

## Desafios ao estudo da contaminação humana e ambiental por agrotóxicos

### Challenges in the study of human and environmental contamination by pesticides

Frederico Peres <sup>1</sup>  
Jefferson José Oliveira-Silva <sup>1</sup>  
Henrique Vicente Della-Rosa <sup>2</sup>  
Sérgio Roberto de Lucca <sup>3</sup>

**Abstract** *The impact of pesticides' use on human health is a problem that has deserved attention of the scientific community around world, especially in the developing countries. Its evaluation demands the knowledge and the visualization of the relative importance/magnitude of all the contamination routes. Innumerable factors, such as methodological difficulties related with the evaluation of occupational exposition to pesticides, the high rates of cases subnotification, the non-consideration of the influence of social and economic determinants in risks assessment approaches and the influence of chemical industry pressure in the pesticides' consumption profile in Brazilian agricultural areas. The present work discusses the importance of these factors as determinants of rural workers health status, by analyzing the results of field researches performed in agricultural regions of Rio de Janeiro State.*

**Key words** *Human contamination by pesticides, Risk assessment, Worker's health*

**Resumo** *O impacto do uso de agrotóxicos sobre a saúde humana é um problema que tem merecido atenção da comunidade científica em todo o mundo, sobretudo nos países em desenvolvimento. Sua avaliação demanda o conhecimento e a visualização da importância/magnitude relativa de cada uma das vias de contaminação. Inúmeros fatores, tais como as dificuldades metodológicas relacionadas com o monitoramento da exposição ocupacional aos agrotóxicos, as elevadas taxas de subnotificação de casos, a não-consideração de determinantes sociais e econômicos na avaliação de riscos relacionados a estes agentes químicos e a influência da pressão da indústria produtora de agrotóxicos no perfil do consumo destes agentes no meio rural brasileiro. No presente trabalho discute-se a importância destes fatores como determinantes da situação de saúde do homem do campo, a partir dos resultados de pesquisas de campo realizadas em regiões agrícolas do Estado do Rio de Janeiro.*

**Palavras-chave** *Contaminação humana por agrotóxicos, Avaliação de riscos, Saúde do trabalhador*

<sup>1</sup> Centro de Estudos da Saúde do Trabalhador e Ecologia Humana, Escola Nacional de Saúde Pública, Fiocruz, Rua Leopoldo Bulhões 1480, Mangueiras, 21041-210, Rio de Janeiro RJ. fperes@fiocruz.br

<sup>2</sup> Faculdade de Ciências Farmacêuticas, USP.

<sup>3</sup> Área da Saúde Ocupacional, Departamento de Medicina Preventiva e Social da Faculdade de Ciências Médicas, Unicamp.

## Introdução

Os agrotóxicos são agentes constituídos por uma grande variedade de compostos químicos (principalmente) ou biológicos, desenvolvidos para matar, exterminar, combater, repelir a vida (além de controlarem processos específicos, como os reguladores do crescimento). Normalmente, têm ação sobre a constituição física e a saúde do ser humano, além de se apresentarem como importantes contaminantes ambientais e das populações de animais a estes ambientes relacionadas (Anvisa, 2002).

Os agrotóxicos aparecem no Brasil, na década de 1960-1970, como a solução científica para o controle das pragas que atingiam lavouras e rebanhos (Peres *et al.*, 2003). Tal visão, reforçada pela forte e crescente atuação da indústria química no país, passou a legitimar o uso indiscriminado de agrotóxicos no meio rural e, ao mesmo tempo em que este saber se fazia dominante e dominador, não eram oferecidas alternativas à grande massa de trabalhadores que, ano a ano, se expunha cada vez mais aos efeitos nocivos destas substâncias.

O Ministério da Saúde estima que mais de 400.000 pessoas são contaminadas anualmente por agrotóxicos, somente no país. Tais estimativas levam em conta o número de casos notificados no país (aproximadamente 8.000 em 2002 – Sinitox, 2003) multiplicados por 50, fator de correção usado pelo Ministério da Saúde para dimensionar o número de casos não-notificados. Em todo o planeta, o número de pessoas expostas a estes agentes chega a casa dos milhões (25 milhões somente nos países em desenvolvimento – Jeyaratnam, 1990; Levi e Doull, 1993).

A saúde humana pode ser afetada pelos agrotóxicos diretamente, através do contato com estas substâncias – ou através do contato com produtos e/ou ambientes por estes contaminados – e, indiretamente, através da contaminação da biota de áreas próximas a plantações agrícolas, que acaba por desequilibrar os ecossistemas locais, trazendo uma série de injúrias aos habitantes dessas regiões. As formas de exposição responsáveis pelos impactos destes agentes sobre o homem são razoavelmente conhecidas. Os processos através dos quais as populações humanas estão expostas, entretanto, constituem-se, ainda hoje, verdadeiros mistérios, dada a multiplicidade de fatores que estão envolvidos.

Os riscos da contaminação, mais que entidades físicas independentes, estão intimamente

relacionados às formas através das quais estas populações se relacionam com os perigos existentes, processos estes fortemente enviesados por determinantes de ordens social, cultural e econômica. O conhecimento destes determinantes é essencial ao entendimento do problema, responsável pela morte de milhares de pessoas – e o adoecimento de milhões – em todo o mundo, razão pela qual o objeto do estudo da contaminação humana e ambiental por agrotóxicos é extremamente complexo.

Existe uma série de complicadores, de ordem metodológica, analítica e estrutural, que contribuiu para a imprecisão dos dados disponíveis sobre intoxicações, em todo o mundo, acarretando na consolidação de verdadeiras barreiras às iniciativas de intervenção e ao processo de formulação e implementação de políticas públicas específicas.

