OS PESTICIDAS E O TERCEIRO MUNDO

Os pesticidas são produtos de alta tecnologia, cujo lançamento exige longos anos de pesquisa. Criados originalmente para os países industrializados, adaptam-se mal às condições de vida e ao ambiente do Terceiro Mundo. Mesmo com seu emprego cada vez mais regulamentado, enumeram-se ainda hoje, de acordo com a **Organização Mundial de Saúde,** *500 mil intoxicações por ano, provocadas por pesticidas. Em quase todos os lugares, soluções alternativas começam a vir à luz, mas ainda custam demasiadamente caro para que se possa, de repente, eliminar o uso dos pesticidas. Esta* **enquête** *de um cientista do Terceiro Mundo é um verdadeiro grito de alarme, que não se pode ignorar.*

O impacto dos pesticidas não é o mesmo no Terceiro Mundo e nos países industrializados

O órgão oficial da **American Chemical Society** disse, em abril de 1973: "Os pesticidas químicos têm um grande número de imperfeições. As pragas tornam-se-lhes resistentes e, sendo sua eficácia temporária, é preciso repetir várias vezes as aplicações. Os resíduos podem ser persistentes e contaminar as colheitas. Os pesticidas perturbam os controles naturais, chegando a provocar as piores infestações. Podem provocar danos a organismos não visados, como o homem e seus animais domésticos, a fauna selvagem, as abelhas e outros polinizadores, por vezes à própria planta. Enfim, podem reduzir a diversidade do ecossistema, o que não deixará de provocar novos problemas".

Atualmente, os progressos da pesquisa, a utilização de métodos de controle integrado, a legislação e a ação dos ambientalistas permitem reduzir o impacto dos pesticidas nos países industrializados.

Ocorre de forma inteiramente diferente no Terceiro Mundo. O emprego indiscriminado dos pesticidas induz, entre as pragas e os vetores de doenças, dois fenômenos. De um lado, os seres nocivos tornam-se resistentes aos pesticidas: é então, necessário utilizar, e com menor eficácia, quantidades dos produtos cada vez maiores. De outro lado, o desaparecimento dos predadores, dizimados pelos pesticidas, favorece o desenvolvimento de novas espécies nocivas que vêm preencher o vazio ecológico assim criado. Mais ainda, a persistência no solo ou nos organismos vivos de muitos dos produtos empregados faz pesarem sérias ameaças sobre os frágeis equilíbrios ecológicos, que, às vezes, asseguram a sobrevivência das populações humanas.

Pior, no Terceiro Mundo, tais produtos provocam milhares de mortes. Para compreender o horror destes números, basta saber que, em 1976, os **Estados Unidos da América** registraram, não causado apenas por pesticidas, mas também pelos adubos e outros produtos similares, um total de 31 mortes e que, para uma população evidentemente bem menor, o **Egito** deplorava, no mesmo ano, 24 falecimentos imputados apenas aos pesticidas, e o **Sri Lanka,** 964 mortes. O exemplo cingalês foi particularmente bem estudado pelo **Dr. J. Jeyaratnam,** chefe do **Departamento de Medicina Comunitária,** na **Faculdade de Medicina de Colombo**[1]. Naquele pequeno país, entram anualmente nos hospitais cerca de 13 mil pessoas com intoxicações agudas por pesticidas, entre as quais contam-se mil mortes anuais. Seu estudo revela, por exemplo, que, em 1978, houve mais de mil falecimentos provocados pelos pesticidas, enquanto que, por poliomielite, difteria, tétano e coqueluche, registraram-se 572 mortes. Note-se, entretanto, que os **EUA** utilizam, sozinhos, 1/3 da produção mundial de pesticidas, ou seja, quase duas vezes mais do que todos os países do Terceiro Mundo reunidos.

Contudo, estes milhares de mortes representam, no Terceiro Mundo, tão-somente a parte visível do **iceberg.** As populações submetidas às aplicações correm riscos de longo prazo, notadamente porque o uso de pesticidas persistentes, como os inseticidas organoalogenados **(D D T, aldrin, endrin),** acarreta a presença de resíduos destas substâncias nos alimentos e no organismo. Uma publicação da **OMS** apurou na **Guatemala** "a concentração mais forte de **DDT** jamais registrada em uma amostra de leite (humano) e a média mais elevada jamais registrada em uma comunidade humana[2].

Ainda mais, como efeito da política do **double standard***, as regras que regulam o emprego dos pesticidas no Terceiro Mundo e nos países industrializados não são as mesmas: as salvaguardas adotadas para proteger os usuários e o ecossistema dos países desenvolvidos não se encontram no Terceiro Mundo, onde os pesticidas mais perigosos são livremente vendidos enquanto que, nos países exportadores,

1 J. Jeyaratnam **et al. Bull of the WHO,** 60, 615, 1982.

2 **DDT et dérivés. Critères d'hygiéne de l'environnement, 9, OMS,** 1982.

* NT: em inglês, no original.

são proibidos ou severamente regulamentados. A responsabilidade por estas práticas divide-se entre os países exportadores, as grandes firmas da indústria química e as autoridades locais.

Neste contexto, é preciso que soe urgentemente o sinal de alarme, para que os países do Terceiro Mundo percebam, afinal, que os pesticidas não são a panacéia que permitirá resolver os problemas da fome e das doenças parasitárias. Eles devem ser considerados somente como elemento de uma estratégia, no quadro de uma abordagem racional, para a solução desses males.

Determinar o número de mortes provocadas pelos pesticidas não é fácil: o acompanhamento médico dos doentes e os estudos epidemiológicos não são, como se desconfia, feitos sempre. **Alan Riding**, presente na Guatemala durante a época das aplicações de pesticidas, afirmou no **New York Times**, em 9 de novembro de 1977, que "declaram-se apenas os trabalhadores que morrem nos hospitais, é diferente com os corpos enterrados nas fazendas".

Partindo de estatísticas estabelecidas por uma centena de países, o comitê de peritos em inseticidas da **OMS** confeccionou um modelo matemático e chegou, em 1972, a uma estimativa mínima, em nível mundial, de 500 mil casos de envenenamentos e 5 mil mortes. **David Bull**[3], da organização britânica **Oxfam**, calculou, em 1972, para o Terceiro Mundo, 6.700 falecimentos e 250 mil casos de intoxicação para um uso de pesticidas que é igual a 15% do consumo mundial.

