

POR UM GERENCIAMENTO DE RISCOS INTEGRADO E PARTICIPATIVO NA QUESTÃO DOS AGROTÓXICOS

*Carlos Machado de Freitas
Ilona Maria de Brito Sá*

INTRODUÇÃO

O termo risco, que se conhece atualmente, surge com a constituição das sociedades modernas ocidentais. Desde sua origem até a atualidade traz consigo o pressuposto da possibilidade de prever determinadas situações ou eventos por meio do conhecimento – ou, pelo menos, possibilidade de conhecimento – dos parâmetros de uma distribuição de probabilidades de acontecimentos futuros, os quais podem ser computados através de expectativas matemáticas (Freitas et al., 1997).

O termo risco, como observa Giddens (2000), reflete a dinâmica de uma sociedade propensa à mudança, que deseja determinar seu próprio futuro ao invés de confiá-lo à religião, à tradição ou aos caprichos da natureza. Desde suas origens, o termo, que tem como sua antítese complementar o termo incerteza, pressupunha que seríamos capazes de regular o futuro, normatizá-lo e submetê-lo ao nosso domínio. Entretanto, nossas próprias tentativas de controlá-lo, que possuem por base uma crescente científica e tecnicização, têm, muitas vezes, não só sido insuficientes, mas apresentado efeitos colaterais que podem ter um horizonte temporal muitas vezes irreversíveis, de alcance universal em escala, tendo como característica alto grau de variabilidade e envolvendo diferentes valores e interesses em disputa, o que torna o risco de difícil gestão, significando ameaças não só às gerações presentes, mas também às futuras (Giddens, 2000).

Um exemplo foi o processo de modernização tecnológica iniciado na década de 50 com a chamada ‘Revolução Verde’, que modificou profundamente as atividades agrícolas, gerou mudanças ambientais, nas cargas de trabalho e nos seus efeitos sobre a saúde, deixando os trabalhadores rurais expostos a riscos diversificados e desconhecidos.

Dessas mudanças, o uso de agrotóxicos no combate às pragas determinou o maior número de riscos e incertezas relacionadas à qualidade de vida, mediante o uso descontrolado e crescente, embasado em um discurso sobre o crescimento populacional, a fome e a necessidade de rapidez dos resultados na produção em larga escala.

Fundamentalmente, nos campos da saúde do trabalhador e da saúde ambiental (exposto pelas vias ambiental, ocupacional e alimentar), a discussão sobre os agrotóxicos vem crescendo, fortificando-se não apenas em termos de segurança no trabalho no uso de equipamentos de proteção individual, mas na adoção de medidas de educação, proteção coletiva, fiscalização, implantação de alternativas, prevenção e gerenciamentos de riscos, obrigando-nos a refletir e a desenvolver estratégias que não só possam lidar com os riscos e as incertezas relacionadas ao problema, mas que também contribuam para uma sociedade democrática e sustentável.

HISTÓRICO, INSTITUCIONALIZAÇÃO E LIMITES DAS ABORDAGENS TRADICIONAIS DE AVALIAÇÃO E GERENCIAMENTO DE RISCOS

Um breve histórico do termo risco

O termo ‘risco’ surge com o próprio processo de constituição das sociedades contemporâneas a partir do fim do Renascimento e início das revoluções científicas, quando ocorreram intensas transformações sociais e culturais associadas ao forte impulso nas ciências e nas técnicas, às grandes navegações e à ampliação e fortalecimento do poder político e econômico de uma nascente burguesia. Deriva da palavra italiana *riscare*, cujo significado original era navegar entre rochedos perigosos, que foi incorporada ao vocabulário francês por volta do ano de 1660 (Rosa et al., 1995). O conceito de ‘risco’ que se conhece atualmente provém da teoria das probabilidades,

sistema axiomático oriundo da teoria dos jogos na França do século XVII (Douglas, 1987) e implica a consideração de previsibilidade de determinadas situações ou eventos por meio do conhecimento – ou, pelo menos, da possibilidade de conhecimento – dos parâmetros de uma distribuição de probabilidades de acontecimentos futuros através da computação das expectativas matemáticas (FGV, 1987).

Embora o conceito probabilístico de risco seja predominante na atualidade e associado ao potencial de perdas e danos e de magnitude das consequências, até o período anterior à Revolução Industrial o que dominava era sua compreensão como manifestação dos deuses. Da Antiguidade até meados do século XVIII, eventos, como incêndios, inundações, furacões, maremotos, terremotos, erupções vulcânicas, avalanches, fomes e epidemias, eram compreendidos como manifestações da providência divina, de modo que para revelá-los e prevê-los tornava-se necessário interpretar os sinais ‘sagrados’ (Theys, 1987).

O processo de laicização das situações e eventos considerados perigosos e sua transformação em ‘riscos’, implicando a previsibilidade a partir da probabilidade, ocorreu de modo mais sistemático somente a partir da Revolução Industrial, estando relacionado à filosofia iluminista, ao fim das epidemias de pestes e à conversão da ciência e da tecnologia como eixos de poderosas transformações na sociedade e na natureza. O ‘medo’ de a onipresente providência divina trazer mais uma catástrofe como castigo e da ‘angústia’ de uma ameaça imaginária e sem objeto foi lentamente sendo substituído.

Nesse processo, através do desenvolvimento científico e tecnológico e das conseqüentes transformações na sociedade, na natureza e na própria característica e dinâmica das situações e eventos perigosos, o homem passa a ser responsável pela geração e remediação de seus próprios males. O conceito de risco, tal como é predominantemente compreendido na atualidade, resulta desse processo, cabendo ao próprio homem a atribuição de desenvolver, por meio de metodologias baseadas na ciência e tecnologia, a capacidade de interpretá-lo e analisá-lo para um melhor controle e remediação.

A institucionalização da avaliação e do gerenciamento de riscos

Embora o termo risco tenha suas origens identificadas no século XVII, foram necessários três séculos para que ocorressem importantes transfor-

mações que contribuíram para o surgimento da avaliação e do gerenciamento de riscos como procedimentos científicos institucionalizados, como parte do modo contemporâneo de pensar e enfrentar os perigos (Covello & Mumpower, 1985). Estes procedimentos surgiram em um determinado período histórico, como resposta técnica a problemas simultaneamente sociais.

Se, por um lado, os avanços científicos e tecnológicos contribuíram para a redução da prevalência de determinadas doenças infecto-contagiosas; por outro, contribuíram para o surgimento e aumento de ‘novos riscos’, de origem tecnológica, envolvendo agentes radioativos, químicos e biológicos (nestes casos particularmente os associados à biotecnologia e à engenharia genética). São fundamentalmente diferentes, em termos de características e magnitude, dos encontrados no passado e atribuídos à natureza ou a Deus. Passaram a fazer parte do cotidiano de milhões de pessoas nos seus locais de habitação ou trabalho, na cadeia alimentar, no solo que pisam, no ar que respiram, nas águas que consomem, implicando mudanças nos modos predominantes de adoecer e morrer (Covello & Mumpower, 1985).

Foi somente a partir dos anos 70, quando se fortaleceram os movimentos sociais que lutavam pelas questões ambientais e pela melhoria da qualidade de vida, em paralelo com uma maior cobertura da imprensa, possível em parte pela massificação dos meios de comunicação, que se intensificou a ampliação e a democratização dos debates sobre as ameaças relacionadas aos produtos e processos industriais perigosos.

As permanentes discordâncias entre os especialistas acerca das consequências de muitos destes produtos e processos para a saúde dos trabalhadores e das populações expostas, para o meio ambiente e as gerações futuras não só passaram a revelar os limites e as incertezas do conhecimento científico sobre os diferentes problemas, como também trouxeram inúmeros outros atores não-especialistas (ONGs, sindicatos, associações de moradores, grupos de interesse etc.) para o centro do debate, contribuindo para uma mudança no *status* social dos riscos (Nelkin, 1977; Lagadec, 1981; Otway, 1985; Theys, 1987).

A divulgação na imprensa de crianças com deformações congênitas, como no caso da talidomida; de livros, como Primavera Silenciosa (sobre a revolução verde e os altos riscos para a saúde e o meio ambiente gerados pelo uso intensivo de agrotóxicos), de Rachel Carson (1962); da ‘descoberta’ da dioxina, substância química altamente perigosa, como contaminante

presente no herbicida ‘Agente Laranja’, largamente utilizado em plantações e na Guerra do Vietnã; eventos como os acidentes químicos e radiativos, como Seveso (1976), Three Mile Island (1979), Bhopal (1984) e Chernobyl (1986), assim como os debates atuais e globais acerca dos impactos do aquecimento global do planeta, do buraco na camada de ozônio e dos alimentos transgênicos são símbolos desta nova postura do público diante das questões ambientais.

Moatti & Lefaire (1983) observaram que, paradoxalmente, quanto mais se investia no desenvolvimento de dispositivos de segurança, mais crescia o sentimento de insegurança. Douglas & Wildavisky (1981), em importante estudo sobre a percepção de riscos tecnológicos ambientais na sociedade americana, argumentaram que os indivíduos educados, desde que não mais precisassem se preocupar com a segurança ou o sustento de seus corpos, procurariam satisfazer suas necessidades não-materiais com o objetivo de auto-realização e identificação com grupos sociais. Já não visariam mais somente aos rendimentos, mas também à melhoria da qualidade de vida e à democratização do espaço de trabalho. Nesse patamar, o que mais procurariam seria o sentimento de controle sobre as forças sociais, incluindo os riscos tecnológicos.

Esse processo significou, ao longo dos anos, mudanças de atitudes dos diversos atores envolvidos nos debates sobre riscos, que abandonaram uma postura passiva e de confiança no gerenciamento de riscos conduzido pelas indústrias e pelo governo, optando por atitudes ativas de mobilização e enfrentamento contra os denominados ‘criadores de riscos’ (Otway, 1985). Passou-se cada vez mais a se reivindicar que os processos decisórios e de controle fossem coletivos, incluindo todos os interessados na questão.

Essas transformações na sociedade e nos riscos tiveram implicações diretas e indiretas nos custos financeiros gastos pelo Estado e pelas indústrias no controle, na prevenção, na remediação e recuperação dos danos causados pela poluição. Com a crescente mobilização em torno dos riscos de origem tecnológica e o aumento dos casos relacionados ao assunto que alcançaram a esfera judicial, o Estado foi impelido a ampliar o seu papel institucional mediante o desenvolvimento da legislação no campo da saúde, da segurança e do meio ambiente, tendo como consequência o crescimento das agências públicas encarregadas do problema (Covello & Mumpower, 1985). As indústrias, em alguns casos, obrigadas a arcar com os cus-

tos de indenizações pelos danos causados, passaram a montar equipes e instalar laboratórios capazes de fornecer dados científicos para se contraporem aos seus críticos no governo e nos movimentos sociais, assim como às regulamentações mais restritivas de proteção da saúde e do meio ambiente (Gillespie, Eva & Johnston, 1979; Epstein, 1990).

Nesse processo, principalmente os especialistas das indústrias e do governo começaram a desenvolver e a aplicar métodos científicos para estimar os riscos de modo quantitativo e probabilístico (Renn, 1985). Em contrapartida, desenvolveram-se os testes de laboratórios, métodos epidemiológicos, modelagens ambientais, simulações em computadores e avaliações de riscos na engenharia. Dessa forma, possibilitaram o incremento na identificação e mensuração dos riscos, em que o agente causal é isolado das variáveis intervenientes ou *confounders*, realizando-se cálculos que têm como referência tempos e espaços delimitados e utilizando-se frequências relativas para poder especificar as probabilidades. Nesta abordagem, o risco para saúde e o meio ambiente é reduzido a uma única dimensão expressa em números, representando uma média sobre espaços, tempos e contextos sociais, ambientais e tecnológicos estáveis e/ou estáticos.

Como resultado, cresceu o número de especialistas que passaram a ter como foco principal de seu trabalho os riscos à saúde, à segurança e ao meio ambiente, contribuindo, assim, para a profissionalização e institucionalização da avaliação e do gerenciamento de riscos, com sociedades próprias, reuniões anuais, livros, periódicos científicos e newsletters (Otway, 1985).

