

Contaminación ambiental por pesticidas en el Cono Sur. Una revisión de la literatura*

Geraldo Stachetti Rodrigues **

INTRODUCCIÓN

La comprensión del tema de la contaminación ambiental en una región tan vasta y diferenciada desde el punto de vista espacial como lo es el Cono Sur, sea en términos de las características del ambiente físico, tanto como en relación con la diversidad de actividades económicas entre regiones; y el acelerado proceso de modernización que aquí viene sucediendo, permite y al mismo tiempo exige, que enfoquemos este asunto por partes, de manera de poder comprender y profundizar los conocimientos acerca de las varias facetas del problema y, agregando esas informaciones, componer un cuadro actual del estado de nuestro ambiente.

La Agricultura representa un aspecto de sumo interés, dado su extraordinario crecimiento en toda la región, considerando tanto la incorporación de enormes áreas a la actividad productiva, como el desarrollo tecnológico que se observa en las últimas décadas.

Tal vez el aspecto más importante desde el punto de vista del gran público, de la prensa, y la comunidad internacional en relación con la problemática de la polución y la agricultura sea el tema de los pesticidas. Ese interés probablemente se debe primero exactamente a la actualidad del tema, ya que fue solamente a partir de los años setenta que el proceso de modernización invocó el empleo masivo de pesticidas en gran escala (León D'Amato e Iturrregui, 1987; Thomas, 1988), y con el uso los problemas; y segundo porque la consecuente concientización ecológica trajo una justificada preocupación con esas sustancias (Breslin, 1988; Ruegg et al., 1986), que a pesar de saberse

peligrosas, alcanzan nuestras mesas en todas nuestras comidas.

Con el objetivo de compilar y analizar las informaciones disponibles en la literatura científica sobre contaminación ambiental por pesticidas en el Cono Sur, decidimos consultar cuidadosamente las principales bases de datos bibliográficos (especialmente AGRIS, CAB ABSTRACTS, AGRICOLA, TOXLINE, E-CD), seleccionando de ellas los artículos relacionados al tema.

Posteriormente, las referencias citadas en estos artículos fueron también recuperadas, y conjuntamente componen la base de informaciones consideradas en el presente análisis. Tal método, de concentrar la atención solamente en la literatura indexada, se debe a la tentativa de evitar sesgos que puede causar la mayor accesibilidad a los estudios de circulación restringida producidos en nuestro medio (Brasil) y así procurar equilibrar, en la medida de lo posible, las informaciones para las diversas regiones del Cono Sur. Aún así, una mayoría significativa de los artículos utilizados se refiere a estudios efectuados en Brasil, ya que el volumen de publicaciones respectivas a este país es sensiblemente mayor (Miguel, 1991).

La revisión de la literatura así obtenida, reveló la existencia de una cantidad considerable de datos sobre pesticidas y contaminación del aire, aguas y suelos, de alimentos y matrices biológicas, así como de exposición de trabajadores y de la población y sobre efectos en la salud pública. Además de eso, hay estudios sobre la evolución de la producción y del uso de estas sustancias y problemas ambientales asociados, de legislación y aspectos de política relacionada con el tema, tanto con relación a la toma de decisiones por parte de grupos de interés, como a la evolución de la conciencia popular y el incremento de las exigencias de padrones rígidos de seguridad. Es en ese orden de creciente complejidad que analizaremos la contaminación ambiental por pesticidas en el Cono Sur.

* Traducido del portugués por el Dr. Juan A. Dogliotti.

** Ingeniero Agrónomo, Ph.D., CNPMA/EMBRAPA, Jaguariúna, SP, Brasil

CONTAMINACIÓN DEL AMBIENTE

Residuos de pesticidas, específicamente organoclorados, están presentes en todos los compartimentos ambientales del globo, desde las áreas más remotas. Trazas de DDT, BHC, aldrin, heptacloro, entre otros, pueden ser detectados en la atmósfera sobre el Atlántico Sur y Océano Antártico (Weber y Montone, 1990), en muestras de suelo, agua, hielo y nieve en la Antártida (Tanabe et al., 1983), y en elevadas altitudes en los Andes Chilenos (Ciudad y Moyano, 1988).

La contaminación alcanza las aguas subterráneas extraídas para el consumo humano (Lara y Barreto, 1972), y es mantenida incluso en aguas tratadas y ofrecidas para consumo en las ciudades (Cáceres et al., 1981), aunque en niveles considerados seguros. Ese problema que afecta la calidad de un recurso tan valioso como aguas subterráneas necesita redoblada atención (Egboca et al., 1989), incluso porque las informaciones son actualmente muy escasas o ausentes para la mayoría de las regiones (Requena, 1990), a pesar de que los estudios relativos al riesgo de pesticidas lixiviados de suelos agrícolas hayan sido iniciados hace cuarenta años (Gargantini et al., 1957).

Hoy hay un esfuerzo de investigación que se está direccionando para la caracterización y evaluación del riesgo de contaminación en las áreas de recarga del mega-acuífero Guarany, que se extiende por todo el sur de Brasil y extensas áreas del Paraguay y Argentina. Además de la definición de los atributos geofísicos (Valentim Zuguette et al., 1993), los estudios comprenden la determinación de contaminación por pesticidas, que fue constatada como baja (Sinelli et al., 1988); y el comportamiento de la vinaza, residuo de la destilación del alcohol, aplicado en grandes cantidades en las extensas áreas de caña de azúcar que cubren las áreas de recarga en el Estado de San Pablo (Brasil) (Gloeden et al., 1991). En un estudio más amplio, empleando métodos de evaluación de riesgo de contaminación de aguas subterráneas propuestos en un manual de la Organización Panamericana de la Salud (Foster y Hirata, 1991; Foster et al., 1987), un mapa presentando la vulnerabilidad de los acuíferos fue desarrollado para todo el Estado de San Pablo (Hirata et al., 1991).

En general, los acuíferos presentaban moderados riesgos de contaminación, pero las cargas contaminantes variaban ampliamente, dependiendo de condi-

ciones locales específicas. En un estudio complementario se evaluó la carga contaminante no puntual resultante de las actividades agropecuarias. Los mayores riesgos estarían asociados al uso intensivo de herbicidas, principalmente en las áreas de cultivo de caña de azúcar (Hirata et al., 1995), especialmente aquellas localizadas en áreas de mayor vulnerabilidad. En este estudio, se definieron las áreas prioritarias para evaluación del nivel de contaminación de aguas en la zona vadosa, de manera de permitir la prevención del compromiso de ese importante recurso natural de la región.

Estudios pioneros sobre la contaminación de aguas superficiales fueron realizados en el Lago Paranoá, formado en la construcción de la ciudad de Brasilia al inicio de los años sesenta. Residuos de aldrin y dieldrin aparecían en niveles detectables en las aguas, mientras su acumulación en la cadena trófica resultaba en niveles de hasta 462 ppb en grasa de peces obtenidos en el lago (Dianese et al., 1976). Probablemente uno de los cuerpos de agua mejor estudiados en nuestro medio en términos de contaminación por pesticidas es la represa de Lobo, en el Estado de San Pablo. Determinaciones de residuos de pesticidas clorados en sedimentos (Celeste y Cáceres, 1988) en la columna de agua del reservorio y sus tributarios (Cáceres et al., 1980; Celeste y Cáceres, 1987) resultaron en niveles bastantes bajos de contaminación (máximo 5,3 ppb de BHC), si bien aparentemente estaría ocurriendo un acúmulo en la represa, ya que los niveles de residuos allí eran mayores que aquellos presentes en los tributarios. La contaminación por residuos de pesticidas clorados en 38 represas de siete cuencas hidrográficas del Estado de San Pablo alcanzó un máximo de 1,4 ppb (DDT), aunque los niveles promedios eran normalmente menores que aquellos relatados para aguas interiores de regiones templadas del hemisferio norte. Cuencas hidrográficas con intensa actividad agrícola tendían a presentar los niveles más elevados (Cáceres et al., 1980).

Otros estudios en áreas agrícolas, en la región productora de cacao del Estado de Bahía, resultaron en niveles de residuos por debajo de los límites de tolerancia para agua potable (0,9 ppb de BHC en lagos) (Berbert y Cruz, 1984), mientras en el Estado de Paraná los niveles detectados en fuentes y pozos se presentaban encima de los límites aceptables (Souza et al., 1988). Se ha dedicado también atención a la definición de los métodos analíticos más adecua-

dos para evaluar compuestos orgánicos y residuos de pesticidas en aguas (Jardim y Campos, 1988; Vidal et al., 1994).

Por medio de una serie de estudios no relacionados es posible averiguar el estado de contaminación de una de las cuencas hidrográficas más importantes del Cono Sur, la del Paraná/Plata. Comenzando por el río Pardo, en la región cañera del Estado de San Pablo, bioensayos con un indicador bivalvo sugerían que los moluscos habían sido expuestos a varios organoclorados (Lopes et al., 1962). Solamente trazos de residuos fueron detectados en la columna de agua del río Baía, afluente del río Paraná en una región de intensa agricultura en el Estado de Paraná (Brasil), pero los sedimentos presentaban hasta 0,5 ppm de BHC (Tanamati et al., 1991). Ya en territorio argentino, a 600 km de la desembocadura, el río Paraná presentaba niveles muy bajos de BHC (9 ppt), en tanto fue posible detectar la presencia del organofosforado paratión (22 ppt) (Lenardon et al., 1994). Monitoreos realizados en el río Uruguay parecen confirmar esos números, con isómeros de HCH alcanzando 10 ppt, una figura que indica un descenso con relación a estudios anteriores (Janiet et al., 1994).

Finalmente, determinaciones de residuos de pesticidas clorados en las aguas, sedimentos y organismos del río de la Plata demostraron que los niveles de residuos decrecen de las áreas industrializadas para estaciones de colecta más distantes de la costa. El lindano alcanzaba un máximo de 61 ppt en agua, 12,2 ppb en sedimentos, y 1,5 ppm en la grasa de organismos; mientras que DDT_{Total} alcanzaba 7,7 ppt, 91,4 ppb, y 25 ppm en agua, sedimentos y organismos respectivamente (Colombo et al., 1990).

Otras regiones estudiadas con relación a contaminación por residuos de pesticidas son la cuenca del río Santa Lucía en Uruguay (Burger y Alonso, 1989) y Bahía Blanca en Argentina, cuyos niveles máximos de lindano (54,2 ppt), aldrin, (61,8 ppt), DDT (67 ppt), entre otros, indican una polución comparable con aquella observada en la bahía de Nápoles (Italia) o en el estuario del río Saint Lawrence en los Estados Unidos (Sericano y Pucci, 1984).

Ya en el sistema del estuario de Santos (San Pablo), considerado uno de los más pesadamente poluidos de Brasil, el nivel máximo de BHC detectado en aguas fue de 1,02 ppb, mientras en sedimentos esa contaminación alcanzaba 103 ppb, o sea, superior a

la observada anteriormente (Tommasi, 1985). Mientras tanto, residuos de otros pesticidas estaban virtualmente ausentes, a excepción del endosulfán, que también aparecía en concentraciones elevadas. Vale destacar, con todo, que esa área es un importante polo industrial y metalúrgico.

Un estudio en el litoral de Río de Janeiro demostró que los niveles de residuos de pesticidas clorados eran comparables a aquellos observados en las costas del Mar del Norte, Europa (considerado bastante poluido), permaneciendo por debajo de 20 ppb para DDT, a excepción de la bahía de Sepetiba, donde alcanza 80 ppb. Poluentes típicamente industriales (PCBs y PAHs) aparecían en niveles inferiores en Río de Janeiro en relación con el mar del Norte (Japenga et al., 1988).

La contaminación del ambiente por compuestos organoclorados tiene como consecuencia inmediata la acumulación de residuos en los organismos, ya que esos compuestos son lipofílicos y presentan la tendencia a acumularse en el material biológico. Por ejemplo, si bien la contaminación de las aguas de la represa de Lobo no es importante, como vimos anteriormente, los residuos en la grasa de los peces capturados en la represa alcanzan 20 ppb (clorados totales), aunque menores que los valores citados para otras regiones, y aceptables conforme los límites tolerables en la legislación, indican un efecto acumulativo (Celeste y Cáceres, 1988). Esos niveles de residuos en organismos pueden ser mayores, dependiendo del grado de contaminación del ambiente. Por ejemplo, residuos de DDT alcanzaron 0,37 ppm en peces capturados en el poluido río Tietê que corre a lo largo de la ciudad de San Pablo, Brasil (Yokomizo et al., 1980) y 41 ppb en el litoral de Santos, donde la contaminación por BHC era más alarmante, alcanzando 940 ppb (Lara et al., 1980). Ya en el litoral de Cananeia, San Pablo, una región poco poluida, la gran mayoría de las muestras presentaba residuos por debajo de los límites de detección, con todo los niveles considerablemente altos fueron detectados en ostras, que tienen una gran capacidad acumulativa (Ferreira et al., 1980). En una ocasión que ocurrió una pronunciada mortandad de peces en el río Jaguarí (interior de San Pablo), los parámetros de calidad de agua fueron analizados demostrando que estaban presentes solamente trazos de organoclorados. La investigación se orientó para parásitos como agentes causales de mortandad (Silva et al., 1984).

