* Ecólogo, PhD, Pesquisador CNPMA/EMBRAPA, Jaguariúna, SP, Brasil; Tel. (55-19) 8675633; Fax (55-19) 8675225, E-mail: stacheti@cnpma.embrapa.br

Blanca na Argentina, cujos níveis máximos de lindane (54,2 ppt), aldrin, (61,8 ppt), DDT (67 ppt), entre outros, indicam uma poluição comparável àquela observada na baía de Nápoles (Itália) ou no estuário do Rio Saint Lawrence nos Estados Unidos (Sericano & Pucci, 1984). Já no sistema estuarino de Santos-SP, considerado um dos mais pesadamente poluídos do Brasil, o nível máximo de BHC detectado em águas foi de 1,02 ppb, enquanto em sedimentos essa contaminação atingia 103 ppb, ou seja, superior à observada anteriormente (Tommasi, 1985). Um estudo no litoral do Rio de Janeiro demonstrou que os níveis de resíduos de pesticidas clorados eram comparáveis àqueles observados nas costas do Mar do Norte - Europa (considerado bastante poluído), permanecendo abaixo de 20 ppb para DDT, à exceção da Baía de Sepetiba, onde atingia 80 ppb. Poluentes tipicamente industriais (PCBs e PAHs) apareciam em níveis inferiores no Rio de Janeiro em relação ao Mar do Norte (Japenga *et al.*, 1988).

A contaminação do ambiente por compostos organoclorados resulta na acumulação de resíduos nos organismos. Resíduos de DDT alcançaram 0,37 ppm em peixes capturados no poluído Rio Tietê que corre ao longo da cidade de São Paulo (Yokomizo *et al.*, 1980), e 41 ppb no litoral de Santos, onde a contaminação por BHC era mais alarmante, atingindo 940 ppb (Lara *et al.*, 1980a). Já no Litoral de Cananéia, São Paulo, uma região pouco poluída, a grande maioria das amostras apresentava resíduos abaixo dos limites de detecção, contudo níveis consideravelmente altos foram detectados em ostras, que têm uma grande capacidade acumulativa (Ferreira *et al.*, 1980). De uma maneira geral, a contaminação por pesticidas nos ambientes aquáticos do Cone Sul pode ser considerada como moderada, salvo exceções em áreas altamente poluídas, e é comparativamente menor que a presente nos países do hemisfério norte.

CONTAMINAÇÃO DE GÊNEROS ALIMENTÍCIOS

Pesticidas aplicados às culturas têm no solo seu destino quase imediato, e daí são absorvidos e acumulados pelas plantas e seus consumidores. A contaminação da carne bovina pelo consumo de pastagens tratadas com organoclorados e das operações sanitárias com o gado, já era estudada desde 1971, quando BHC atingia até 1,69 ppm (média

0,39 ppm) no Brasil (Lara *et al.*, 1971). Extensivos monitoramentos efetuados àquele tempo apontavam para um preocupante quadro de presença de resíduos (Nishikawa *et al.*, 1982; Yokomizo, 1979), sendo que em um estudo 17% das amostras de gordura bovina encontravam-se acima de limites aceitáveis (Lara & Barreto, 1972b). Já a partir do início da década de 80, os níveis de resíduos decresciam, extrapolando os limites em apenas 3,2% de 2.959 amostras em 1984 (Carvalho *et al.*, 1984), e nenhuma amostra acima dos limites, tanto para DDT quanto para BHC, no período 1984-87 (Rauber & Hennigen, 1988). Confirmando a tendência descrita para o Brasil, o monitoramento recente do nível de resíduos em produtos cárneos produzidos na Argentina demonstrou que apenas 0,7 por cento das amostras analisadas apresentavam resíduos acima de 50 por cento do nível máximo permitido na legislação (Cuerpo, 1990).

Tal tendência regional foi confirmada em monitoramentos realizados em carne de frango no período 1988-91, quando os limites de tolerância não foram violados (Barretto *et al.*, 1992). Em outro levantamento (Delazari *et al.*, 1991) os níveis mais altos de resíduos em gordura de frangos encontravam-se entre 10 e 100 vezes abaixo dos limites (Willrich & Flor, 1991). A ausência ou pequena presença de resíduos em carne de frango se reflete também na qualidade dos ovos, como se evidenciou em um estudo conduzido na região metropolitana de Santiago. O principal resíduo presente era lindane (8,3 ppb), que ocorria em concentrações inferiores ao limite aceitável (Marcus *et al.*, 1989).

Já em 1971 avaliaram-se os níveis de resíduos de clorados em leite e derivados na cidade de São Paulo. Todas as amostras de leite continham resíduos de BHC, atingindo até 55 ppb, enquanto amostras de queijo alcançavam 1.300 ppb, níveis muito superiores aos máximos estabelecidos pela OMS (4 ppb para leite e 100 para derivados) (Almeida & Barretto, 1971). Em um novo monitoramento realizado em 1979 ainda era possível detectar resíduos em todas as amostras. Embora os níveis de contaminação tivessem sido reduzidos em relação ao estudo anterior, 88,6 por cento das amostras ainda ultrapassavam os limites aceitáveis (Lara *et al.*, 1980b). Essa tendência decrescente continuou a ser observada em levantamentos subsequentes (Lara *et al.*, 1985), sendo que em um estudo realizado em três cidades do

Estado de São Paulo em 1984 nenhuma amostra excedia os limites aceitáveis (Yokomizo *et al.*, 1984b), sendo que o valor mediano máximo era de 0,02 ppm em gordura de leite.