No entanto, os números de **D. Bull** estão aquém da realidade, já que o Terceiro Mundo consome hoje 20% dos pesticidas produzidos, e especialmente inseticidas (43% da produção mundial), de longe os mais tóxicos. Conforme despacho da **AFP (Agência France Presse)** do início de junho de 1985, a **Rede de Ação contra os Pesticidas** (em inglês, **PAN**, ou **Pesticide Action Network**) anunciou, durante uma conferência de imprensa em Nairóbi, que pelo menos 14 mil pessoas são mortas a cada ano, por uma dúzia de pesticidas tóxicos. Estes doze produtos, acrescentou a **PAN**, proibidos ou submetidos a restrições severas nos países desenvolvidos, continuam sendo vendidos e largamente utilizados no Terceiro Mundo.

Os sinais da intoxicação

Segundo a natureza química dos pesticidas — organoclorados, organofosforados ou carbamatos — a intoxicação pode assumir formas variadas. O caso do hexaclorobenzeno **(BHC)**, um inseticida[NT] usado sobre as sementes de trigo e que provocou a morte de 4 mil a 6 mil pessoas na Turquia, entre 1955 e 1961, foi particularmente bem estudado (ver box).

O **Dr. M. S. Jalambo**, por sua vez, relatou, por ocasião de uma reunião dos centros antiveneno para "o estudo das intoxicações por pesticidas nos países em desenvolvimento", em Genebra[4], em março de 1980, os casos de quatro epidemias surgidos em Doha (Qatar) e em Hofuf (Arábia Saudita), em junho e julho de 1967. Em Doha, em três dias, 490 pessoas foram hospitalizadas: apresentavam uma síndrome aguda, caracterizada por dores abdominais, náuseas, vômitos com desorientação, perda de consciência e convulsões. Quinze dias mais tarde, foram observados 183 casos de intoxicação e morte de 26 pessoas, em Hofuf.

Nos dois casos, investigações demonstraram que se deveria incriminar o pão fabricado por algumas padarias. A análise toxicológica de diversas amostras (farinha, pão, sangue e urina dos doentes, tecidos retirados para autópsia) revelou a presença de um inseticida organoclorado, o **endrin**, que não era utilizado nem em Doha, nem em Hofuf. Descobrir-se-ia, afinal, a origem da contaminação da farinha a bordo de dois navios que haviam aportado naquelas cidades. Com efeito, as cargas das embarcações comportavam carregamentos de **endrin**, armazenados por cima dos sacos de farinha. Alguns recipientes do inseticida, em mau estado, tinham deixado escapar seu conteúdo.

Edward C. Baker e seus colegas[5] descreveram, em **The Lancet**, o envenenamento, em julho de 1976, por um inseticida organofosforado, o **malathion**, de 2.810 trabalhadores paquistaneses encarregados das aplicações destinadas à luta contra os vetores do impaludismo. Houve cinco mortos entre eles. Os trabalhadores apresentaram os seguintes sintomas: visão turva, vertigens e tonturas, náuseas, câibras abdominais e vômitos. Somavam-se convulsões, diarréias, constrição das pupilas e salivação excessiva, indicadores da intoxicação aguda pelos compostos organofosforados, como o **parathion** e o **malathion**, derivados, em verdade, dos gases sintetizados para fins bélicos.

O impacto devastador dos pesticidas no Terceiro Mundo

3 D. Bull, **A growing problem: pesticides and the third world poor, Oxford**, p. 49, 1982.

4 M. Yacoub et al., **Intoxications par les pesticides. Prévention dans le pays en développement**, Masson, 1980.

NT no artigo, o BHC foi citado como fungicida.

5 E. L. Baker Jr. et al. **Lancet**, p. 31, 7 de janeiro de 1978.

UMA NOVA DOENÇA PROVOCADA PELOS PESTICIDAS: PORPHYRIA TURCICA

Entre 1955 e 1961, o hexaclorobenzeno (**BHC**), utilizado como fungicida nas sementes de trigo, provocou a morte de 400 a 600 pessoas na Turquia, entre o Tigre e o Eufrates, no sudeste da Anatólia, em torno das localidades de Diyarbakir, Mus, Mardin, Elazig e Nidge. A penúria havia obrigado os camponeses a comerem o trigo tratado com **BHC**, produto persistente, quase eterno, que tem um forte potencial de bioacumulação (os organismos marinhos o concentram até 10.000 vezes mais do que a água do mar contaminada).

Trinta anos depois, em junho de 1985, um simpósio internacional sobre o **BHC** ocorreu em **Lyon**, por iniciativa da **Agência Internacional para a Pesquisa sobre o Câncer**, ligada à **Organização Mundial da Saúde**. Por ocasião deste simpósio, apresentaram-se os sintomas desenvolvidos pelas infelizes vítimas turcas, hoje conhecidos sob o nome de porfiria turca, ou **Porphyria turcica**.

O quadro clínico se caracteriza por: lesões dérmicas devidas à extrema sensibilidade da pele das vítimas aos raios solares; hiperpigmentação; hirsutismo (as vítimas apresentam um sistema piloso tão desenvolvido que os camponeses falam da "doença do macaco"; as mãos se atrofiam e manchas negras invadem a pele); cólicas; fraqueza extrema; urina escura; grande debilidade.

O **BHC** atinge o feto, através da placenta e se encontra no leite materno. As crianças alimentadas no seio morrem antes dos dois anos e, após terem adquirido uma afecção da pele, característica localmente chamada **pembe yara** (bolhas rosa), advêm convulsões, um eritema fototóxico localizado e um enfraquecimento progressivo (a criança nem mesmo consegue segurar uma colher). Pesquisadores turcos e norte-americanos conseguiram os mesmos sinais entre ratos recém-nascidos, cujo leite materno continha **BHC**. Todas as ratas alimentadas com **BHC** desenvolveram leucemia e, por vezes, sarcomas. O professor Ayhan Gocmen, da **Faculdade de Medicina** da **Universidade Haceteppe**, de **Ancara**, estima entre 1.000 e 2.000 o número de pequenas vítimas do **BHC** recebido através do leite materno.

Gocmen relatou que, nos 204 pacientes que ele acompanhou, **25 anos depois**, apuraram-se as seguintes seqüelas: cicatrizes na pele e nas mãos, bolhas negras (**pembe kara**), hiperpigmentação, hirsutismo, faces disformes, pele frágil, artrite, desenvolvimento anormal do esqueleto, hepatomegalia, câncer da tireóide.

Mais ainda, a maior parte dos pacientes, além destas seqüelas, tem problemas neurológicos: insensibilidade das extremidades, problemas motores e mal de **Parkinson**, indicando o ataque às células extrapiramidais do cérebro. Vinte e cinco anos após, segundo Dr. Peters, da **Universidade de Wisconsin**, o leite das mulheres contém ainda grandes quantidades de **BHC**, superiores ao padrão da **OMS**.

Entre os países afetados pelo flagelo dos pesticidas figuram também o Egito, o Sudão e o Brasil, este último vítima notadamente dos desfolhantes derramados em profusão sobre a floresta amazônica.