No presente trabalho serão discutidos alguns dos principais determinantes da contaminação humana e ambiental por agrotóxicos e os principais desafios a serem superados pelos profissionais que atuam na avaliação e controle dos problemas associados a esta contaminação/exposição. Serão apresentados alguns dos complicadores, de ordem estrutural e prática, e de que forma esses fatores podem influenciar o entendimento dos processos através dos quais as populações humanas tomam-se, a cada ano, cada vez mais vulneráveis a estes agentes. As informações apresentadas serão contextualizadas com dados de trabalhos anteriores – já publicados – realizados por uma equipe de pesquisadores do Centro de Estudos da Saúde do Trabalhador e Ecologia Humana (Cesteh/Ensp – Fiocruz) em regiões rurais do Estado do Rio de Janeiro (Moreira *et al.*, 2002; Oliveira-Silva, 1994; Oliveira-Silva *et al.*, 2000; 2001; 2003; Peres, 1999; 2003a; Peres *et al.*, 2001; 2004).

## O desafio do monitoramento da exposição humana a agrotóxicos: uma breve discussão

O monitoramento da exposição humana é um processo que demanda significativos recursos – humanos e materiais – e tem por objetivo primordial identificar precocemente o potencial de agravo à saúde de determinado agente. Assim, através de diversos processos analíticos e de diagnóstico, é possível identificar situações, indivíduos ou grupos com maior probabilidade de desenvolver processos patológicos deri-

vados da exposição a um determinado agente; ademais, através destes mesmos processos diagnósticos, é possível identificar determinadas alterações patológicas em estágio inicial de desenvolvimento.

O monitoramento da exposição humana a agentes tóxicos contribui significativamente para a redução do número de pessoas a serem avaliadas clinicamente, impede o estabelecimento de quadros individuais de intoxicação – através do afastamento do trabalhador da fonte de contaminação – e atenua a gravidade deste quadro, nos casos em que os indivíduos já se encontram intoxicados. Adicionalmente, facilita o processo de tratamento dos indivíduos intoxicados, através da indicação terapêutica mais adequada ao agente (químico ou biológico) encontrado.

Os agrotóxicos representam um grupo heterogêneo de compostos que podem variar tanto na sua estrutura química quanto nos seus diferentes mecanismos tóxicos de ação (Larini, 1999). Por essa razão, torna-se muito difícil o desenvolvimento de um método único e universal capaz de indicar a dose interna, ou mesmo o efeito biológico da exposição, a todo e qualquer agente utilizado com o propósito de controlar e/ou eliminar pragas.

Assim, diversos métodos vêm sendo utilizados, ao longo dos últimos 50 anos, para avaliar a exposição humana a agentes químicos como os agrotóxicos. Os principais são os métodos de diagnóstico através de indicadores de dose interna e de indicadores de efeito.

Os métodos diagnósticos que se baseiam na utilização de indicadores de dose interna determinam a concentração da substância química e/ou metabólito(s) presentes em matrizes biológicas, tais como, sangue, urina ou tecidos. As técnicas mais difundidas de quantificação destes indicadores são a cromatografia em fase gasosa ou em fase líquida de alta performance com o auxílio de vários detectores (Mukherjee & Gopal, 1996; Bizuk *et al.*, 1996). Estas técnicas apresentam alta sensibilidade, produzem resultados exatos e possibilitam a avaliação da relação entre o agrotóxico em sua forma original e seus (sub)produtos – fato este que possibilita estudar o processo metabólico que esta substância sofre no organismo.

As análises cromatográficas geralmente requerem o uso de equipamentos caros, etapas preliminares de extração, mas têm a vantagem de poderem ser utilizadas na determinação de todos os tipos de agrotóxicos e na determina-

ção qualitativa de diversas substâncias, simultaneamente em uma mesma amostra.

Outras técnicas analíticas tais como a espectrometria de absorção atômica, a voltametria e os imunoenaios podem também ser utilizadas com o objetivo de determinar a concentração de um agente tóxico no organismo (Garrido *et al.*, 2003; Turdean *et al.*, 2002; Sampedro *et al.*, 1998). Todas elas possuem características e limitações próprias, mas a principal limitação relacionada ao uso destas metodologias em um país como o Brasil é de ordem econômica.

Já os indicadores de efeito são ferramentas analíticas utilizadas na determinação de alterações bioquímicas transitórias que, ao serem produzidas, geralmente: a) não resultam em transtornos funcionais; b) não provocam a ruptura da homeostase; c) não aumentam a susceptibilidade a outros agentes; d) e não incapacitam o organismo a compensar novas sobrecargas do elemento original.

Por princípio, os indicadores de efeito servem para avaliar as conseqüências e, indiretamente, a intensidade da exposição, ou seja, no momento em que os valores destas análises se distanciam dos valores estabelecidos como normais representam o desfecho de um processo de exposição.

Na maioria das vezes, quando analisados isoladamente, os indicadores de efeito fornecem poucas informações sobre o agente tóxico. Contudo, em determinadas situações em que o histórico de exposição e o processo de trabalho são conhecidos – e em que o indicador apresenta um alto grau de especificidade –, os resultados permitem aferir a exposição a um ou mais agentes, desde que possua mecanismos semelhantes de interação com o meio biológico.

Dentre todos os métodos diagnósticos acima apresentados, os indicadores de efeitos são os menos sensíveis. Entretanto, devido ao baixo custo (em relação aos demais métodos), estes métodos são amplamente utilizados, em particular nos países em desenvolvimento e, sobretudo, como indicadores de diagnóstico rápido da situação de saúde de uma determinada população, facilitando as estratégias de intervenção local e terapêutica individual.

Diversos indicadores de efeito, tais como a atividade da enzima  $\text{Na}^{++}/\text{K}^{+}$  ATPase e o tempo de coagulação sanguínea, têm sido utilizados sistematicamente para a avaliação da exposição a determinados tipos de agrotóxicos. Entretanto nenhum indicador de efeito, relacionado à exposição a agrotóxicos, tem sido mais

utilizado que as colinesterases sanguíneas (Oliveira-Silva *et al.*, 2000).