Um padrão semelhante de evolução na presença de resíduos em produtos lácteos parece ter ocorrido na Argentina, onde os estudos disponíveis são mais recentes. Amostras de leite (Maitre *et al.*, 1994) e de manteiga (Lenardon *et al.*, 1994) foram analisadas para detecção de organoclorados, e embora resíduos estivessem presentes na maioria das amostras, com prevalência de HCH e heptacloro, apenas esporadicamente os limites toleráveis segundo a FAO/OMS foram violados. O valor médio máximo observado em gordura de manteiga atingia 0,11 ppm para aldrin. No Chile, resíduos de clorados foram detectados em leite cru, leite pasteurizado, e forragem oferecida aos animais. Resíduos apareciam em níveis consideravelmente altos, com a média atingindo até 0,44 ppm de BHC em leite pasteurizado, e 78 ppm em forragem (Pinto *et al.*, 1990).

A contaminação de pastagens e do ambiente em geral por resíduos de pesticidas clorados resulta ainda na presença desses resíduos em mel de abelhas (Malaspina, 1983; Silveira, 1987), sendo que um levantamento realizado em várias regiões do Brasil apontou a ocorrência de resíduos de HCH em 22 por cento das amostras analisadas, em níveis de até 0,044 ppm (Peixoto & Franklin, 1986).

No caso dos horti-fruti, a presença de clorados é um problema sério, pois esses resíduos não são autorizados porém aparecem nas amostras analisadas. Por exemplo, de 120 amostras coletadas na central de distribuição de São Paulo (CEAGESP) em 1980, oito apresentavam resíduos não autorizados, enquanto em 99 amostras não foram detectados resíduos (Úngaro *et al.*, 1980). Resultados muito semelhantes foram descritos para 1983 (Úngaro *et al.*, 1983; Úngaro *et al.*, 1985). A partir dessa época ocorreu uma queda acentuada na detecção de resíduos não autorizados (Anonymous., 1984).

Vários trabalhos avaliaram os níveis de resíduos em batatas tratadas com o inseticida aldicarb. Em nenhum caso ocorreram resíduos acima do limite de 1,0 ppm estabelecido na legislação (Batista *et al.*, 1988; Batista *et al.*, 1981; Ribas *et al.*, 1975). O mesmo tipo de avaliação foi extensivamente realizada

para laranjas, um produto importante da pauta de exportações do Brasil (Rigitano *et al.*, 1982; Vasconcellos *et al.*, 1983). Aplicação de aldicarb resultou na presença de resíduos ao nível de 0,12 ppm, abaixo da tolerância de 0,2 ppm (Batista, 1987). Esses resultados foram confirmados em análises realizadas no estado norte-americano de Connecticut, sendo que em nenhum dos 15 sucos de laranja listados como procedendo do Brasil ocorreram resíduos não permitidos pela legislação local, nem níveis acima dos limites aceitáveis (Hankin & Pylypiw, 1991). No Chile também há interesse em avaliações de resíduos em frutas, que compõem um item importante do comércio internacional (Gonzalez & Curkovic, 1994).

O quadro de contaminação de hortaliças por resíduos de fungicidas, representa um problema mais sério (Ferreira, 1993). Estudos com fungicidas do grupo dos ditiocarbamatos frequentemente apontam para a presença de resíduos nos produtos colhidos (Pereira, 1988; Soares, 1986). Em um estudo detalhado analisando frutas e legumes prontos para comercialização no Rio de Janeiro, de 466 amostras havia resíduos em 63%, sendo que 24% apresentavam resíduos até 50% acima da tolerância (Reis & Caldas, 1991). Esses resultados são preocupantes uma vez que esses compostos (mancozeb, maneb, propineb, tiram e zineb) apresentam como principal resíduo a etilenotioureia, um composto carcinogênico muito estável (Toledo & Oliveira, 1988).

Esse quadro aparente para fungicidas observado no Brasil parece ocorrer também na Argentina, onde a contaminação aumentou no período de 1984 a 89, sendo que 2,8% das amostras apresentavam resíduos acima dos limites, e 4,5% resíduos não autorizados. O principal problema detectado, contudo, dizia respeito a contaminação biológica (18% com coliformes, sendo 0,4% salmonela). Em termos de tendências, a proporção de amostras com resíduos acima dos limites aumentou de 1% em 1984 para 5,4% em 1989, sendo que interessantemente o resíduo prevaiente era do pesticida fosforado paration (Limongelli *et al.*, 1990).