No início de 1984, a imprensa britânica anunciou que as autoridades do estado do Pará haviam ordenado dezesseis exumações, no curso de uma investigação sobre a utilização do **agente laranja** (ver **La Recherche**, nº 160, página 1.444, novembro de 1984), espalhado na selva em 1981 e 1982, o mesmo produto que tinha sido usado no Vietnã pelo Exército norte-americano. Trouxeram-se à luz os restos de um feto enterrado em 1982, que apresentava malformações do crânio e da coluna vertebral (Spina bifida) semelhantes àquelas observadas no Vietnã[6]. Isto faz pensar que os abortos, as malformações e as mortes observadas no Brasil seriam obra dos desfolhantes e talvez da dioxina. A investigação foi pedida porque o desfolhante, proibido nos países industrializados, é largamente utilizado no Brasil, onde as grandes empresas químicas o vendem a preço baixo para dele se desembaraçarem: apenas sua estocagem nos países desenvolvidos já traz numerosos problemas e custa muito caro.

De fato, o Brasil tem uma longa experiência de dramas provocados por pesticidas de todos os tipos (inseticidas, desfolhantes etc). Entre 1967 e 1979, **J. T. Yorinori** do **Centro Nacional de Pesquisa da Soja** recenseou 208 mortos[7]. Em 1975, treze pessoas morreram, vítimas do **aldrin**, pesticida organoclorado muito perigoso, atualmente proibido em todos os países industrializados e do qual, no entanto, em junho de 1985, o maior diário da Índia, **The Hindustan Time**, ainda fazia publicidade! Face àquelas tragédias, as autoridades do Pará foram levadas a recolher 200 t de pesticidas que não correspondiam às especificações determinadas pela lei brasileira.

Contudo, o problema das perdas de vidas humanas provocadas pelos pesticidas complica-se no Terceiro Mundo, em razão de um efeito perverso: a venda até no menor comércio dos confins das matas africanas ou na mais minúscula quitanda dos **souks**NT do Magreb encoraja impulsos suicidas. Dadas as deficiências da infra-estrutura médica e a terrível eficácia dos produtos, os suicidas quase sempre têm êxito. Em 1981, o **Dr. Y. Mokrani**, da **Faculdade de Medicina de Túnis**[8], assinalava que a Tunísia, país muçulmano onde o suicídio é altamente reprovado, registra, atualmente, por causa dos pesticidas, um número impressionante de tentativas; desde 1968, o número de intoxicações voluntárias ali apresentou uma progressão constante.

6 C. Norman, **Science**, **11**, 3, 1983.

7 J. T. Yorinori, **Tropical Agricul. Res. sér. 16**, janeiro de 1983.

8 Y. Mokrani, tese de doutorado na Faculdade de Medicina de Túnis, 1981.

NT Palavra árabe, designa um mercado coberto, que se espraia por diversas ruas, com lojas e ateliês.

O parathion:
um veneno violento,
vendido livremente

Desde aquela data, com efeito, o **parathion** tornou-se um termo da linguagem corrente e, em uma dezena de anos, os serviços de medicina legal recensearam 442 falecimentos imputáveis aos inseticidas organofosforados, classe à qual pertence o **parathion**. Os organofosforados são inibidores de uma enzima associada à transmissão nervosa, a acetilcolinesterase. Em razão desta inibição, a excitação nervosa torna-se constante, conduz a movimentos convulsivos, à acumulação de muco nos pulmões e à parada dos movimentos respiratórios.

Em 1980, a pequena Tunísia consumiu 140 t de **parathion**. Neste país, como em muitos outros do Terceiro Mundo, este produto está à venda em todas as esquinas, sob a forma de um pó violeta de aspecto inofensivo. Tal estado de coisas levou o **Dr. M. Yacoub** e seus colegas, médicos tunisinos[4], a falarem, para os países em desenvolvimento, de uma nova patologia: "o perigo químico", que, dizem eles, veio juntar-se aos tradicionais flagelos infecciosos, parasitários ou nutricionais.

Além disso, numerosos acidentes provêm do fato de que as populações desprovidas consomem sementes tratadas ou de que os pesticidas entram em contato com os alimentos. Assim, no **Iraque**, em 1972, uma terrível **epidemia** atingiu praticamente todo o país. Deveu-se ao consumo de sementes de trigo tratadas por um fungicida mercurial e foi encerrada com 459 mortes e horríveis seqüelas entre numerosos sobreviventes. **F. Bakier**, da **Faculdade de Medicina de Bagdá** qualifica este episódio como a **epidemia** mais catastrófica já registrada, tanto por sua extensão, quanto pela mortandade e morbidez que ela acarretou[9]. A literatura, infelizmente, está repleta de exemplos de intoxicações provocadas por alimentos contaminados.

Este problema é ainda mais delicado, pois, freqüentemente, as populações desprovidas utilizam, para guardar alimentos, os recipientes que contiveram pesticidas. Deste modo, uma pesquisa realizada no **Zimbábue** mostrou que a população usa correntemente estes utensílios para preparar a cerveja ou guardar água. Em março de 1982, 37 estudantes foram intoxicados porque suas refeições foram preparadas em um desses vasilhames vazios e, ainda pior, os pratos tinham sido guardados entre os pesticidas. Na **Nova Guiné**, foi o **gramoxone** (aliás **Paraquat**, da **ICI**), um herbicida, que matou dezoito pessoas, em um período de quatro anos, notadamente porque o produto era vendido em garrafas de plástico munidas de uma boca vertedora, que os aldeões reutilizavam para suas bebidas. A propósito, no **Egito**, os recipientes vazios de pesticidas são vendidos livremente e, em 1975, teriam sido vendidas não menos de 1,5 milhão de unidades.

Se os recipientes que contiveram pesticidas são tão abundantes no **Egito**, é principalmente porque, ali, o algodão é atacado por um número muito grande de pragas. Com efeito, uma quantidade considerável de insetos, que têm entre si relações bastante complexas, ataca os algodoais. Pode-se supor que, nestas condições, a luta química, em sua simplicidade eventual, não será capaz de resolver o problema dos predadores do algodão.