A idéia principal que norteou o desenvolvimento dos métodos científicos de avaliação e gerenciamento de riscos refletiu tanto uma tendência para prever, planejar e alertar sobre os riscos, em vez de dar respostas *ad hoc* às crises geradas pelos mesmos, quanto a idéia de que as decisões regulamentadoras sobre os mesmos seriam politicamente menos controversas se pudessem ser tecnicamente mais rigorosas e baseadas em firme base 'factual'. Essa base deveria ser construída a partir dos dados disponíveis, suplementados por cálculos, extrapolações teóricas e julgamentos 'objetivos' oriundos de análises probabilísticas, de modo a se obter um valor esperado que seria utilizado para os processos decisórios envolvendo a utilização em larga escala social e o controle de produtos e processos tecnológicos perigosos (Starr, Rudman & Whipple, 1976; Otway, 1985; Renn, 1985, 1992).

A avaliação e o gerenciamento de riscos surgem como campo científico e como profissão nos anos 80 (Otway, 1985). A maior formalização dos seus procedimentos ocorreu paralelamente ao processo de institucionalização dos mesmos, principalmente através de legislações como instrumentos para as tomadas de decisões, particularmente nos EUA, Canadá e alguns países da Europa Ocidental.

Na atualidade, a avaliação de riscos tem constituído um importante instrumento, com o objetivo de subsidiar os processos decisórios para o controle e a prevenção da exposição de populações e indivíduos aos agentes perigosos à saúde presentes no meio ambiente. Trata-se de um conjunto de procedimentos que possibilita avaliar e estimar o potencial de danos a partir da exposição a determinados agentes. Sendo assim, embora a avaliação de riscos tenha suas origens relacionadas aos processos de produção, de produtos e resíduos radioativos e químicos, vem, como ferramenta, sendo estendida a outras situações, como as que envolvem os alimentos transgênicos, por exemplo.

De um modo geral, uma avaliação de risco tem início quando ‘dados ambientais e dados de saúde’ indicam haver um agente que pode ser potencialmente perigoso, cujos efeitos sobre a saúde e o meio ambiente devem ser avaliados quantitativa e qualitativamente de modo a oferecer subsídios para as tomadas de decisões. Porém, conforme observam Corvalán & Kjellström (1996), para que avaliações de riscos à saúde sejam realizadas sem a necessidade de novas e substantivas pesquisas, torna-se vital que existam informações detalhadas acerca da ‘relação exposição-efeitos’. Isso implica o conhecimento acerca das vias de exposições, estimativas da população exposta e dos efeitos à saúde associados com a exposição na forma da relação dose-resposta.

Na sua forma tradicional, a avaliação de riscos se constitui como uma etapa intermediária entre a pesquisa e o gerenciamento de riscos. Suas etapas são: 1) identificação de perigo; 2) avaliação da relação dose-resposta; 3) avaliação de exposição; 4) caracterização de riscos. É somente a partir dessa última etapa, a caracterização de riscos, que são tomadas as decisões para o desenvolvimento de estratégias de gerenciamento de riscos, havendo aí, segundo a abordagem dominante, mais explícita interferência dos fatores culturais, sociais, políticos e econômicos, em que as decisões, objetivando a redução de riscos, se encontram mediadas por processos que envolvem, simultaneamente, as avaliações de riscos e a legitimação política (Freitas, 2002).

A crítica da abordagem tradicional de avaliação e gerenciamento de riscos

A emergência dos procedimentos científicos para a avaliação e o gerenciamento de riscos ambientais e à saúde, nos anos 80, mais do que uma resposta técnica às preocupações coletivas, converteu-se também em uma determinada resposta política à formação de consenso nos processos decisórios.

Como resposta técnica aos riscos ambientais, foi fortemente baseada em um ‘realismo ambiental’, para o qual o ambiente é uma entidade real em si, passível de ser pesquisado por uma ciência capaz de fornecer uma compreensão reificada do mesmo, produzindo resultados observáveis e não ambíguos. Este realismo ambiental, amparado nas ciências naturais e engenharias, possibilita não só mensurações, mas também a possibilidade de se avaliar todas as medidas necessárias para se corrigir os danos tendo por base a mesma ciência que os gerou. A fragmentação das pesquisas neste âmbito, como suposta organização das informações nos mais diferentes setores do ambiente, que deveriam interagir em todas as etapas do estudo, aliada à imposta necessidade de provas estatísticas, desumaniza a avaliação em saúde ambiental, menosprezando, como exemplo, a sabedoria popular e as crenças locais.

Levando-se em consideração o dinamismo da natureza, pode ser esperada certa discrepância entre números de resultados em pesquisas, que não deve ser encarada como total ambigüidade e invalidade de respostas, mas sim, observada em um contexto amplo, verificando-se que os números devem convergir para uma verdade de contexto interativo e de caráter não apenas local, mas regional, nacional ou mundial. Em adição, uma só ciência não será capaz de subsidiar a análise dos dados. Neste ponto da avaliação dos riscos, toda e qualquer ciência deveria ser levada em consideração, através de um olhar sistêmico e agregador. Para esta concepção, uma vez que a realidade derivada da pesquisa científica transcende os padrões transitórios e superficiais da vida cotidiana, a incorporação da análise dos processos sociais e práticas institucionais, bem como da experiência humana, ocupa um papel menor (Shackley, Wynne & Waterton, 1996; Macnaghten & Urry, 1998; Leff, 2002).

Enquanto resposta técnica aos riscos à saúde foi fortemente fundamentada em um biologismo que tem como base hegemônica a toxicologia – através de testes de laboratório com animais e indicadores biológicos humanos – e a epidemiologia – através de estudos onde são comparadas populações expostas às substâncias perigosas com as populações não expos-

tas. O que se busca é estabelecer as relações causais entre a exposição a determinados agentes e os danos causados à saúde dos seres humanos, de modo a subsidiar os processos decisórios sobre riscos e o estabelecimento de estratégias de gerenciamento dos mesmos (Porto & Freitas, 1997). Com base neste pressuposto, as informações toxicológicas sobre os variados produtos agrotóxicos são as mais catalogadas, embora nem sempre disponíveis, em detrimento daquelas que retratam as condições socioambientais, a exemplo dos compostos organofosforados (ésteres fosfóricos), os de maior uso na atividade agropecuária e que mais causam intoxicações no Brasil. Estes atuam pela inibição da acetilcolinesterase (enzima que hidrolisa a acetilcolina, removendo-a para evitar respostas repetitivas e descontroladas) causando alterações no sono, comprometimento da memória, convulsões, náuseas, vômitos, dores abdominais, diarreia, fadiga muscular, contrações involuntárias, câibras e fasciculações. Neste biologismo puro e não aplicado, embora bastante aplicável, informações relativas aos brasileiros que convivem com estes agravos são escassas e desatualizadas e muitas vezes não abordam os prejuízos sociais ligados à ausência no trabalho e desligamento da atividade rural, desestruturação da vida familiar pela doença, comprometimento de outros atores sociais dentro da cadeia de contaminação indireta etc.

Como resposta política à formação de consensos nos processos decisórios para o gerenciamento de riscos, há tanto a perspectiva utilitarista e o paradigma do ator racional quanto a concepção elitista de democracia. Simultaneamente, associada à resposta técnica que lhe é inerente, o desenvolvimento da resposta política se deu com o objetivo subjacente de transformar determinadas escolhas sociais, políticas e econômicas em problemas ‘puramente’ técnicos e científicos (Freitas & Gomez, 1997).

Assim, as respostas técnicas e políticas foram constituídas de modo simultâneo e indissociável, tornando-se elementos estratégicos para despolitizar os debates envolvendo a aceitabilidade de riscos e os processos decisórios envolvendo o desenvolvimento, a difusão e o controle de tecnologias consideradas perigosas, como no caso dos agrotóxicos, encobrendo, desse modo, tanto as grandes incertezas sobre suas conseqüências em larga escala social quanto os valores subjetivos e os interesses sociais, políticos e econômicos que determinam seus resultados (Freitas & Gomes, 1997). A partir dessa ótica, a avaliação de riscos pode ficar reduzida a um instrumento legitimador de atividades potencialmente danosas ao meio ambiente e à saúde, em seu sentido mais amplo.

Por conta disto, vêm surgindo cada vez mais críticas à abordagem tradicional da avaliação e do gerenciamento de riscos. Para melhor sistematizar estas críticas, abrindo a possibilidade de desenvolvimento de abordagens alternativas para a avaliação e o gerenciamento de riscos, particularmente para o caso dos agrotóxicos, tomaremos como referência alguns dos itens presentes na excelente sistematização realizada por Chevassus-au-Louis (2000), acrescentando a crítica de outros autores.

A primeira crítica se refere ao fato de a avaliação de riscos, como método, ser limitada a uma avaliação de caso a caso, de modo que cada situação é examinada separadamente, tendo como pressuposição que os efeitos, uma vez identificados, serão adicionados aos outros, sendo o efeito total o resultado da soma dos diversos efeitos individuais identificados. Conforme nos lembra Capra (1996), o todo é bem mais do que a soma das partes. Efeitos interativos (bioacumulativos, sinérgicos etc) são considerados menores e as margens de segurança são aplicadas à avaliação de riscos individuais e não sistêmicos, sendo exatamente isto que possibilita aos especialistas trabalharem de modo contínuo, visto que o surgimento de um novo agente e/ou efeito não implica a necessidade de se reavaliar todo o sistema.

Como observa Chevassus-au-Louis (2000), esta abordagem pode funcionar bem para o caso de problemas simples e identificáveis de modo direto, operando com um limitado número de agentes e de efeitos possíveis e identificados. Contudo, esta limitação é extremamente preocupante para o caso dos agrotóxicos, pois, de um modo geral, o trabalhador e sua família nunca se encontram expostos apenas a um tipo, mas sim a verdadeiros coquetéis, levando-se também em consideração características dos diferentes indivíduos expostos, como idade, sexo, peso, deficiências nutricionais e desidratação, aliadas a condições ambientais diversas, como temperatura, umidade e condições de trabalho, que podem modificar e potencializar a ação tóxica de determinado(s) agrotóxico(s). Como alguns efeitos são advindos de intoxicações crônicas, muitos agravos à saúde não são percebidos pelos agricultores como resultantes do contato com os venenos e mesmo que fossem percebidos, possivelmente, os agricultores não conseguiriam identificar o momento exato, o produto e a situação (se durante o preparo, a pulverização etc). As implicações deste fenômeno são que muitas das estratégias de gerenciamento de riscos para os agrotóxicos são formuladas de forma fragmentada e isolada e não de forma sistêmica, como ocorre a

exposição na vida real, dentro de unidades espaciais de elementos interativos e dinâmicos: solo, água, ar, seres vivos, valores humanos, culturais e contextos sociais e políticos.

Uma crítica se refere ao fato de se considerar apenas os perigos para os quais existem provas, de modo que somente efeitos adversos para os quais existem relação causal e que tenham sido cientificamente demonstrados e aceitos pela comunidade de pares científicos são considerados (Chevassus-au-Louis, 2000). Azevedo & Mendonça (1998) relatam que de 1993 a 1998 seis estudos epidemiológicos (três nos Estados Unidos, um na Europa, um no México e um no Brasil) foram conduzidos para analisar a associação entre resíduos de organoclorados no soro sanguíneo ou no tecido adiposo e a ocorrência de câncer de mama (Wolff et al., 1993; Krieger et al., 1994; Vant'Veer et al., 1997); apenas Wolff et al. (1993) conseguiram encontrar uma associação positiva. No entanto, cada vez mais as mulheres estão expostas aos venenos agrícolas, no auxílio do trabalho no campo, seja na pulverização, plantio, colheita ou na lavagem das roupas usadas no trabalho.