Produtos agrícolas menos perecíveis, que são normalmente armazenados com baixa umidade por longos períodos, bem como aqueles empregados para extração de óleos, apresentam problemas diversos de contaminação. Muitas vezes esses

produtos demandam aplicação de pesticidas no armazenamento, introduzindo uma fonte adicional de resíduos. Amêndoas de cacau foram analisadas quanto a resíduos de BHC de acordo com as datas de pulverização. Os níveis de resíduos detectados permaneceram baixos (0,01 ppm), mas um período mínimo de segurança entre o tratamento e a colheita foi estabelecido em 60 dias (Berbert & Cruz, 1983). A presença de resíduos de aldicarb foi avaliada em grãos de café seguindo-se a períodos de 15 a 90 dias após a aplicação desse inseticida ao solo. Mesmo com aplicação de 32 kg/ha (muito acima do recomendado) os resíduos nos grãos torrados permaneceram abaixo do limite de detecção (0,02 ppm) (Rigitano *et al.*, 1989). Da mesma forma, plantas de arroz tratadas com paration continham menos de 2 por cento do total aplicado ao final de cinco semanas após aplicação. A maior proporção de resíduos permanecia ligada ao solo (22%), apresentando uma meia vida de aproximadamente duas semanas (Andrea *et al.*, 1983).

Quando pesticidas são aplicados diretamente sobre os grãos para armazenamento a situação pode ser diversa (Lara & Barreto, 1977). Um estudo sobre a distribuição de pirimifós-metil empregado em pós-colheita em grãos de trigo resultou na recuperação de 94 por cento do total aplicado nas primeiras 24 horas. Essa recuperação diminuiu para 37 por cento após 180 dias de estocagem, e o cozimento não teve efeito na quantidade recuperada (Sampaio *et al.*, 1991). A contaminação resultante de tratamentos de grãos para armazenamento pode refletir-se na presença de resíduos em maiores concentrações em óleos e gorduras vegetais daí extraídos. Análises procedidas em óleos e margarinas produzidos a partir de milho, soja, girassol e arroz demonstraram que resíduos de clorados, mas não de fosforados, permanecem nos óleos e margarina (Yokomizo *et al.*, 1984a), o que pode ocorrer também em óleo de oliva (Razmilic, 1982).

Em termos gerais, como foi verificado anteriormente, em geral, há uma tendência a termos no Cone Sul um ambiente relativamente menos contaminado que os países industriais do norte. Tal asserção é corroborada por uma elegante pesquisa que analisou a presença de metais pesados em penas de aves migratórias ocupantes do topo de suas cadeias alimentares, o que as caracteriza como interessantes indicadores de qualidade ambiental. Mercúrio estava significativamente mais concentrado em penas

produzidas durante a estadia das aves nos terrenos do nordeste dos Estados Unidos que quando em seus ninhais "de inverno" na América do Sul (Burger *et al.*, 1992).

EXPOSIÇÃO DO TRABALHADOR RURAL E SAÚDE PÚBLICA

Para que apareçam como contaminantes do ambiente, ou como resíduos em alimentos, os pesticidas precisam primeiramente ser aplicados, tarefa que em suas mais variadas formas sempre resulta em certa exposição, tanto do trabalhador envolvido na operação quanto das populações residentes no entorno das áreas tratadas. Com efeito, os níveis de dieldrin em trabalhadores podem atingir valores semelhantes àqueles citados em casos de intoxicação (0,49 ppm) (Lara *et al.*, 1981). Adicionalmente, há ainda a exposição não ocupacional, por ocorrência de resíduos em alimentos e no ambiente adjacente às áreas tratadas (Santos Filho *et al.*, 1993; Schvartsman *et al.*, 1974; Wassermann *et al.*, 1972), ou como resultado de campanhas de saúde e controle de vetores (média 100 ppb de HCH) (Lara *et al.*, 1987). Na grande maioria dos casos em que essas populações foram analisadas, contudo, os níveis de ocorrência de resíduos em amostras de sangue, mesmo de pessoal exposto ocupacionalmente, permaneceram dentro de limites considerados toleráveis (média entre 10,5 e 16,5 ppb de DDE) (Lara *et al.*, 1987; Leal *et al.*, 1984).

Na Argentina esses valores de contaminação sanguínea já foram aparentemente muito mais elevados, especificamente quando se consideravam resíduos de HCH (Astolfi *et al.*, 1973). Argentinos adultos não ocupacionalmente expostos apresentavam em média 23 ppb de HCH, enquanto trabalhadores rurais podiam atingir valores médios de 237,7 ppb. Para DDT e metabólitos os valores eram semelhantes, ao redor de 15 ppb (Radomski *et al.*, 1971). Esses níveis de resíduos aparentemente decresceram em relação aos anos 70, estabelecendo-se em valores médios de 6 ppm, comparativamente menores que os observados nos EUA (11 ppm) e Israel (19 ppm) (Landoni, 1990).

