

©Copyright, 2006. Todos os direitos são reservados. Será permitida a reprodução integral ou parcial dos artigos, ocasião em que deverá ser observada a obrigatoriedade de indicação da propriedade dos seus direitos autorais pela INTERFACEHS, com a citação completa da fonte. Em caso de dúvidas, consulte a secretaria: interfacehs@interfacehs.com.br

GERENCIAMENTO DE RISCOS AMBIENTAIS E A POLÍTICA DE PROTEÇÃO DOS MANANCIAIS EM SÃO PAULO

Icaro A. da Cunha

RESUMO

Este trabalho inicia-se com uma revisão conceitual das formas de se lidar com riscos ambientais. A seguir, aplicam-se essas ferramentas à problemática das áreas de proteção de mananciais, visando avaliar sua utilidade para as políticas públicas. A abordagem mais estratégica é aquela formulada no campo da Saúde. Os riscos ambientais são analisados segundo raciocínios probabilísticos sobre a interação do organismo humano com fatores externos, e a vigilância ambiental em saúde aparece como componente a ser incorporado em políticas ambientais. No campo das Ciências Sociais, diferentes autores trabalham com a noção de vulnerabilidade dos grupos humanos aos riscos ambientais. A Engenharia utiliza as análises de riscos para estabelecer probabilidades de ocorrências com potencial negativo, buscando reduzir suas possíveis conseqüências. Com base na hipótese de um colapso no abastecimento de água por floração explosiva de algas, aplica-se o gerenciamento de riscos para organização de uma política pública que articule diferentes instâncias.

Palavras-chave: gerenciamento de riscos ambientais; proteção de mananciais; Saúde.

Este artigo foi desenvolvido a partir de um roteiro de discussão preparado para participação em seminário organizado pelo Instituto Socioambiental, em que se procurou responder a esta questão: como o conceito de “risco ambiental” pode ser utilizado como ferramenta para a gestão ambiental focada na proteção das áreas de mananciais?

Era necessário dar conta do fato de que existem trabalhos técnicos e científicos que utilizam de formas diferentes a idéia de risco ambiental, ora com a preocupação de lidar com situações de acidentes naturais, ora enfrentando acidentes tecnológicos, ora tratando de situações que não são acidentais, mas sim “crônicas”, em que os riscos e suas conseqüências são distribuídos no tempo.

Dessa forma, uma primeira tarefa para construir possíveis respostas consiste em situar, brevemente, diferentes formas de trabalhar com a idéia do risco ambiental, para depois passar a discutir possíveis usos desse instrumental conceitual para orientação de ações com o objetivo de combater a degradação dos mananciais, entendendo-se pois que essa degradação se associa à geração e multiplicação de riscos, dos tipos agudos e crônicos.

Sem pretender uma leitura exaustiva das abordagens sobre riscos ambientais, apresentam-se a seguir alguns enfoques de referência, originários de diferentes áreas de conhecimento, buscando apoiar o entendimento daquilo que é comum como categoria de análise. Indicam-se, também, as visões diversas que podem eventualmente ser compreendidas como complementares.

“Risco ambiental” é uma categoria de interesse para áreas como a saúde, a demografia, as ciências sociais, a engenharia, a psicologia e a comunicação, e seus focos de interesse serão brevemente assinalados adiante. A análise inicia-se, aqui, por abordagens do campo da saúde, já que talvez nesse campo esteja a base de um conjunto de elementos que fornecem conteúdos comuns de diálogo entre as diferentes especialidades.

RISCO AMBIENTAL EM SAÚDE

O desafio da saúde ambiental evoluiu de um tempo em que se tratava de proteger o homem do ambiente, para a situação contemporânea, em que é preciso proteger o homem das alterações ambientais provocadas pelo próprio homem (FORATTINI, 1992). As diferentes formas de artificialização e poluição fazem parte do conjunto de

determinantes físico-químicos dos quadros de saúde e doença. A importância relativa de tais determinantes cresce com o grau que, historicamente, assume a interferência da espécie humana e de sua organização social sobre a biocenose, em cada região, dando lugar a verdadeiros ecossistemas antrópicos.

Essa visão de Forattini, em sua obra *Ecologia, epidemiologia e sociedade* (1992), converge com a idéia apresentada no campo da Geografia por Milton Santos (2001), que vê o entorno do homem como natureza artificializada, mecanizada, em que a ação antrópica tem efeitos continuados e cumulativos, tornando-se o homem um fator geológico, geomorfológico, climático.

As relações da sociedade com a natureza dão lugar a conflitos socioambientais, disputas entre diferentes grupos humanos ligadas a distintos usos dos recursos ambientais, em suas estratégias de sobrevivência (LITTLE, 2001). Dentre os conflitos mais usuais, destacam-se aqueles associados a impactos de uns usos sobre os outros e as disputas pelo uso dos recursos, ambas as situações muito típicas quando se fala de água para consumo humano.

CRISE AMBIENTAL BRASILEIRA E VETORES ESTRUTURAIS PARA UMA SOCIEDADE DO RISCO

Os quadros de saúde ambiental se definem no contexto da crise ambiental brasileira, que tem algumas linhas básicas em sua configuração.

O território brasileiro é transformado conforme uma tradição predatória, cuja manifestação mais antiga está na simplificação dos ecossistemas pela monocultura, uma característica de nossa colonização pelo europeu, manifesta nos ciclos econômicos de nossa história.