Na ausência de confirmação científica de estatística 'aceitável', muitas medidas de prevenção são desprezadas, estando o número de cânceres, doenças neurológicas e de suicídios aumentando assustadoramente em áreas rurais. Estimativas realistas (Pimentel et al., 1993) consideram que 1% dos casos de câncer nos EUA ocorrem em razão da exposição aos agrotóxicos, o que representaria 10.000 casos por ano no país.

A terceira crítica se refere ao fato de a medida do risco ser expressa de modo unidimensional e em termos de quantitativos, centrando o debate sobre a probabilidade de ocorrências ou de exposições, expressa em número de óbitos, perdas financeiras etc (Chevassus-au-Louis, 2000). Esta quantificação pressupõe que os parâmetros do comportamento do produto no organismo ou no meio ambiente em questão podem ser bem conhecidos, testados e relativamente controlados, de modo que as chances de diferentes resultados podem ser definidas e quantificadas através de análises estruturadas de mecanismos e probabilidades (Wynne, 1992). O principal problema é que resulta em estratégias de gerenciamento que acabam sendo definidas mais em termos de custos financeiros por doenças ou por óbitos, desconsiderando a multiplicidade e multidimensionalidade do problema.

Como exemplo, uma avaliação conduzida em 1993 nos EUA demonstrou que os custos dos impactos decorrentes do uso de agrotóxicos seriam

da ordem de 8 bilhões de dólares anuais para o país. Considerando-se que os 4 bilhões de dólares gastos com venenos anualmente proporcionariam um retorno de 16 bilhões/ano pela diminuição de perdas na produção, o custo estimado dos impactos poderia ser interpretado como benefício (Garcia, 2001). No entanto, é impossível ‘monetarizar’ a vida e os ecossistemas – aquáticos e terrestres – impactados com a poluição causada por agrotóxicos, principalmente devido à impossibilidade de restaurá-los às condições anteriores. É oportuno citar, como exemplo brasileiro, o risco de contaminação do aquífero Guarani (com capacidade de abastecer o Brasil por 2.500 anos), reservatório subterrâneo que abrange os trechos de oito estados brasileiros e de três países vizinhos. Segundo pesquisas da Embrapa (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, os níveis de agrotóxicos em alguns trechos paulistas estão próximos aos limites considerados perigosos para a saúde humana. É também impossível quantificar o sofrer das pessoas vitimadas por efeitos mutagênicos, teratogênicos e cancerígenos, originado pelo contato direto com agrotóxicos; especialmente em situações de trabalho temporário e não registrado, comuns na agricultura, que envolvem desde crianças até idosos. Quais os custos sociais e ambientais verdadeiros desta atividade? São imensuráveis.

A quarta crítica se refere ao fato de a fase de avaliação de riscos ser separada da fase de gerenciamento de riscos. Como observa Jasanoff (1993), não podemos separar ‘o que se deseja conhecer acerca de um determinado problema’ – o que é realizado pelas abordagens tradicionais de avaliações de riscos – do que se deseja fazer acerca desse mesmo problema – o que é proposto e realizado no desenvolvimento das estratégias de gerenciamento de riscos. Para Jasanoff (1993), o modo de perceber a realidade e de organizar os fatos a ela pertinentes tem implicações, embora nem sempre visíveis, tanto nas avaliações de riscos como nos aspectos das políticas públicas e de justiça social: quem se deve proteger de determinados riscos, a que custo e deixando de lado que alternativas.

A quinta crítica se refere ao fato de caber somente aos especialistas avaliar os riscos, traduzindo a perspectiva utilitarista, o paradigma do ator racional e a concepção elitista de democracia que se encontram na base das abordagens tradicionais sobre o risco (Freitas et al., 1997). Um típico exemplo de como a perspectiva utilitarista, o paradigma do ator racional e a concepção elitista de democracia se mesclam, fornecendo as bases para a formulação e a intervenção tecnicista nos processos decisórios e determinação

de aceitabilidade de riscos encontra-se nos argumentos desenvolvidos por Starr (1969) no artigo “Social benefit versus technological risk: what is our society willing to pay for safety”, considerado seminal na visão contemporânea de avaliações técnicas de riscos.

Para Starr (1969), os responsáveis por avaliações de riscos deveriam, mediante a comparação de estatísticas e de dados objetivos sobre os riscos das tecnologias em questão com os outros riscos da vida quotidiana, determinar a aceitabilidade de seus riscos em função de seus benefícios para a sociedade. A meta final é, científica e objetivamente, prescrever à sociedade ‘um modo racional’ de se comportar, perceber e aceitar os riscos, sendo isso, em última instância, definido pelos especialistas. A consequência dos argumentos desenvolvidos por Starr (1969), que ao mesmo tempo traduzem e fundamentam a concepção tecnicista predominante nas avaliações de riscos, foi um aumento nos investimentos para o refinamento dos métodos estatísticos para análises probabilísticas. Esse processo ocorreu à custa de os experts continuarem a ignorar o fato de, ainda que não quisessem, o risco ser fortemente determinado por processos sociais.

A perspectiva utilitarista, de certo modo, funda intelectualmente o próprio campo das avaliações de riscos, enfatizando apenas as ações racionais dos indivíduos, orientadas para determinados fins com o objetivo de alcançar os melhores resultados, felicidade, utilidade, satisfação, entre outros (Rosa et al., 1995). Nessa perspectiva, o mercado é o protótipo do processo que liga as preferências individuais às escolhas sociais e sua legitimação, espaço em que todos agem motivados apenas por seus interesses, procurando de modo racional maximizar os resultados de cada ação. Essa racionalidade é considerada a única que existe ou deve existir para o utilitarismo clássico, racionalidade que orienta a luta pela própria sobrevivência e a busca para a prosperidade em um mundo dominado por um aparente caos e em que o ser humano é, para muitos, incompreensível (Menkes, 1985).

A concepção elitista de democracia que orienta as avaliações de riscos tem como maior preocupação manter a estabilidade de um determinado sistema ético, moral, social, cultural e político, em que são qualificados como racionais aqueles cujas ações se encontram em consonância com o sistema, no caso, baseado no utilitarismo, entendido como a única estrutura vigente (Menkes, 1985, Fiorino, 1989). Nessa concepção, a limitação da participação dos cidadãos nas avaliações de riscos e nos processos decisórios refe-

rentes ao gerenciamento de riscos – não sendo eles considerados capazes de julgar o que é melhor para seus próprios interesses – não é apenas aceita, mas também justificada como sinal de fé e lealdade para com o sistema e suas elites tecnocientíficas e sociopolíticas, essas, sim, capazes de realizar os melhores julgamentos para a maximização de ganhos para todos (Fiorino, 1989).

Para a concepção elitista de democracia predominante nas avaliações de riscos, os valores técnicos e analíticos dos especialistas são julgados mais legítimos do que os valores dos cidadãos leigos (Fiorino, 1989; Otway, 1992). A busca do consenso entre as elites tem por fim não só a validação dos modelos técnicos vigentes, que devem ser baseados em dados quantitativos e probabilísticos para a determinação da aceitabilidade de riscos em padrões objetivos, mas também a manutenção do sistema, utilitarista e excludente em sua natureza e dinâmica (Fiorino, 1989). A objetividade é alcançada por meio da ênfase em determinados resultados das análises quantitativas (óbitos, custos, benefícios, probabilidade de eventos, magnitude das conseqüências, entre outros), que ignorando o processo social de escolhas, de poder, de relações, de interesses, servem para, em uma abordagem unidimensional, estabelecer critérios e padrões de aceitabilidade de riscos, definindo, por exemplo, que 10-6 para o caso de acidentes industriais (particularmente em indústrias químicas e usinas nucleares) e que a exposição a X partes por milhão da substância Y em uma jornada de trabalho ou durante o período médio de vida são valores aceitáveis. Nessa concepção, os interesses dos cidadãos são atendidos quando os processos decisórios de escolhas de tecnologias e de justiça distributivas dessas tecnologias estão de acordo com os modelos técnicos de avaliações de riscos e o consenso das elites (Fiorino, 1989).

Como observa Chevassus-au-Louis (2000), este modelo padrão é ‘positivista’ (baseia-se somente em informações que não se encontram sob disputa), ‘quantitativo’ (a avaliação de riscos é expressa em ordem de magnitude), ‘reducionista’ (é limitado às medições técnicas dos riscos e ao mesmo tempo assume que os riscos podem ser somados, desconsiderando os efeitos sistêmicos e de interação) e ‘tecnocrático’ (baseia-se somente nas avaliações técnicas e ao público como um todo cabe somente aceitar e receber informações).

Transportando essas observações para a questão dos agrotóxicos, que detêm informações em uma esfera em total conflito de opiniões e interes-

ses na disputa de mercado consumidor que mobiliza bilhões, com dificuldade técnico-financeira de mensuração nas amostras de contaminação ambiental e biológica, e que envolve toda uma cadeia de interação nos ambientes natural e construído, é notório que este modelo padrão precisa ser repensado. As implicações do uso do modelo padrão são que as avaliações de riscos acabam sendo realizadas de modo descontextualizado com as circunstâncias práticas das atividades humanas e pouca atenção é dada aos impactos dos aspectos sistêmicos e interativos. Como resultado, e tendo por base Chevassus-au-Louis (2000), identificamos as seguintes limitações:

- 1) A descon sideração dos aspectos de longo prazo – a teoria dos sistemas dinâmicos não-lineares vem demonstrando que mudanças de longo prazo em tais sistemas são absolutamente imprevisíveis para além de um dado horizonte de tempo, já que uma pequena mudança nas condições iniciais pode mudar a situação final radicalmente.
- 2) A desatenção para com a variabilidade – determinados processos não podem ser antecipados utilizando-se simples parâmetros estatísticos (densidade média etc), a partir do isolamento do agente causal das variáveis intervenientes ou *confounders*, realizando-se cálculos que têm como referência tempos e espaços delimitados e utilizando-se frequências relativas para poder especificar as probabilidades sobre média sobre espaços, tempos e contextos sociais, ambientais e tecnológicos estáveis e/ou estáticos, exigindo estudos empíricos no mundo real.
- 3) Problemas de extrapolação – a limitada abordagem de se avaliar o impacto sobre humanos a partir de pequenas doses de agentes químicos ou orgânicos tendo por referência evidências somente baseadas em pesquisa com animais de laboratório e poucas exposições acidentais a altas doses vivenciadas por seres humanos.

Relacionados aos três problemas anteriormente apontados, dois aspectos devem ser considerados. O primeiro referente aos problemas de escala, já que mesmo para situações simples e que envolvem o teste de modelos, devemos considerar que obedecem a leis que devem ser examinadas, utilizando mais do que pressuposições acerca da proporcionalidade. O segundo referente aos problemas de mudanças no nível organizacional, já que, particularmente em biologia, se tem demonstrado que a geração de propriedades particulares imprevisíveis ocorre quando se tem por base a descrição

dos níveis prévios. Exemplo simples dado por Chevassus-au-Louis é o da molécula de água, na qual suas propriedades (em particular no estado líquido) não podem ser inferidas somente a partir das propriedades dos átomos de hidrogênio e oxigênio. Na atualidade, é impossível antecipar uma estrutura terciária, assim como as reações de suas propriedades, de uma proteína, tendo por base exclusivamente a observação de sua estrutura primária (a seqüência de aminoácido).

Assim, além de não podermos separar a avaliação e o gerenciamento de riscos, exige-se, para que possamos efetivamente compreender e abranger os riscos de produtos e processos à saúde, considerá-los em uma perspectiva sistêmica que revele e trate a complexidade inerente aos problemas e às incertezas existentes. Tal fato nos obriga a superar o modelo unidimensional e quantitativo, positivista, reducionista e tecnocrático vigente e buscar integrar diferentes formas de conhecimento sobre o problema, incluindo a pluralidade de perspectivas legítimas dos diferentes atores envolvidos (especialistas e não-especialistas), o que é essencial não só para a compreensão do problema, mas também para os processos decisórios direcionados para a resolução dos problemas. Perspectivas em conflito e incertezas, dois dos grandes desafios a serem enfrentados, devem ser tratados de modo contextualizado, considerando as vulnerabilidades presentes em nossa realidade, para que possamos desenvolver estratégias de controle e prevenção amplas no seu escopo e impacto.