Essa contaminação humana resulta em um alto nível de contaminação presente em leite materno. Ao final da década de 70, resíduos de pesticidas

organoclorados em amostras de um banco de leite materno na cidade de São Paulo atingiam valores muito altos (1-66 ppb de lindane; 15-1.752 ppb de uma espécie de DDE), mas a média total (13 ppb) era comparativamente menor que observada em países da Europa e Estados Unidos (Lara *et al.*, 1982). Estudos mais recentes no interior do Estado apontam para níveis médios estáveis (Sant'Ana *et al.*, 1989), mas demonstram que mães expostas a compostos clorados podem apresentar níveis extremos (0,149 ppm), resultando em uma ingestão diária de DDT pelo lactente até três vezes superior ao aceitável segundo recomendação da FAO/OMS. Estudos realizados em outros estados como o Paraná (Vannuchi *et al.*, 1992) e Rio Grande do Sul (Beretta & Dick, 1994), bem como os dados referentes à Argentina (DDT total 0,14 ppm em 1971, 0,61 ppm em 1981) (Landoni, 1990) e ao Chile (DDT - 3 a 190 ppb, lindane 1 a 29 ppb) (Marcus & Robert, 1991) confirmam a presença de resíduos em leite materno na região. Em sendo o leite materno indispensável para o sadio desenvolvimento das crianças, a sociedade não pode medir esforços para alcançar uma drástica e rápida redução dessa contaminação.

CONSCIENTIZAÇÃO, APREENSÃO, E VONTADE DE MUDANÇA

Uma modificação simples em um pulverizador pode reduzir a exposição dérmica de um trabalhador aplicando pesticidas em tomate de 1.864,7 ml/h para 166,8 ml/h (Machado Neto *et al.*, 1992). Mas agricultores agonizam e perecem vítimas de pesticidas com uma frequência certamente muito maior que o admissível (Lorand *et al.*, 1984), tanto por acidentes como por exposição crônica, legalmente não evitável. Somente com uma efetiva e engajada participação da comunidade informada, e com o veemente apoio dos agentes sociais adequados - com especial referência aos Institutos Nacionais de Investigação Agropecuária - a sociedade poderá lograr uma melhoria sobre as atuais condições de impacto ambiental por pesticidas no Cone Sul.

LITERATURA CITADA

- ALMEIDA, M. E. W. de; BARRETTO, H. H. C. 1971. Resíduos de pesticidas clorados em leite consumido em São Paulo. *Revista do Instituto Adolfo Lutz*. v. 31, p. 13-20.
- ANDREA, M. M.; LORD, K. A.; RUEGG, E. F. 1983. Distribution of ¹⁴C- in soil and rice plants following applications of ¹⁴C-parathion to soil. *Energia Nuclear na Agricultura*. v. 5, n. 1, p. 41-57.
- ANONYMOUS. 1984. Vigilância e constante no controle de resíduos em hortigranjeiros. *Defesa Vegetal*. v. 1, n. 2, p. 6.
- ASTOLFI, E.; GARCIA FERNANDEZ, J. C.; DEJUAREZ, M. B.; PIACENTINO, H. 1973. Chlorinated pesticides found in the fat of children in the Argentine Republic. *Pesticides and the Environment: A Continuing Controversy Anais, Inter Am. Conf. on Toxicol. and Occup. Med.*, p. 233-243.
- BARRETTO, H. H. C.; INOMATA, O. N. K.; LEMES, V. R. R. 1992. Níveis de pesticidas organoclorados em gordura de frango, 1988-1991. *Revista do Instituto Adolfo Lutz*. v. 52, n. 1/2, p. 97-100.
- BATISTA, G. C. de 1987. Resíduos de aldicarb em citros. *Laranja*. v. 2, n. 8, p. 423-441.
- ; BOSCARIOL, L. R.; ISHIDA, M.; CARDOSO, M. R. DE O. 1988. Resíduos de aldicarb em batata aplicado no plantio e/ou em cobertura determinados por cromatografia gasosa. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*. v. 17, n. 1, p. 157-164.
- ; HOJO, H.; COELHO, S.; FRANCO, J. F.; ALCANTARA, V. B. de 1981. Resíduos de aldicarb em batata determinados por cromatografia em fase gasosa. *O Solo*. v. 73, n. 1, p. 13-15.
- BERBERT, P. R. F.; CRUZ, P. F. N. da 1983. Níveis de BHC em amêndoas de cacau na Bahia, Brasil. VII Encontro Nacional de Analistas de Resíduos de Pesticidas Anais, Instituto Adolfo Lutz, São Paulo. p. 36-41.
- ; CRUZ, P. F. N. da 1984. Níveis residuais de BHC (HCH) nos principais rios e lagos da região cacauífera sul da Bahia, Brasil. VIII Encontro Nacional de Analistas de Resíduos de Pesticidas Anais, Instituto Adolfo Lutz, v. 8, São Paulo. p. 55-63.
- ; DICK, T. 1994. Organochlorine compounds in human milk, Porto Alegre, Brazil. *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology*. v. 53, n. 3, p. 357-360.
- BURGER, J.; NISBET, I. C.; GOCHFELD, M. 1992. Metal levels in regrown feathers: assessment of contamination on the wintering and breeding grounds in the same individuals. *Journal of Toxicology and Environmental Health*. v. 37, n. 3, p. 363-374.
- BURGER, M.; ALONSO, M. C. 1989. Estudio de residuos de plaguicidas en la Cuenca del Rio Santa Lucia. *Risk*