As colinesterases sanguíneas são enzimas que atuam no organismo humano como mediadores químicos. Estas enzimas são inibidas na presença de agrotóxicos das classes dos organofosforados e dos carbamatos (por esta razão também conhecidos como “anticolinesterásicos”). Um indivíduo, uma vez exposto a agrotóxicos destas classes, tem sua atividade colinesterásica diminuída quantitativa e proporcionalmente à intensidade da exposição, uma das razões pelas quais estes indicadores de efeito são amplamente utilizados no monitoramento humano a estes agentes agrotóxicos.

Embora apresentem sérias limitações quanto à exatidão de seus resultados – comparativamente aos indicadores de dose interna –, as colinesterases sanguíneas ainda se constituem importantes indicadores da exposição humana a agrotóxicos, sobretudo nos países em desenvolvimento como o Brasil, onde a extensão territorial e a carência de laboratórios de referência – distribuídos pelo país –, capazes de atender as áreas rurais e remotas, constituem sérios limitantes ao uso de metodologias baseadas em instrumentação analítica mais elaborada. Além disso, observa-se também uma grave deficiência na formação dos agentes de saúde e médicos que atuam nestas populações – principalmente no que diz respeito à identificação clínica de sintomas relacionados com a intoxicação por agrotóxicos. Assim, apesar da imprecisão inerente a esta metodologia, o uso destes indicadores não deve ser sistematicamente abandonado como estratégia de monitoramento de populações expostas a agrotóxicos anticolinesterásicos – principalmente na identificação de situações emergenciais – mas sim criteriosamente utilizado, dentro de seus limites.

Alguns dos pontos críticos da utilização das colinesterases sanguíneas como indicadores da exposição aos anticolinesterásicos se referem aos valores de referência utilizados e ao desconhecimento do comportamento destes indicadores quando inibidos. A correção destes pontos críticos, por parte do profissional avaliador, pode representar uma melhoria da exatidão dos resultados obtidos, diminuindo o peso dos fatores de interferência.

Os valores de referência usualmente utilizados são construídos através da determinação das atividades médias destas enzimas em populações não expostas. Deste valor médio deve-se subtrair de 25% a 30% da atividade mé-

dia e então estabelecido o valor de referência limite (ponto de corte). Abaixo deste limite o indivíduo deve ser considerado exposto a uma concentração elevada destes agentes.

Ocorre que o ponto de corte tem duas origens distintas: uma clínica e outra estatística. A origem clínica reside no fato de não se observar qualquer sintomatologia até uma redução de cerca de 25% da atividade anterior à exposição. Do ponto de vista estatístico, considerando-se a atividade colinesterásica como tendo uma distribuição gaussiana normal, o valor de subtração corresponde ao desvio padrão de 1,645 da média que, de um modo geral, representa 30% da atividade média. É importante reforçar que este recurso só é válido quando as atividades enzimáticas destes indicadores seguem uma distribuição normal. Em populações com menor e maior heterogeneidade, este valor de subtração varia.

Em estudo realizado pelo Laboratório de Toxicologia do Cesteh/Fiocruz com um grupo de 102 trabalhadores rurais (Oliveira-Silva *et al.*, 2003), foi possível demonstrar que a adoção de um valor médio de uma população não exposta, subtraído de 30% (VR30), produziu aproximadamente 28% de resultados falsos negativos e 17% de falso positivos, totalizando 45% de resultados incorretos.

Quando se adotou, na mesma amostra, um valor médio subtraído do desvio padrão de 1,6425 (VR1,6) como valor de referência, aproximadamente 9% dos resultados foram falsos positivos e 18% de falsos negativos, totalizando 27% de resultados sem consonância com a realidade. Este estudo só foi possível com a obtenção dos valores de referência do próprio indivíduo, que foi utilizado como padrão-ouro (Oliveira-Silva *et al.*, 2003). A adoção deste critério analítico indica que aproximadamente 34% da população estudada estava exposta a anticolinesterásicos e não 20% como constatado inicialmente.

Outro fator de interferência identificado na realização deste monitoramento é o chamado “efeito rebote” da colinesterase plasmática, a BChE (butirilcolinesterase). Em estudos anteriores (Oliveira-Silva *et al.*, 2000; 2001), nos quais aproximadamente 300 trabalhadores tiveram sua atividade colinesterásica monitorada durante um ano, observou-se que BChE, no intervalo de 11 a 20 dias, apresentava um comportamento atípico, caracterizado por um aumento médio de suas atividades em torno de 14%, sendo que em alguns casos atingia 42%

da atividade basal, efeito este não observado na colinesterase das hemácias, a AChE (acetilcolinesterase). Tal efeito, relacionado ao processo de renovação sanguínea desta enzima plasmática, se apresenta como determinante de falsos resultados (tanto positivos quanto negativos), contribuindo para um diagnóstico impreciso da exposição humana a agrotóxicos.

Como forma de corrigir tais distorções, para o monitoramento ocupacional realizado naquela amostra de 102 trabalhadores (Oliveira-Silva *et al.*, 2003), utilizou-se apenas a AChE. Tal fato não inviabiliza o uso da BChE, ou mesmo das colinesterases totais, como nos kits de diagnóstico rápido – fundamentais ao atendimento de emergências, mas alerta para a possibilidade de os resultados produzidos a partir destes métodos estarem sub ou sobre-mensurados.

### Determinantes sociais, culturais e econômicos das intoxicações

A utilização dos agrotóxicos no meio rural brasileiro tem trazido uma série de conseqüências tanto para o ambiente como para a saúde do trabalhador rural. Em geral, essas conseqüências são condicionadas por fatores intrinsecamente relacionados, tais como o uso inadequado dessas substâncias, a pressão exercida pela indústria e o comércio para esta utilização, a alta toxicidade de certos produtos, a ausência de informações sobre saúde e segurança de fácil apropriação por parte deste grupo de trabalhadores e a precariedade dos mecanismos de vigilância. Esse quadro é agravado por uma série de determinantes de ordens cultural, social e econômica.