De una manera general, la contaminación de los ambientes acuáticos en el Cono Sur puede ser considerada como moderada, salvo excepciones en áreas altamente poluidas, y es comparativamente menor que la presente en países del hemisferio norte. Mientras tanto, tal polución es ubicua, y se debe principalmente a la lixiviación y arrastre para los cuerpos de agua, de los pesticidas y sus residuos aplicados a los suelos.

Consecuente con esto, se dedica mucha atención para la comprensión del comportamiento de los pesticidas en los suelos, buscando formas de evitar, a partir de ahí, la contaminación del ambiente como un todo. Tales estudios se iniciaron hace cuarenta años, cuando se procuraba entender, por ejemplo, la dinámica del BHC aplicado en cultivos de café, o proceso de lixiviación, y la persistencia de la actividad tóxica por medio de bioensayos (Pigatti y Gianotti, 1956).

La persistencia comparativa de pesticidas clorados o fosforados fue la siguiente etapa de investigación, que procuraba entender los efectos de largo plazo de los primeros (Lord et al., 1978), y posteriormente los mecanismos involucrados en el movimiento de los compuestos a través del suelo en áreas tropicales, donde el comportamiento puede ser diferente de aquél observado en climas templados (Lord et al., 1978; 1979).

Más tarde se emplearon refinadas técnicas radiométricas para dilucidar la influencia de diferentes propiedades físicoquímicas de los suelos en la dinámica de los pesticidas (Helene et al., 1981; Luchini et al., 1984; Luchini et al., 1981; Musumeci, 1991; Musumeci et al., 1989). En una amplia evaluación de la persistencia de clorados y fosforados en suelos sobre los más importantes cultivos en el Estado de San Pablo, Brasil, se detectaron residuos en el 98 por ciento de las 486 muestras, alcanzando el DDT en suelos cultivados con caña de azúcar el nivel más alto (0,43 ppm), mientras que los fosforados no fueron detectados (Ferreira et al., 1988).

El interés por la determinación de la persistencia de compuestos biológicamente activos en el suelo, tanto para la efectividad en el control de las plagas, cuanto para la seguridad y calidad ambiental, determinó la realización de numerosos estudios empleando bioensayos. A través de esos estudios se demostró que ciertos herbicidas (ej. tebutiurón, diurón, y

simazina) podrían permanecer activos en el suelo por hasta más de 10 meses (Blanco y Oliveira, 1987), mientras otros eran desactivados en menos de la mitad de ese período (Blanco et al., 1988). Bioensayos realizados en pomares de naranja confirmaron esos resultados, demostrando que ciertos herbicidas permanecen activos por largos períodos (Machado Neto y Victoria Filho, 1995), lo que podría explicar la detección de residuos y efectos tóxicos en algunos cultivos (Campanhola et al., 1982).

La persistencia de los residuos en los suelos es determinada en primer lugar por las características de las moléculas y su interacción con las partículas y materia orgánica presente, y por la actividad degradadora de los microorganismos (Mendonça-Hagler et al., 1991), que es bastante variable y dependiente de condiciones específicas. Así, el número de colonias de microorganismos fue poco influenciado por la aplicación de pesticidas en un suelo subtropical (Mendonça-Hagler et al., 1991), mientras que la degradación de endosulfán fue pequeña en suelos del Estado de San Pablo, pero la formación de residuos ligados fue mucho mayor cuando los microorganismos estaban presentes en relación con suelos esterilizados (Monteiro et al., 1989).

Los microorganismos parecen ejercer importante papel en la liberación de residuos ligados en ciertos suelos, permitiendo que las moléculas estén disponibles para degradación (Musumeci y Ostiz, 1994). Ese efecto, a pesar de todo, depende del período que los residuos permanecen ligados a las partículas del suelo (Andrea et al., 1995; Nakagawa et al., 1996), así como del tipo de formulación del producto (Peck et al., 1995).

Como se desprende del presente análisis, la gran mayoría de las informaciones disponibles sobre contaminación por pesticidas se refieren a los clorados y sus residuos. Una de las razones para que esto sea así, es la larga persistencia de estos compuestos en el ambiente, pues a pesar de su prohibición para uso agrícola en la mayoría de los países a mediados de los años '70, aún los residuos se encontraban presentes en la época en que muchos de los trabajos que aquí se referencian fueron realizados, lo que también es verdadero hoy.

Será posible percibir a lo largo del texto que hubo una tendencia acentuada a la disminución en la ocu-

rrencia de residuos de clorados a partir del inicio de los años '80, inmediatamente después del establecimiento de restricciones a su uso. La prevalencia de informaciones sobre residuos de clorados permanece válida, sin embargo, de manera menos incisiva en los estudios relativos a géneros alimenticios, habida cuenta que muchos de los ejemplos se remontan a los tiempos en que los clorados eran aún legalmente empleados. Más adelante en este trabajo revisaremos los avances en la legislación que culminaron con la prohibición de los pesticidas organoclorados.

CONTAMINACIÓN DE GÉNEROS ALIMENTICIOS

Los pesticidas aplicados a los cultivos tienen en el suelo su destino casi inmediato, permaneciendo ahí ligados, y siendo paulatinamente liberados para lixiviación y contaminación de las aguas, volatilización y contaminación de la atmósfera, o absorción y acúmulo en las plantas y sus consumidores. La contaminación de carne bovina por el consumo de pasturas tratadas con organoclorados y las acciones sanitarias con el ganado ya eran estudiadas desde 1971, cuando el BHC alcanzaba hasta 1,69 ppm (media 0,39 ppm) en Brasil (Lara et al., 1971). Monitoreos extensivos efectuados en aquel tiempo señalaban un preocupante cuadro de presencia de residuos (Nishikawa et al., 1982; Yokomizo, 1979), dado que en un estudio el 17 por ciento de las muestras de grasa bovina se encontraban encima de límites aceptables (establecidos a 0,30 ppm de BHC en ese estudio de Carvalho et al., 1980, en comparación con 1,0 ppm entonces propuesta para el Brasil según Lara y Barreto, 1972). La distribución espacial de la contaminación implicaba que regiones más desarrolladas económicamente, donde normalmente se empleaban más pesticidas, presentaban una tendencia a contener niveles más altos de residuos (Maia y Brant, 1980). Ya la distribución indicaba que, a partir del inicio de la década del '80, los niveles de residuos decrecían, extrapolando los límites en apenas 3,2 por ciento de 2.959 muestras en 1984 (Carvalho et al., 1984), y ninguna muestra encima de los límites, tanto para DDT, como para BHC, en el período 1986-1987 (Rauber y Hennigen, 1992).

Tal tendencia fue confirmada en monitoreos realizados en carne de pollo en el período 1988 - 1991, cuando, aún con residuos presentes en una gran proporción de las muestras, los límites de tolerancia

no fueron violados (Barreto et al., 1992). En otro levantamiento (Delazari et al., 1991) los niveles más altos de residuos en grasa de pollos se encontraban entre 10 y 100 veces por debajo de los límites, y las camas (biruta, etc.) resultantes de la cría tampoco presentaban problemas de contaminación (Willrich y Flor, 1991).

La ausencia o pequeña presencia de residuos en carne de pollo se refleja también en la contaminación en huevos, como se evidenció en un estudio realizado para la región metropolitana de Santiago. El principal residuo presente era lindano (8,3 ppb), que ocurría en concentraciones inferiores al límite aceptable (Marcus et al., 1989). Análisis de residuos de pesticidas clorados realizados en alimentos de varios orígenes en San Pablo indicaron que la ingestión diaria correspondía a 0,4 g/kg peso/día, y que la mayor parte de esa carga se originaba de productos alimenticios de origen animal (Lara y Barreto, 1972). Los resultados de ese estudio indicaban que el padrón de contaminación en Brasil difería de aquél observado en los países del hemisferio norte, donde el DDT era el residuo más importante, en lugar del BHC. Ese padrón era también observado en Chile (Marcus et al., 1989) y Argentina (Cuerpo y Pizzi, 1983).

La reglamentación del uso de pesticidas en la Argentina se inició con las restricciones a la importación de carne por parte de los Estados Unidos ya en los años '60, debido a la presencia de residuos de organoclorados (Cuerpo y Pizzi, 1983). Confirmando la tendencia descrita para el Brasil, el monitoreo reciente del nivel de residuos en productos cárnicos producidos en la Argentina demostró que apenas 0,7 por ciento de las muestras analizadas presentaban residuos por encima del 50 por ciento del nivel máximo permitido por la legislación norteamericana (Cuerpo, 1990). Esa perspectiva de atención con relación a las exigencias de los socios comerciales indujo al desarrollo de estudios que buscaron garantizar la calidad de los productos. Exposiciones experimentales del ganado a suplementos tratados con pesticidas procuraron definir niveles seguros y períodos de restricción (Pizzi et al., 1981).

Similarmente, herbicidas empleados en el control de hierbas invasoras de pasturas fueron evaluados en relación con la capacidad de introducir residuos en la carne o la leche. En ningún caso hubo problema de contaminación según la tecnología empleada (Cuerpo

po et al., 1992). En realidad, esa preocupación con el mantenimiento de la calidad ocurre en todos los países, pues hay ejemplos de evaluación de calidad del alimento ofrecido a los animales también en Chile (Montes et al., 1988; Pinto et al., 1990), así como evaluaciones en Brasil del efecto de tratamientos sanitarios a vacas, en la calidad de la leche (de Santos et al., 1988). Esos estudios indican que a pesar de que se deba dar una gran atención al manejo de los animales a fin de garantizar la calidad de los productos, la contaminación por clorados se debe esencialmente a su presencia en los pastos.

Esa contaminación acaba por determinar la presencia de residuos también en los derivados lácteos. Ya en 1971 se midieron los niveles de residuos de clorados en leche y derivados en la ciudad de San Pablo. Todas las muestras de leche contenían residuos de BHC alcanzando hasta 55 ppb, mientras que muestras de queso alcanzaban 1.300 ppb, niveles muy superiores a los máximos establecidos por la OMS (4 ppb para leche y 100 para derivados según Almeida y Barreto, 1971). En un nuevo monitoreo realizado en 1979 aún era posible detectar residuos en todas las muestras. A pesar de que los niveles de contaminación se redujeron en relación con el estudio anterior, 88,6 por ciento de las muestras aún excedieron los límites aceptables (Lara et al., 1980). Esa tendencia decreciente se continuó observando en levantamientos subsecuentes (Lara et al., 1985). Así en un estudio realizado en tres ciudades del Estado de San Pablo en 1984, ninguna muestra excedía los límites aceptables (Yokomizo et al., 1984), siendo que el valor mediano máximo era de 0,02 ppm en grasa de la leche.

Un padrón semejante de evolución en la presencia de residuos en productos lácteos parece haber ocurrido en la Argentina, donde los estudios disponibles son más recientes. Muestras de leche (Maitre et al., 1994) y de manteca (Lenardon et al., 1994) fueron analizadas para detección de organoclorados, y a pesar de estar los residuos presentes en la mayoría de las muestras, con prevalencia de HCH y Heptacloro, los límites tolerables según la FAO/OMS fueron violados apenas de manera esporádica. El valor medio máximo observado en grasa de manteca alcanzaba a 0,64 ppm.

En Chile, los residuos de clorados fueron detectados en leche cruda, leche pasteurizada, y forraje

ofrecido a los animales. Los residuos aparecieron en niveles considerablemente altos, con la media alcanzada hasta 0,44 ppm de BHC en leche pasteurizada, y 78 ppm en forrajes (Pinto et al., 1991)

La contaminación de las pasturas y del ambiente en general por residuos de pesticidas clorados provoca aún la presencia de estos en la miel de las abejas (Malaspina, 1983; Silveira, 1987). Un muestreo realizado sobre varias regiones de Brasil marcó la presencia de residuos de HCH en el 22 por ciento de las muestras analizadas, en niveles de hasta 0,044 ppm. (Peixoto y Franklin, 1986).

Más allá de la presencia problemática de residuos de pesticidas en alimentos de origen animal, procesados o no, está además el tema de la contaminación de frutas y hortalizas, que en muchos casos son consumidas en estado natural y casi de inmediato a su cosecha, aumentando los riesgos al consumidor.