Em Paulínia, estado de São Paulo, uma antiga fábrica da Shell Química do Brasil deixou exposta toda uma comunidade do bairro Recanto dos Pássaros à contaminação por resíduos agrotóxicos. De acordo com análises realizadas pela própria empresa e pelo Instituto Adolfo Lutz, a concentração de organoclorados no lençol freático estava até 16 vezes acima do limite permitido não prejudicial à saúde humana e ambiental (*Estado de S. Paulo*, 2001). Até a data na qual a notícia foi veiculada pela mídia somaram-se 27 anos, pois a empresa iniciou suas atividades em 1974 e se autodenunciou em 1994, embora nada tenha sido feito a respeito. Um laudo da prefeitura afirmou que 86% dos 181 moradores avaliados estavam contaminados por organoclorados e metais pesados, com 59 pessoas apresentando tumores. Mas, mesmo a Organização Mundial da Saúde (OMS), quando em relação aos inseticidas organoclorados, afirma que os mesmos não podem ser considerados carcinogênicos por falta de dados conclusivos.

A situação reflete a fragilidade de tomada de decisão quando seres humanos se encontram expostos aos riscos. Assim, as incertezas inerentes ao risco se sobrepõem ao princípio da precaução, embora este, somado ao princípio da prevalescência, ‘garanta’ que o dano ambiental deve ser revertido ou, pelo menos, mantido em contenção para que não assuma maiores proporções – o direito público prevalece aos interesses do direito privado. A questão envolveu diferentes órgãos: Secretaria do Meio Ambiente de Paulínia, Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (Cetesb), Prefeitura Municipal de Paulínia, Vigilância Sanitária do Estado, Centro de Assistência Toxicológica do Instituto da Criança do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (Ceatox), Universidade Estadual Paulista Júlio Mesquita Filho (Unesp), entre outros, mas apenas uma ação promovida pelo Ministério Público, a Prefeitura e a Sociedade de Amigos e Moradores do Bairro Recanto dos Pássaros conseguiu a determinação do juiz de que a empresa removesse os moradores no período de um mês e custeasse tratamento médico.

Neste contexto, além da falta de um gerenciamento de riscos ambientais de curto prazo (o que foi proposto pela Cetesb resumiu-se à retirada de 1200 toneladas de solo), questiona-se também a despreocupação com os aspectos a longo prazo – a área é bastante próxima ao rio Atibaia, o que pode ter comprometido outros pontos da bacia hidrográfica – e a situação desumana vivida pelos moradores.

O GERENCIAMENTO DE RISCOS NO CONTEXTO DA SEGURANÇA QUÍMICA E DA GOVERNANÇA

Segurança química no contexto da governança

A ‘segurança química’ como tema de preocupação internacional aparece já na Conferência Mundial das Nações Unidas Sobre Meio Ambiente Humano (CNUMH), realizada em Estocolmo, Suécia, em 1972. As recomendações desta conferência conduziram ao estabelecimento, em 1980, do Programa Internacional de Segurança Química (PISQ), uma *joint venture* da Organização Mundial da Saúde (OMS), da Organização Internacional do Trabalho (OIT) e do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA)

(Arcuri et al., 1998; Plestina & Mercier, 1996). O objetivo inicial do PISQ era prover uma base científica reconhecida internacionalmente para que os diversos países pudessem desenvolver suas próprias medidas de segurança química (Plestina & Mercier, 1996).

Vinte anos após a conferência de Estocolmo, foi realizada, em 1992, no Brasil, a CNUMAD, que teve como um dos principais documentos aprovados a Agenda 21, na qual se encontra o capítulo 19, exclusivamente dedicado ao tema. Neste capítulo são apontados os problemas de poluição química em grande escala, presentes e futuros, reconhecendo ser a situação mais grave nos países em industrialização por conta da: 1) falta de dados científicos para avaliar os riscos inerentes à utilização de numerosos produtos químicos; 2) falta de recursos para avaliar os produtos químicos para os quais já se dispõe de dados (CNUMAD, 1992).

Dentre o conjunto de estratégias internacionais fixadas no capítulo 19, foram estabelecidas seis áreas programáticas, que são: 1) expansão e aceleração da avaliação internacional dos riscos químicos; 2) harmonização da classificação e da rotulagem dos produtos químicos; 3) intercâmbio de informações sobre os produtos químicos tóxicos e os riscos químicos; 4) implantação de programas de redução dos riscos; 5) fortalecimento das capacidades e potenciais nacionais para o manejo dos produtos químicos; 6) prevenção do tráfico internacional ilegal dos produtos tóxicos e perigosos.

Ainda em relação às estratégias internacionais, em 1994 foi criado o FISQ, com o objetivo de constituir um novo mecanismo de cooperação entre governos para promover a avaliação dos riscos das substâncias químicas e sua gestão ecologicamente racional, buscando integrar e unificar os esforços nacionais e internacionais e, ao mesmo tempo, evitar a duplicação de atividades e gastos (IFCS, 1997). Embora se trate de um fórum intergovernamental, é reconhecido que as questões relativas à ‘segurança química’, particularmente as referentes as seis áreas programáticas do capítulo 19, não podem ser levadas a cabo somente pelos governos, tornando-se necessário a participação da indústria, dos diferentes grupos de interesse não-governamentais, representando comunidades expostas e trabalhadores, e das organizações intergovernamentais e científicas, entre outros.

Todos estes esforços internacionais referentes à ‘segurança química’ não podem ser compreendidos de modo descontextualizado. Como é observado pela Comissão Sobre Governança Global (CGG, 1995), o cresci-

mento nas quantidades de produtos químicos produzidos tem resultado em níveis de poluição em uma escala tal que vem alterando a composição química das águas, do solo, da atmosfera e dos sistemas biológicos do planeta, colocando em perigo não só o bem-estar, mas também a sobrevivência do planeta.

Principalmente a partir da 2ª Guerra Mundial, o desenvolvimento tecnológico nos processos químicos industriais, impulsionado pela concorrência capitalista e a globalização da economia de escala, vem resultando na expansão da capacidade de produção, armazenamento, circulação e consumo de substâncias químicas em nível mundial. A comercialização de substâncias orgânicas em nível global é um exemplo disto, passando de 7 milhões de toneladas em 1950 para 63 milhões em 1970, 250 milhões em 1985 e mais 300 milhões no início da década de 90 (Korte & Coulston, 1994).

Segundo o PISQ, existem mais de 750.000 substâncias conhecidas no meio ambiente, sendo de origem natural ou resultado da atividade humana (IPCS, 1992). Cerca de 70.000 são cotidianamente utilizadas pelo homem, sendo que aproximadamente 40.000 em significantes quantidades comerciais (IPCS/IRPTC, 1992). Desse total, calcula-se que apenas cerca de 6.000 substâncias possuam uma avaliação considerada como minimamente adequada sobre os riscos à saúde do homem e ao meio ambiente. Acrescenta-se a este quadro a capacidade de inovação tecnológica no ramo químico, que vem colocando disponível no mercado, a cada ano, entre 1.000 e 2.000 novas substâncias.

Este processo de crescimento do setor químico se encontra estreitamente relacionado ao desenvolvimento de uma economia global altamente interdependente e iníqua, em que a produção, o comércio e os investimentos vêm consolidando um processo de divisão internacional do trabalho, que tem conduzido a uma divisão internacional dos riscos e dos benefícios.

Enquanto cerca de 20% da população mundial, situada principalmente nos países industrializados, consome aproximadamente 80% dos bens produzidos, os outros 80%, situados principalmente nos países em industrialização, consome apenas 20% (MacNeill, Winsemius & Yakushiji, 1992). Na Índia, por exemplo, onde houve o acidente químico ampliado mais grave registrado em toda a história da humanidade (tratava-se de uma indústria de agrotóxicos e foram registrados mais de 2.500 óbitos imediatos na cidade de Bhopal, em 1984), o consumo de produtos resultantes da tecnologia química era

de 1kg *per capita*, enquanto nos países industrializados esse consumo era de 30 a 40kg *per capita* (Murti, 1991).

No Brasil, quinto maior consumidor mundial de agrotóxicos, a região Sudeste abraça mais de 40% de todo o consumo no país e lidera o maior potencial de exposição, seguindo-se as regiões Sul e Centro-Oeste. Com relação aos produtos empregados, no caso dos inseticidas, as culturas mais consumidoras são as de soja, citros e algodão, com base nas vendas entre 1983 e 1989; no caso dos herbicidas, a soja e a cana-de-açúcar. Dados indicam que as culturas que podem determinar maior potencial de exposição são as de trigo, produtos hortícolas, soja, cacau, cana-de-açúcar e algodão, variando pelo acesso à informação, disponibilidade de produtos, orientação técnica etc (Garcia, 2001).

A quantidade de inseticidas comercializada, para o ano de 1999, no Brasil, foi de 68.158 toneladas; destas, 17.276 toneladas utilizadas apenas no estado de São Paulo (Andef, 2003). Estima-se que algo em torno de 5.000 toneladas de ingredientes ativos por ano estejam atingindo os sistemas aquáticos e que, para cada tonelada de ingrediente ativo produzido, estejam sendo formados 200Kg de resíduos contaminados (Garcia, 2001). Mais do que isto, as impurezas contidas nas formulações comerciais, podem ser mais danosas ao meio ambiente e à saúde do que a própria substância ativa. As dioxinas são exemplos de impurezas oriundas do processo de produção e que podem ser altamente maléficas (cancerígenas), ao passo que alguns agrotóxicos podem sofrer decomposição mais rapidamente, mesmo pela luz. Por um lado, se estes inseticidas sofrem decomposição mais facilmente, não são recalitrantes às bactérias e aos fungos no solo, mas é imprescindível alertar que os produtos de decomposição também podem constituir contaminantes ou se tornarem compostos de mais fácil ligação química, potencializando efeitos sinérgicos danosos ou facilitando sua entrada nos sistemas naturais.

Muitas espécies animais tiveram suas populações reduzidas, como insetos, anfíbios, peixes e pássaros, porque se alimentam de culturas extremamente pulverizadas por agrotóxicos (como na produção citro-canavieira) ou têm seu habitat restrito ao solo e à água contaminados.

Atualmente, o estado de São Paulo é a maior área produtora de citricultura no mundo, juntamente com o estado americano da Flórida. O Manejo Integrado de Pragas (MIP), considerado uma importante ferramenta no

gerenciamento ambiental, está presente em torno de 10% da cultura de citros em São Paulo e envolve diversas técnicas que procuram considerar a complexidade do ecossistema, lidando com a interação entre populações de insetos considerados prejudiciais às culturas. No entanto, a agricultura tradicional é a operante e em relação à contaminação humana, apenas os trabalhadores de grandes empresas exportadoras utilizam o equipamento de proteção individual (EPI) e recebem treinamento de como usá-lo e mantê-lo, ainda que sem a real noção dos riscos associados à atividade. Toda a população restante, pequenos agricultores que vivem da agricultura e da venda da laranja até mesmo para as grandes empresas, vivencia, cotidianamente, a contaminação, principalmente pelas vias dérmica e respiratória. Mesmo aqueles que utilizam os EPI, continuam expostos a algum risco, porque o gerenciamento destes, requer mudanças também na estrutura e no modelo de produção.

Conforme relatado por Bréga et al. (1998) em um estudo de cunho citogenético e toxicológico conduzido em Botucatu, SP, com 24 trabalhadores expostos a agrotóxicos, o uso de EPI não elimina a necessidade do acompanhamento médico. Embora usassem vestuário protetor contra névoa de agrotóxicos, o qual incluía calças de borracha, botas, luvas, máscara e chapéu, os resultados clínicos revelaram que todos os trabalhadores foram contaminados.