Um trabalho realizado no município de Magé (RJ) avaliou a relação entre a exposição de 300 agricultores a agrotóxicos e suas relações com uma série de determinantes socioeconômicos (Oliveira-Silva *et al.*, 2001). Estes trabalhadores tiveram seu sangue analisado, para a determinação do grau de exposição/intoxicação, a través da dosagem da atividade colinesterásica. Dados socioeconômicos e de utilização de agrotóxicos, para cada trabalhador, foram obtidos em entrevista estruturada.

O possível papel dos indicadores socioeconômicos e de uso de agrotóxicos sobre o nível de contaminação dos trabalhadores foi estimado por análise de regressão linear múltipla, utilizando-se a atividade enzimática como variável dependente e os indicadores socioeconômicos

e de uso de agrotóxicos como variáveis independentes.

Os resultados daquele estudo mostraram um perfil da exposição a estes compostos na região, onde aproximadamente 44% da amostra apresentava redução significativa da atividade colinesterásica. Estes dados foram confrontados com os indicadores socioeconômicos e de utilização de agrotóxicos, tendo se destacado a importância do nível de escolaridade sobre a prevalência das intoxicações.

Aproximadamente 70% da amostra apresentava mínima ou nenhuma habilidade de leitura e escrita. Esta variável era fortemente correlacionada com a atividade colinesterásica ( $r = 0,646$  e  $r^2 = 0,418$ ), indicando a influência destes fatores no processo que determina a exposição/contaminação dos trabalhadores aos agrotóxicos. Para os demais determinantes estudados (idade, uso de EPI, etc.), nenhuma correlação significativa foi tão evidente.

A interpretação destes resultados fica mais clara quando levados em consideração dois outros fatores que atuam de forma determinante no processo que resulta na exposição dos trabalhadores rurais a agrotóxicos: o processo de comunicação que tem como objetos os saberes relacionados ao manejo de agrotóxicos; e a percepção de riscos daqueles que utilizam estes agentes químicos em seu processo de trabalho.

No meio rural brasileiro, como um todo, observa-se um elevado índice de analfabetismo e baixa escolaridade (IBGE, 2000; Oliveira-Silva, 1994), fato este que determina uma série de políticas de comunicação visual (como o uso de ilustrações, figuras, pictogramas, faixas coloridas, etc.) em produtos e informes direcionados a esta audiência. Essas figuras, em especial os pictogramas (representações gráficas de rápida visualização, como a “caveirinha” que indica perigo, ou o “par de luvas” que indica obrigatoriedade do uso de luvas no manuseio de tal produto), são encontradas em rótulos de produtos agrotóxicos, em teoria para informar àquelas pessoas que não dispõem de habilidade de leitura/escrita.

Os resultados de um estudo de recepção de informações realizado em uma região agrícola do Estado do Rio de Janeiro (Peres, 1999; Peres *et al.*, 2001), entretanto, mostraram que os trabalhadores não conseguem identificar as informações presentes nos pictogramas e em figuras, de uma forma geral, devido à falta de clareza (“poluição visual”) dessas figuras/pictogramas. Outro dado do estudo de recepção está di-

retamente relacionado ao uso de linguagem rebuscada (portanto de difícil apropriação por parte desta audiência específica) em materiais informativos e rótulos/bulas de agrotóxicos.

Durante a pesquisa, foi apresentada aos trabalhadores entrevistados a seguinte frase, retirada do rótulo do herbicida Gramoxone®, o produto mais utilizado na região – e um dos mais utilizados em toda a área rural do país: *Esta formulação contém um agente emético, portanto não controle vômito em pacientes recém intoxicados por via oral, até que pela ação do esvaziamento gástrico do herbicida, o líquido estomacal venha a ser dado.*

Tal informação é de fundamental importância, visto que o produto apresenta coloração amarronzada, semelhante a dos refrigerantes tipo cola, o que faz com que tal produto seja frequentemente confundido com estes refrigerantes por crianças que, inadvertidamente, acabam ingerindo este produto altamente tóxico. Aproximadamente 40% dos trabalhadores entrevistados (n = 23) entenderam que não se deveria deixar a pessoa intoxicada vomitar para que o veneno saísse do organismo (no caso, a dupla negativa “não controle” era identificada como “não provoqu e”, invertendo o sentido da frase), outros 40% não faziam a menor idéia do que tal frase informava e 20% interpretaram que era um veneno “brabo”, e que se a pessoa bebesse, morreria (Peres, 1999). Um trabalhador perguntou ao entrevistador qual seria o significado daquela frase. Ao receber a devida explicação, em uma linguagem apropriada, sobre significado da frase, este trabalhador sugeriu uma interessante construção: *Em vez disso aí, o sujeito não podia escrever “se o caboclo beber o veneno, deixe ele vomitar até as tripa”!* (Agricultor, 35 anos)

Deve-se crer que sim...

Outro aspecto levantado pelo estudo tinha relação com a percepção das cores dos rótulos de embalagens de agrotóxicos (faixas que indicam a classe toxicológica dos produtos). O trabalhador rural, de uma maneira geral, tende a construir suas percepções e pensamento a partir de elementos concretos (fatos vividos e experimentados) de seu dia-a-dia, apresentando dificuldades na interpretação de situações abstratas (como exemplos hipotéticos, correlações mais amplas, etc. – Rozemberg & Peres, 2003).

Baseado nessas percepções, alguns trabalhadores rurais entrevistados correlacionaram as faixas coloridas dos rótulos de agrotóxicos com os sinais de trânsito. Para eles, o produto

com faixa vermelha é muito perigoso, logo a pessoa tem de “parar” antes de usá-lo (analogia com o sinal vermelho); o produto com faixa amarela é merecedor de “atenção” (analogia com o sinal amarelo); e o produto com faixa verde é “liberado para ser usado à vontade” (analogia com o sinal verde), o que pode representar um sério risco à saúde desses trabalhadores, pois embora os produtos de tarja verde – classe toxicológica IV – sejam pouco tóxicos, eles podem, em quantidades demasiadas, provocar uma série de efeitos nocivos à saúde do trabalhador, inclusive levá-lo à morte (Peres, 1999).