En el caso de los productos hortifrutícolas, la presencia de clorados es un problema serio, pues esos residuos no son autorizados y sin embargo aparecen en las muestras analizadas. Por ejemplo, de 120 muestras colectadas en la central de distribución de San Pablo (CEAGESP) en 1980, ocho presentaban residuos no autorizados (siendo una encima de los límites tolerados), mientras en 99 no fueron detectados residuos (Úngaro et al., 1985). Resultados muy semejantes fueron descritos para 1983 (Úngaro et al., 1983; Úngaro et al., 1985). En esa época había programas de monitoreo sobre la presencia de residuos en frutas, hortalizas y granos en varias regiones del Brasil (Oliveiras y Schneider Neto, 1983; Soares, 1985). Tanto la tendencia a una caída acentuada en la detección de residuos de productos no autorizados, como los niveles generales de contaminación, fueron relativamente bien documentados. (Anónimo, 1984).

Cabe señalar que, eran comunes los trabajos experimentales sobre la introducción de residuos en los productos conforme el manejo empleado en el control de plagas. Varios trabajos midieron, en general, los niveles de residuos de aldicarb en papas tratados con el compuesto en sus más diversas formas. En ningún caso se verificaron residuos por encima del límite de 1,0 ppm establecido en la legislación (Batista et al., 1988; Batista et al., 1981; Ribas et al., 1975). El mismo tipo de medición fue realizado extensamente para naranjas, un producto importante de las exportaciones de Brasil.

Cuando los pomares fueron tratados con fosforados (eti6n y fenitroti6n) no fueron detectados residuos en la pulpa de las frutas (Rigitano et al., 1982), lo mismo que ocurre con una variedad de insecticidas sist6micos (Vasconcellos et al., 1983). Ya el carbamato aldicarb result6 con una presencia de residuos del nivel de 0,12 ppm, debajo de la tolerancia de 0,2 ppm (Batista, 1987). Esos resultados fueron confirmados en an6lisis realizados en el estado norteamericano de Connecticut, donde ninguno de los 15 jugos de naranja listados como procedentes de Brasil arrojaron residuos no permitidos por la legislaci6n local, ni niveles encima de los considerados aceptables (Hankin y Pylypiw, 1991).

En Chile hay tambi6n inter6s en la evaluaci6n de residuos en frutas, que componen un 6tem importante del comercio internacional. Estudios realizados con la fruta kiwi midieron la eficiencia de varios compuestos en el control de plagas, y la persistencia de los residuos, que permanecieron por per6odos largos en la c6scara de las frutas (Gonz6lez y Curkovic, 1994).

El cuadro de contaminaci6n de hortalizas por residuos de fungicidas, representa un problema m6s serio (Ferreira, 1993). Estudios con fungicidas del grupo de los ditiocarbamatos frecuentemente se6alan la presencia de residuos en los productos cosechados (Pereira, 1988; Soarez, 1986). En un estudio detallado analizando frutas y legumbres prontas para comercializaci6n en R6o de Janeiro, de 466 muestras hab6a residuos en el 63 por ciento, siendo que el 24 por ciento presentaban residuos hasta 50 por ciento por encima de la tolerancia. Esos resultados son preocupantes una vez que esos compuestos (mancozeb, maneb, propineb, tiran y zineb) presentan como principal residuo la etilenotiourea, un compuesto cancer6geno muy estable. (Toledo y Oliveira, 1988)

Ese cuadro aparente para fungicidas observado en Brasil parece darse tambi6n en la Argentina, donde la contaminaci6n aument6 en el per6odo de 1984 a 1989, siendo que el 2,8 por ciento de las muestras presentaban residuos encima de los l6mites, y el 4,5 por ciento residuos no autorizados. El principal problema detectado, no obstante, tiene que ver con la contaminaci6n biol6gica (18% con coliformes, de los cuales 0,4% salmonella). En t6rminos de tendencias, la proporci6n de muestras con residuos encima de los l6mites aumento de 1% en 1984 para 5,4% en 1989, siendo interesante resaltar que el residuo prevale-

ciente era el pesticida fosforado parati6n (Limongelli et al., 1990).

Productos agr6colas menos perecibles, que son normalmente almacenados con baja humedad por largos per6odos, tal como aquellos empleados para extracci6n de aceites, presentan problemas diversos de contaminaci6n. Muchas veces esos productos demandan aplicaci6n de pesticidas en el almacenamiento, introduciendo una fuente adicional de residuos. Almendras de cacao fueron analizadas con relaci6n a residuos de BHC de acuerdo con las fechas de pulverizaci6n. Los niveles de residuos detectados permanecieron bajos (0,01 ppm), pero fue establecido un per6odo m6nimo de seguridad entre el tratamiento y la cosecha de 60 d6as (Berbert y da Cruz, 1984). La presencia de residuos de aldicarb fue medida en granos de caf6 pasados 15 a 90 d6as de la aplicaci6n de este insecticida en el suelo. Incluso con la aplicaci6n de 32 kg/ha los residuos en los granos tostados permanecieron por debajo del l6mite de detecci6n (0,02 ppm) (Rigitano et al., 1989).

De la misma manera, plantas de arroz tratadas con parati6n conten6an menos de dos por ciento del total aplicado al final de las cinco semanas despu6s de la aplicaci6n. La mayor proporci6n de residuos permanec6a unida al suelo (22%), presentando una vida media de aproximadamente dos semanas (Andrea et al., 1983).

Cuando los pesticidas son aplicados directamente sobre el grano para almacenamiento la situaci6n puede ser variada (Lara y Barreto, 1977). Un estudio sobre la distribuci6n de metil-pirimif6s empleado luego de la cosecha en granos de trigo dio como resultado la recuperaci6n del 94 por ciento del total aplicado en las primeras 24 horas. Esa recuperaci6n disminuy6 para el 37 por ciento despu6s de 180 d6as del almacenamiento, y el cocimiento no tuvo efecto en la cantidad recuperada (Sampaio et al., 1991). La contaminaci6n resultante del tratamiento de granos para almacenamiento puede reflejarse en la presencia de residuos en mayores concentraciones en aceites y grasas vegetales de ellos extra6dos. An6lisis realizados en aceites y margarinas producidas a partir de ma6z, soja, girasol y arroz demostraron que los residuos de clorados, pero no de fosforados, permanecen en los aceites y margarina (Yokomizo et al., 1979), lo que puede tambi6n ocurrir en aceite de oliva (Razmilic, 1982).

Otra clase importante de contaminantes son los metales pesados. Ellos pueden ser introducidos, a través de la contaminación del ambiente por residuos industriales o de minería, o por la contaminación de fertilizantes o acondicionadores del suelo producidos por el tratamiento de la basura urbana, de los lodos del alcantarillado, o de otras fuentes, o aún como componentes de los antiguos pesticidas comunes a base de sales metálicas. Independientemente de las formas de introducción señaladas los metales pesados son contaminantes de alto riesgo ambiental y para la salud.

En el pasado, previo a la prohibición de los fungicidas mercuriales en la década del '70 en Brasil, el uso de esos productos causó serios problemas de contaminación, citándose que el 25 por ciento de los peces analizados en ciertas áreas contenían residuos que variaban de 0,01 a 0,66 ppm, en cuanto que el límite establecido por la OMS era de 0,5 ppm (Almeida, 1975). Hoy se advierte sobre posibles problemas con los pesticidas cúpricos, aunque en ese caso los riesgos sean menores (Alexandre et al., 1995).

Un análisis de calidad de los fertilizantes fosforados producidos a partir de minerales brasileños demostró no tener problemas con metales, específicamente con el cadmio (Langenbach y Sarpa, 1985), pero el empleo de ciertos residuos alcalinos de la metalurgia pueden ofrecer riesgos considerables (Amaral-Sobrinho et al., 1992).

Otro estudio midió el riesgo de exposición de trabajadores rurales a radionucleidos presentes en ciertos fertilizantes fosfatados, demostrando un pequeño pero significativo aumento de la exposición a las partículas α (Santos et al., 1995). Un estudio epidemiológico del estado general de salud de poblaciones expuestas a ríos poluidos en América del Sur concluyó que la presencia de metales era básicamente normal, si bien los niveles de plomo en niños fueron suficientemente altos como para que se haya recomendado un monitoreo más cuidadoso (Interamerican Group for Research in Environmental Epidemiology, 1990).

En algunos casos, con todo, los ríos se pueden tornar extremadamente poluidos (Pfeiffer et al., 1980), contribuyendo a la contaminación oceánica. La mayoría de las veces esos casos de polución más importantes están relacionados a actividades industriales y los niveles de polución observados en nuestro medio se pueden aproximar a aquellos descritos para áreas históricamente poluidas de los países del hemisferio

norte (Ferreira et al., 1979; Lacerda et al., 1987; Rebeillo et al., 1986; Tommasi, 1985; Wallner et al., 1986).

Un problema de polución por mercurio que ha llamado mucho la atención es aquél resultante de la extracción del oro en áreas del Pantanal matogrosense y Amazonia Brasileira (Lacerda et al., 1989). En un estudio extensivo del problema, la concentración de mercurio en la atmósfera fue semejante a la observada en las áreas control, pero la contaminación de los sedimentos, peces e incluso cabellos de los mineros expuestos indican que la misma es importante. (Malm et al., 1990).

Residuos de minería y contaminación por metales pesados son también un problema ambiental de dimensiones importantes en Chile (Castilla y Nealler et al., 1978), así como la contaminación con metales de origen industrial son mencionados para áreas de Argentina (Villa y Pucci, 1987). La verdad es que la contaminación ambiental por metales es de magnitud global, como se prueba a través de la presencia de altos niveles de residuos de metales pesados en mamíferos marinos capturados en las remotas costas argentinas del Atlántico Sur (Marcovecchio et al., 1994).

En términos generales, como fue verificado anteriormente para los pesticidas, y que puede ser extendido para contaminantes industriales persistentes como PCBs y PAHs, hay en general una tendencia a que tengamos en el Cono Sur un ambiente relativamente menos contaminado por metales pesados que los países industriales del norte. Tal afirmación es corroborada por una interesante investigación que analizó la presencia de metales en plumas de aves migratorias ocupantes de la cima de sus cadenas alimentarias, lo que las caracteriza como interesantes indicadores de calidad ambiental. El mercurio estaba significativamente más concentrado en las plumas producidas durante la estadía de las aves en las tierras del nordeste de los Estados Unidos, que en aquellas de sus nidales "de invierno" en la América del Sur (Burger et al., 1992).

EXPOSICIÓN DEL TRABAJADOR RURAL Y SALUD PÚBLICA.

Para que aparezcan como contaminantes del ambiente, o como residuos en alimentos, los pesticidas precisan primero ser aplicados, tarea que en sus más variadas formas siempre resulta en cierta exposición,

tanto del trabajador involucrado en la operación, como de las poblaciones residentes en el entorno de las áreas tratadas. La preocupación con el tema de la exposición del trabajador rural, y los aspectos relacionados con la salud pública es antigua (Anónimo, 1969).

La exposición de la población en general a alimentos contaminados por pesticidas y metales (Almeida, 1974; Almeida, 1974), conjuntamente con la exposición ocupacional de trabajadores rurales (Almeida y Svetlicic, 1972), son los que realmente resultan en graves problemas de morbilidad y mortalidad relacionados a los pesticidas (Almeida y Svetlicic, 1972; Machado Neto, 1992). Principalmente, fallas en los equipamientos de aplicación y de protección, manipulación impropia y descuido, además de tiempos y períodos de exposición muy prolongados, resultan en efectos deletéreos, inclusive con profundas alteraciones fisiológicas en los trabajadores (Carvalho, 1991; Hay, 1991).

Con relación a la intensidad de uso, a pesar de que el empleo total de pesticidas por unidad de área cultivada pueda no ser regionalmente tan alto en el Cono Sur como en otras regiones del mundo, el uso por personal ocupado puede alcanzar valores considerables.

En el Estado de San Pablo, que representa el de empleo de pesticidas más intensivo en Brasil, en cifras relacionadas con personal ocupado, el empleo de pesticidas por cada trabajador rural alcanza 32,2 kg/año (García y Almeida, 1991), cifra que indica un nivel potencial de exposición extremadamente alto para el caso en que el manejo no sea cauteloso (Carvalho et al., 1988; Possas et al., 1988).

En efecto, los niveles de dieldrin en los trabajadores expuestos a aldrin pueden alcanzar valores semejantes a aquellos citados en casos de intoxicación (049 ppm), por Lara et al., 1981.

Adicionalmente, existe todavía la exposición no ocupacional, por presencia de residuos en alimentos y en el ambiente adyacente a las áreas tratadas (Santos Filho et al., 1993; Schwartsman et al, 1974; Wassermann et al, 1972), o como resultado de campañas de salud y control de vectores (media 100 ppb de HCH), que son citados por Lara et al., 1987. En la gran mayoría de los casos en que esas poblaciones fueron analizadas, no obstante, los niveles de ocurrencia de residuos en muestras de sangre, incluso de personal expuesto ocupacionalmente, permanecie-

ron dentro de límites considerados tolerables (media entre 10,5 y 16,5 ppb de DDE) (Lara et al, 1987; Leal et al., 1984).