- criteria for pesticides in the environment. Montevideu, Uruguay: Universidad de la Republica: Ministerio de Transportes y Obras Publicas.
- CÁCERES, O.; CASTELLAN, O. A. M.; MORAES, G.; PEREIRA, M. 1981. Resíduos de pesticidas clorados em água das cidades de São Carlos e Araraquara. *Ciência e Cultura*. v. 33, n. 12, p. 1622-1626.
- ; TUNDISI, J. G.; CASTELLAN, O. A. M. 1987. Residues of organochloric pesticides in reservoirs in São Paulo State. *Ciência e Cultura*. v. 39, n. 3, p. 259-264.
- CARVALHO, J. P. de P.; NISHIKAWA, A. M.; ARANHA, S.; FAY, E. F. 1984. Resíduos de praguicidas organoclorados em gordura bovina. *O Biológico*. v. 50, n. 2, p. 39-48.
- CIUDAD, B. C.; MOYANO, A. S. 1988. Resíduos de pesticidas persistentes en recursos naturales del Valle Aconcagua. *Agricultura Técnica*. v. 48, n. 2, p. 142-146.
- COLOMBO, J. C.; KHALIL, M. F.; ARNAC, M.; HORTH, A. C.; CATOGGIO, J. A. 1990. Distribution of chlorinated pesticides and individual polychlorinated biphenyls in biotic and abiotic compartments of the Rio de La Plata, Argentina. *Environmental Science and Technology*. v. 24, n. 4, p. 498-505.
- CUERPO, L. 1990. Impacto sobre la calidad de alimentos de origen animal. In: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (Ed). *Seminario Juicio a Nuestra Agricultura. Hacia el Desarrollo de una Agricultura Sostenible Anais*, Editorial Hemisferio Sur, Buenos Aires, Argentina. p. 209-229.
- DELAZARI, I.; COSTA, M. A.; GIOLITTI, G. 1991. Residui di antiparassitari organoclorurati nei polli allevati in Brasile. *Ingegneria Alimentare, Le Conserve Animali*. v. 7, n. 6, p. 19-30.
- DIANESE, J. C.; PIGATI, P.; KITAYAMA, K. 1976. Resíduos de inseticidas clorados no lago Paranoá de Brasília. *O Biológico*. v. 42, n. 7-8, p. 151-155.
- FERREIRA, J. R.; PRADO FILHO, L. G. do; CASTRO, L. A. B. de 1980. Alguns dados sobre a poluição por pesticidas clorados na região lagunar estuarina de Cananéia. *Boletim do Instituto de Pesca*. v. 7, n. unico, p. 103-109.
- FERREIRA, M. S. 1993. Resíduos de fungicidas em alimentos. *Summa Phytopathologica*. v. 19, n. 1, p. 64-65.
- GONZALEZ, R. H.; CURKOVIC, S. T. 1994. Manejo de plagas y degradacion de residuos de pesticidas en kiwi. *Revista Fruticola*. v. 15, n. 1, p. 5-20.
- HANKIN, L.; PYLYPIW, H. M. Jr. 1991. Pesticides in orange juice sold in Connecticut. *Journal of Food Protection*. v. 54, n. 4, p. 310-311.
- JANIOT, L. J.; SERICANO, J. E.; ROSES, O. E. 1994. Chlorinated pesticide occurrence in the Uruguay River (Argentina-Uruguay). *Water, Air and Soil Pollution*. v. 76, n. 3-4, p. 323-331.
- JAPENGA, J.; WAGENAAR, W. J.; SALOMONS, W.; LACERDA, L. D.; PATCHINEELAM, S. R.; LEITÃO FILHO, C. M. 1988. Organic micropollutants in the Rio de Janeiro coastal region, Brazil. *Science of the Total Environment*. v. 75, p. 249-259.
- LANDONI, J. N. de 1990. Contaminación: impacto sobre la salud humana. In: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, (Ed). *Seminario Juicio a Nuestra Agricultura. Hacia el Desarrollo de una Agricultura Sostenible Anais*, Editorial Hemisferio Sur, Buenos Aires, Argentina. p. 163-179.
- LARA, W. H.; BARRETO, H. H. C. 1972a. Resíduos de pesticidas clorados em águas. *Revista do Instituto Adolfo Lutz*. v. 32, p. 69-74.
- ; Barreto, H. H. C. 1972b. Resíduos de pesticidas clorados em alimentos. *Revista do Instituto Adolfo Lutz*. v. 32, p. 89-94.
- ; BARRETO, H. H. C. 1977. Influência do processamento sobre os resíduos de aldrin em arroz tratado para o plantio. *Revista do Instituto Adolfo Lutz*. v. 37, p. 57-60.
- ; BARRETO, H. H. C.; INOMATA, O. N. K. 1980a. Níveis de BHC e DDT em peixes, camarões e ostras do litoral de Santos, Estado de São Paulo. *Revista do Instituto Adolfo Lutz*. v. 40, n. 1, p. 29-33.
- ; BARRETO, H. H. C.; INOMATA, O. N. K. 1985. Variação dos níveis de resíduos de pesticidas organoclorados em leite pasteurizado tipo B, distribuído na cidade de São Paulo, de 1980 a 1981. *Revista do Instituto Adolfo Lutz*. v. 45, n. 1, p. 43-52.
- ; BARRETO, H. H. C.; TAKAHASHI, M. Y. 1971. Resíduos de pesticidas clorados em conservas de carne bovina. *Revista do Instituto Adolfo Lutz*. v. 31, p. 63-70.
- ; BARRETO, H. H. C.; VARELLA-GARCIA, M. 1981. Níveis de dieldrin em sangue de aplicadores de aldrin na região de São José do Rio Preto, São Paulo. *Revista do Instituto Adolfo Lutz*. v. 41, n. 1, p. 9-14.
- ; BARRETO, H. H. C.; INOMATA, O. N. K. 1980b. Variação dos níveis de resíduos de pesticidas organoclo-