A experiência dos trabalhos aqui apresentados mostrou que os trabalhadores rurais são, como amplamente difundido, carentes de informações. Entretanto, não são, e jamais devem ser vistos como carentes de cultura. Muito pelo contrário; na realidade, a cultura do homem do campo é riquíssima, embora seja construída em uma sintaxe estranha à “cultura técnica/acadêmica”, o que, muitas vezes, acaba por promover a manutenção de um distanciamento e hierarquização na relação entre técnicos e trabalhadores rurais, facilitando, assim, a imposição da visão de mundo desses profissionais “sobre” sua “diétela” (Peres, 1999; Ugalde, 1985). O grande desafio que se configura é, portanto, incorporar essa cultura nas informações direcionadas a este grupo populacional. Ou seja, construir a informação em uma sintaxe comum aos dois grupos (técnicos e trabalhadores rurais).

### O discurso determinista da indústria e a legitimação do uso de agrotóxicos

Olhando para o atual panorama do consumo de agrotóxicos no país e no mundo, algumas perguntas ainda permanecem sem respostas conclusivas: será que não existem mesmo alternativas a estes produtos? Será que a população se tomou, para sempre, refém dos agrotóxicos? Será que centenas de anos gastos com o aprimoramento de técnicas orgânicas de controle de pragas devem ser, simplesmente, jogados ao acaso de suas existências?

A questão central não parece estar relacionada à existência ou não de técnicas alternativas ao uso de agrotóxicos, e sim ao caráter determinista do discurso industrial, que permeia diversos setores da sociedade e acaba por ser consolidado (por impregnação) nas falas de trabalhadores rurais, os interlocutores mais distantes e distanciados neste processo de co-

municação. E tal fato fica bastante explícito quando se analisam alguns dados, como os que serão apresentados a seguir.

Segundo dados da FAO (2003), o mercado mundial de agrotóxicos movimentou, somente no ano de 2000, cerca de 22 bilhões de dólares em todo o mundo. No Brasil, o comércio destes produtos é estimado pelo Sindag (2001) em cerca de 2,5 bilhões de dólares, o que coloca o país no sétimo lugar do *ranking* dos países consumidores de agrotóxicos (Anvisa, 2002).

Visualizando estes dados, torna-se claro o discurso ora vigente no país da impossibilidade da produção agrícola sem o uso de agrotóxicos. Os defensores deste discurso, grupo que inclui não apenas técnicos ligados às indústrias e ao comércio destes produtos, como também profissionais do poder público, desconsideram as técnicas alternativas ao uso de agrotóxicos, por acreditar no modelo agrícola da monocultura exportadora, sustentado pelo uso abusivo de agrotóxicos e outros insumos químicos, e que vem sendo o fiel da balança comercial brasileira nos últimos anos. A uniformidade e as semelhanças entre o discurso destes profissionais e o das grandes indústrias são assustadoras: poucos produzem alimentos para muitos e, caso não se garanta uma alta produtividade, com o (ab)uso de agrotóxicos na lavoura, não haverá alimento para saciar a fome de uma população que cresce incessantemente.

Entretanto, a realidade é outra: de acordo com a própria FAO (2003), foram produzidas em 2001 aproximadamente nove trilhões de toneladas de produtos agrícolas, provenientes de lavouras primárias (sem beneficiamento). Pode-se considerar, minimamente, que apenas 5% deste montante é destinado ao consumo direto (contabilizando as perdas com estocagem e o montante que vai para o beneficiamento e para a engorda animal); sobram aproximadamente 450 milhões de toneladas/ano para alimentar uma população de pouco mais de seis bilhões de pessoas, o que resultaria em algo como 200 kg de alimento disponível por habitante por dia. Tomando que, em média, são necessários 2 kg de alimentos não processados/dia para alimentar uma pessoa, teria-se hoje uma produtividade capaz de alimentar 100 planetas somente com lavouras primárias (sem contar os produtos beneficiados e os de origem animal).

A perda média de produtividade com as técnicas alternativas de controle de pragas mais consagradas chega à casa de 60% (existem ex-

periências bem-sucedidas em que a perda é de aproximadamente 10%). Ainda assim, haveria hoje a capacidade de alimentar 40 planetas sem o uso de agrotóxicos.

A produtividade agrícola atual é suficiente para suprir as demandas mundiais de alimento. Não falta comida: falta coragem às pessoas para admitir que o que impulsiona o modelo agrícola atual, baseado no uso intensivo de agentes químicos, não é a garantia da demanda alimentar do planeta, e sim a garantia dos lucros relacionados à produção agrícola mundial e à produção/comercialização de agrotóxicos. A fome não é, como dizem os “doutores” dos agrotóxicos, um problema de produção, e sim um problema de distribuição de riquezas.

Por outro lado, as técnicas de controle de pragas alternativas aos agrotóxicos são, hoje, uma realidade, tanto em termos da produtividade quanto em relação aos custos, além de apresentarem um potencial de contaminação humana ou ambiental muito menor, ou mesmo desprezível.

O controle dos problemas relacionados ao uso indiscriminado e descuidado dos agrotóxicos, já identificados e bem conhecidos pela comunidade científica em geral, somente poderá ser alcançado com a adoção de práticas alternativas ou, quando estritamente necessário, pelo uso seguro, criterioso e cuidadoso destas substâncias. Para tal, governo, sociedade organizada, grupos de interesse e organizações não governamentais devem estar unidos por um objetivo maior que o lucro: a garantia da qualidade de vida do trabalhador rural, do ambiente e da população, consumidora dos produtos provenientes da lavoura. Enquanto este problema não for considerado uma prioridade de governo, a situação tende a se agravar e se expandir cada vez mais, ameaçando até mesmo os grandes centros urbanos, adjacentes a áreas de cultivo, cujas fronteiras estão cada vez mais próximas.