En la Argentina estos valores de contaminación sanguínea ya fueron aparentemente mucho más elevados, específicamente cuando se consideraban residuos de HCH (Astolfi et al., 1973). Argentinos adultos no expuestos ocupacionalmente presentaban una media de 23 ppb de HCH, mientras que trabajadores rurales podrían alcanzar valores medios de 237,7 ppb. Para DDT y metabolitos los valores eran semejantes o un poco menores que los entonces observados en los Estados Unidos, de alrededor de 15 ppb (Radomski et al, 1971).

En estudios más recientes, son descritos muchos problemas ocasionados por manejo descuidado, indicando que también en la Argentina el mal uso es responsable por la mayoría de los problemas más serios. Por otro lado, los niveles de residuos sanguíneos de DDT aparentemente decrecieron con relación a los años '70, estableciéndose en valores medios de 6 ppm, comparativamente menores que los observados en los Estados Unidos de Norteamérica (11 ppm) e Israel (19 ppm), según Landoni, 1990.

El tema es controvertido en lo relativo a los efectos observables causados por esos niveles de contaminación crónica por pesticidas. En un estudio sobre aberraciones cromosómicas en linfocitos, no hubo diferencias entre trabajadores expuestos a metilparatión y el grupo control no expuesto (Stocco et al., 1982). Un relevamiento de ocurrencia de carcinomas en la población rural de Londrina, en el Estado de Paraná (Brasil), no indicó incrementos sobre la media nacional, sin embargo, un programa de investigación fue propuesto para estudiar posibles asociaciones entre la alta tasa regional de uso de pesticidas y ese aspecto de la salud pública (Marzochi et al., 1976).

Por otro lado, en un estudio con 31 pacientes de anemia aplásica se determinó que en cinco casos los pesticidas estarían comprometidos con la etiología (De Souza et al., 1989). Del mismo modo la participación en operaciones de aplicación de pesticidas fue epidemiológicamente asociado a una mayor incidencia de un tipo de tumor abdominal infantil (enfermedad de Wilm) en Brasil (Sharpe et al., 1995). Pero de forma más concluyente, la toxicidad causada por la presencia de residuos en el torrente circulatorio puede ser la causa inmediata de mortalidad, como quedó demostrado en un estudio que reporta crudamente cuan-

injustificadas pueden ser las consecuencias para la salud, por el uso de pesticidas (Lorand et al., 1984).

Una forma de averiguar la prevalencia de casos de intoxicación por pesticidas es a través de las informaciones depositadas en los Centros de Toxicovigilancia (Nicolella y Ferreira, 1984). En el cuadro general de casos atendidos en Centros de Información Toxicológicos Universitarios de cuatro macrorregiones de Brasil, de 15.024 casos atendidos en 1994, 11,5 por ciento estaban relacionados a pesticidas. La mayoría de las internaciones, no obstante, fueron debidas a toxinas animales (30%) y medicamentos (30%), con 52 por ciento de cuyas exposiciones fueron accidentales, 24,5 por ciento tentativas de suicidio, y 13 por ciento ocupacionales. Las actividades industriales respondían por el 8,55 por ciento de los casos, el campo por el 6,4 por ciento, y el 67,3 por ciento de las internaciones se daban por accidentes ocurridos en las residencias urbanas (Zambrone, 1995).

Por reflejar la situación de rutina de los Centros de Toxicovigilancia, esos números diluyen la ocurrencia de problemas de mayor escala, como accidentes resultantes del uso inapropiado e indiscriminado de pesticidas, sin las mínimas condiciones de seguridad. Hay ejemplos registrados en focos de intoxicación colectiva debido a pulverización de jardines en el área urbana (Oliveira y Gomes, 1990), uso de pesticidas agrícolas para control de roedores, con muchos casos de envenenamiento diagnosticados (Lima y Reis, 1995), y eliminación de embalajes y residuos de forma inadecuada o criminal (Oliveira et al., 1983). Muchas veces esos ejemplos de uso impropio o criminal están relacionados a sustancias prohibidas o proscritas, como fue demostrado en un reciente relevamiento realizado en Brasil, que denunció la posibilidad de obtención de estos productos (Cámara y Corey, 1994).

Debido a todos estos problemas, han sido propuestas muchas iniciativas de programas para investigación de la epidemiología de intoxicaciones. (Rahde, 1982), y en este sentido Brasil se ha destacado (Levy et al., 1992). Un resultado de esos programas es que mucho se ha avanzado tanto en la concientización del público y del trabajador rural, como en la legislación, en Brasil (Lara, 1972; Trape et al, 1984), en Chile (Lazen, 1992), Uruguay (Garbino, 1982), y Argentina (Bogliani, 1993). No quedan dudas, en efecto, que mucho hay por hacer, especialmente junto a los pequeños productores (Breslin, 1988).

Las iniciativas de programas de concientización, si bien loables, poco contribuyen para suavizar un problema que nos influencia emocionalmente, el lento pero inaceptable proceso de envenenamiento de nuestros niños. Solamente con la rígida aplicación de la legislación y el efectivo abandono del uso de productos organoclorados, y con el pasar del tiempo, es que ese proceso se disminuirá. La vulnerabilidad de los niños se debe no sólo al hecho de que sus hábitos alimentarios prácticamente imprevisibles serán virtualmente ignorados en el proceso de establecimiento de límites de tolerancia a residuos en alimentos (Lavorenti y Giannotti, 1990), sino por el alto nivel de contaminación presente en la leche materna.

Al final de la década de los '70, residuos de pesticidas organoclorados en muestras de un banco de leche materna en la ciudad de San Pablo llegaron a valores muy altos (1-66 ppb de Lindano; 15-1.752 ppb de una especie de DDE), pero la media total (13 ppb) era comparativamente menor que la observada en países de Europa y Estados Unidos (Lara et al., 1987). Estudios más recientes en el interior del Estado indican niveles medios estables (Sant'Ana et al., 1989), pero demuestran que madres expuestas a compuestos clorados pueden presentar niveles extremos (0,149 ppm), lo que arroja una ingestión diaria de DDT por el lactante hasta tres veces superior a lo aceptable según la recomendación de la FAO/OMS. Todavía en el caso de las madres no expuestas, esa ingestión diaria alcanza el 60 por ciento de lo aceptable (Matuo et al., 1992).

Estudios realizados en otros estados como Paraná (Vannuchi et al., 1992) y Río Grande del Sur (Berreta y Dick, 1994), así como los datos referentes a la Argentina (DDT_{total} 0,14 ppm en 1971; 0,61 ppm en 1981), de acuerdo a Landoni, 1990, y a Chile (DDT - 3 a 190 ppb, Lindano 1 a 29 ppb), según Marcus y Robert, 1991) confirman la presencia ubicua de residuos en leche materna en la región. Siendo la leche materna indispensable para el sano desarrollo de los niños, la sociedad no puede medir los esfuerzos para alcanzar una drástica y rápida reducción de esa contaminación.

PESTICIDAS Y LA DEGRADACIÓN DEL AMBIENTE

Nuestra exposición directa a los residuos de pesticidas en los alimentos (Kucinski, 1986) no expresa,

por sí sola, todos los problemas asociados al empleo de estas sustancias que ocurren actualmente. La degradación del ambiente agrícola también depende en parte de la propia forma como se realiza el manejo agropecuario teniendo los pesticidas como base tecnológica (Paschoal, 1979). Sin considerar las evidencias de los efectos contraproducentes de los pesticidas en la interacción entre las plantas cultivadas y las plagas, con ejemplos de resistencia en insectos y plantas invasoras, e impactos en la microflora (Berton, 1994; Christoffoleti et al., 1994; Ghini, 1993; Ternes, 1985), y no obstante en la región del Cono Sur para el desarrollo de una agricultura sustentable (Alvarado, 1990; Campanhola et al., 1995; Dullely y Miyasaka, 1994; EMBRAPA, 1995; Faeth, 1994; Flores et al., 1991; Verde y Viglizzo, 1995), la adopción de tecnologías por los agricultores, y la posibilidad de alterar y adecuar el manejo depende de variables complejas (Rodacki et al., 1974).

Es aún muy prevaleciente la "cultura" del uso de pesticidas en la región. Hay en verdad una institucionalización de la presión por el uso inclusive de productos prohibidos y sobre ambientes frágiles, aún cuando parecen estar disponibles otras alternativas (Ruas Neto et al., 1994), como normalmente ocurre especialmente en el combate de los mosquitos, bajo la égida de los programas de salud (Treakle, 1990).

El resultado de esa perspectiva de uso de pesticidas es la ocurrencia de los problemas generales de contaminación observados en toda América Latina (Barra et al., 1995; Barroso y Silva, 1992; Miguel, 1991; Prego, 1988; Rocha et al., 1973; Siqueira et al., 1983; Spadotto et al., 1996). Se debe aún considerar la tendencia actual de aumento en el uso de agroquímicos en la región, debido al crecimiento y a la expansión en la participación de los mercados globales, por fuerza del desarrollo económico y de la integración en el MERCOSUR (Bellotti et al., 1990; Crosson, 1983; González, 1995; Jennings, 1988; Martins, 1996).

HISTORIA DEL USO Y LEGISLACIÓN SOBRE PESTICIDAS.

La intensificación en el uso de pesticidas ocurrió históricamente de acuerdo con los dictámenes de las grandes corporaciones transnacionales, con la connivencia y apoyo de los gobiernos. En la región del

Cono Sur hay particularidades asociadas al tamaño de los mercados y en cuanto a la forma y el ritmo como ellos se desarrollaron.

Brasil está en un destacado primer lugar tanto en términos de variedad de productos como volumen total empleado, que alcanzó 1.879 productos registrados, con un volumen total de 105 millones de kg en 1983 (Anónimo, 1984). Esa posición es resultante no solamente del tamaño del sector agrícola del país, sino de una política explícita de instalación de un parque industrial volcado al suministro de insumos agrícolas. En 1975, a través del Plano Nacional de Defensivos Agrícolas (PNDA) (Futino y Salles Filho, 1991; Futino y Silveira, 1991; Silveira y Futino, 1990; Thomas, 1988). Este plan causó un explosivo aumento en la producción doméstica de pesticidas, haciendo de Brasil, en 1981, un exportador neto (Ferreira et al., 1986).

Hay quienes argumentan sobre las economías generadas por el plan para el país, que aplicó US\$ 37 millones en pesticidas en 1970, y US\$ 281 millones en 1981, cifra que podría alcanzar US\$ 534 millones si la estructura productiva no hubiese sido alterada (Alves, 1986). Tal visión, entretanto, debe ser tenida como sesgada, pues asume que el comportamiento del mercado hubiese sido el mismo, en una estructura de oferta diferente. De cualquier manera se indaga: ¿cuáles son los factores que causaron esa expansión? En verdad el gobierno brasilero fue un facilitador generoso para las industrias, otorgando crédito vinculado a la compra de pesticidas (Ferrari, 1985) y permitiendo un enorme grado de internacionalización de la producción (en 1982 las compañías transnacionales detentaban el 77 por ciento del mercado brasilero) según señala Naidin, 1986.

Las industrias fueron, además, llamadas a prestar asistencia técnica al campo, ya que el gobierno armaba los programas oficiales, permitiendo el control del mercado desde la producción hasta el suministro. En el ámbito de la legislación, como veremos a continuación, la liberalidad permitía a las industrias comercializar compuestos proscritos en otros países (lo que es todavía válido aún hoy), prolongando la vida económica de los productos y tornando el mercado brasilero más atrayente. (Naidin, 1986).

En la Argentina la evolución del mercado fue diferente. En los años '60 preponderaban los organoclorados producidos domésticamente. A partir

de 1970 el mercado creció rápido, alcanzando 30 millones de kilogramos. Los productos importados aumentaron su participación desde el 30 por ciento en esa época, al 80 por ciento en la década siguiente. (León et al., 1987).

Con relación a la legislación, la modernización fue extremadamente tardía (Gaivão, 1980; Locatelli y Falco, 1972; Soares, 1977; Yates, 1971), dado que en Brasil las leyes de 1934, (por lo tanto anteriores a la introducción de los organoclorados) prevalecieron hasta 1986 (Zambrone, 1995). Los padrones de calidad de agua y límites de presencia de residuos fueron también establecidos tardíamente (Anónimo, 1977; Ministério do Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente, 1986; Stellfeld et al., 1981). En 1986 un artículo revisando la legislación vigente clamaba por un nuevo código (Alves, 1986). El conjunto de leyes que prevalecía había surgido de forma pionera en el estado de Río Grande del Sur en 1977 y sirvió de modelo para Brasil, bajo la protesta sonora de las industrias (Caufield, 1983). La legislación entonces estableció el recetario agronómico, prohibió los organoclorados (salvo para usos especiales, que infelizmente fueron muchos), y pasó a exigir la renovación de los registros. Más importante aún, permitía que entidades civiles solicitasen la cancelación de registros (Menezes, 1986). Una buena ley, no obstante, no garante que problemas tan complejos como los relacionados al uso de pesticidas se resuelvan, sea en términos agrícolas (Anónimo, 1984), como ambientales (Langenbach, 1991).