Segundo dados da OMS, estão expostos a esses produtos, por meio do trabalho agrícola mundial, mais de 500 milhões de pessoas, das quais cerca de 1 milhão sofrem intoxicações agudas, com aproximadamente 20 mil mortes anuais. No Brasil, cerca de 60% dos estabelecimentos rurais utilizam os agrotóxicos, empregando aproximadamente 65% do total de pessoas ocupadas na agropecuária. Isto representa aproximadamente 13,7 milhões de pessoas direta ou indiretamente expostas aos agrotóxicos, das quais, mais de 10 milhões situadas em estabelecimentos de até 100 ha (Fundacentro, 2002).

De acordo a revisão de literatura citada por Sá (2002), os efeitos associados desta contaminação na saúde humana podem ser vários. A curto prazo são observados náuseas, vômitos, dores de cabeça, convulsões, irritação nas conjuntivas e problemas de pele, oriundos de intoxicações em pessoas expostas, que podem levar a óbito imediato. Somam-se as mudanças comportamentais por comprometimentos neurológicos e endócrinos. Outros efeitos também possíveis são neurotoxicidade retardada, lesões do sistema ner-

voso central, mal de Parkinson, redução da fertilidade masculina, cistite hemorrágica, reações alérgicas, cloroacne, formação de catarata, atrofia do nervo ótico, evidências de mutagenicidade e cânceres, peneumonite, fibrose pulmonar, perturbações do sistema imunológico, lesões no fígado, lesões renais, efeitos teratogênicos etc. A respeito dos últimos, as anomalias congênitas mais observadas são: hidrocefalia, mielomeningocele, anencefalia, lábio leporino e fenda palatina, polidactilia, entre outros.

Muitos agrotóxicos atualmente ilegais no Brasil continuam sendo utilizados nas lavouras, pois comprá-los nas fronteiras com outros países da América do Sul é simples, com preços bastante atrativos. A utilização clandestina destes agrotóxicos vem causando a contaminação do lençol freático superficial, disponibilizando estas substâncias para os poços, lagoas e demais coleções de água utilizadas pelos animais, vegetais e também pelos seres humanos. O DDT (inseticida organoclorado) é um deles e juntamente com seus metabólitos são citados na literatura como mimetizadores de hormônios no corpo humano (estrógenos) e promotores de câncer induzidos por outros agentes carcinogênicos, numa ação de confundimento ou bloqueio das respostas normais que deveriam ser requeridas através destes hormônios (disrupção endócrina).

Estudos atuais têm associado esta exposição a problemas de saúde, tais como aumento de certos tipos de cânceres de mama ou do trato reprodutivo, redução da fertilidade masculina, anormalidades no desenvolvimento sexual, deterioração da qualidade do sêmen humano etc. (Carlsen et al., apud Meyer et al., 1999).

Algumas substâncias de ação sobre o sistema endócrino de larga distribuição no ambiente através dos agrotóxicos estão contidas em herbicidas como o 2,4-D e a Atrazina, fungicidas como o Hexaclorobenzeno e o Maneb e inseticidas como o Dieldrin, Mirex e Paration. Já foi constatado que 30% dos inseticidas, 50% dos herbicidas e 90% dos fungicidas estão associados aparecimento de tumores em animais de laboratório (Guivant, 2000). A relação entre organoclorados e câncer de mama, por exemplo, é baseada principalmente na persistência destes contaminantes no ambiente, já tendo sido encontrados em peixes, tecidos, sangue e leite humanos, como também na atividade estrogênica do corpo.

Diante da complexidade e da amplitude dos problemas à saúde provenientes da poluição química ambiental (a exemplo da questão dos agrotóxi-

cos), que vêm desafiando cada vez mais a capacidade dos governos no que tange à segurança e à saúde dos cidadãos, particularmente nos países industrializados, a ‘segurança química’, para a qual as estratégias de gerenciamento de riscos são elementos vitais, converte-se a em uma das questões globais de ‘governança’. Expressa a constatação de que o nosso futuro comum depende não somente do crescimento econômico, mas também da melhoria da qualidade de vida, particularmente para as populações mais pobres, tendo por base os princípios de universalidade, solidariedade e equidade, os quais devem ser mantidos, e a orientação das decisões e ações sobre ‘segurança química’ nos níveis global e local (CGG, 1995; Finkelman, 1996).

Conforme é afirmado no relatório da CGG (1995), a mobilização do poder coletivo das pessoas para tornar a vida no século XXI mais democrática, mais segura, mais sustentável e com equidade é o grande desafio de nossa geração. Isto implica a necessidade de as nações e de a comunidade mundial assumirem a grande responsabilidade coletiva que lhes é imposta.

A ‘segurança química’, entendida como um dos tantos e importantes aspectos relativos à segurança da saúde, da vida e da proteção ao meio ambiente, em relação às ameaças presentes e futuras, coloca-se neste contexto como uma questão de ‘governança’, nos níveis global e local, não se restringindo aos governos e às inter-relações governamentais. Exemplos, como a questão da Cidade dos Meninos – Município de Duque de Caxias (RJ), revelam problemas nesta ordem, este datado de 1957, quando o Instituto de Malariologia instituído pelo Ministério da Saúde na década de 40 abandonou cerca de 400 toneladas de hexaclorociclohexano no local. O problema da contaminação existe até hoje e é um desafio ainda maior em países como o Brasil, em que as questões relativas à democracia, à segurança, à sustentabilidade e à equidade, fundamentais para a ‘governança’, apresentam demoradas e insipientes resoluções, devendo, por isso, ser integradas à questão da ‘segurança química’ no país. Isto exige que o desenvolvimento de estratégias de gerenciamento de riscos considere tanto a questão da participação da sociedade quando da vulnerabilidade.

Para tal, torna-se imprescindível a criação de uma estratégia no setor da saúde, que busque aumentar o diálogo entre governo e sociedade: a legitimação dos conselhos locais (a exemplo dos conselhos de saúde, de bacias hidrográficas, comunitários e outros). A integração entre os conselhos poderá permitir a troca de informações de cunho social, político, eco-

nômico, cultural e ambiental, através do saber popular, da vivência dos problemas relacionados ao dia-a-dia das comunidades, seja no trabalho, na família, no bairro ou na região. A busca pela participação popular reflete a possibilidade da recuperação ou do desenvolvimento do pensamento crítico em uma dada comunidade, além da consciência da importância dos saberes locais e elevação da auto-estima dos atores sociais envolvidos. A continuação das ações de gerenciamento e a fiscalização dos resultados passam a ser mais fáceis e eficazes, trazendo melhor qualidade de vida para todos.

Este modelo de gestão ambiental participativa deseja, além da reversão dos custos ecológicos e sociais, a possibilidade de integração da população marginalizada em um processo de produção que satisfaça as necessidades fundamentais, respeitando as identidades coletivas e aproveitando os recursos naturais dentro de seu limite de capacidade (Leff, 2002).

Em países em desenvolvimento como o Brasil, as questões relacionadas à vulnerabilidade neste ponto são extremas. As situações de precariedade ambiental, deflagradas pela poluição dos recursos hídricos, o desmatamento, a perda de bancos genéticos de espécies da flora e fauna, a erosão, a contaminação dos solos, a miséria, a exclusão social, a perda da identidade cultural acabam por determinar condições subumanas do viver, nas quais, muitas vezes, o próprio ser humano é agente destruidor de um meio já exaurido.

Aliados a estas questões estão a própria política, a falta e o mau encaminhamento de verbas para a pesquisa, para o monitoramento e o controle ambientais, assumidos por instituições que necessitam de equipamentos, reagentes e corpo técnico treinado, o que, na questão dos agrotóxicos, forma uma imensa lacuna do saber, a quase total ausência de dados da real situação de contaminação no nosso país. Isto torna a avaliação e o gerenciamento de riscos, para a maioria dos contextos brasileiros, um instrumento de análise essencial, mas ainda muito distante de nossa realidade.

Integrando avaliação e gerenciamento de riscos de modo democrático e participativo

Em resposta às diversas críticas da abordagem tradicional de avaliação e gerenciamento de riscos, assistiu-se, a partir da última década do século passado, ao desenvolvimento de abordagens alternativas. Um dos grandes exemplos dessas abordagens é a que foi proposta nos EUA pela The Presi-

dencial/Congressional Commission on Risk Assessment and Risk Management (P/CCRARM, 1997) e, mais recentemente, no Canadá, pela equipe responsável pelo estudo *Managing Health Risks from Drinking Water: a report to the Walkerton Inquiry* (Krewski, Balbus & Jones-Butler, 2002). De acordo com estes documentos, a avaliação de riscos não pode ser separada do gerenciamento de riscos e este processo envolve seis etapas encadeadas de forma circular: 1) definir o problema colocado em contexto; 2) analisar os riscos associados com problema no contexto; 3) identificar e analisar as opções disponíveis para gerenciar os riscos; 4) tomar decisões acerca de quais opções implementar; 5) realizar ações para a implementar as decisões; 6) monitorar e avaliar os resultados (Figura 2).

Diferentemente da estrutura linear das etapas clássicas da avaliação de riscos (Figura 1), a estrutura circular desta proposta (Figura 2) permite visualizar a colocação do problema no contexto ou introduzir novos problemas, o que seria de extrema importância na questão dos agrotóxicos, pois a contaminação difusa pode contribuir com problemas em escalas de espaço e de tempo diferenciadas. Todas as etapas são realizadas envolvendo a colaboração dos diferentes atores e interesses que são ou serão afetados pelo problema, o que vem sendo enfatizado inclusive em outras propostas alternativas para a avaliação de riscos (P/CCRARM, 1997; O'Brien, 2000; Charnley, 2000).

Na primeira etapa (Figura 2), em que o problema é definido e colocado em contexto (problema/contexto), o que se objetiva é determinar a natureza do problema que deverá ter seus riscos gerenciados. Qual o problema a ser abordado? Em que contexto? Quem é responsável pelo gerenciamento do problema, quem será afetado e/ou protegido e o que está em jogo? Estas são perguntas que ajudam a definir o problema em um contexto específico. Outras perguntas são também importantes. É o problema em questão 'real' ou 'potencial'? O problema pode ser identificado com base nas metodologias de monitoramento ambiental e biológico disponíveis, por um inventário de emissões tóxicas ou pela observação epidemiológica?

O problema deve ser examinado não somente considerando cada compartimento ambiental ou substância específica, mas também a existência de uma multiplicidade de compartimentos ambientais, sendo simultaneamente afetados por uma multiplicidade de substâncias com efeitos sinérgicos, e a interdependência com outros problemas. Por exemplo, a degrada-

ção de sistemas aquáticos pode não ser causada somente pelas fontes pontuais de poluição, mas também por outras fontes não pontuais, tais como emissões urbanas e agrícolas (poluição difusa). Pode igualmente ser afetada por atividades de pasto e corte de árvores, construção de barragens e reservatórios, desvio do fluxo de água para utilização doméstica e agrícola, entre outras (P/CCRARM, 1997, Krewski, Balbus & Jones-Butler, 2002).

Quem é responsável pelo gerenciamento do problema, assim como quem será afetado e/ou protegido devem ser identificados no estágio do problema/contexto, pois terão forte influência na identificação e caracterização do problema. Como observam De Marchi & Ravetz (1999), na medida em que questões relacionadas aos riscos seguem seu ciclo, do primeiro anúncio sobre o tema até o debate público, identificação, aceitação oficial, quantificação, legislação e/ou regulação, e, finalmente, monitoramento, uma grande variedade de atores é envolvida em uma multiplicidade de contextos. Cada um possui sua própria perspectiva sobre a questão, moldada por suas amplas preocupações. Para os autores, sendo assim, não é apropriado ou frutífero que qualquer uma destas perspectivas seja dominante ou que exclua as outras. Se qualquer um dos atores que conduzem o processo tiver uma perspectiva míope, tratando os outros atores com incompreensão ou desdém, haverá então uma quebra na comunicação e na confiança, fundamentais para todas as etapas do processo.