- rados em leite consumido na cidade de São Paulo em 1979. *Revista do Instituto Adolfo Lutz*. v. 40, n. 1, p. 65-73,
- ; BARRETTO, H. H. C.; INOMATA, O. N. K. 1982. Resíduos de pesticidas organoclorados em leite humano, São Paulo, Brasil, 1979-1981. *Revista do Instituto Adolfo Lutz*. v. 42, n. 1/2, p. 45-52.
- ; BARRETTO, H. H. C.; INOMATA, O. N. K. 1987. Níveis de pesticidas organoclorados em soro sanguíneo de pessoas expostas a doença de Chagas no Brasil. *Revista do Instituto Adolfo Lutz*. v. 47, n. 1/2, p. 19-2.
- LEAL, W. S.; MACHADO, J. D.; LIMA, M. DE. A. e 1984. Resíduos de pesticidas organoclorados em sangue de trabalhadores da agricultura de Pernambuco (Brasil). VIII Encontro Nacional de Analistas de Resíduos de Pesticidas Anais, Instituto Adolfo Lutz, v. 8, São Paulo. p. 67-80.
- LENARDON, A. M.; HEVIA, M. I. M. DE; CARBONE, S. E. de. 1994. Organochlorine pesticides in Argentinian butter. *Science of the Total Environment*. v. 144, p. 273-277.
- ; HEVIA, M. I. M. DE; FUSE, J. A.; NOCHETTO, C. B. DE; DEPETRIS, P. J. 1984. Organochlorine and organophosphorous pesticides in the Paraná River (Argentina). *Science of the Total Environment*. v. 34, n. 3, p. 289-297.
- LIMONGELLI, J. C.; RONDINONE, M. C.; LOZANO, J. F. 1990. Impacto de la contaminación en la calidad de los productos vegetales. In: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, (Ed). Seminario Juicio a Nuestra Agricultura. Hacia el Desarrollo de una Agricultura Sostenible Anais, Editorial Hemisferio Sur, Buenos Aires, Argentina. p. 183-206.
- LOPES, L. C.; CASANOVA, I. C.; GARCIA DE FIGUEIREIDO, M. C.; NATHER, F. C.; AVELAR, W. E. P. 1992. Anodontites trapesialis: a biological monitor of organochlorine pesticides. *Archives of Environmental Contamination and Toxicology*. v. 23, n. 3, p. 351-354.
- LORAND, I. C. H.; SOUZA, C. A.; COSTA, F. F. 1984. Haematological toxicity associated with agricultural chemicals in Brazil. *Lancet*. v. 1, n. 8373, p. 404.
- MACHADO NETO, J. G.; MATUO, T.; MATUO, Y. K. 1992. Dermal exposure of pesticide applicators in staked tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill) crops: efficiency of a safety measure in the application equipment. *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology*. v. 48, n. 4, p. 529-534.
- MAITRE, M. I.; SIERRA, P. DE LA; LENARDON, A.; ENRIQUE, S.; MARINO, F.; DE LA SIERRA, P. 1994. Pesticide residue levels in Argentinian pasteurised milk. *Science of the Total Environment*. v. 155, n. 2, p. 105-108.
- MALASPINA, O. 1983. Os pesticidas na apicultura. *Informe Agropecuario*. v. 9, n. 106, p. 68-71.
- MARCUS, D.; ROBERT, P. 1991. Incidencia de pesticidas organoclorados en leche materna de diferentes estratos socioeconómicos de la Región Metropolitana - Chile. *Revista Chilena de Nutricion*. v. 19, n. 2, p. 124-129.
- MARCUS, W. D.; CIUDAD, B. C.; BERGQVIST, A. E. 1989. Resíduos de pesticidas organoclorados en huevos de la Región Metropolitana. *Alimentos*. v. 14, n. 3, p. 31-35.
- NISHIKAWA, A. M.; FAY, E. F.; CARVALHO, J. P. DE P.; ARANHA, S. 1982. Níveis de resíduos de praguicidas organoclorados em conservas de carne bovina. *O Biológico*. v. 48, n. 8, p. 189-193.
- PEIXOTO, T. M. A. G.; FRANKLIN, H. M. DE O. H. 1986. Níveis de inseticidas organoclorados em mel de abelha. *Boletim da Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos*. v. 20, n. 3/4, p. 195-200.
- PEREIRA, E. C. 1988. Resíduos de fungicidas orgânicos do grupo de ditiocarbamatos em frutas e outros produtos de origem vegetal. *Revista da Sociedade Brasileira de Toxicologia*. v. 1/2, p. 41-43.
- PINTO, C. M.; MONTES, L.; ANRIQUE, G. R.; CARRILLO, L. L. R.; TAMAYO, C. R.; CRISTI, V. R. 1990. Resíduos de plaguicidas organoclorados en leche de vaca y su relación con alimentos para uso animal como fuentes de contaminación. *Archivos de Medicina Veterinaria, Chile*. v. 22, n. 2, p. 143-153.
- RADOMSKI, J. L.; ASTOLFI, E.; DEICHMANN, W. B.; REY, A. A. 1971. Blood levels of organochlorine pesticides in Argentina: occupationally and nonoccupationally exposed adults, children and newborn infants. *Toxicology and Applied Pharmacology*. v. 20, n. 2, p. 186-193.
- RAUBER, B. N.; HENNIGEN, M. R. 1988. Monitoramento de resíduos de pesticidas organoclorados em carne bovina procedente do Rio Grande do Sul e Paraná. XII Encontro Nacional de Analistas de Resíduos de Pesticidas Anais, Instituto Adolfo Lutz, São Paulo. p. 94-103.
- RAZMILIC, B. 1982. Presencia de pesticidas organoclorados en aceitunas y aceites de oliva. *Valle de Azapa, Chile. Idesia, Arica, Chile*. v. 6, p. 3-11.
- REIS, M. R. C. S.; CALDAS, L. Q. A. 1991. Dithiocarbamate residues found on vegetables and fruit marketed in the State of Rio de Janeiro, Brazil. *Ciência e Cultura*. v. 43, n. 3, p. 216-218.