CONCIENTIZACIÓN, APREHENSIÓN Y VOLUNTAD DE CAMBIO.

Una modificación simple en un pulverizador puede reducir la exposición dérmica de un trabajador aplicando pesticidas en tomate de 1.864,7 ml/h a 166,8 ml/h (Machado Neto et al., 1992). Pero los agricultores agonizan y pieren víctimas de pesticidas con una frecuencia ciertamente mucho mayor que lo admisible (Lorand et al., 1984), tanto por accidentes como por exposición crónica, legalmente no evitable.

Cuarenta por ciento de los agricultores de Nova Friburgo en Río de Janeiro, y 12 por ciento de 1.493 agricultores de 10 municipios del Estado de Santa Catarina fueron diagnosticados como presentando contaminación sanguínea por organofosforados. Esos

números contestan la aseveración de las industrias de que contaminación y muertes son causadas por uso impropio (siendo entonces un problema del usuario) pero esos números son indicación de que lo impropio es el uso (Ferrari, 1985).

Solamente con la inclusión efectiva y participativa de la comunidad informada, así como con el vehemente apoyo de los agentes sociales adecuados - y en lo que se debe hacer especial referencia a los Institutos Nacionales de Investigación Agropecuaria (INIAs) - la sociedad podrá lograr una mejoría sobre las actuales condiciones de impacto ambiental causado por pesticidas en el Cono Sur (Bull y Hathaway, 1986).

La divulgación de informaciones dudosas por agentes no calificados tienden a distorsionar el problema, siendo contraproducente en la educación de la población y en la definición de programas para enfrentar el problema (Diniz y Amaral, 1978). Otro aspecto importante se relaciona a la propia forma de definir seguridad y niveles de tolerancia (Almeida, 1973; Lavorenti y Giannotti, 1990). Para establecer concentraciones aceptables en alimentos consumidos diariamente por millones de personas, se consideran normalmente parámetros toxicológicos determinados en ensayos de laboratorio, y padrones medios de consumo de la población. ¿Cómo aceptar tal procedimiento, cuando muchos pesticidas prohibidos en varios países son legalmente usados en los nuestros? (Santiago, 1986). Esta oposición podría ser abordada a través de una evaluación costo/beneficio, pero queda siempre la posibilidad de que venza el agente mejor organizado determinando un beneficio para la industria y un costo para la comunidad (Zambrone, 1986). Hay quien argumenta que esos costos son muy altos y sería inadmisibles de por sí la presencia de los pesticidas y residuos en los alimentos y en el ambiente (Goellner, 1993; Paschoal, 1983; Pessanha y Menezes, 1985).

En adelante, es necesario desarrollar e incentivar una agricultura sustentable, avanzada en relación con aquella convencional de la revolución verde, dependiente de insumos tóxicos y devoradora de los recursos naturales (Paschoal, 1983). El avance de una alternativa sustentable y agroecológica choca con la política aún vigente, una vez que es denominada como "modernización conservadora" (Ferrari, 1985).

Se enfatiza nada más que en los cultivos de exportación, manejados intensivamente y en extensos

monocultivos mecanizados para atender un mercado ávido sólo por precios competitivos. El trabajador rural y el pequeño agricultor familiar son expulsados del campo, y los que permanecen son aprisionados en un círculo de envenenamiento y pobreza (Ruegg et al., 1986).

Las intoxicaciones son atribuidas a la ignorancia, al analfabetismo, al entrenamiento inadecuado, a la falta de equipo y de observancia de las advertencias sobre toxicidad y el peligro de los pesticidas. Pero está claro que las causas principales de los impactos de los pesticidas se encuentran en una esfera superior, y deben ser atribuidos a la preponderancia de políticas económicas orientadas a la producción, las ventas y el uso de los pesticidas (Ruegg et al., 1987). ¡Estamos tratando un problema que involucra como 375.000 casos de envenenamiento en el mundo, con hasta 10.000 muertes por año (Bull y Hathaway, 1986)!

Prevenir y terminar con las intoxicaciones significa cambiar prácticas e incluir a la sociedad en un amplio movimiento que, simultáneamente: a) promueva una efectiva y rigurosa fiscalización, y demande el uso del recetario agronómico; b) haga conscientes de los peligros y aspectos de morbilidad y mortalidad consecuentes del uso de los pesticidas a la población en general, y a los agricultores en particular, así como también a los actores centrales de los programas de fiscalización; c) instruya personal en seguridad química, incluyendo toxicología y manejo adecuado de pesticidas; d) promueva e incentive programas de manejo integrado de plagas, plantío de variedades resistentes, rotación de cultivos, control biológico y sistemas de alerta para detección de brotes emergentes de plagas; e) desarrolle y practique una agricultura sustentable (Ruegg et al., 1986).

Es importante tomar en consideración que nos hemos atendido en este estudio, tan sólo a los aspectos relativos a contaminación por pesticidas, pero que la problemática de los pesticidas y sus efectos ambientales presenta muchas facetas. Hay quienes argumentan vehementemente a favor de la eliminación del uso de pesticidas, y con la justificativa apoyada en tres hechos principales: a) los pesticidas no son una forma efectiva y definitiva de controlar las plagas, porque inducen resistencia y brotes de plagas secundarias, ocasionando un círculo de dependencia; b) los pesticidas causan desequilibrios en la naturaleza,

deteriorando suelos, extinguiendo especies, y causando toda suerte de degradaciones en el ambiente, y c) los pesticidas envenenan a la población tanto en los campos como en las ciudades. Esos argumentos pueden ser considerados válidos para todo el mundo, y no solamente para los países del Cono Sur, a pesar que en regiones en desarrollo el poderío económico se exacerbe, y la población pase prácticamente al papel de rehén del círculo de dependencia (Amstalden, 1993).

Una solución tal no nos parece viable a corto término, hace a los lados el modelo agrícola establecido y del cual depende nuestro suministro de alimentos. ¿Serían entonces los esfuerzos dedicados a educar a la población y particularmente a los agricultores pasibles de éxito (Rahde, 1982)? ¿Deberíamos educar o prohibir (Pereira, 1980)?

UNA ALIANZA PARA EL AMBIENTE Y LA SALUD

Aún englobando mercados de interés vital para las grandes corporaciones transnacionales responsables por la producción de pesticidas, los países del Cono Sur aisladamente no han sido capaces de cohibir los abusos y malos usos de esos productos.

Las presiones del mercado internacional por competitividad y calidad, y la búsqueda de espacios en ese mercado, determinan como las naciones definen sus prioridades. Si las técnicas y prácticas de un *competidor* comercial, no obstante evidentemente peores en términos sociales y ambientales, son aceptadas por el mercado y traen ventajas competitivas, es difícil evitarlas. Mientras tanto, si como *socios* comerciales se definen reglas de conducta en favor de técnicas y prácticas ambientales y socialmente adecuadas, con repercusiones futuras positivas en favor de todos, se forma una alianza de poder. Poder para cambiar nuevas conductas de otros socios, incluso transnacionales. Poder para pensar alianzas más avanzadas.

La nueva alianza para el futuro que se celebra hoy entre los pueblos del Cono Sur, brinda la oportunidad para la alteración en el balance de poder, con el subcontinente alcanzando una expresión sólida en el mundo. Si hubiera consenso de voluntad, será posible forzar cambios. De lo que se desprende del ensayo

sobre los impactos de los pesticidas en nuestro ambiente y salud desarrollado anteriormente, queda como evidente que es preciso cambiar, y que hay medios suficientes para ello. Carecemos ahora más que nunca de una actitud para el cambio.

Como sociedad unida debemos primeramente asumir la agenda de la sustentabilidad como válida y lanzarnos en su camino, así podremos ir a lo particular. Cuando aprendemos que el crédito oficial fue el mecanismo de elección para favorecer las industrias, percibimos que podrían ser empleados mecanismos semejantes para incentivar, en lugar de dificultar como hoy ocurre, el salto tecnológico que necesitamos.

Si la asociación para el futuro es la palabra del momento, debemos reunir todos los socios que participan del "agrobusiness" en un ejercicio de corresponsabilidad. Incorporar al ramo de las sustancias tóxicas, más justificadamente que en cualquier otro, el concepto de ciclo de vida del producto. Los envases y productos no usados deben completar el ciclo de producción-venta-uso-retorno ("from cradle to grave"), de forma segura y manipulados por la propia industria, especialista en el producto.

Debemos invitar a las industrias para un ejercicio de equidad en la disponibilidad de productos, de forma que estén disponibles en nuestro medio, sólo aquellos considerados seguros en todas partes del mundo. Deben ocurrir muchos otros cambios como éstos, unos simples, otros más difíciles.

Es primordial que nuestros representantes dialoguen acerca de una política común para el tratamiento del impacto de los pesticidas en nuestro ambiente y nuestra salud. El tema lo amerita, y el momento es favorable.

LITERATURA CITADA

ALEXANDRE, G. A. L.; SZIKSZAY, M.; LIGO, M. A. V.; KHARAKA, Y. K.; CHUDAEV, O. V.. 1995 Behavior of copper from agricultural pesticides in the unsaturated and saturated zones in a tropical climate, State of São Paulo, Brazil. 8th International Symposium Water Rock Interaction Anais, Vladivostok, Rússia. p. 851-853.

ALMEIDA, W. F. Tolerância de resíduos de pesticidas ao nível internacional. *O Biológico*. 1973. v. 39, n. 7, p. 188-189.

------. 1974. Acúmulo de inseticidas no homem e sua significação epidemiológica. *O Biológico*. v. 40, n. 6, p. 171-183.

------. 1974. Praguicidas em veterinária e os problemas de seus resíduos. Congresso Brasileiro de Medicina Veterinária Anais, v. 14, São Paulo. p. 341-349.

------. 1975. Contaminação ambiental e alimentar por mercúrio e suas consequências. *O Biológico*. v. 41, n. 7, p. 208-220.

-----; MELLO, D. DE; PUGA, F. R.; R., GAETA. 1980. Intoxicações profissionais por praguicidas. In: Mendes, R., (Ed). *Medicina do Trabalho - Doenças Profissionais*. São Paulo: Sarvier. p. 511-569.

-----; SVETLICIC, B. 1972. Aspectos de saúde pública referentes ao uso de pesticidas no Brasil. *O Biológico*. v. 38, n. 4, p. 99-104.

ALVARADO, L. 1990. El control de plagas en la Argentina: presente y futuro. In: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, (Ed). *Seminario Juicio a Nuestra Agricultura. Hacia el Desarrollo de una Agricultura Sostenible* Anales, Editorial Hemisferio Sur, Buenos Aires, Argentina. p. 241-255.

ALVES, A. 1986. Usos e abusos. *Ciência Hoje*. v. 4, n. 22, p. 49-52.

ALVES, H. T. 1986. Legislação sobre defensivos agrícolas no Brasil: passado, presente e futuro. *Horticultura Brasileira*. v. 4, n. 1, p. 4-6.

AMARAL-SOBRINHO, N. M. B.; COSTA, L. M.; OLIVEIRA, C. DE; VELLOSO, A. C. X. 1992. Metais pesados em alguns fertilizantes e corretivos. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*. v. 16, n. 2, p. 271-276.

AMSTALDEN, L. F. F. 1993. Meio ambiente, pesticidas e contaminações: as muitas faces de um problema. *Reforma Agraria*. v. 23, n. 1, p. 87-99.

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,

-----; WIENDL, F. M.; DE ANDREA, M. M. 1995. Formation and biorelease of bound residues of pesticides in two Brazilian soils. II. [¹⁴C]-parathion. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*. v. 30, n. 5, p. 695-700.

ANÔNIMO. 1969. I Seminário sobre Pesticidas. *O Biológico*. v. 35, n. 3, p. 67-73.

------. 1977. Potabilidade da água tem normas e padrão em todo o país. *Engenharia Sanitária*. v. 16, n. 1, p. 26-30.