### **A não incorporação da percepção de riscos das comunidades na construção de estratégias educativas**

De uma maneira geral, podemos conceber que uma grande parcela da população está exposta aos efeitos nocivos de produtos agrotóxicos. A contaminação (ou não) destas pessoas, muito provavelmente, está relacionada não apenas ao grupo ao qual pertencem, mas também à maneira com o, individual ou coletivamente, estas

pessoas identificam e se posicionam diante dos riscos a que estão expostas. O conhecimento da percepção de riscos destes indivíduos ou grupos populacionais específicos é, portanto, fundamental para a construção de estratégias de intervenção sobre o problema (Peres, 2003b).

A construção – individual ou coletiva – da percepção de riscos é resultante direta do conhecimento sobre o assunto em questão que, por sua vez, é constituído a partir das representações e interpretações das informações disponíveis.

Os estudos de percepção de riscos surgem no final da década de 1970-1980, como importante contraponto à perspectiva utilitarista da análise e gerenciamento de riscos, com o objetivo de incorporar determinadas escolhas sociais, políticas e econômicas em problemas “puramente” técnicos e científicos (Gomez & Freitas, 1997). Naquele momento, tornava-se urgente a consolidação de estratégias de análise de risco que levassem em consideração a percepção (no sentido mais amplo da palavra) dos indivíduos, comunidades e grupos populacionais envolvidos com os processos/situações potencialmente danosos.

Em estudos sobre a percepção de riscos de comunidades agrícolas expostas a agrotóxicos em duas localidades do Estado do Rio de Janeiro (Peres, 2003a), foi possível observar que a maioria dos entrevistados (n = 60) percebia algum perigo nas práticas de uso destas substâncias (apenas um entrevistado não identificou perigo qualquer). No total, 90% dos trabalhadores, quando perguntados sobre os agrotóxicos (de uma maneira genérica), responderam “perigoso”, “muito perigoso”, “um perigo”, ou “um troço muito ruim”.

Os principais sinais/sintomas relatados como “problemas de saúde relacionados aos agrotóxicos” eram dores de cabeça, dores de barriga e tonturas. Tais sinais são observados mais frequentemente em episódios de intoxicação aguda, cujo quadro sintomatológico é bastante forte – convulsões, desmaios, etc. – o que vem reforçar a importância da observação de fatos cotidianos na construção do pensamento do homem do campo.

A “invisibilidade” dos riscos relacionados ao uso de agrotóxicos acaba por determinar uma maior exposição a estes produtos, por parte dos trabalhadores rurais, assim como contribui para a degradação do ambiente, como se observa na frase a seguir, registrada durante a realização daquele estudo (Peres, 2003a): *Eu num*

*a cho que prejudica nada. (...) você pulverizou lá um gramoxone lá dentro do inhame. Diz que se dê uma chuva leva lá pra dentro do rio. Leva nada! Até chegar lá já acabou o efeito. Eu acho que já acabou o efeito. Eu quanto a isso eu acho que num tem nada prejudicando o meio ambiente de água, essas coisas assim. Eu penso que não* (Agricultor, 72 anos).

No que se refere à organização do trabalho rural, convém ressaltar a existência de uma divisão das tarefas de acordo com o sexo: as mulheres participam ativamente das principais etapas do trabalho agrícola, e assumem todo o trabalho doméstico. Em uma primeira análise poderia se pensar que as mulheres não estão tão expostas aos agrotóxicos quanto os homens, já que, geralmente, o processo de pulverização é uma tarefa masculina. Entretanto, mesmo durante este processo, as mulheres ajudam os seus maridos, puxando as mangueiras – no caso de pulverizadores mecânicos – ou abastecendo os pulverizadores costais (manuais). Pelo fato de o marido estar no comando do pulverizador (e, muitas vezes, usando algum tipo de equipamento de proteção), as mulheres não percebem os riscos a que estão expostas (e, frequentemente, encontram-se sem qualquer equipamento de proteção individual). Este fato caracteriza a situação de risco experimentada pelas mulheres em todo o meio rural brasileiro, e aponta para a necessidade de estudos mais aprofundados sobre a relação da mulher no processo de trabalho rural que envolva a utilização de agrotóxicos (Peres et al., 2004). Ademais, suscita a necessidade de estratégias educativas e de comunicação de riscos focadas neste grupo.

Estudos de percepção de riscos não devem estar dissociados de esforços educativos, de políticas e estratégias que tenham como objeto a promoção de transformações sociais nos grupos focalizados, razão pela qual estes estudos aparecem, cada vez mais, como subsídios a projetos e ações, sobretudo para o delineamento de políticas e estratégias que envolvam práticas de comunicação de riscos e campanhas educativas (Peres, 2002).

Aqui se observa um dado que acaba também por se caracterizar como importante determinante da situação ora apresentada: na tentativa de suprir as supostas carências cognitivas do homem do campo, diversos profissionais – educadores, sobretudo, – acabam desconsiderando os saberes e os conhecimentos deste personagem e impondo seus valores de modernização das práticas rurais, uma vez que, para es-

tes profissionais, e este é o ponto estratégico para a superação de um impedimento fundamental às melhorias de saúde nos países em desenvolvimento (Ugalde, 1985).