- RIBAS, C.; PIGATTI, P.; FERREIRA, M. S.; MELLO, R. H. 1975. Resíduos de aldicarb em cultura de batata. XXVII Reunião Anual da SBPC Anais, Empresa Gráfica da Revista dos Tribunais, São Paulo, Brazil. p. 614.
- RIGITANO, R. L. O.; SOUZA, J. C. de; MORAES, M. L. 1989. Resíduos de aldicarbe e seus metabólitos tóxicos em café após a aplicação de aldicarbe 15G no solo em diferentes intervalos antes da colheita. Pesquisa Agropecuária Brasileira. v. 24, n. 8, p. 955-959.
- de; BATISTA, G. C. de; SOBRINHO, J. T. 1982. Ethion and fenitrothion residues in 'Hamlin' orange peels and pulp determined by gas chromatography. Anais da Sociedade Entomológica Brasileira. v. 11, n. 1, p. 123-128.
- SAMPAIO, M. R. F. P.; RUEGG, E. F.; MELLO, M. H. S. H.; TOMITA, R. Y. 1991. Insecticide residues in stored grains studied by radiometric techniques. Ciência e Cultura. v. 43, n. 3, p. 205-207.
- SANT'ANA, L. S.; VASSILIEFF, I.; JOKL, L. 1989. Levels of organochlorine insecticides in milk of mothers from urban and rural areas of Botucatu, SP, Brazil. Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology. v. 42, n. 6, p. 911-918.
- SANTOS FILHO, E.; SILVA, R. DE; BARETTO, H. H. C.; INOMATA, O. N. K.; LEMES, V. R. R.; SAKUMA, A. M.; SCORSARFAVA, M. A. 1993. Concentrações sanguíneas de metais pesados e praguicidas organoclorados em crianças de 1 a 10 anos. Revista de Saúde Pública. v. 27, n. 1, p. 59-67.
- SCHVARTSMAN, S.; ALMEIDA, W. F.; VAZ, F. A.; COSTA, A.; CORRADINI, H. B.; PIGATI, P.; GAETA, R.; ÚNGARO, M. T. 1974. Blood levels of DDT in nonoccupationally exposed mothers and newborn infants in a city of Brazil. Environmental Quality and Safety. v. 3, p. 154-156.
- SERICANO, J. L.; PUCCI, A. E. 1984. Chlorinated hydrocarbons in the seawater and surface sediments of Blanca Bay, Argentina. Estuarine and Coastal Shelf Science. v. 19, n. 1, p. 27-51.
- SILVEIRA, F. A. da. 1987. Praguicidas: mortalidade de abelhas, contaminação dos produtos apícolas e proteção do apiário. Informe Agropecuário. v. 13, n. 149, p. 44-50.
- SOARES, I. A. A. 1986. Resíduos de fungicidas orgânicos do grupo dos ditiocarbamatos em frutas e hortaliças. Encontro Nacional de Analistas de Resíduos de Pesticidas Anais, Instituto Adolfo Lutz, v. 10, São Paulo. p. 99-110.
- SOUZA, N. E. DE; RUBIRA, A. F.; MATSUSHITA, M.; TANAMATI, A. 1988. Resíduos de pesticidas organoclorados em amostras ambientais (águas e solos) no município de Maringá, Paraná. Arquivos de Biologia e Tecnologia. v. 31, n. 4, p. 587-594.
- TANABE, S.; HIDAKA, H.; TATSUKAWA, R. 1983. PCBs and chlorinated hydrocarbon pesticides in Antarctic atmosphere and hydrosphere. Chemosphere. v. 12, n. 2, p. 277-288.
- TANAMATI, A.; RUBIRA, A. F.; MATSUSHITA, M.; SOUZA, N. E. de. 1991. Resíduos de pesticidas organoclorados do rio Baía, afluente do rio Paraná, região de Porto Rico, PR. Arquivos de Biologia e Tecnologia. v. 34, n. 2, p. 303-315.
- TOLEDO, H. H. B.; OLIVEIRA, M. C. C. de. 1988. Pesquisa de etilenotiourea em formulações comerciais de etilenobisditiocarbamatos. Encontro Nacional de Analistas de Resíduos de Pesticidas Anais, Instituto Adolfo Lutz, São Paulo. v. 13, p. 133-136.
- TOMMASI, L. R. 1985. Resíduos de praguicidas em águas e sedimentos de fundo do sistema estuarino de Santos (SP). Ciência e Cultura. v. 37, n. 6, p. 1001-1012.
- ÚNGARO, M. T. S.; PIGATI, P.; GUINDANI, C. M. A.; FERREIRA, M. S.; GEBARA, A. B.; ISHIZAKI, T. 1983. Resíduos de inseticidas clorados e fosforados em frutas e hortaliças (II). O Biológico. v. 49, n. 1, p. 1-8.
- ; GUINDANI, C. M. A.; FERREIRA, M. S.; BAGDONAS, M. 1985. Resultados de análises de resíduos de inseticidas clorados e fosforados em frutas e hortaliças no período de 1978 a 1983. O Biológico. v. 51, n. 9, p. 239-241.
- ÚNGARO, M. T. S.; GUINDANI, C. M. A.; FERREIRA, M. S.; PIGATI, P.; TAKEMATSU, A. P.; KASTRUP, L. F. C.; ISHAZAKI, T. 1980. Resíduos de inseticidas clorados e fosforados em frutas e hortaliças. O Biológico. v. 46, n. 7, p. 129-134.
- VANNUCHI, M. T. O.; ANTUNES, L. A. F.; PINOTTI, M. H. P. 1992. Resíduos de pesticidas organoclorados em leite materno no município de Londrina. Semina Londrina. v. 13, n. 2, p. 52-57.
- VASCONCELLOS, H. DE O.; FERREIRA, M. S.; CRUZ, C. DE A. DA; OLIVEIRA, A. M. DE; ÚNGARO, M. T. S.; GUINDANI, C. M. A. 1983. Níveis residuais de inseticidas sistêmicos granulados de solo em frutos de laranja Natal (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck). Anais da Sociedade Entomológica Brasileira. v. 12, n. 1, p. 11-16.
- WASSERMANN, M.; NOGUEIRA, D. P.; TOMATIS, L.; ATHIE, E.; WASSERMANN, D.; DJARVAHERIAN, M.; GUTTEL, C. 1972. Storage of organochlorine insecticides in people of São Paulo, Brazil. Ind. Med. v. 41, p. 22-25.