- , 1984. Quantos defensivos agrícolas ha no Pais? Defesa Vegetal. v. 1, n. 2, p. 6.
- , 1984. Vigilância é constante no controle de resíduos em hortigranjeiros. Defesa Vegetal. v. 1, n. 2, p. 6.
- , 1990. Five Latin American Countries' Controls Over the Registration and Use of Pesticides. Govt. Reports Announcements & Index. v. 19.
- 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.
- BARRA, R.; VIGHI, M.; GUARDO, A. D. 1995. Prediction of surface water input of chloridazon and chlorpyrifos from an agricultural watershed in Chile. Chemosphere. v. 30, n. 3, p. 485-500.
- 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.
- BARROSO, D. G.; SILVA, M. L. N. 1992. Poluição e conservação dos recursos naturais - solo e água. Informe Agropecuário. v. 16, n. 176, p. 17-24.
- 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.
- BELLOTTI, A. C.; CARDONA, C.; LAPOINTE, S. L. 1990. Trends in pesticide use in Colombia and Brazil. Journal of Agricultural Entomology. v. 7, n. 3, p. 191-201.
- 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 cacaueira sul da Bahia, Brasil. VIII Encontro Nacional de Analistas de Resíduos de Pesticidas Anais, Instituto Adolfo Lutz, v. 8, São Paulo. p. 55-63.
- BERETTA, M.; DICK, T. 1994. Organochlorine compounds in human milk, Porto Alegre, Brazil. Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology. v. 53, n. 3, p. 357-360.
- BERTON, O. 1994. Some resistance problems in Brazil. Resistant Pest Management. v. 6, n. 1, p. 21-22.
- BLANCO, H. G.; OLIVEIRA, D. A.; MATALLO, M. B. 1988. Persistência e resíduos do herbicida oryzalin em solos cultivados com soja. Pesquisa Agropecuária Brasileira. v. 23, n. 10, p. 1107-1113.
- ; OLIVEIRA, D. DE A. 1987. Persistência de herbicidas em latossolo vermelho-amarelo em cultura de cana-de-açúcar. Pesquisa Agropecuária Brasileira. v. 22, n. 7, p. 681-687.
- BOGLIANI, M. 1993. P.U.R.A. - Project d'Utilisation Rationnelle des Produits Agrochimiques. Symposium International sur les Techniques d'Application des Produits Phytosanitaires Anais, v. 2, Strasbourg, France. p. 445-452.
- BRESLIN, P. 1988. The valley without birds. Grassroots Development. v. 12, n. 2, p. 24-31.
- BULL, D.; HATHAWAY, D. 1986. Pragas e Venenos: Agrotóxicos no Brasil e no Terceiro Mundo. Petrópolis, RJ: Editora Vozes/OXFAM/FASE, 236 p.
- 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. Montevideo, 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. 1980. Resíduos de inseticidas organoclorados na represa do Broa e nos seus rios tributários. Ciência e Cultura. v. 32, n. 12, p. 1659-1662.
- ; 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.

- CAMARA, V. DE M.; COREY, G. 1994. Epidemiologic surveillance for substances banned from use in agriculture. *Bulletin of the Pan American Health Organization*. v. 28, n. 4, p. 355-359.
- CAMPANHOLA, C.; BROMILOW, R. H.; LORD, K. A.; RUEGG, E. F. 1982. Comportamento de metribuzin e trifluralina no solo e sua absorção por soja. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*. v. 17, n. 4, p. 565-571.
- ; DE MORAES, G. J.; DE SÁ, L. A. N. 1995. Review of IPM in South America. In: Mengech, A.N.; Saxena, K.N.; Gopalan, H.N.B., (Ed). *Integrated Pest Management in the Tropics. Current Status and Future Prospects*. Chichester, UK.: John Wiley & Sons, p. 121-152.
- 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.
- ; NISHIKAWA, A. M.; FAY, E. F. 1980. Níveis de resíduos de praguicidas organoclorados em produtos cárneos sob inspeção federal. *Revista de Saúde Pública*. v. 14, p. 408-419.
- CARVALHO, W. A. 1991. Fatores de risco relacionados com exposição ocupacional e ambiental a inseticidas organoclorados no Estado da Bahia, Brasil, 1985. *Boletim de la Oficina Sanitaria Panamericana*. v. 111, n. 6, p. 512-524.
- ; RODRIGUES, D. S.; RAMOS, C. A.; COSTA, M. B. 1988. Incidência de intoxicações por praguicidas no Estado da Bahia, Brasil - 1983-1987. *Revista da Sociedade Brasileira de Toxicologia*. v. 1, p. 67-70.
- CASTILLA, J. C.; NEALLER, E. 1978. Marine environmental impact due to mining activities of El Salvador copper mine, Chile. *Marine Pollution Bulletin*. v. 9, n. 3, p. 67-70.
- CAUFIELD, C. 1983. Companies defy Brazilian pesticide law. *New Scientist*. v. 11, p. 393.
- CELESTE, M. DE F.; CÁCERES, O. 1988. Resíduos de praguicidas organoclorados em peixes da represa do Ribeirão do Lobo (Broa) - São Carlos, SP. *Ciência e Cultura*. v. 40, n. 6, p. 586-590.
- ; CÁCERES, O. 1988. Resíduos de praguicidas organoclorados no sedimento da represa do ribeirão do Lobo (Broa) - São Carlos, SP. *Ciência e Cultura*. v. 40, n. 9, p. 900-905.
- CELESTE, M. F.; CÁCERES, O. 1987. Resíduos de praguicidas clorados na represa do Ribeirão do Lobo (Broa) e nos seus rios tributários. *Ciência e Cultura*. v. 39, n. 1, p. 66-70.
- CHRISTOFFOLETI, P. J.; VICTORIA FILHO, R.; SILVA, C. B. da. 1994. Resistência de plantas daninhas aos herbicidas. *Planta Daninha*. v. 12, n. 1, p. 13-20.
- CIUDAD, B. C.; MOYANO, A. S. 1988. Resíduos de pesticidas persistentes en recursos naturales del Valle Aconcagua. *Agricultura Tecnica*. 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,
- CROSSON, P. 1983. A schematic view of resources, technology and environment in agricultural development. *Agriculture, Ecosystems and Environment*. v. 9, n. 4, p. 339-357.
- CUERPO, L. 1990. Impacto sobre la calidad de alimentos de origen animal. In: Instituto-Nacional-de-Tecnologia-Agropecuaria, (Ed). *Seminario Juicio a Nuestra Agricultura. Hacia el Desarrollo de una Agricultura Sostenible* Anales, Editorial Hemisferio Sur, Buenos Aires, Argentina. p. 209-229.
- ; PIZZI, A. 1983. Presencia de residuos de plaguicidas en carnes. *Agropecuaria*. v. 48, p. 73-77.
- ; PIZZI, A.; BRUNO, O.; ROMERO, A.; DAMEN, D. A.; LATIMORI, N. J. 1992. Evaluation of bipyridylum herbicide residues in meat. *38th International Congress of Meat Science and Technology* Anais, v. 5, Clermont Ferrand, France. p. 1039-1042.
- DE ALMEIDA, M. E. W.; 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.
- 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.
- DINIZ, J. M. DE A. R.; AMARAL, J. F. Do. 1978. Problemas técnicos e sociais decorrentes da divulgação de assuntos envolvendo defensivos agrícolas. *Ciência e Cultura*. v. 30, n. 3, p. 271-274.
- DOS SANTOS, E. C.; RODRIGUES, R.; VILELA, M. A. P. 1988. Parâmetros ambientais de importância na presença de pesticidas clorados no leite. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*. v. 40, n. 4, p. 287-293.

- DULLEY, R. D.; MIYASAKA, S. 1994. Agricultura sustentável e prioridade aos insumos agrícolas internos. *Informações Econômicas Instituto de Economia Agrícola*. v. 24, n. 11, p. 29-33.
- EGBOKA, B. C. E.; NWANKWOR, G. I.; ORAJAKA, I. P.; EJIOFOR, A. O. 1989. Principles and problems of environmental pollution of groundwater resources with case examples from Developing Countries. *Environmental Health Perspectives*. v. 83, p. 39-68.
- EMBRAPA. 1995. Programa Qualidade Ambiental. Documento Orientador. Centro Nacional de Pesquisa de Monitoramento e Avaliação de Impacto Ambiental - CNPMA. 11/28/1995.
- FAETH, P. 1994. Building the case for sustainable agriculture: policy lessons from India, Chile, and the Philippines. *Environment*. v. 36, n. 1, p. 16-39,45.
- FERRARI, A. 1985. Agrotóxicos, a Praga da Dominação. Porto Alegre, RS.: Editora Mercado Aberto Ltda., 87 p.
- FERREIRA, C. T.; CARVALHO, F. C. DE; CARMO, A. J. B. 1986. Evolução do setor de defensivos agrícolas no Brasil, 1964-83. *Agricultura em São Paulo*. v. 33, n. I-II, p. 1-53.
- FERREIRA, J. R.; BERGAMIN FILHO, H.; KRUG, J. F.; MENEZES, N. A.; HANSEN, P. E.; JORGENSEN, S. S. 1979. Mercury in water and fish from the São Vicente estuary near Santos, Brazil. *Ambio*. v. 8, n. 5, p. 210-213.
- ; 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. único, p. 103-109.
- FERREIRA, M. S. 1993. Resíduos de fungicidas em alimentos. *Summa Phytopathologica*. v. 19, n. 1, p. 64-65.
- ; GUINDANI, C. M. A.; ÚNGARO, M. T. S.; BAGDONAS, M. 1988. Resíduos de inseticidas organoclorados e organofosforados em solos do estado do São Paulo. *O Biológico*. v. 54, n. 1-6, p. 21-25.
- FLORES, M. X.; QUIRINO, T. R.; NASCIMENTO, J. C.; RODRIGUES, G. S.; BUSCHINELLI, C. 1991. Pesquisa para Agricultura Auto-sustentável - perspectivas de política e organização na EMBRAPA. Brasília: EMBRAPA-SEA, v. 5, p. 28.
- FOSTER, S.; HIRATA, R. 1991. Determinación del riesgo de contaminación de aguas subterráneas - una metodología basada en datos existentes. Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente. Lima, Perú. agosto. 81 p.
- ; VENTURA, M.; HIRATA, R. 1987. Contaminación de las aguas subterráneas - un enfoque ejecutivo de la situación en América Latina y el Caribe en relación con el suministro de agua potable. Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente. Lima, Perú. 42 p.
- FUTINO, A. M.; SALLES FILHO, S. 1991. A biotecnologia na agricultura brasileira: a indústria de defensivos agrícolas e o controle biológico. *Agricultura em São Paulo*. v. 38, n. Tomo Especial, p. 45-88.
- ; SILVEIRA, J. M. J. F. da. 1991. A indústria de defensivos agrícolas no Brasil. *Agricultura em São Paulo*. v. 38, n. Tomo Especial, p. 1-43.
- GALVÃO, D. M. 1980. Normas para o registro de defensivos agrícolas. Ministério da Agricultura, Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária, Secretaria de Defesa Sanitaria Vegetal, Divisão de Produtos Fitossanitários. Brasília. Julho. 77 p.
- GARBINO, J. P. de. 1982. Safe use of pesticides in Uruguay. *Studies in Environmental Sciences*. v. 18, p. 69-76.
- GARCIA, E. G.; ALMEIDA, W. F. de. 1991. Exposição de trabalhadores rurais aos agrotóxicos no Brasil. *Revista Brasileira de Saúde Ocupacional*. v. 19, n. 72, p. 7-11.
- GARGANTINI, H.; GIANNOTTI, O.; TELLA, R. 1957. Lixiviação do BHC (isômero gama) em solo tipo arenito Bauru. *Bragantia*. v. 16, n. 6, p. 73-79.
- GHINI, R. 1993. Efeito de fungicidas sobre microrganismos não alvo. *Summa Phytopathologica*. v. 19, n. 1, p. 62-63.
- GLOEDEN, E.; CUNHA, R. C. A.; FRACCAROLI, M. J. B.; CLEARY, R. W. 1991. The behaviour of vinasse constituents in the unsaturated and saturated zones in the Botucatu Aquifer recharge area. *Water Science and Technology*. v. 24, n. 11, p. 147-157.
- GOELLNER, C. I. 1993. Utilização dos Defensivos Agrícolas no Brasil: Análise do seu Impacto Sobre o Ambiente e a Saúde Humana. São Paulo: Ed. Artgraph, 102 p.
- GONZALEZ, R. H. 1995. Incremento de uso de pesticidas en huertos frutales de exportación. *Revista Frutícola*. v. 16, n. 2, p. 73-77.
- ; CURKOVIC, S. T. 1994. Manejo de plagas y degradación de residuos de pesticidas en kiwi. *Revista Frutícola*. 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.
- HAY, A. 1991. A recent assessment of cocoa and pesticides in Brazil: an unhealthy blend for plantation workers. *Science of the Total Environment*. v. 106, n. 1-2, p. 97-109.
- HELENE, C. G.; LORD, K. A.; RUEGG, E. F. 1981. The persistence, leaching and volatilization of ¹⁴C-aldrin in two Brazilian soils. *Ciência e Cultura*. v. 33, n. 1, p. 101-105.
- HIRATA, R. C. A.; BASTOS, C. R. A.; ROCHA, G. A.; GOMES, D. C.; IRITANI, M. A. 1991. Groundwater pollution risk and vulnerability map of the State of São Paulo, Brazil. *Water Science and Technology*. v. 24, n. 11, p. 159-169.
- ; RODRIGUES, G. S.; PARAÍBA, L. C.; BUSCHINELLI, C. C. 1995. Groundwater contamination risk from agricultural activity in São Paulo State (Brazil). In: Chilton, P.J.; Jegat, H.J.; Stuart, M.E., (Eds). *Groundwater and Agriculture: the Interrelationship* Anais, British Geological Survey, v. 95/26, Merida, Venezuela. p. 93-101.
- INTERAMERICAN GROUP FOR RESEARCH IN ENVIRONMENTAL EPIDEMIOLOGY. 1990. The health of Latin Americans exposed to polluted rivers: a triple-blind observational study. *International Journal of Epidemiology*. v. 19, n. 4, p. 1091-1099.
- 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.; LEITAO FILHO, C. M. 1988. Organic micropollutants in the Rio de Janeiro coastal region, Brazil. *Science of the Total Environment*. v. 75, p. 249-259.
- JARDIM, W. F.; CAMPOS, M. L. A. M. 1988. Photodegradation of some naturally occurring organic compounds and their metal complexes. *Science of the Total Environment*. v. 75, p. 243-248.
- JENNINGS, G. 1988. Brazil - the sleeping giant is awakening? *Chemistry and Industry*. v. 6, p. 175-179.
- KUCINSKI, B. 1986. O veneno nosso de cada dia. *Ciência Hoje*. v. 4, n. 22, p. 58-62.
- LACERDA, L. D. DE; PFEIFFER, W. C.; FISZMAN, M. 1987. Heavy metal distribution, availability and fate in Sepetiba Bay, S.E. Brazil. *Science of the Total Environment*. v. 65, p. 163-173.
- ; PFEIFFER, W. C.; OTT, A. T.; SILVEIRA, E. G. da. 1989. Mercury contamination in the Madeira River, Amazon-Hg inputs to the environment. *Biotropica*. v. 21, n. 1, p. 91-93.
- LAMMEL, J. S. 1980. Defensivos: indispensável para o controle das pragas. *Agricultura Hoje*. v. 6, n. 61, p. 16-17.
- 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* Anales, Editorial Hemisferio Sur, Buenos Aires, Argentina. p. 163-179.
- LANGENBACH, T. 1991. Science in the ecotoxicology of pesticides in Brazil. *Ciência e Cultura*. v. 43, n. 3, p. 198.
- ; SARPA, M. 1985. Teor de cádmio nos fertilizantes fosfatados brasileiros. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*. v. 9, n. 2, p. 179-181.
- LARA, W. 1986. A tolerância tem limites. *Ciência Hoje*. v. 4, n. 22, p. 63-64.
- LARA, W.H.; BARRETO, H. H. C. 1972. Resíduos de pesticidas clorados em águas. *Revista do Instituto Adolfo Lutz*. v. 32, p. 69-74.
- ; BARRETO, H. H. C. 1972. 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. 1980. 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.
- ; BARRETTO, H. H. C.; INOMATA, O. N. K. 1980. Variação dos níveis de resíduos de pesticidas organoclorados 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. 19-24.
- LAVORENTI, A.; GIANNOTTI, O. 1990. Resíduos de pesticidas em alimentos e segurança dos consumidores. *Revista de Agricultura*. v. 65, n. 1, p. 15-35.
- LAZEN, R. S. 1992. Situación actual y futura de los plaguicidas agrícolas. *Simiente*. v. 62, n. 2, p. 114-115.
- 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.; 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.
- LENARDON, A. M.; 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.
- LEÓN, C.; D'AMATO, L.; ITURREGUI, M. E. 1987. El mercado de plaguicidas en la Argentina. *Desarrollo Económico*. v. 27, n. 105, p. 129-144.
- LEVY, B. S.; KJELLSTROM, T.; FORGET, G.; JONES, M. R. D.; POLLIER, L. 1992. Ongoing research in occupational health and environmental epidemiology in developing countries. *Archives of Environmental Health*. v. 47, n. 3, p. 231-245.
- LIMA, J. S.; REIS, C. A. G. 1995. Poisoning due to illegal use of carbamates as a rodenticide in Rio de Janeiro. *Journal of Toxicology*. v. 33, n. 6, p. 687-690.
- 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, 1990, Buenos Aires, Argentina. p. 183-206.
- LOCATELLI, M.; FALCO, G. de. 1972. The regulation of pesticides in Argentina. *Residue Reviews*. v. 44, p. 39-64.
- 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.
- LORD, K. A.; ANDREA, M. M. DE; HELENE, C. G.; RUEGG, E. F. 1978. Laboratory tests of the persistence of pesticides in two Brazilian soils. *Arquivos do Instituto Biológico*. v. 45, n. 3, p. 197-199.
- ; HELENE, C. G.; ANDREA, M. M. DE; RUEGG, E. F. 1978. Sorption and movement of pesticides on thin layer plates of Brazilian soils. *Arquivos do Instituto Biológico*. v. 45, n. 1, p. 47-52.
- ; HELENE, C. G.; ANDREA, M. M. DE; RUEGG, E. F. 1979. Sorção e movimento de pesticidas em camadas delgadas de solos brasileiros. *Ciência e Cultura*. v. 31, n. 2, p. 174-178.
- LUCHINI, L. C.; HIRATA, R.; RUEGG, E. F. 1984. Sorção e mobilidade de pesticidas associados a propriedades físico químicas de solos de cerrados do estado de São Paulo. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*. v. 19, n. 2, p. 157-162.
- ; LORD, K. A.; RUEGG, E. F. 1981. Sorption and desorption of pesticides on Brazilian soils. *Ciência e Cultura*. v. 33, n. 1, p. 97-101.
- MACHADO NETO, J. G. 1992. Riscos de contaminação ocupacional com agrotóxicos. *Summa Phytopathologica*. v. 18, n. 1, p. 63-71.
- ; 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.
- ; VICTORIA FILHO, R. 1995. Dissipation of herbicide residues in the soil of a citrus orchard (*Citrus sinensis* L. Osbeck) after the ninth consecutive annual application. *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology*. v. 55, n. 2, p. 303-308.
- MAIA, R.; BRANT, P. C. 1980. Estudo comparativo da contaminação da carne bovina por resíduos de