Desde a introdução dos inseticidas, nos dias que se seguiram à Segunda Guerra Mundial, os egípcios são obnubilados pelo combate químico. Em um primeiro período, o aparecimento de espécies resistentes aos pesticidas forçou os agricultores a aumentarem o número das pulverizações, depois a fazer misturas de produtos. Tais práticas acarretaram dezenas de mortes por intoxicações entre as populações que inalaram, tocaram ou consumiram os inseticidas. Na sua busca de uma impossível **poção mágica** contra as pragas do algodão, os produtores optaram — com a ajuda da publicidade — por produtos duvidosos de origem norte-americana, como o **phosvel**, aliás **leptophos**, fabricado pela firma **Velsicol**, em Bayport, Texas. O **phosvel** é um inseticida organofosforado, mas como a maior parte destes compostos provoca, já vimos, um envenenamento agudo por inibição da acetilcolinesterase, o **phosvel** tem uma ação neurotóxica retardada: os problemas neurológicos, geralmente irreversíveis, instalam-se de oito a treze dias após a exposição ao produto[10].

O caso do **phosvel** é exemplar: embora seja fabricado nos **EUA**, sua utilização ali foi sempre proibida. Seus efeitos tóxicos são perfeitamente conhecidos pelo próprio fabricante e, não obstante, pode ser exportado, da forma mais legal, aos países cuja legislação sobre pesticidas é praticamente inexistente. Uma quantidade da ordem de 1,5 milhão de kg deste inseticida foi, assim, disseminada pelo Terceiro Mundo, em mais de trinta países diferentes. A metade deste total foi ter no **Egito**, mais freqüentemente, no contexto da ajuda norte-americana[11]. **Kevin Shea** relatou, na revista **Environnement**, que, apesar do drama egípcio, a publicidade do **phosvel** era agressiva na Colômbia, em 1977, e que seu fabricante, **Velsicol**, chegava a ameaçar com os tribunais os jornais colombianos **culpados** de divulgarem suas falhas[10]. Em 1978, o **phosvel** era utilizado na **Costa Rica** e na **Colômbia**; em 1980, em **Antigua**

9 F. Bakir **et al. Science, 230,** 20 de julho de 1973.

10 K. Shea, **Environment, 1, 6, 1977.**

11 F. Schulberg, **Harvard Intern. Law J., 20,** 351, 1979.

e na **Indonésia** e, em 1983, na **Nigéria.**

Curiosamente, o **phosvel** continua a figurar na lista dos pesticidas empregados em **Portugal** em 1982 e só foi proibido nas **Filipinas** em outubro de 1980. Por ironia do destino, como ele é vendido no **México**, foi detectado na alface exportada para os **Estados Unidos** . . .

Os efeitos a longo prazo dos pesticidas

Um outro fenômeno igualmente preocupante é o do impacto a longo prazo destes produtos sobre a saúde da população. **David Pimentel** [12] da **Universidade de Cornell**, resume assim os efeitos possíveis dos pesticidas sobre a saúde: podem provocar perturbações do eletroencefalograma e, portanto, da atividade elétrica do cérebro. Induzem bom número de alterações neurológicas; deixam seqüelas psiquiátricas e podem desencadear a doença de **Parkinson** (degenerescência das células extrapiramidais do cérebro). **J. L. Radomski** e colegas da **Escola de Medicina da Universidade de Miami** os associaram, também, à hipertensão, cirrose portal do fígado e à degradação cerebral[13]. Certos pesticidas, tais como o **dibrometo de etileno**, podem reduzir a fertilidade humana e, por vezes, provocar esterilidade.

Outros efeitos podem ser perturbações na composição do sangue, alergias e crises hepáticas. Bem recentemente, **A. Romash**[14] e colegas apresentaram variações hematológicas e citoquímicas provocadas pelos pesticidas em indivíduos que trabalham nas condições tropicais, variações que se traduzem pela anemia e por uma perturbação da atividade celular. Por sua vez, **U. K. Misra**[15] pôs em evidência uma perturbação das funções cognitivas entre os trabalhadores indianos encarregados de aplicarem o **DDT.**

As catástrofes ecológicas . . .

Contudo, pensamos, como **Irma West**, do **Departamento de Saúde Pública** da **Califórnia**, que não se deve dedicar interesse exclusivo à questão das intoxicações, por mais pungentes que sejam, e as isolar, em razão de sua forte carga emocional, dos outros problemas ligados à utilização dos pesticidas, destacadamente o efeito desastroso que têm sobre o ambiente.

Citamos, antes de mais nada, o exemplo do oxicloreto de cobre, empregado há longo tempo na luta contra as doenças fúngicas, antes mesmo que a indústria química produzisse as atuais toneladas de pesticidas. Desde 1880, com efeito, os compostos simples do cobre estão entre os primeiros utilizados para controlar os ataques dos fungos às plantas. Nos países desenvolvidos, foram pouco a pouco eliminados, em benefício dos compostos orgânicos sintéticos. No entanto, nos países tropicais, dada a modicidade de seus preços, estão ainda em uso nas culturas do chá, do cacau e nas plantações de bananas. Seu maior inconveniente é a acumulação no solo, que provoca, a longo prazo, uma verdadeira esterilização dos terrenos, impedindo qualquer cultivo. Este fenômeno foi observado na **Costa Rica**, em certos bananais. Há o risco de a mesma situação se produzir, a curto prazo, no **Quênia**, nas plantações de café, onde o oxicloreto de cobre serve para controlar diversas doenças fúngicas ou bacterianas, algumas características da África Oriental. Infelizmente, a impossibilidade de usar o cobre colocaria um problema particularmente grave aos pequenos agricultores, que não têm os meios de comprar os produtos mais sofisticados utilizados pelos ocidentais.

. . . e como evitá-las.

A fim de ilustrar como as catástrofes ecológicas poderiam ser evitadas, entre vasto conjunto de exemplos oferecidos pela literatura, escolhemos o exemplo histórico do vale cotonicultor do Cañete, no Peru Central, relatado pelo professor **T. Borja Barducci**[16]. Entre 1949 e 1956, com o fito de eliminar as pragas, os produtores de algodão utilizaram maciçamente inseticidas. Registraram, a princípio, bons resultados e, em 1954, o rendimento teve um aumento de 199,1% em relação ao de 1949 (= 100). Todavia, ao longo dos anos, os agricultores tiveram de aumentar

12 D. Pimentel, **in Environmental pollution by pesticides**, C. A. Edwards (ed.), Plenum Press, 1973.

13 J. L. Radomski **et al. Food Cosmet. Toxicol., 6**, 209, 1968.

14 A Romash **et al. Labo. Delo., 1984**, 11, 679, 83 in **Chemical Abstracts, 102**, 31174 p., 1985.

15 U. K. Misra **et al., Ind. Health, 22**, 3, 199 in **Chemical Abstracts, 102**, 31259 v, 1985.

16 T. Boza Barducci, **in Careless technology**, M. T. Farvar e G. P. Milton (eds.), Tom Stacey, 1973, p. 423.

em grandes proporções as quantidades empregadas de pesticidas. Apesar destas aplicações, o ano de 1956 viu a pior colheita jamais realizada no vale do Cañete. Perto de 50% do algodão foram perdidos. Finalmente, a proliferação das pragas tornou-se permanente, tanto pelo desaparecimento dos predadores naturais e de seus parasitas, dizimados pelos pesticidas, quanto pela resistência desenvolvida aos próprios produtos.