- WEBER, R. R.; MONTONE, R. C. 1990. Distribution of organochlorines in the atmosphere of the South Atlantic and Antarctic Oceans. In: Kurtz, D.A., (Ed). Long range transport of pesticides. Chelsea, MI.: Lewis Publishers, p. 185-197.
- WILLRICH, F. C.; FLOR, G. L. 1991. Determinação de resíduos de aldrin em maravalha na avicultura do Rio Grande do Sul, 1989-1991. Encontro nacional de Analistas de Resíduos de Pesticidas Anais, v. 15, São Paulo. p. 78-83.
- YOKOMIZO, Y. 1979. Levantamento da contaminação de alimentos processados por resíduos de pesticidas. Boletim do Instituto de Tecnologia de Alimentos. v. 16, n. 1, p. 41-51.
- ; MANTOVANI, D. M. B.; ANGELUCCI, E.; PASQUINELLI, S. R.; DESTRO, M. T. 1984a. Avaliação da contaminação de óleos e gorduras vegetais por resíduos metálicos e de pesticidas. Boletim do Instituto de Tecnologia de Alimentos. v. 21, n. 2, p. 203-238.
- ; MANTOVANI, D. M. B.; ANGELUCCI, E.; PASQUINELLI, S. R.; OLIVER, G. M. C. 1984b. Avaliação da contaminação de produtos de laticínios por resíduos de pesticidas e contaminantes metálicos. Boletim do Instituto de Tecnologia de Alimentos. v. 21, n. 4, p. 469-488.
- ; TEIXEIRA FILHO, R. A.; LEITÃO, F. F. M.; FUJIARA, P. H. 1980. Resíduos de pesticidas organoclorados em peixes de água doce no Estado de São Paulo. Boletim do ITAL. v. 17, n. 3, p. 327-338.