- pesticidas clorados nas regiões do Estado de Minas Gerais, Brasil. *Revista do Instituto Adolfo Lutz*. v. 40, n. 1, p. 15-21.
- MAITRE, M. I.; SIERRA, P. DE LA; LENARDON, A.; ENRIQUE, S.; MARINO, F.; DE-LA-SIERRA, P. 1994. Pesticide residue levels in Argentinian pasteurized 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.
- MALM, Q.; PFEIFFER, C.; SOUZA, M. M.; REUTHER, R. 1990. Mercury pollution due to gold mining in the Madeira river basin, Brazil. *Ambio*. v. 19, n. 1, p. 11-15.
- MARCOVECCHIO, J. E.; GERPE, M. S.; BASTIDA, R. O.; RODRIGUEZ, D. H.; MORON, S. G. 1994. Environmental contamination and marine mammals in coastal waters from Argentina: an overview. *Science of the Total Environment*. v. 154, n. 2-3, p. 141-151.
- MARCUS, D.; ROBERT, P. 1991. Incidencia de pesticidas organoclorados en leche materna de diferentes estratos socioeconómicos de la Región Metropolitana - Chile. *Revista Chilena de Nutrición*. v. 19, n. 2, p. 124-129.
- MARCUS, W. D.; CIUDAD, B. C.; BERGQVIST, A. E. 1989. Residuos de pesticidas organoclorados en huevos de la Región Metropolitana. *Alimentos*. v. 14, n. 3, p. 31-35.
- MARIN-MORENO, C. 1979. Cómo y dónde conseguir agroquímicos y productos veterinarios. *Revista de la Asociación Argentina de Consorcios Regionales de Experimentación Agrícola*. v. 14, n. 76, p. 45-47.
- MARTINS, J. P. 1996. *Farsa no Mercosul*. Campinas, SP, Brazil: Edições Independentes. 54 p.
- MARZOCHI, M. C. DE A.; COELHO, R. DE B.; SOARES, D. A.; ZEITUNE, J. M. R.; MUARREK, F. J.; CECCHINI, R.; PASSOS, E. M. dos. 1976. Carcinogênese hepática no norte do Paraná e uso indiscriminado de defensivos agrícolas. I - Introdução a um programa de pesquisa. *Ciência e Cultura*. v. 28, n. 8, p. 893-901.
- MATUO, Y. K.; LOPES, J. N.; CASANOVA, I. C.; MATUO, T.; LOPES, J. L. C. 1992. Organochlorine pesticide residues in human milk in the Ribeirão Preto region, state of São Paulo, Brazil. *Archives of Environmental Contamination and Toxicology*. v. 22, n. 2, p. 167-75.
- MENDONÇA-HAGLER, L. C.; CARVALHO, P. H.; CRUZ, I. V.; RONZANI, G. F.; LANGENBACH, T.; HAGLER, A. N. 1991. Influence of pesticides on counts of *Bacillus*, heterotrophic bacteria, and fungi in subtropical Brazilian soil microcosms. *Ciência e Cultura*. v. 43, n. 3, p. 199-201.
- MENEZES, F. A. da F. 1986. Antes tarde do que nunca. *Ciência Hoje*. v. 4, n. 22, p. 57.
- MIGUEL, A. H. 1991. Environmental pollution research in South America. *Environmental Science and Technology*. v. 25, n. 4, p. 590-594.
- MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO URBANO E MEIO AMBIENTE. 1986. Resolução nº 20, de 18 de Junho. *Diário Oficial da União, Brasil*. Brasília. 30 de Julho, p. 11356.
- MONTEIRO, R. T. R.; HIRATA, R.; ANDREA, M. N. DE; WALDER, J. M. M.; WIENDL, F. M. 1989. Degradação do inseticida (14C) endossulfan em três solos do estado de São Paulo. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*. v. 13, n. 2, p. 163-168.
- MONTES, L.; TAMAYO, R.; PINTO, M.; CRISTI, R. 1988. Residuos de pesticidas clorados en reses de abasto de la IX y X Regiones, clasificadas según categorías. *Archivos de Medicina Veterinaria, Chile*. v. 20, n. 2, p. 126-134.
- MUSUMECI, M. R. 1991. Ecology of pesticides in Brazilian soils investigated by radiometric techniques. *Ciência e Cultura*. v. 43, n. 3, p. 202-204.
- ; OSTIZ, S. B.; BONANHO, T.; SILVA, M. C. D.; RUEGG, E. F. 1989. Radiotracer studies of maneb and ethylenothiourea in tomato fruit and in soils. *IAEA Technical Document*. v. 554, p. 7-16.
- MUSUMECI, M. R.; OSTIZ, S. de B. 1994. Binding of cypermethrin residue in Brazilian soils and its release by microbial activity. *Revista de Microbiologia*. v. 25, n. 4, p. 216-219.
- NAIDIN, L. C. 1986. Um mercado sob reserva. *Ciência Hoje*. v. 4, n. 22, p. 53-56.
- NAKAGAWA, L. E.; LUCHINI, L. C.; MUSUMECI, M. R.; MATALLO, M. 1996. Behavior of atrazine in soils of tropical zone. Degradation, mobility and uptake of atrazine residues from soils in a crop rotation system (maize/beans). *Journal of Environmental Science and Health. Part B, Pesticides, Food Contaminants, and Agricultural Wastes*. v. 31, n. 2, p. 203-224.
- NICOLELLA, A. D. R.; FERREIRA, E. M. 1984. Sistema regional de toxicovigilância; volume de atendimentos durante 1980 a 1983. *Boletim de Saúde*. v. 11, p. 12-22.
- 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.