Esta primeira etapa é fundamental e é importante considerar que, mais do que somar atores, trata-se de construir sinergismos dos diferentes recursos que podem ser alocados para a compreensão e solução do problema. De Marchi & Ravetz (1999) consideram que ‘recursos’ não se limitam somente aos técnicos e financeiros, tradicionalmente considerados, mas significa todas as habilidades, *expertises* e conexões, o que inclui habilidades sociais e comunicacionais, bem como acesso a redes sociais estendidas, que os diferentes atores envolvidos podem trazer para a discussão inicial.

Um diálogo transparente visando a políticas públicas saudáveis facilita a elicitação de tais recursos, os quais, uma vez descobertos, podem ser acrescentados e utilizados no processo social de aprendizagem de uma avaliação e gerenciamento de riscos integrados e participativos. Por seu turno, isto amplifica e estende os recursos da comunidade como uma bola de neve, assim como efeitos sinérgicos com outras atividades em andamento. Entretanto, tal processo, para que possa ser acionado, exige a confiança das co-

munidades e trabalhadores em relação aos outros atores de instituições públicas, privadas e ONGs envolvidas. A confiança é condição *sine qua non* para qualquer parceria efetiva e bem-sucedida entre diferentes atores, sejam especialistas ou leigos, públicos ou privados. Frequentemente, a erosão da confiança tem origem na percepção das comunidades e dos trabalhadores de lhes ter sido negado acesso a todas as informações, sendo, nestas condições, muito difícil restaurá-la.

Na segunda etapa (Figura 2), são analisados os riscos associados ao problema no contexto em questão. A pergunta central é quais os riscos que o problema coloca para a saúde pública? Os riscos do problema em questão devem ser analisados e determinados considerando-se sua natureza, potencialidade/probabilidade e severidade dos efeitos adversos para a saúde dos seres humanos expostos e o meio ambiente. Nesta etapa, os riscos à saúde e à ecologia devem ser considerados e tratados qualitativamente e quantitativamente. A natureza dos efeitos adversos, sua severidade, sua reversibilidade ou possibilidade de prevenção, assim como a possibilidade de efeitos múltiplos deve ser compreendida antes que estimativas complexas da magnitude dos riscos e de suas incertezas sejam apresentadas. Os efeitos cumulativos e indiretos associados aos problemas relacionados também devem ser considerados. O emprego de metodologias científicas oriundas de diferentes especialidades é fundamental. Porém, não podemos esquecer a indissociabilidade dos riscos com as incertezas que deverão ser consideradas (P/CCRARM, 1997; Krewski, Balbus & Jones-Butler, 2002).

Em relação às ‘incertezas’ relacionadas aos riscos dos agrotóxicos, podem ser de três tipos: de origem ‘técnica’, relacionada à inexatidão dos dados e das análises e que pode ser gerenciada através de rotinas padronizadas adequadas desenvolvidas por campos científicos particulares; de origem ‘metodológica’, relacionada à não confiabilidade dos dados, envolvendo aspectos mais complexos e relevantes da informação, como valores e confiabilidade que fazem parte das disciplinas específicas; de origem ‘epistemológica’, relacionada às margens de ignorância do próprio conhecimento científico, sendo este nível envolvido quando ‘incertezas’ irremediáveis se encontram no coração do problema (Funtowicz & Ravetz, 1993). Podemos considerar que em diversos casos que envolvem exposições e contaminações reais de determinadas populações ou áreas aos agrotóxicos, nos defrontamos com ‘incertezas epistemológicas’, sendo esta uma questão universal.

Entretanto, para os países em processo de industrialização, podemos considerar que além das ‘incertezas epistemológicas’, temos uma ampliação das ‘incertezas técnicas’ e ‘metodológicas’, sendo tal fato derivado de dois fatores que se inter-relacionam. O primeiro, refere-se ao fato de a formulação das abordagens científicas dominantes ocorrerem, em sua maioria, no contexto técnico-científico e socioambiental dos países industrializados, particularmente Europa Ocidental e EUA, o qual é bastante diferente dos países em industrialização. O segundo, refere-se ao fato de que a realidade de grande parte dos países em industrialização, além de diferente, é precária em termos de recursos econômicos, técnicos e humanos para o monitoramento e avaliação dos problemas relacionados aos riscos químicos. Estes dois aspectos dificultam a extrapolação direta de determinados resultados técnicos e científicos obtidos em determinadas circunstâncias nos países industrializados para outros contextos ou realidades, particularmente quando estratégias específicas para o gerenciamento de riscos estão envolvidas (Freitas et al., 2002).

Assim, embora nesta etapa os especialistas de diferentes disciplinas desempenhem um papel fundamental, este papel não deve ser exclusivo. Em relação a esta não exclusividade, tomamos como referência o princípio de conhecimento partilhado que De Marchi & Ravetz (1999) consideram fundamental para o gerenciamento de riscos na perspectiva da governança. O conhecimento partilhado se refere à necessidade do reconhecimento e apreciação dos diferentes tipos de conhecimento que diferentes atores podem trazer para o diálogo. Comunidades e trabalhadores expostos não são ‘tábulas rasas’ no que diz respeito aos riscos relacionados ao problema em questão. Muito do conhecimento relevante pode ser extraído da experiência cotidiana, referindo-se a problemas do mundo real. Tal conhecimento pode estar relacionado à natureza dos riscos e perigos, assim como aos folclores sociais, provendo valiosos *insights* para uma governança efetiva.

O conhecimento partilhado traz um aporte de recursos que ajudam a identificar os grupos altamente expostos de modo que, por exemplo, avaliações de exposição apropriadas possam ser estabelecidas. A base factual relacionada às diferentes disciplinas científicas é, por si só, bastante complexa, uma vez que envolve diferentes unidades de análises, metodologias, objetivos e função sociais (Figura 3), assim como leva em consideração as

mais diversas percepções do problema, no sentido de caracterizar os riscos para a saúde humana e o meio ambiente, a qualidade de vida e a equidade ambiental.

A terceira etapa (Figura 2) envolve a identificação e análise das opções disponíveis para gerenciar os riscos. O que pode e deve ser realizado acerca do problema? Quais são as opções disponíveis? Quais são os potenciais de conseqüências e benefícios esperados da intervenção? Quais são os outros caminhos para reduzir efeitos similares à saúde da mesma população ou efeitos ecológicos similares na região? Quais são os custos estimados de cada opção?

As opções para o problema devem ser identificadas pelos diferentes atores envolvidos, de modo a incluir uma variedade de alternativas regulatórias e não-regulatórias que deverão ser analisadas, permitindo desde ações de constrangimento (legislação restringindo ou proibindo o uso de determinados agrotóxicos), prevenção de poluição (redefinição dos processos de produção, substituição e uso de insumos de menor toxicidade), reciclagem, incentivos de mercado (taxação dos produtos de maior toxicidade e/ou subsídios que possibilitem ampliar a produção utilizando-se insumos de menor toxicidade) até o fornecimento e difusão da informação acompanhadas de campanhas de educação. Arranjos institucionais, financeiros e outros para a implementação das diferentes opções devem ser determinados e comparados; dimensões éticas, culturais, políticas e legais devem ser consideradas; impactos potenciais das opções, isoladas ou combinadas, devem ser caracterizados, incluindo possíveis efeitos adversos sobre trabalhadores, comunidades ou meio ambiente (P/CCRARM, 1997; Krewski, Balbus & Jones-Butler, 2002).

A quarta etapa (Figura 2) envolve a tomada de decisões acerca de quais opções implementar. Qual é a melhor solução para o problema? Como pode uma decisão ou um conjunto de decisões serem levadas a cabo? Quem deve tomar a decisão? Serão as ações requeridas compatíveis com ações legais vigentes?

As abordagens mais factíveis, efetivas, aceitáveis em termos de custos (não só econômicos, mas também sociais e políticos) para mitigar o problema deverão ser identificadas com a participação das partes afetadas, interessadas e responsáveis pelo problema (P/CCRARM, 1997; Krewski, Balbus & Jones-Butler, 2002).

É importante observar que esta etapa envolve uma série de interpretações e escolhas que irão influenciar as decisões. Embora existam interpretações e escolhas que muitas vezes são classificadas como ‘objetivas’ pelos especialistas, existem outras relativas às comunidades e aos trabalhadores que irão influenciar bastante todo o processo decisório, tais como: 1) o valor que possui a saúde, a vida humana, a proteção ambiental e a preocupação com as gerações futuras; 2) a equidade na distribuição dos riscos, isto é, quem está exposto e quem recebe os benefícios das atividades que causam riscos; 3) a compreensão que as comunidades e os trabalhadores têm dos dados científicos e o modo como percebem ou aceitam os riscos; 4) a habilidade das lideranças envolvidas no processo para persuadir/motivar, negociar, resolver os objetivos conflitantes e os interesses em competição; 5) a existência ou não de um fórum para o debate entre as partes envolvidas que permita a inclusão de outros recursos e subsídios, além dos fornecidos pela avaliação técnica no estabelecimento de políticas públicas; 6) a ênfase atribuída ao planejamento para o futuro – responsabilidade do governo na proteção da população em relação a futuros danos; 7) o grau de colaboração entre o governo, as empresas e as organizações não-governamentais;

Na verdade, todas essas questões acabam obrigando os modelos de avaliação de riscos, para que possuam um amplo escopo e possibilidade de impacto na definição das estratégias de gerenciamento e maior legitimidade política nas tomadas de decisões que viabilizam sua implementação, a ter todos os seus pressupostos, informações, resultados e os próprios processos decisórios examinados por todas as partes afetadas, interessadas e com responsabilidade para o gerenciamento dos riscos (Canter, 1989).

Uma maior participação, particularmente das comunidades e trabalhadores, nos processos decisórios não é só desejada, mas necessária para que seja efetiva, devendo ser observadas algumas características no processo de avaliação – que envolve a análise das informações existentes e a identificação da necessidade de mais informações – e o gerenciamento de riscos – que envolve a identificação de opções e alternativas para o controle e a prevenção – para finalmente resultar nas tomadas de decisões. As principais características são: 1) envolver a maior parte do público interessado, garantindo e estimulando um amplo debate envolvendo as diversas perspectivas e valores, de modo a conduzir a alguns compromissos acerca dos objetivos e métodos, o que assegura um amplo suporte da sociedade como um todo; 2) criar mecanismos através dos quais as avaliações técnicas e de

políticas públicas possam ser geradas, distribuídas e criticadas pelos diferentes atores envolvidos; 3) prover mecanismos pelos quais os resultados das avaliações possam ser apresentados aos ‘tomadores’ de decisão e outros interessados na sociedade, para informar aos grupos os custos, os benefícios e os impactos das propostas de gerenciamento consideradas; 4) criar mecanismos para que os interesses conflituosos possam ser ouvidos e discutidos de modo controlado para que as opiniões divergentes possam surgir, sendo possível acomodá-las na implementação das propostas de gerenciamento; 5) criar mecanismos pelos quais a sociedade possa chegar às decisões e adotar ações úteis, ainda que estas possam ser menos do que o que possa ser considerado ‘objetivamente’ ideal.

A determinação de padrões claros e precisos na avaliação, bem como a definição de estratégias de gerenciamento de modo a subsidiar e facilitar os processos decisórios não é tarefa fácil, pois, desde o início, envolve interpretações e decisões que nem sempre serão aceitas pelos que estão ou serão envolvidos. Isto não significa que, como solução, se espere que os envolvidos nos processos decisórios também sejam diretamente envolvidos no processo de avaliação técnica. Deve-se garantir, embora isto ainda seja um processo em construção e de aprendizado mútuo, que sejam explicitados os pressupostos que orientaram a avaliação e as incertezas acerca das evidências existentes, assim como a participação de todos que tenham interesse direto no problema, sendo isto possibilitado através do aprendizado dos modos de pensar e avaliar as informações sobre saúde, de modo que todos compreendam as implicações das incertezas das informações e também o seu valor para os processos decisórios.