Tal postura, notadamente equivocada, representa uma negação dos saberes deste grupo, legitimando valores externos e interesses alheios aos dos habitantes das zonas rurais, contribuindo para a manutenção de uma posição sectária e excludente, que identifica o homem do campo como um ser “carente por natureza”, que necessita ser alimentado, tratado, cuidado (Calazans *et al.*, 1985). Para Paulo Freire, o profissional, por vezes, tende a se esquecer ou minimizar o papel do homem do campo em função de seu compromisso profissional – baseado em ações de caráter técnico –, impondo sua visão de mundo a este grupo, sem o cuidado de invadir a cultura daquela audiência: *Quase sempre, técnicos de boa vontade, embora ingênuos, deixam-se levar pela tentação tecnicista (mitificação da técnica) e, em nome do que chamam de “necessidade de não perder tempo”, tentam, verticalmente, substituir os procedimentos empíricos do povo por suas técnicas* (Freire, 1997).

De acordo com Rozemberg & Peres (2003), alguns profissionais, por despreparo, confusão, ainda, a habilidade para a leitura e o domínio da linguagem formal como critérios de julgamento sobre a inteligência e a capacidade de construção de raciocínios lógicos da população rural. A saída para tal situação é sugerida pelos autores: *Para desconstruir os preconceitos ainda tão frequentes nas publicações e ações educativas, tais como os de que a população rural sem escolaridade sofre de “falta de compreensão”, “ignorância” ou “incongruência” é preciso que o profissional se acostume a problematizar de maneira crítica e aberta sua relação com valores e decisões tomadas em contextos sociais e culturais muito diferentes do dele. Mas para tanto é necessário conhecer tais contextos, experiências, interesses, valores, racionalidades dos grupos com os quais deseja trabalhar. Para isso a realização de pesquisas por parte do educador torna-se imprescindível. Nossa experiência trabalhando com agricultores nos últimos anos vem permitindo demonstrar, através de inúmeros exemplos de campo, que há uma lógica e uma racionalidade articulando a aparente “falta de sentido” de alguns discursos. Essa lógica costuma estar indissolúvel, muito bem ancorada na visão de mundo dos grupos, ainda pouco conhecidos e compreendidos em sua própria racionalidade* (Rozemberg & Peres, 2003).

## Considerações finais

Olhar para a situação ora vigente no meio rural brasileiro, no que diz respeito ao uso indiscriminado de agrotóxicos, não é uma tarefa simples. Não é o bastante conhecer as formas através das quais as populações humanas continuam, a cada ano, a se expor e se contaminar por estes agentes. Avaliar o problema através do modelo clássico-toxicológico que inclui a identificação do perigo, caracterização do risco, avaliação dose-resposta e gerenciamento dos riscos, é insuficiente diante da dimensão desta situação que, ano a ano, acomete milhões de pessoas em todo o mundo. Olhar para a questão sem o cuidado de observar os mais discretos aspectos, tanto relacionados à forma como as populações humanas agem diante da necessidade de uso destes agentes químicos, quanto às limitações dos instrumentos analíticos hoje disponíveis, é como olhar para uma figura distante: delimita-se, imprecisamente, o contorno, sem conhecer os detalhes que lhe dão a forma.

O objeto da contaminação humana e ambiental por agrotóxicos é, em sua natureza, complexo, e demanda um entendimento mais amplo do problema, dissociado da corrente que acredita (ou leva as pessoas a crer) que o problema é resultante da ignorância do homem do campo – que deliberadamente se exporia aos riscos oriundos do processo de trabalho (visão esta que só interessa à indústria produtora destes agentes que, anualmente, fatura em cima de um mercado estimado na casa dos bilhões de dólares).

Diversos aspectos, como a influência dos determinantes socioeconômicos, as dificuldades relacionadas à organização dos dados de intoxicação no país, os desafios metodológicos relativos ao monitoramento da exposição humana aos agrotóxicos e o reforço de estereótipos etnocêntricos do homem do campo, por parte de técnicos e educadores, trazem à discussão a necessidade de uma abordagem interdisciplinar e integrada do problema, sem a qual existe o risco de serem empreendidos esforços em vão, onerando desnecessariamente tanto os órgãos de assistência rural quanto o Sistema Único de Saúde, responsáveis diretos pelo atendimento destas populações.

Vale, ainda, ser destacada a forte influência de grupos de interesse (no caso específico, a indústria química e o comércio à qual está ligado) em criar as suas postas “necessidades” que le-

vam à adoção em massa de tais tecnologias. Somente com a desvinculação dos interesses comerciais é possível reverter a situação ora experimentada pelos milhões de trabalhadores ocupados no campo. Para tal, governo, sociedade organizada, grupos de interesse e organizações não governamentais devem estar unidos em torno de um objetivo maior que o lucro: a garantia da qualidade de vida do trabalhador rural, do ambiente e da população – consumido-

ra dos produtos provenientes da lavoura – como um todo.

E para tanto, a bordagens integradoras e interdisciplinares devem ser adotadas para a avaliação e o controle dos efeitos nocivos dos agrotóxicos sobre a saúde humana e o ambiente, integrando as ciências farmacêuticas/toxicológicas e sociais/humanas de forma a colocar a vulnerabilidade das populações rurais e do ambiente no eixo central das análises e avaliações.

## Colaboradores

F Peres e JJ Oliveira-Silva participaram do levantamento dos dados de campo, da redação e da revisão do manuscrito. HV Della-Rosa e SR Lucca participaram da redação do manuscrito.

## Referências bibliográficas

- Anvisa 2002. *Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos. Relatório Anual 4/06/2001 – 30/06/2002*. Agência Nacional de Vigilância Sanitária, Brasília.
- Biziuk M, Przyjazny A, Czerwinski J & Wierowski M 1996. Occurrence and determination of pesticides in natural and treated waters. *Am Journal of Chromatography* 754:103-123.
- Calazans MJC, Castro LFM & Silva HRS 1985. Questões e contradições da educação rural no Brasil, pp. 13-15. In J Werthein & JDE Bordenave (orgs.). *Educação rural no Terceiro Mundo: experiências e novas alternativas*. Paz e Terra, Rio de Janeiro
- Freire P 1997. *Educação e mudança*. Rio de Janeiro, Paz e Terra, Rio de Janeiro
- Garri do EM, Lima JL & Delrue-Matos C 2003. Electrochemical and Spectroscopic Studies of the Oxidation Mechanism of the Herbicide Propanil. *J Agric Food Chem* 51(4):876-879.
- Gomez CM & Freitas CM 1997. Análise de riscos tecnológicos na perspectiva das ciências sociais. *História, Ciência e Saúde-Manguinhos* 3(3):485-504.
- IBGE 2000. *Censo Demográfico*. Rio de Janeiro, Editora do IBGE, Rio de Janeiro
- Jeyarntam J 1990. Acute pesticide poisoning: a major global health problem. *World Health Stat Quarterly* 43(3):139-144.