- OLIVEIRA, R. M.; BRILHANTE, O. M.; MOREIRA, J. C.; MIRANDA, A. C. 1995. Contaminação por hexaclorociclohexanos em área urbana da região sudeste do Brasil. *Revista de Saúde Pública*. v. 29, n. 3, p. 228-233.
- OLIVEIRA, S. M. de; GOMES, T. C. C. 1990. Contaminação por agrotóxico em população de área urbana - Petrópolis, RJ. *Cadernos de Saúde Pública*. v. 6, n. 1, p. 18-26.
- OLIVEIRAS, L. Y.; SCHNEIDER NETO, F. 1983. Pesquisa de resíduos de defensivos agrícolas em frutas, hortaliças, arroz, soja e grãos importados. *O Biológico*. v. 49, n. 11/12, p. 21-22.
- PASCHOAL, A. D. 1979. Pragas, praguicidas e a crise ambiental: problemas e soluções. Rio de Janeiro: FGV. 102 p.
- . 1983. Biocidas - morte a curto e a longo prazo. *Revista Brasileira de Tecnologia*. v. 14, n. 1, p. 28-40.
- . 1983. O ônus do modelo da agricultura industrial. *Revista Brasileira de Tecnologia*. v. 14, n. 1, p. 17-27.
- PECK, M.; COTTERILL, J. V.; BLANCO, F. J.; WILKINS, R. M.; SILVA, F. T. DA; COTRIM, A.; FERRAZ, A.; DA SILVA, F. T. 1995. A field experiment to compare the movement of diuron from wettable powder and controlled release formulations in a Brazilian soil. In: Walker, A.; Allen, R.; Bailey, S.W.; Blair, A.M.; Brown, C.D.; Gunther, P.; Leake, C.R.; Nicholls, P.H., (Eds). *Pesticide Movement to Water Symposium Anais, Coventry, UK*. p. 327-332.
- 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, C. 1980. Educar ou proibir? Atualidade Agropecuária. v. 6, n. 52, p. 15-16.
- 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.
- PESSANHA, B. M. R.; MENEZES, F. A. DA F. 1985. A questão dos agrotóxicos. *Agroanalysis*. v. 9, n. 9, p. 2-22.
- PFEIFFER, W. C.; FISZMAN, M.; CARBONELL, N. 1980. Fate of chromium in a tributary of the Irajá River, Rio de Janeiro. *Environmental Pollution (Series B)*. v. 1, p. 117-126.
- PIGATTI, A.; GIANNOTTI, O. 1956. Determinação biológica do BHC (isômero gama) em solos de lavouras de café, tratadas com esse inseticida e sua confirmação por cromatografia em papel. *Arquivos do Instituto Biológico*. v. 23, p. 101-107.
- PINTO, C. M.; ANRIQUE, G. R.; CARRILLO, L. R.; MONTES, S. C. L.; DE LA BARRA, S. M.; CRISTI, V. R. 1990. Resíduos de plaguicidas organoclorados em alimentos para uso animal. *Agro Sur*. v. 18, n. 2, p. 67-77.
- ; MONTES, L.; ANRIQUE, G. R.; CARRILLO, 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.
- PIZZI, A.; CUERPO, L.; DORSI, J.; MARANGUMICH, L. 1981. Resíduos de DDT en grasas de vacunos suplementados con concentrados. *Producción Animal*. v. 7, p. 556-561.
- POSSAS, C. A.; BORTOLETTO, M. E.; ALBUQUERQUE, D. T. C.; MARQUES, M. B. 1988. Intoxicações e envenenamentos acidentais no Brasil - uma questão de saúde pública. *Revista da Sociedade Brasileira de Toxicologia*. v. 1, p. 48-53.
- PREGO, A. J., (Ed). 1988. *El Deterioro del Ambiente en la Argentina*. Buenos Aires: Fundación para la Educación, la Ciencia y la Cultura. 497 p.
- 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.
- RAHDE, A. F. 1982. Education of pesticide applicators in the state of Rio Grande Do Sul, Brazil. *Studies of Environmental Sciences*. v. 18, p. 77-87.
- . 1992. The epidemiology of poisoning: a monitoring program for developing countries. *Veterinary and Human Toxicology*. v. 34, n. 3, p. 261-263.
- 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.
- REBELLO, A. DE L.; HAEKEL, W.; MOREIRA, I.; SANTELLI, R.; SCHROEDER, F. 1986. The fate of

- heavy metals in an estuarine tropical system. *Marine Chemistry*. v. 18, p. 215-225.
- 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.
- REQUENA, A. M. 1990. Algunos aspectos sobre la contaminación del agua subterránea con plaguicidas. In: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, (Ed). Seminario Juicio a Nuestra Agricultura. Hacia el Desarrollo de una Agricultura Sostenible Anales, Editorial Hemisferio Sur, Buenos Aires, Argentina. p. 233-237.
- 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 aldicarb e seus metabólitos tóxicos em café após a aplicação de aldicarb 15G no solo em diferentes intervalos antes da colheita. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*. v. 24, n. 8, p. 955-959.
- ; 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 Entomologica Brasileira*. v. 11, n. 1, p. 123-128.
- ROCHA, A. A.; FUKUDA, F.; COSTA, J. R. 1973. Poluição por pesticidas no sudoeste de Goiás. VII Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitaria Anais, Salvador, Brasil. p. 1-21.
- RODACKI, U. E.; GUERRERO, S. J.; BARBOSA, T.; VITOR, V. DE P. 1974. Algumas variáveis associadas ao nível de tecnologia de duas regiões de diferentes estágios de desenvolvimento do Estado do Paraná. *Experientiae*. v. 17, n. 11, p. 265-291.
- RUAS NETO, A. L.; SILVEIRA, S. M.; COLARES, E. R. DA C. 1994. Mosquito control based on larvicides in the State of Rio Grande do Sul, Brazil: choice of the control agent. *Cadernos de Saúde Pública*. v. 10, n. 2, p. 222-230.
- RUEGG, E. F.; PUGA, F. R.; SOUZA, M. C. M. DE; ÔNGARO, M. T. S.; FERREIRA, M. DA S.; YOKOMIZO, Y.; ALMEIDA, W. F. 1986. Impacto dos Agrotóxicos sobre o Ambiente, a Saúde e a Sociedade. São Paulo: Icone Editora LTDA.. 94 p.
- ; PUGA, F. R.; SOUZA, M. C. M. DE; ÔNGARO, M. T. S.; FERREIRA, M. DA S.; YOKOMIZO, Y.; ALMEIDA, W. F. 1987. Impactos dos agrotóxicos sobre o ambiente e a saúde. In: Martine, G.; Garcia, R.C., (Eds). Os Impactos sociais da modernização agrícola. São Paulo, Brazil: Caetés, p. 171-207.
- 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.
- SANTIAGO, J. P. C. 1986. Proibidos, mas não tanto. *Ciência Hoje*. v. 4, n. 22, p. 48.
- SANTOS FILHO, E.; SILVA, R. DE; BARETO, H. H. C.; INOMATA, O. N. K.; LEMES, V. R. R.; SAKUMA, A. M.; SCORSAFAVA, 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.
- SANTOS, P. L.; GOUVEA, R. C.; DUTRA, I. R. 1995. Human occupational radioactive contamination from the use of phosphated fertilizers. *Science of the Total Environment*. v. 162, n. 1, p. 19-22.
- SCHVARTSMAN, S.; ALMEIDA, W. F.; VAZ, F. A.; COSTA, A.; CORRADINI, H. B.; PIGATI, P.; GAETA, R.; UNGARO, 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.
- SHARPE, C. R.; FRANCO, E. L.; DE-CAMARGO, B.; LOPES, L. F.; BARRETO, J. H.; JOHNSON, R. R.; MAUAD, M. A. 1995. Parental exposures to pesticides and risk of Wilms' tumor in Brazil. *American Journal of Epidemiology*. v. 141, n. 3, p. 210-217.
- SILVA, C. C. DO A. E.; TOMMASI, L. R.; KRISHNAN, S. A.; PEREIRA, D. N.; BOLDRINI, C. V. 1984. Mortandade de peixes no Rio Jaguari (Estado de São Paulo, Brasil). *Ciência e Cultura*. v. 36, n. 4, p. 564-576.
- 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.
- SILVEIRA, J. M. F. J. DA; FUTINO, A. M. 1990. O Plano Nacional de defensivos agrícolas e a criação da indústria brasileira de defensivos. *Agricultura em São Paulo*. v. 37, n. 3, p. 129-146.

- SINELLI, O.; AVELAR, W. E. P.; LOPES, J. L. C.; ROZELLI, M. 1988. Impacto ambiental nas águas subterrâneas da bacia hidrográfica do rio Pardo (SP) - lixões e pesticidas. 5º Congresso Brasileiro de águas Subterrâneas Anais, Associação Brasileira de águas Subterrâneas, São Paulo, Brasil. p. 247-253.
- SIQUEIRA, M. L.; JACOB, A.; CANHETE, R. L. 1983. Diagnóstico dos problemas ecotoxicológicos causados pelo uso de defensivos agrícolas no estado do Paraná. Revista Brasileira de Saúde Ocupacional. v. 11, n. 44, p. 7-17.
- SOARES, A. L. A. 1977. O uso de defensivos no Brasil. Lavoura de Arroz. v. 30, n. 303, p. 12-14.
- SOARES, I. A. A. 1985. Resultados de análises de inseticidas clorados e fosforados em frutas e hortaliças comercializadas no CEASA/MG e analisadas no Centro Integrado de Apoio a Produção - CIAP - 1983 a 1984. 9o Encontro de Analistas de Resíduos de Pesticidas Anais, Instituto Adolfo Lutz, São Paulo.
- 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, M. H. DE; PIRES, A. R.; DIAMOND, H. R. 1989. Study of lymphocyte populations and natural killer activity in severe aplastic anaemia. Journal of Clinical and Laboratorial Immunology. v. 30, n. 3, p. 111-116.
- 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.
- SPADOTTO, C. A.; GOMES, M. A. F.; RODRIGUES, G. S. 1996. Uso de agrotóxicos nas diferentes regiões brasileiras: subsídio para a geomedicina. 2º Simpósio de Interações Geomédicas Anais, Areia, PB. p. 68-79 - 2 disquetes.
- STELLFELD, A. M. DE C.; GONÇALVES, A. L.; ROSS, J. R. DA; ALMEIDA, M. E. W. DE; LARA, W. H. 1981. Resíduos de pesticidas em alimentos no Brasil. Doc. Tecn. 32. Coordenadoria de Assistência Técnica Integral, Secretaria de Agricultura e Abastecimento. Campinas, SP. Janeiro. 239 p.
- STOCCO, R. DE C.; BECAK, W.; GAETA, R.; RABELLO-GAY, M. N. 1982. Cytogenetic study of workers exposed to methyl-parathion. Mutation Research. v. 103, p. 71-76.
- 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.
- TERNES, M. 1985. Resistência de insetos e plantas daninhas a praguicidas. Itajaí, SC.: EMPASC, 25 p.
- THOMAS, M. S. 1988. The pesticide market in Brazil. Chemistry and Industry. n. 6, p. 179-184.
- 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, v. 13, São Paulo. p. 133-136.
- TOMMASI, L. R. 1985. Poluição por mercúrio na água e sedimento de fundo da baía e estuário de Santos e São Vicente (SP). Ciência e Cultura. v. 37, n. 6, p. 996-1001.
- 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.
- TONHASCA JR., A. 1985. Defensivos: o mal necessário. Casa da Agricultura. v. 7, n. 1, p. 18-21.
- TRAPE, A. Z.; GARCIA, E.; BORGES, L. A.; PRADO, M. T. DE A.; FAVERO, M.; ALMEIDA, W. F. 1984. Projeto de vigilância epidemiológica em ecotoxicologia de pesticidas (abordagem preliminar). Revista Brasileira de Saúde Ocupacional. v. 12, n. 47, p. 12-20.
- TREKLE, K. 1990. The World Bank, DDT purveyor to the Amazon. Garden New York. v. 14, n. 4, p. 2-4.
- 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.
- ; 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.
- VALENTIM ZUGUETTE, L.; PEJON, O. J.; GANDOLFI, N.; GALLARDO LANCHO, J. F. 1993. Map of risk of groundwater pollution and of land capability, Ribeirão

- Preto, SP, Brazil. Congresso Latinoamericano de la Ciencia del Suelo Anais, v. 12, Salamanca, Sevilla, Espanha. p. 1464-1471.
- 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; ÔNGARO, M. T. S.; GUINDAN, C. M. A. 1983. Níveis residuais de inseticidas sistêmicos granulados de solo em frutos de laranja Natal (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck). Anais da Sociedade Entomologica Brasileira. v. 12, n. 1, p. 11-16.
- VERDE, L.; VIGLIZZO, E., (Eds). 1995. Desarrollo Agropecuario Sustentable - Estrategias para el Uso Agropecuario del Territorio. Buenos Aires: Instituto Nacional de Tecnologia Agropecuaria & Instituto Nacional de Estadística y Censos. 87 p.
- VIDAL, L.; TREVILIN, W. R.; LANDGRAF, M. D.; REZENDE, M. O. O. 1994. Determination of organochlorine pesticides dissolved in water: a comparison between solid phase and solvent extraction. International Journal of Environmental Analytical Chemistry. v. 56, n. 1, p. 23-31.
- VILLA, N.; PUCCI, A. E. 1987. Seasonal and spatial distributions of copper, cadmium, and zinc in the seawater of Blanca Bay. Estuarine, Coastal and Shelf Science. v. 25, p. 67-80.
- WALLNER, M.; SEELIGER, U.; SILVA, R. L. DA. 1986. Monitoramento de metais pesados Cu, Zn, Cd e Pb no canal de Santa Cruz, utilizando a macroalga *Enteromorpha* sp. Ciência e Cultura. v. 38, n. 11, p. 1884-1889.
- 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.
- YATES, J. 1971. Herbicides and the regulation of pesticide usage in Brazil. Pesticide Articles News Summaries. v. 17, n. 2, p. 166-174.
- 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. 1984. 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. 1984. 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, 1984.
- ; TEIXEIRAFILHO, R. A.; LEITAO, 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.
- ZAMBRONE, F. A. D. 1986. Defensivos agrícolas ou agrotóxicos? Perigosa família. Ciência Hoje. v. 4, n. 22, p. 44-47.
- 1995. Perfil das intoxicações agudas em Centros de Informações Toxicológicas Universitárias. IX Congresso Brasileiro de Toxicologia Anais, Revista Brasileira de Toxicologia, v. 8, Ribeirão Preto, Brasil. p. 47.