Mecanismos para resolução de conflitos ou para chegar a conclusões mesmo na ausência de consenso também podem ser necessários, já que se deve ter em conta que mesmo uma estrutura participativa nem sempre resultará em um consenso envolvendo todas as partes envolvidas no processo. Na verdade, a participação, negociação e tentativa de compromissos poderão, por vezes, resultar em oposições, em quebra de negociações, em frustração com o processo, na inabilidade de se chegar a uma concordância. Todas estas dificuldades em se chegar a uma decisão devem ser consideradas não como falha do processo vislumbrado, mas simplesmente como o reconhecimento de que em algumas instâncias, ainda que haja os melhores esforços por parte de todas as partes afetadas, o consenso não será concluído.

A quinta etapa (Figura 2) envolve realizar ações para a implementar as decisões, o que envolve algumas questões. Como pode uma ação ser implementada de modo mais rápido e flexível? (P/CCRARM, 1997; Krewski, Balbus & Jones-Butler, 2002).

As ações escolhidas para resolver o problema não só devem ser detalhadamente explicitadas, como também levadas a cabo, pois, como se observou no início, a erosão da ‘confiança’, fundamental para o gerenciamento de riscos, tem origem quando trabalhadores e comunidades percebem que informações lhes são negadas e que ações previstas não saem do papel. Devemos considerar as dificuldades diante da ‘vulnerabilidade institucional’ de nossa realidade, que se relaciona ao funcionamento da sociedade em termos das políticas públicas, processos decisórios e das instituições que atuam nos condicionantes estruturais ou pressões dinâmicas que propiciam ou agravam as situações e eventos de riscos, contribuindo para a inexistência de regulamentações específicas para os problemas e/ou para o descumprimento das regulamentações existentes, dada a contínua desestruturação do Estado que vem dificultando o controle e a prevenção – de modo adequado, integrado e abrangente – dos riscos relacionados aos agrotóxicos (Freitas et al., 2002). Esta ‘vulnerabilidade institucional’ impede ou mina a necessária ‘confiança’ para a implementação de decisões visando ao gerenciamento de riscos.

De um modo geral, a implementação de decisões requer diversas ações, em uma variedade de circunstâncias, envolvendo órgãos públicos de diferentes setores e em vários níveis (federal, estadual e municipal), empresas, trabalhadores, comunidades locais, ONGs. Entretanto, para que isto seja possível, torna-se fundamental reverter o quadro de ‘vulnerabilidade institucional’ e construir maior ‘confiança’ entre as partes. É necessário superar um sistema interinstitucional altamente fragmentado, que têm como tarefa proteger a saúde e o meio ambiente, acabando por ignorar a interdependência dos componentes ambientais e de saúde.

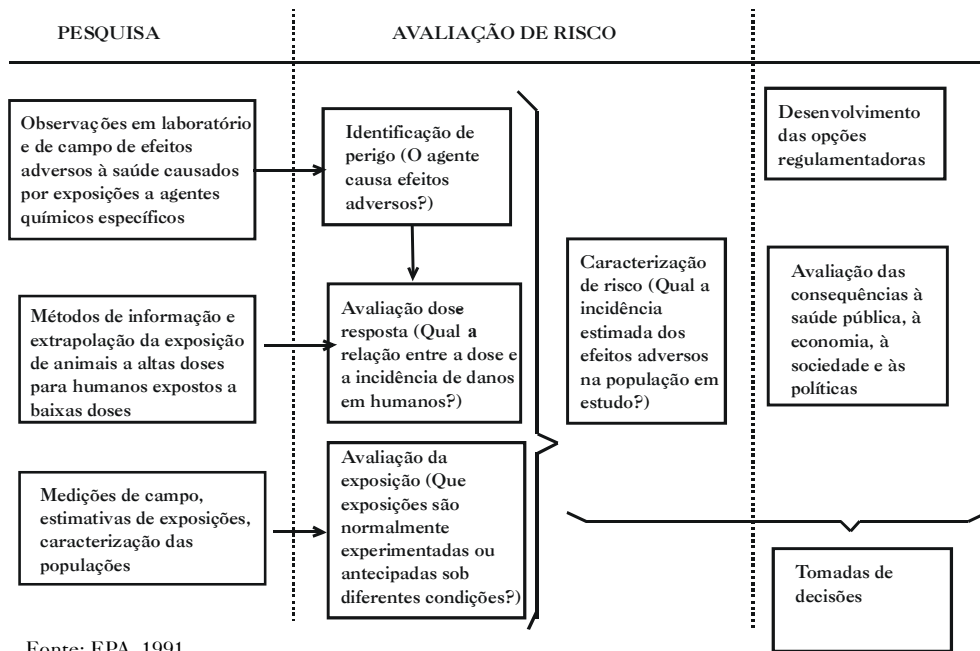
Ainda que muitas decisões de gerenciamento de riscos tenham sido tomadas com base nesta realidade, não se pode deixar de observar que estas têm atingido o problema de forma parcial, deixando de lado muitos aspectos importantes e vitais para a solução dos problemas de ordem ambiental. Há a necessidade urgente de um gerenciamento de riscos integrado, efetivo e participativo, o que requer uma abordagem integrada do ponto de vista setorial, a construção do conhecimento sobre o problema (que envolva, por exemplo,

a consideração de uma ampla gama de questões em jogo e se dirija à interdependência e aos efeitos cumulativos de vários problemas, considerando os vários meios, os vários contaminantes, as várias fontes de exposição e os valores públicos, as percepções e éticas). O gerenciamento de riscos deve ser suficientemente compreensível, para ser adotado e utilizado pelos responsáveis em uma diversidade de situações, e conduzir a decisões aceitáveis e efetivas. Deve ser flexível de modo que seu uso possa ser equilibrado para a importância das decisões a serem tomadas.

A sexta etapa (Figura 2) envolve monitorar e avaliar os resultados das ações, permitindo diagnosticar a sua efetividade. Esta etapa é de fundamental para fechar um ciclo, mas não o processo de avaliação e gerenciamento dos riscos, já que na maior parte dos casos as ações realizadas não possuem um acompanhamento para assegurar que tenham sido levadas a cabo e tenham sido eficazes para analisar sua efetividade e seus custos ou mesmo comparar os resultados com as estimativas realizadas no estágio da decisão. O monitoramento ambiental e a vigilância em saúde sobre os efeitos das ações escolhidas sobre um problema, assim como discussões com os diversos atores envolvidos, devem se constituir em subsídios que permitam analisar as relações entre intervenções e mudanças nos indicadores de saúde e meio ambiente.

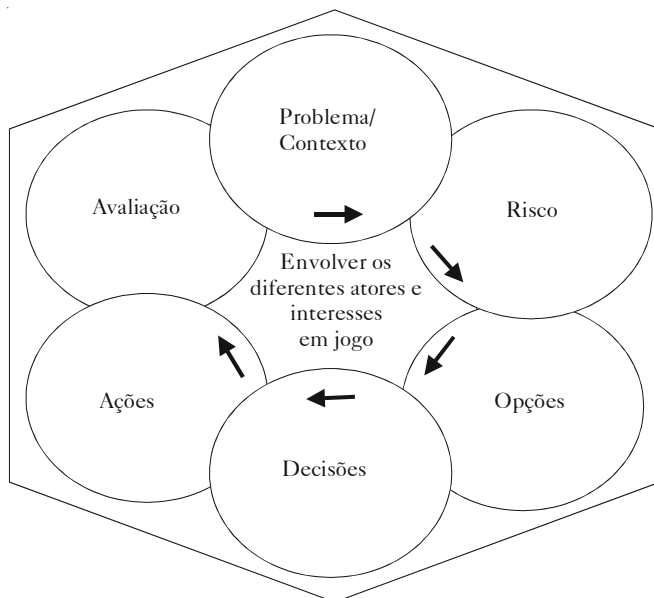
Para tanto, os critérios deste acompanhamento devem ser especificados anteriormente, com a participação dos diferentes atores, definindo não só os indicadores tradicionais e oriundos das diferentes disciplinas científicas, mas também outros indicadores alternativos e mais voltados para a realidade dos trabalhadores e comunidades locais. Esta etapa de avaliação deve permitir redefinir o problema original, reconsiderar as ações e até mesmo os estágios repetidos, se necessário, possibilitando uma avaliação e um gerenciamento de riscos que não seja linear, mas integrado, participativo e em ciclos gerando o necessário aprendizado para a solução dos problemas ambientais e de saúde relacionados aos agrotóxicos (P/CCRARM, 1997; Krewski, Balbus & Jones-Butler, 2002).

Figura 1 – Etapas da avaliação e do gerenciamento de riscos



Fonte: EPA, 1991.

Figura 2 – Estrutura para a avaliação e o gerenciamento de riscos



Fonte: P/CCRARM, 1997.

Figura 3 – Classificação sistemática das perspectivas de risco

ABORDAGENS INTEGRADAS							
	Abordagem Atuarial	Epidemiologia e Toxicologia	Análise Probabilística de	Economias	Psicologia	Teoria Social	Teoria Cultural
Seleção da Unidade Básica	Valor Esperado (VE)	Valor Modelado	Valor Esperado Sintetizado	Utilidade Esperada (UE)	Utilidade Esperada Subjetivamente	Equidade e Participação	Valores Compartilhados
Escolha das Metodologias	Extrapolção	Experimentos <i>Surveys</i> em Saúde	Análises de Árvore de Falhas e de Eventos	Análise de Risco-Benefício	Psicometrias	<i>Surveys</i> Análises Estruturadas	Análise de grade-grupo
Complexidade das Medidas de Risco	Universal	Saúde & Meio Ambiente	Segurança	Universal	Percepções Individuais	Interesses Sociais	Padrões Culturais
	Uni-dimensional	Uni-dimensional	Uni-dimensional	Uni-dimensional	Multi-dimensional	Multi-dimensional	Multi-dimensional
	Média sobre o Espaço, Tempo e Contexto			Agregação de Preferências		Relativismo Social	
Função Instrumental	Poder Preditivo	Transferência para Humanos Variáveis Irvenientes	Modo Comum de Falha	Denominador Comum	Relevância Social	Complexidade	Validade Empírica
Objetivo	Seguro	Saúde Proteção do Meio Ambiente	Engenharia de Segurança	Processo Decisório	Processo Decisório e Regulamentação Resolução de Conflitos (Mediação) Comunicação de Risco		
Função Instrumental e Social	Divisão de Riscos	Alerta Antecipado Estabelecimento de Padrões	Melhoria dos Sistemas	Alocação de Recursos	Avaliação Individual	Justiça e Equidade Aceitabilidade Política	Identidade Cultural
Redução de Risco e Seleção para Processos Decisórios (Confrontando-se com incertezas)							
Avaliação				Legitimação Política			

Fonte: Renn, 1992.

CONCLUSÃO

No contexto apresentado, os agrotóxicos se inserem como um enorme desafio para a avaliação e o gerenciamento de riscos, pois a aplicação de venenos agrícolas, conforme lembra Garcia (2001: 4), “é provavelmente a única atividade produtiva em que a contaminação do ambiente de trabalho é intencional, e mais do que isso, é o propósito da atividade”.

Dessa forma, é fundamental discutir medidas que englobem desde a regulamentação e o controle de vendas dos agrotóxicos – a exigência do Receituário Agrônômico, mudanças nos modos de produção, nas jornadas de trabalho, na melhoria e na adequação dos equipamentos de proteção individual, na ‘decodificação’ das instruções na rotulagem dos produtos (simplificação dos avisos de perigo) e na destinação final de embalagens e reciclagem daquelas passíveis de retorno à indústria agroquímica – até a busca de alternativas sociais e técnicas para a produção no meio rural de alimentos em pequena e grande escalas.