Após o algodão, os insetos se lançaram ao assalto dos feijões, única fonte de proteínas dos índios do vale. Contrariamente ao que se passa nos países temperados, os países tropicais oferecem um **habitat** permanente aos insetos: a ausência de geada invernal não permite que ocorra uma redução apreciável de suas populações. Nestas condições, não é razoável apoiar-se apenas nos inseticidas químicos para controlar os insetos de um ecossistema tropical; desde que um produto chegue a destruir a população-alvo, ele cria **ipso facto** um nicho ecológico vazio que virá a ser ocupado, bem rapidamente, por uma outra forma de vida, por vezes ainda mais perigosa para as lavouras do que a precedente.

Neste contexto, outros métodos de luta devem ser pesquisados. É por isso que, de 1957 a 1969, os agricultores puseram em ação um programa baseado no conhecimento cuidadoso do campo de algodão. Os pesticidas **duros (DDT, aldrin, toxafeno, hexacloro de benzeno)**, puros ou misturados, foram completamente proibidos e, além disso, decidiu-se não recorrer aos inseticidas minerais do pré-guerra (menos tóxicos do que os produtos atuais) a não ser em casos de absoluta necessidade. Cento e trinta milhões de vespas minúsculas, as **Trichogramma**, e outros inimigos naturais dos parasitas do algodão, foram reintroduzidos no vale. As práticas culturais que sobrevieram, respeitadoras dos processos ecológicos naturais, permitiram obter novamente rendimentos muito elevados no algodão. Deve-se registrar que, desde 1949, engenheiros agrônomos e entomologistas peruanos haviam aconselhado — em vão — a adoção de tais práticas, mas os agricultores não as seguiram. De um lado, eles ouviam dizer, em todo lugar, das maravilhas dos inseticidas sintéticos e, de outro, sofriam um intenso bombardeio publicitário, dos fabricantes de pesticidas e de aviões de pulverização[17].

O exemplo do vale do Cañete permite mostrar que existem soluções alternativas. Se medidas eficazes forem tomadas pelas instâncias internacionais e pelas autoridades locais, salvar-se-ão vidas humanas e se protegerá o ambiente.

Como parar a hecatombe?

A este respeito, o exemplo da pequena ilha australiana de **Flinders** é interessante. Presentemente, um tipo de mosca inflinge uma perda anual de 150 milhões de dólares australianos aos criadores de carneiros. Nos próximos meses[NT], a ilha vai receber, por via aérea, 600 milhões de larvas destas moscas manipuladas geneticamente, de modo que sua descendência seja anormal, estéril ou cega. Esta alteração genética foi obtida após tratamento com raios gama. Como a mosca em questão tem um ciclo de três a sete semanas, saber-se-á rapidamente como tirar proveito desta experiência apaixonante.

Por sua vez, a **China** lançou um controle integrado para eliminar a lagarta rosada que ataca o capulho do algodoeiro. O uso de inseticidas para eliminá-la havia provocado desastrosos surtos de pulgões, em seguida ao desaparecimento de seus predadores naturais. Contudo, na **China**, como nos demais países em desenvolvimento, os inseticidas são dispendiosos, enquanto a mão-de-obra é abundante e barata. Como o algodão é colhido à mão, ele é estendido ao sol para secar. O calor faz saírem as larvas das lagartas rosadas dos grãos; são, então, ciscadas pelos frangos ou esmagadas manualmente. Se os capulhos estão fortemente infestados, são escolhidos à mão e queimados. Além disso, deixam-se nos campos os frangos que comem as larvas eventualmente caídas na terra. Estas terras são, em seguida, trabalhadas, plantadas para a safra de inverno e irrigadas. A irrigação pode matar as larvas, ou provocar a aceleração da metamorfose em inseto adulto. Neste último caso, o pequeno inseto emerge enquanto o algodão ainda não está maduro e, então, morre de fome. Também os silos para a estocagem dos grãos do algodão são tratados, previamente ao armazenamento, por um inseticida que provoca a morte das larvas que deixam as sementes para hibernarem nas fendas. Além do mais, os chineses soltam, rotineiramente, o parasita da lagarta rosada, **Dibrachys cavus**, no silos. Às vezes, tratam-se os grãos com brometo de metila.

Graças a esta combinação de recursos, a **China** consegue controlar de maneira bastante satisfatória esta praga e chega a diminuir sensivelmente o número de aplicações necessárias.

17 J. Lutzemberger, **The Ecologist, 14**, 2, 77, 1984.

NT o artigo foi publicado, na França, em abril de 1986.

Uma legislação rigorosa

Os poucos exemplos dados mostram que o controle integrado é eficaz. Para que tais métodos se ponham em prática, deverá ser encontrada solução para um certo número de problemas específicos do Terceiro Mundo. Coloca-se em primeiro lugar o da legislação.

Os vinte e dois países que não têm nenhum sistema de controle ou de homologação dos produtos agroquímicos são todos do Terceiro Mundo, à exceção da **Islândia** e da **Albânia**. No entanto, os textos não serão um grande apoio, se não forem respeitados ou fortalecidos pelos laboratórios de controle e pelos serviços de alerta. É preciso, ainda, que as empresas e os países importadores aceitem as regras do jogo. No Terceiro Mundo, a legislação deveria prever um corpo especializado, habilitado a lidar com os produtos agroquímicos. **E. Odum**, da **Universidade da Georgia**, preconizava, desde 1971, a atuação de tal corpo e **C. Heckman**[18] deplora que não se tenha julgado necessário estabelecer um controle sobre o uso dos inseticidas, comparável ao dos medicamentos. É preciso, a seguir, visualizar, desde que possível, como impedir o emprego, no Terceiro Mundo, dos produtos mais perigosos, tais como o **parathion** ou o **paraquat**, já bastante fiscalizados no mundo ocidental. Em 1971, o **parathion** foi proibido no Japão e substituído pelo **fenitrothion**, inseticida muito menos tóxico e uma baixa da mortalidade pelos pesticidas foi imediatamente registrada pelos hospitais.