- Larini L 1999. *Toxicologia dos praguicidas*. Manole, São Paulo.
- Levien RS & Doull J 1993. Global estimates of acute pesticide morbidity and mortality. *Reviews of Environmental Contamination and Toxicology* 129:29-44.
- Moreira JC, Jacob SC, Peres F, Lima JS, Meyer A, Oliveira-Silva JJ *et al.* 2002. Avaliação integrada do impacto do uso de agrotóxicos sobre a saúde humana em uma comunidade agrícola de Nova Friburgo/RJ. *Ciência e Saúde Coletiva* 7(2):299-311.
- Mukherjee I & Gopal M 1996. Chromatographic techniques in the analysis of organochlorine pesticide residues. *Am Journal of Chromatography* 754:33-42.
- Oliveira-Silva JJ 1994. Enzimas como indicadores biológicos da exposição a pesticidas organofosforados: um estudo realizado com trabalhadores rurais no município de Magé - RJ; as bases para um programa de monitoramento ocupacional. Dissertação de mestrado. Escola Nacional de Saúde Pública, Rio de Janeiro
- Oliveira-Silva JJ, Alves SR & Inacio AF 2000. Cholinesterase activities determination in frozen blood samples: an improvement to the occupational monitoring in developing countries. *Human & Experimental Toxicology* 19:173-177.
- Oliveira-Silva JJ, Alves SR, Meyer A, Peres F, Matos RCO, Sarcinelli PN *et al.* 2001. Influência de fatores socioeconômicos na contaminação por agrotóxicos, Brasil. *Revista Saúde Pública* 35(2):130-135.
- Oliveira-Silva JJ, Alves SR & Della Rosa HV 2003. Avaliação da exposição humana a agrotóxicos, pp. 121-136. In F Peres & JC Moreira (orgs.). *É veneno ou é remédio? Agrotóxicos, saúde e ambiente*. Fiocruz, Rio de Janeiro
- Peres F 1999. *É veneno ou é remédio? Os desafios da comunicação rural sobre agrotóxicos*. Dissertação de mestrado. Escola Nacional de Saúde Pública, Rio de Janeiro
- Peres F 2002. Onde mora o perigo? Percepção de riscos, ambiente e saúde, pp. 135-141. In MCS Minayo & ACMiranda (orgs.). *Saúde e ambiente sustentável: estreitando nós*. Fiocruz, Rio de Janeiro
- Peres F 2003a. *Onde mora o perigo? O processo de desenvolvimento de uma metodologia de diagnóstico rápido da percepção de risco no trabalho rural*. Tese de doutorado. Unicamp, Campinas.
- Peres F 2003b. Os desafios da construção de uma abordagem metodológica de diagnóstico rápido da percepção de risco no trabalho, pp. 251-282. In F Peres & JC Moreira (orgs.). *É veneno ou é remédio? Agrotóxicos, saúde e ambiente*. Fiocruz, Rio de Janeiro.
- Peres F, Rozemberg B, Alves SR, Moreira JC & Oliveira-Silva JJ 2001. Comunicação relacionada ao uso de agrotóxicos em uma região agrícola do Estado do Rio de Janeiro. *Rev. Saúde Pública* 35(6):564-570.
- Peres F, Lucca SR, Ponte LMD, Rodrigues KM & Rozemberg B 2004. Percepção das condições de trabalho em uma tradicional comunidade agrícola em Boa Esperança, Nova Friburgo, Rio de Janeiro, Brasil. *Cad. Saúde Pública* 20(4):1059-1068.
- Rozemberg B & Peres F 2003. Reflexões sobre a educação relacionada aos agrotóxicos em comunidades rurais, pp. 367-384. In F Peres & JC Moreira (orgs.). *É veneno ou é remédio? Agrotóxicos, saúde e ambiente*. Fiocruz, Rio de Janeiro.
- Sampedro MC, Gomez-Balugera Z, Goicolea A & Barrio RJ 1998. Determination of the insecticide pyridafenthion in river water, soils and wine by adsorptive stripping voltammetry. *Food Addit Contam.* 15(7):793-800.
- Sindag (Sindicato Nacional da Indústria de Produtos para a Defesa Agrícola) 2001. *Informações ao setor*. Disponível em <<http://www.sindag.com.br/new/setor/index.php>>. Acessado em 15/09/2001.
- Sinitox (Sistema Nacional de Informações Tóxico-farmacológicas) 2003. Casos registrados de intoxicação e/ou envenenamento. Disponível em <[www.fiocruz.br/sinitox/2002/brasil2002.htm](http://www.fiocruz.br/sinitox/2002/brasil2002.htm)>. Acessado em 4/12/2003.
- Turdean GL, Popescu IC, Oniciu L & Th evenot DR 2002. Sensitive detection of organophosphorus pesticides using a needle type amperometric acetylcholinesterase-based bioelectrode. Thiocholine electrochemistry and immobilised enzyme inhibition. *J Enzyme Inhib Med Chem.* 17(2):107-115.
- Ugalde A 1985. Ideological dimensions of community participation in Latin America health programs. *Social Sciences and Medicine* 21(1):41-53.

Artigo apresentado em 3/12/2004

Aprovado em 12/03/2005

Versão final apresentada em 10/03/2005