A avaliação e o gerenciamento de riscos devem, em um contexto voltado para a democracia e a sustentabilidade, não só incorporar a participação de trabalhadores e comunidade (se é que neste caso podem ser separados) em todas as etapas, como também estar associados a uma re-estruturação no pensar científico e fazer político, de forma a contemplar aspectos socioeconômicos, culturais e ambientais como áreas integradas e comunicantes, que interagem dinamicamente e que precisam ser avaliadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARCURI, A. S. A. et al. Proposta de encaminhamento da questão da gestão racional de produtos químicos no Brasil. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE SEGURANÇA QUÍMICA, 1998, São Paulo. *Anais...* São Paulo: CNQ-CUT/Fundacentro, 1998.
- ANDEF (Associação Nacional de Defesa Vegetal). *Vendas de inseticidas por estados brasileiros (1997-1999)*, 2003. Disponível em: <http://www.andef.com.br>.
- AZEVEDO, G. & MENDONÇA, S. Measuring exposure to organochlorinated pesticides. *Cadernos de Saúde Pública*, 14 (Supl. 3): 177-179, 1998.
- BRÉGA, S. M. et al. Clinical, cytogenetic and toxicological studies in rural workers exposed to pesticides in Botucatu, São Paulo, Brazil. *Cadernos de Saúde Pública*, 14 (Supl. 3): 109-115, 1998.
- CAPRA, F. *A Teia da Vida*. São Paulo: Cultrix, 1996.

- CANTER, L.W. *Environment Risk Assesment and Management: a literature review*. México: Pan American Center for Humam Ecology and Health, 1989.
- CARLSEN, E. et al. Evidence for decreasing quality of semen during past 50 years. *British Medical Journal*, 305: 609-613, 1992.
- CARSON, R. *Silent Spring*. Boston: Houghton Mifflin, 1962.
- CHARNLEY, G. *Democratic Science: enhancing the role of science in stakeholder-based risk management decision-making*. Washington D.C.: Health Risk Strategies, 2000.
- CHEVASSUS-AU-LOUIS, B. *Prevention, precaution, consumer involvement: which model for food safety in the future?* In: OECD CONFERENCE ON THE SCIENTIFIC AND HEALTH ASPECTS OF GENETICALLY MODIFIED FOODS, Edinburgh, 2000.
- CGG (Comission on Global Governance). *An Overview of Our Global Neighbourhood: the report of the commission on global governance*. Londres: United Nations Organization, 1995.
- CNUMAD (Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento). *Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento – Agenda 21*. Brasília: Editora do Senado Federal, 1992.
- CORVALÁN, C. & KJELLSTRÖM, T. Health and environment analysis for decision-making. In: BRIGGS, D.; CORVALÁN, C. & NURMINEM, M. (Eds.) *Linkage Methods for Environment and Health Analysis*. Genebra: WHO; 1996.
- COVELLO, V. & MUMPOWER, J. Risk analysis and risk management: an historical perspective. *Risk Analysis*, 5: 103-120, 1985.
- DE MARCHI, B. & RAVETZ, J. Risk management and governance: a post-normal science approach. *Futures*, 31(7): 743-757, 1999.
- DOUGLAS, M. Les études de perception du risque: un état de l'art. In: FABIANI, J-L. & THEYS, J. (Orgs). *La Société Vulnérable: évaluer et maîtriser les risques*. Paris: Presses de L'École Normale Supérieure, 1987.
- DOUGLAS, M. & WILDAVSKY, A. *Risk and Culture: an essay on selection of technological and environmental dangers*. Berkerley: University of California Press, 1981.
- EPA (Environmental Protection Agency). *Principios de Evaluación del Riesgo*. México: Centro Panamericano de Ecología Humana y Salud, 1991.
- EPSTEIN, S. S. Corporate crime: why we cannot trust industry-derived safety studies. *International Journal of Health Services*, 20: 443-458, 1990.
- ESTADO DE S. PAULO. *Fábrica da Shell polui água da região de Paulínia*, 17/2/2001. Disponível em: <http://www.estado.estadao.com.br/editoriais/2001/02/17/ger633.html>.
- FGV (Fundação Getúlio Vargas). *Dicionário de Ciências Sociais*. Rio de Janeiro: FGV, 1987. 2v.
- FIORINO, D. J. Technical and democratic values in risk analysis. *Risk Analysis*, 9: 293-299, 1989.
- FINKELMAN, J. Chemical wafety and health in latin america: an overview. *The Science of the Total Environment*, 188 (Supl. 1): S3-S29, 1996.

- FREITAS, C. M. A avaliação de riscos como ferramenta para a vigilância ambiental em saúde. *Informe Epidemiológico do SUS*, suplemento, ago. 2003.
- FREITAS, C. M. & GOMEZ, C. M. Análise de riscos tecnológicos na perspectiva das ciências sociais. *História, Ciências, Saúde - Manguinhos*, 3: 485-504, 1997.
- FREITAS, C. M. et al. Chemical safety, health and environment: prospects for governance in the brazilian context. *Cadernos de Saúde Pública*, 18(1): 249-256, 2002.
- FUNDACENTRO. *Agrotóxicos e saúde do trabalhador rural*, 2002. Disponível em: <http://www.fundacentro.gov.br>.
- FUNTOWICZ, S. O. & RAVETZ, J. R. Science for the post-normal age. *Futures*, 25: 739-755, 1993.
- GARCIA, E. G. *Segurança e Saúde no Trabalho Rural: a questão dos agrotóxicos*. São Paulo: Fundacentro, 2001.
- GIDDENS, A. *Mundo em Descontrole: o que a globalização está fazendo de nós*. Rio de Janeiro: Record, 2000.
- GILLESPIE, B.; EVA, D. & JOHNSTON, R. Carcinogenic risk assessment in the United States and Great Britains: the case of Aldrin/Dieldrin. *Social Studies of Science*, 9: 265-301, 1979.
- GUIVANT, J. S. Reflexividade na sociedade de risco: conflitos entre leigos e peritos sobre os agrotóxicos. In: FREITAS, C. M et al. (Orgs.) *Qualidade de Vida & Riscos Ambientais*. Niterói: Eduff, 2000.
- IFCS (International Forum on Chemical Safety). *Executive Summary: Forum II Agreed Action Items and Recommendations - Recommendations to the United Nations General Assembly Special Session UNGASS to be held June 1997*. Canadá: IFCS, 1997.
- IPCS (International Programme on Chemical Safety). *IPCS News: the newsletter of the international programme on chemical safety, 01*. Genebra: WHO/Unep/ILO, 1992. (Mimeo.)
- IPCS/IRPTC (International Programme on Chemical Safety/International Register of Potentially Toxic Chemicals). *Computadorized Listing of Potentially Toxic Chemicals*. Genebra: WHO/Unep/ILO, 1992.
- JASANOFF, S. Bridging the two cultures of risk analysis. *Risk Analysis*, 13: 123-129, 1993.
- KORTE, F. & COULSTON, F. Some considerations of the impact of energy and chemicals on the environment. *Regulatory Toxicology and Pharmacology*, 19: 219-227, 1994.
- KREWSKI, D.; BALBUS, J. & JONES-BUTLER, D. Managing health risks from drinking water: a report to the walkerton inquiry. *Journal of Toxicology and Environmental*, 65: 1635-1823, 2002.
- KRIEGER, N. et al. Breast cancer and serum organochlorines: a prodpective study among white, black and asian women. *J Natl Cancer Institute*, 86: 589-599, 1994.
- LAGADEC, P. *La Civilisation du Risque: catastrophes technologiques et responsabilité sociale*. Paris: Seuil, 1981.
- LEFF, E. *Saber Ambiental*. Petrópolis: Vozes, 2002.

- MACNAGHTEN, P. & URRY, J. *Contested Natures*. Londres: Sage Publications Ltd., 1998.
- MACNEILL, J.; WINSEMIUS, P. & YAKUSHIJI, T. *Para Além da Interdependência: a relação entre a economia mundial e a ecologia da terra*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 1992.
- MENKES, J. Limits of rationality. In: COVELLO, V. T. et al. (Orgs). *Environmental Impact Assessment, Technology Assessment and Risk Analysis: contributions from the psychological and decision sciences*. Berlim: Springer-Verlag, 1985.
- MEYER, A.; SARCINELLI, P. N. & MOREIRA, J. C. Estarão alguns grupos populacionais brasileiros sujeitos à ação de disruptores endócrinos? *Cadernos de Saúde Pública*, 15(4): 845-850, 1999.
- MOATTI, J-P. & LEFAURE, C. Les ambigüités de l'acceptable: perception des risques et controverses sur les technologies. *Culture Technique*, 11: 315-332, 1983.
- MURTI, C. R. K. Industrialization and emerging environmental health issues: lessons from the bophal disaster. *Toxicology and Industrial Health*, 7: 153-164, 1991.
- NELKIN, D. *Technological Decisions and Democracy: European experiments in public participation*. Londres: Sage Publications, 1977.
- O'BRIEN, M. *Making Better Environmental Decisions: an alternative to risk assessment*. Massachussets: The MIT Press, 2000.
- OTWAY, H. J. Regulation and risk analysis. In: OTWAY, H. J. & PELTU, M. (Eds.) *Regulating Industrial Risks: science, hazards and public protection*. Londres: Butterworths, 1985.
- OTWAY, H. J. Public wisdom, expert fallibility: toward a contextual theory of risk. In: KRIMSKY, S. & GOLDING, D. (Eds). *Social Theories of Risk*. Londres: Praeger, 1992.
- P/CCRARM (The Presidential/Congressional Commission on Risk Assessment and Risk Management). *Framework for Environmental Health Risk Management: final report*, Washington DC: P/CCRARM, 1997. v.1.
- PIMENTEL, D. et al. Environmental and economic impacts of reducing US agricultural pesticides use. In: PIMENTEL, D. & LEHMAN, H. (Eds). *Pesticide Question-Environment, Economics and Ethics*. Nova Iorque: Chapman & Hall Inc., 1993.
- PLESTINA, R. & MERCIER, M. Human health and environmental hazards arising from the use of chemicals in developing countries: chemical safety and health in latin america: an overview. *The Science of the Total Environment*, 188 (Supl. 1): S135-S140, 1996.
- PORTO, M. F. S. & FREITAS, C. M. Análise de riscos tecnológicos ambientais: perspectivas para o campo da saúde do trabalhador. *Cadernos de Saúde Pública*, 13(Supl. 2): 109-118, 1997.
- RENN, O. Risk analysis: scope and limitations. In: OTWAY, H. & PELTU, M. (Eds.). *Regulating Industrial Risk: science, hazards and public protection*. Londres: Butterworths, 1985.

- RENN, O. Concepts of risk: a classification. In: KRIMSKY, S. & GOLDING, D. (Eds.) *Social Theories of Risk*. Londres: Praeger, 1992.
- ROSA, E. A. et al. *Risk as Challenge to Cross-Cultural Dialogue*. In: CONGRESS: DIALOGUE BETWEEN CULTURES AND CHANGES IN EUROPE AND THE WORLD, 32, Trieste, 3-7 jul. 1995.
- SÁ, I. M. de B. Os agrotóxicos e seus prejuízos à saúde humana: incertezas mensuráveis ou certezas imensuráveis? *Revista Interface: comunicação, saúde e educação*, 2002.
- SCHAKLEY, S.; WYNNE, B. & WATERTON, C. The past, present and future potential of complex thinking. *Futures*, 28(3): 201-225, 1996.
- STARR, C. Social benefit versus technological risk: what is our society willing to pay for safety? *Science*, 165: 1232-1238, 1969.
- STARR, C.; RUDMAN, R. & WHIPPLE, C. Philosophical basis for risk analysis. *Annual Review of Energy*, 1: 629-662, 1976.
- THEYS, J. La société vulnérable. In: FABIANI, J-L. & THEYS, J. (Orgs). *La Société Vulnérable: évaluer et maîtriser les risques*. Paris: Presses de L' École Normale Supérieure, 1987.
- VANT'VEER, P. et al. DDT (dicophane) and postmenopausal breast cancer in the Europe: case-control study. *BMJ*, 315: 81-85, 1997.
- WYNNE, B. Uncertainty and environmental learning: reconceiving science and policy in the preventive paradigm. *Global Environmental Change*, 2: 111- 127, 1992.
- WOLFF, M.S. et al. Blood levels of organochlorine residues and risk of breast cancer. *Journal of the National Cancer Institute*, 85: 648-652, 1993.