A toxicidade de um produto se mede por sua dose letal 50 **(DL 50)**, quer dizer, a quantidade de produto que, ao longo de uma experiência mata a metade dos animais testados (geralmente ratos ou ratazanas). A **DL 50** se exprime em mg/kg do animal. Assim medida, a toxicidade do **fenitrothion** é mais fraca do que a do **parathion**, pois sua **DL 50** oral é de 250 mg/kg entre os ratos, enquanto é de 3,6 a 13 mg/kg, para o **parathion**. Isto não impede que a produção mundial do **parathion** continue a crescer e que se a estime atualmente em 100 mil t. Consideramos, juntamente com **R. Metcalf**[19], entomologista da **Universidade de Illinois**, que os pesticidas mais tóxicos – aqueles cuja **DL 50** oral é inferior a 50 mg/kg entre os ratos – são os produtos químicos mais perigosos jamais saídos dos laboratórios. São de dez a cem vezes mais tóxicos do que os produtos farmacêuticos mais freqüentemente prescritos.

18 C. Heckman, Env. Science Technol., 16, 52A, 1982.

19 R. Metcalf, Ann Rev. Entom., 25, 219, 1980.

Parar a publicidade

Na ausência de uma legislação internacional rigorosa, tanto no que se refere aos pesticidas da agricultura, quanto aos reservados ao uso doméstico, uma promoção avassaladora toma de assalto o Terceiro Mundo. **Philip Leakey**, vice-ministro queniano para o ambiente, explicou, em **1983**, que o emprego de trezentas pessoas para arrancar as ervas daninhas atinge 1/5 do preço dos herbicidas necessários ao desmatamento químico. "Mas, apesar dessa diferença de preços, disse ele, nós devemos combater os tremendos dons de persuasão dos fabricantes de produtos agroquímicos".

Um outro problema crucial para o Terceiro Mundo é o da rotulação. Este merece ser tratado com muita atenção nos países em que o analfabetismo e a multiplicidade de idiomas agravam a situação. Múltiplas reuniões internacionais são dedicadas a estas questões. Elas chegam, geralmente, à adoção de um **código voluntário** que não contraria as grandes empresas multinacionais. Contudo, malgrado estas **recomendações**, a situação não melhora muito. Assim, a homologação de um pesticida continua a exprimir não sua **segurança**, mas sobretudo sua **eficácia** para alguns usos determinados. É o que **Edward Goldsmith**, da revista **The Ecologist** chama **"a cortina de fumaça burocrática"**.

De fato, grande parte dos problemas criados no Terceiro Mundo pelos pesticidas tem sua origem no fato de que estes produtos foram concebidos para os países industrializados, no quadro de uma dada concepção sócio-cultural, depois colocados nas realidades diferentes dos países em vias de desenvolvimento. Ao considerar, a título de exemplo, os pesticidas utilizados nos arrozais, **C. Heckman** explica que, se satisfazem, em certa medida, os californianos, eles são desastrosos na **Malaísia**[18]. Com efeito, neste último país, o arrozal é um importante fornecedor de proteínas (peixes e crustáceos). Os pesticidas dizimam esta fauna aquática única e, em conseqüência, desfalcam de proteínas a dieta da população. Isto mostra, uma vez mais, que os pesticidas não são a resposta adequada ao controle de pragas. É preciso que se recorra o mais possível às soluções alternativas de controle integrado aqui citadas.

A doutrina Reagan

Foi sem dúvida o imperativo comercial que guiou o presidente **R. Reagan** quando, recém-instalado na Casa Branca, revogou a **ordem executiva nº 12.264**, assinada por **J. Carter**, em 15 de janeiro de 1981, pouco antes do fim de seu mandato: "nós temos o dever, na qualidade de exportadores, de não vender às nações não advertidas, que não duvidam de nada, produtos que não autorizamos a nós mesmos, em nosso país". **Carter**, notadamente, fazia alusão a setenta pesticidas que só deviam ser exportados após consulta do governo do país importador. O presidente **Reagan** não pensa assim: "impor controles a nossas exportações conduz a uma regulamentação custosa, tanto para o pú-

blico, quanto para o setor privado" e o **Secretário do Comércio, Malcolm Balbridge**, foi além: "As atuais restrições prejudicam as empresas americanas". Em 1981, as exportações norte-americanas de pesticidas subiram a US$ 1,2 bilhão. A lei americana que regula os pesticidas (**FIFRA**) dispõe de um artigo, o 17, que não pode ser mais claro: "A presente lei não se aplica a nenhum pesticida ou equipamento, no momento em que ele é exclusivamente destinado a ser exportado". Assim, o que se aplica aos **Estados Unidos da América** em matéria de toxicidade, de cancerização e de ameaças ao ambiente, não é forçosamente verdadeiro no exterior.

No entanto, uma emenda, votada em 1978, pedia ao exportador que indicasse se o produto não era homologado nos **EUA** e que apresentasse a prova de que o país importador o sabia. Isto era, poder-se-ia dizer, a teoria. Na prática, uma autoridade da **EPA (Environmental Protection Agency)** declarou, em um relatório submetido ao Congresso, em junho de 1979, como as coisas se passavam: "Para ser honesto convosco, nós não nos ocupamos, absolutamente, das exportações". O departamento de Estado encarregado de informar os países estrangeiros sobre os pedidos de homologação ocorridos nos **EUA**, jamais atuou neste assunto com muita presteza. Das quatorze suspensões ou pedidos verificados nos **EUA** em 1978, ele só transmitiu cinco aos países interessados.

Todavia, é justo registrar, como **Francine Schulberg**[11], que os **Estados Unidos da América** não são o único país que autoriza a exportação de produtos perigosos. Os direitos japonês, alemão ou holandês especificam expressamente que a regulamentação nacional não se aplica aos pesticidas destinados à exportação e, nos casos da **França, Grã-Bretanha** e **Suíça**, as exportações de medicamentos e de pesticidas são livres. Ora, as exportações de pesticidas da Europa são cinco vezes as dos **EUA** e, em 1978, por exemplo, a **CEE** assegurou 61,5% do comércio mundial de pesticidas, com um valor de US$ 1,675 bilhão. A **OCDE (Organização de Cooperação e Desenvolvimento Econômico)**, no entanto, adotou, em 4 de abril de 1984, uma recomendação relativa à "troca de informações concernentes à exportação de produtos químicos proibidos ou estritamente regulamentados". O fornecimento dessas informações ao país importador teria lugar, de uma vez por todas, quando ocorresse a primeira importação. Desta forma, aquele não estaria em condições de conhecer a quantidade total de produto tóxico que entra em seu território; faltar-lhe-ia um dado fundamental para avaliar o risco corrido. De fato, o país importador recebe a informação vários meses após a chegada do carregamento de pesticidas. Além do mais, estas disposições não se aplicam aos pesticidas que nunca foram homologados ou que foram retirados do mercado. Assim, em 1976, o principal produtor norte-americano de **BHC** (hexacloreto de benzeno) **Hooker**, fez voluntariamente o pedido de retirada de seu produto, pois se acabara de demonstrar as propriedades embriotóxicas, cancerígenas e perturbadoras do aparelho reprodutor. Deste modo, escapava de eventuais processos das vítimas do **BHC** nos próprios **Estados Unidos da América**, mas, paralelamente, podia exportar sem a menor dificuldade, pois o procedimento da notificação só se aplica aos produtos utilizados naquele país. De igual modo, quando, em 1972, o **DDT** foi proibido nos **EUA**, a **EPA** fez saber que a medida não se aplicaria aos 30 milhões de libras destinadas à exportação. Outras artimanhas permitem escapar à notiticação. O **Secretariado Geral** da **ONU**, no entanto, redigiu, de acordo com a **Resolução 37/137**, de 17 de dezembro de 1982, uma "lista dos produtos agroquímicos cujo consumo e/ou venda estão interditados, recolhidos severamente, limitados ou não aprovados pelo governo".

Contudo, se o Terceiro Mundo usa, hoje, menos de 1/4 dos pesticidas produzidos no mundo, a expansão esperada é importante e se imagina que, em 1993, o mercado dos pesticidas nestes países alcançará US$ 1,575 bilhão. Em cinco anos, as importações do Terceiro Mundo passaram de US$ 641 milhões a cerca de US$ 1 bilhão: tal mercado, evidentemente, é muito interessante para as grandes sociedades transnacionais de produtos químicos que dominam o mercado mundial. No curso do último decênio, a produção de pesticidas nos países exportadores aumentou 55% e as exportações se incrementaram 200%. Estas exportações são cruciais e extremamente rentáveis para a indústria. Como se trata de produtos relativamente antigos, cujas patentes caíram no domínio público e de produção bem simples, o fabricante obtem lucros copiosos.

O exame das exportações de inseticidas dos **Estados Unidos da América**, em 1978, mostra que o **Brasil** é seu principal comprador, seguido pelo **Japão**. Contudo, se este compra exclusivamente inseticidas organofosforados, o **Brasil** importa até 10% de inseticidas organoalogenados proibidos ou severamente controlados, tanto nos **EUA**, quanto no **Japão**. Disso resulta que os alimentos dos brasileiros são contaminados por resíduos organoalogenados, a tal ponto que o estado de São Paulo não divulga mais as análises. Em abril de 1983, o Rio Grande do Sul proibiu todos os pesticidas organoclorados e todos os pesticidas "não autorizados em seus países de origem".

Os pesticidas e a fome

Poder-se-ia pensar, por um momento, que os pesticidas são um mal necessário e que, na ausência da descoberta, para todos os países do Tercei-

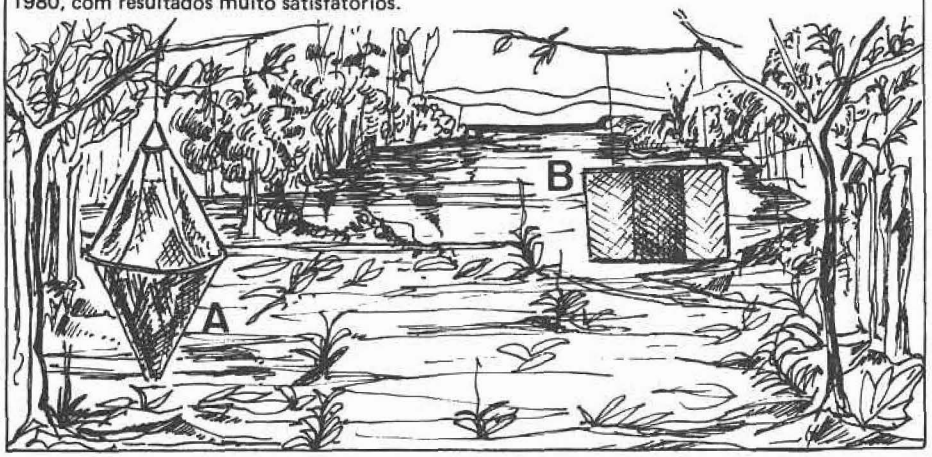
ro Mundo, de soluções integradas de controle de pragas, deve-se continuar a utilizá-los, a fim de permitir a sobrevivência das populações mais desprovidas. Contudo, contrariamente ao que geralmente se crê, a grande maioria dos pesticidas não serve, forçosamente, ao tratamento de culturas de alimentos destinados a alimentar as populações pobres.

As 40 mil t utilizadas no Terceiro Mundo vão essencialmente para as culturas ditas de **rentabilidade**, quer dizer, as destinadas à exportação; em primeiro lugar, o algodão, depois o café, chá, cacau, fumo, banana e abacaxi. Bem entendido, tais produtos não são obrigatoriamente contaminados. Como mostrado anteriormente, os perigos dos pesticidas vêm sobretudo das aplicações excessivas, das aplicações a título preventivo e do consumo **direto** dos pesticidas (utilização de recipientes reformados, de sementes não destinadas à alimentação etc). Em compensação, o uso dos pesticidas nas culturas alimentícias (arroz, milho, milheto, sorgo) é relativamente pouco. O **Banco Mundial** revelou, em 1974, que o **Senegal** recorreu a "medidas drásticas" para levar os camponeses a produzirem mais amendoim para exportação: por isso, a produção alimentar já tinha baixado, **antes da seca. O Dr. A. V. Adam**, especialista da **FAO**, cuja divisa é, no entanto, **Fiat panis**, deu, em 1979, este conselho aos países em desenvolvimento: "Os países que não têm bastantes divisas estrangeiras para importarem pesticidas, deveriam dar prioridade absoluta à proteção das culturas destinadas à exportação, mesmo às expensas das culturas alimentares"[20]. Quando tais opiniões são seguidas, chega-se à situação que prevalecia no **Quênia**, em 1980: as pessoas deviam fazer filas para comprar milho, alimento básico, enquanto o Estado encorajava as culturas de cana-de-açúcar, do café e do chá, destinadas à exportação, às custas das culturas de alimentos. "A ameaça real, escrevem **F. Moore Lappé** e **J. Collins**, autores de **Food first**, é que a tecnologia do domínio dos pesticidas está nas mãos de algumas grandes firmas, que, para poderem continuar a ter lucros, devem fazer crer a todos os agricultores e à opinião pública que nossa sobrevivência depende da utilização cega destes produtos. A ameaça é ainda mais inquietante, porque os organismos pretensamente imparciais, que deveriam desempenhar o papel de contrapesos, **vis-à-vis** as multinacionais, tornaram-se, ao contrário, seus agentes. Diversas organizações, como, por exemplo a **FAO**, longe de desenvolverem ou de disseminarem as alternativas convenientes, e, mesmo, popularizar o uso correto dos pesticidas, tornaram-se partes da promoção das empresas químicas."

Mais ainda, as novas variedades de trigo e de arroz de alto rendimento, produzidas no contexto da **Revolução Verde** são particularmente sensíveis às doenças e aos insetos. Para serem protegidas, exigem grandes quantidades de adubos e de pesticidas, mais irrigação e grandes despesas em óleo para as bombas, máquinas agrícolas e transporte das safras para os centros urbanos.

Não se deve, contudo, considerar o comércio rentável como o inimigo, mas, principalmente, perguntar a quem ele beneficia. Nas atuais condições, ele leva a fome aos mais pobres, perturbando seu modo de existência tradicional. A desastrosa colheita de 1978, no **Paquistão**, explica-se pelo fato de que os pesquisadores da **Revolução Verde** só se interessaram pela criação de variedades de alta produtividade, negligenciando fatores tão importantes quanto as doenças ou as condições atmosféricas desfavoráveis (sobre o uso dos pesticidas na saúde pública, ver **La Recherche**, nº 165, pág. 540, abril de 1985).

A utilização dos inseticidas em grande escala acarreta com bastante freqüência uma resistência dos insetos que se desejaria suprimir, o que leva a um emprego cada vez maior dos pesticidas. Para lutar contra os vetores das doenças tropicais e, principalmente, contra a mosca tsé-tsé, vetora da doença do sono (tripanossomíase), muitos países da África, sob a égide da **Organização Mundial da Saúde** lançaram armadilhas que utilizam agentes biológicos (vírus, bactérias, cogumelos microscópicos. . .) que atacam os vetores e os destroem em seu ambiente. Uma vintena de organismos vivos suscetíveis de desempenhar este papel está atualmente em estudo. No Congo, o laboratório de entomologia médica participa ativamente da luta anti-tsé-tsé e J. P. Gouteux e colegas desenvolveram e experimentaram em grande escala um novo modelo de armadilha eficaz e barato. Neste país, diante dos bons resultados obtidos, a armadilha é considerada pelo programa nacional de luta contra a tripanossomíase (grandes endemias) como o único meio de luta antivetorial a usar e, mesmo, substituiu, desde 1982, as campanhas de quimioprofilaxia medicamentosa. Um **ateliê para grandes endemias** fabrica, desde maio de 1985, em Brazzaville, cerca de 700 armadilhas para a mosca tsé-tsé por mês. Tais artefatos, impregnados de inseticidas, podem funcionar muitos anos sem reimpregnação. A luta com ajuda de armadilhas (A) ou telas atrativas (B) desenvolve-se em quase toda a África, a partir de 1980, com resultados muito satisfatórios.



20 **Pesticides and human welfare**, Oxford University press, 1979, p. 117.

Parar o massacre

Tudo que se disse até agora demonstra que o emprego dos pesticidas no Terceiro Mundo deve ser seriamente reavaliado e que sobretudo o controle integrado das pragas deve ser encorajado. Como já se viu, o uso de métodos alternativos permite que se liberte o agricultor da fortuidade dos pesticidas. Há quem pretenda que estes métodos são excessivamente complexos para serem utilizados no Terceiro Mundo. Os exemplos do **Egito** e da **China** provam o contrário. Notadamente no **Egito,** a utilização de produtos biológicos naturais, os **feromônios** (ver figura 01) a título experimental, deu excelentes resultados e grandes investimentos foram autorizados para a promoção da técnica de esterilização sexual da mosca mediterrânea das frutas, responsável por importantes danos.

Eem recentemente, em 28 de novembro de 1985, durante sua conferência bianual, os 158 países-membros da **FAO** adotaram um código internacional voluntário, destinado a regulamentar o comércio e o uso de pesticidas. Uma resolução convida os governos a zelarem pela aplicação do código e a promoverem seus princípios e deontologia. Incita principalmente os industriais a empregarem recipientes que não possam ser reutilizados. Pede-lhes que indiquem claramente, se possível na língua local, a toxicidade e os riscos decorrentes do uso abusivo do produto. Este código deveria servir como ponto de referência aos países que ainda não têm uma legislação nacional para a regulamentação dos usos dos pesticidas. As primeiras medidas de proteção talvez permitam que, no futuro, sejam evitados os numerosos dramas de que as populações e o ecossistema do Terceiro Mundo têm sido vítimas, nas últimas décadas.

FIGURA 01

feromônios	inseticidas
Seletivos no controle das pragas. Insetostáticos.	Matam os insetos de forma não seletiva.
Não destroem o equilíbrio biológico.	Destroem o equilíbrio biológico, pois matam tanto as pragas, quanto os insetos úteis.
Não poluem o ambiente.	Poluem fortemente o ambiente.
Não tóxicos e biodegradáveis.	Geralmente tóxicos para os animais (incluindo o homem). Alguns produtos de degradação são estáveis e se acumulam no solo.
Resistência desconhecida e provavelmente impossível.	A maior parte provoca uma resistência rápida.
São necessárias quantidades diminutas para a atração.	São necessários grandes volumes.
Os custos serão competitivos, pois não se precisa mais do que dois feromônios por lavoura.	Custo total muito elevado.
Efeitos secundários negligenciáveis.	Enormes e desastrosos efeitos secundários, notadamente no Terceiro Mundo (milhões de mortes).

Os feromônios são sinais químicos que servem de meios de comunicação entre insetos. Podem ser utilizados pelo homem para a luta contra os insetos nocivos, seja impedindo seu acasalamento, seja atraindo-os para armadilhas. Mediante o recurso aos feromônios **atrativos sexuais,** torna-se possível dispor de **armadilhas** para insetos. O produto pode ser igualmente disseminado no ambiente: é a técnica da **confusão** dos machos ou do **caos;** o inseto copula, então, com qualquer objeto sobre o qual se encontre o produto. Da mesma forma, uma mistura de produtos relativamente simples foi lançada, para atrair, para determinado local, o **Positus maculiventris** (um inseto entomófago particularmente insaciável que devora avidamente as lagartas), desde que a infestação por lagartas torne-se economicamente prejudicial. O quadro acima apresenta as propriedades comparadas dos inseticidas e dos feromônios, quanto ao homem e ao ambiente.

(MOHAMED L. BOUGUERRA, *professor de Química na* **Faculdade de Ciências de Túnis,** *ex-diretor de pesquisas do* **INSERM (Institut National de la Santé et de la Recherche Medicale)** *e ex-assistente da* **Faculdade de Medicina de Paris.** *Tradução de* **Fernando Roberto de Freitas Almeida,** *economista do* **Centro de Estudos Agrícolas,** *da* **Fundação Getúlio Vargas,** *autorizada por* **LA RECHERCHE,** *publicação da* **Société d'Editions Scientifiques, Paris, França).**