A potencialização dessa relação predatória se dá, a partir do final da Segunda Guerra Mundial, em toda a segunda metade do século XX, com a assimilação do país a um estilo de desenvolvimento transnacional, com a transferência de processos produtivos intensivos em uso de recursos naturais e energia, e utilizadores de tecnologias de alto impacto e risco associado.

O processo de industrialização é marcado pela constituição de grandes aglomerações, pólos industriais de grande poder transformador, localizados muitas vezes em ambientes especialmente vulneráveis, ecologicamente. Concentram-se processos

geradores de resíduos e efluentes, e tais pólos atraem grandes volumes de população com a oferta de oportunidades econômicas.

As transformações econômicas e técnicas na agricultura trazem efeitos ambientais severos, com perdas de solo fértil e disseminação da contaminação química, ocasionando ainda forte movimento da população rural para as periferias urbanas em função do desemprego tecnológico.

O viés geopolítico na orientação do desenvolvimento por parte do Estado brasileiro e as políticas de ocupação de fronteiras associadas, como nos casos da região Centro-Oeste e da Amazônia, funcionam como fatores multiplicadores para os fenômenos de mobilidade da população pobre pelo território do país.

As grandes cidades têm suas estruturas orientadas pelas conveniências da especulação imobiliária e pelo uso do transporte individual. Caracterizam-se pela segregação espacial dos mais pobres, pois os mercados de habitação voltam-se a segmentos de renda mais alta. As manchas urbanas se expandem exageradamente na horizontal, conduzidas por esses vetores que passaram ao largo de qualquer racionalidade ambiental.

Nas caóticas aglomerações urbanas, as redes técnicas das infra-estruturas produtivas, como estradas ou dutovias, se entrelaçam a espaços de urbanização precária em situações de fato que desafiam a implantação de um gerenciamento dos riscos (CUNHA, 2004).

Beck definiu “sociedade do risco” como aquela em que a disseminação dos riscos assume a centralidade que antes era conferida à questão distributiva, do atendimento às necessidades essenciais (BECK, 1998). Já a “nossa” sociedade do risco, a feição assumida na realidade brasileira, tem, mais uma vez, o pior dos dois mundos: o risco foi disseminado numa sociedade em que se está longe de atender às necessidades básicas da maioria, como no caso de garantir habitação digna e salubre para os moradores das chamadas periferias das grandes cidades (CUNHA, 2004).

O RISCO NA VISÃO DA VIGILÂNCIA NO CAMPO DA SAÚDE

Seguindo o pensamento de Tambellini e Câmara (2002), a vigilância em saúde preocupa-se com fatores/agentes/cargas com capacidade morbígena, que se encontram presentes no ambiente. O que caracteriza as exposições a riscos são as relações

dinâmicas entre esses elementos ambientais e os humanos, pois as interações entre ambos levam a alterações nos meios internos dos humanos expostos.

Trabalha-se com a idéia de biocenoses naturais e biocenoses artificiais, vendo o ambiente como um todo integrado. A noção de “ecossistemas” inclui o homem, espécie em relação com outras espécies e demais unidades complexas (TAMBELLINI; CÂMARA, 2002).

A vigilância ambiental em saúde será nessa visão o conhecimento e detecção ou prevenção de mudanças nos fatores determinantes e condicionantes do meio ambiente que interferem na saúde humana, visando medidas de prevenção e controle dos fatores de risco relacionados às doenças e outros agravos à saúde.

Devem-se reconhecer como prioridades, nesse campo de ação, os fatores biológicos (vetores, reservatórios, hospedeiros, animais peçonhentos) e não biológicos (água para consumo humano, ar, solo, contaminantes ambientais, desastres naturais e acidentes com produtos perigosos).

A Vigilância Ambiental em Saúde deve ser organizada também em suas interfaces com todos os tipos de vigilância em saúde.

A vigilância da doença ou do agravo, por sua vez, tem como focos de atenção a vigilância dos expostos; a vigilância de agentes; a vigilância de produtos; a vigilância de processos; a vigilância de resíduos/passivos ambientais.

Aqui os autores citados definem a vigilância dos “fatores de risco”. Trata-se de construtos matemáticos probabilísticos, de orientação epidemiológica, que podem se referir não só aos doentes/expostos, mas também aos agentes, às condições ambientais ou à articulação de todos ou alguns desses elementos que ocorrem durante o curso do processo saúde/doença (TAMBELLINI; CÂMARA, 2002).

A vigilância do ambiente se define pelo objetivo de identificar situações de risco que antecedem efeitos adversos para a saúde. Demanda o uso de sistemas de informações: informações hidrológicas, imagens de satélite, sobre recursos hídricos, biodiversidade; qualidade do ar; balneabilidade etc.

DISCUSSÃO DA VULNERABILIDADE NAS CIÊNCIAS SOCIAIS, EM ESPECIAL SOCIOLOGIA AMBIENTAL E CAMPO DE ESTUDO SOBRE POPULAÇÃO E AMBIENTE

Autores como Marandola e Hogan (2006) e Fonseca Alves e Torres (2006) desenvolvem análises e discussões que se afastam do foco em riscos num espaço restrito, para tratarem de um fenômeno associado ao mecanismo da reprodução social. Nessa perspectiva, preferem trabalhar com a idéia de vulnerabilidade, considerada um conceito promissor para lidar com as incertezas nos arranjos socioespaciais.

A disseminação do risco não implica homogeneidade dos lugares e regiões, nem entre as pessoas. *Há diferentes capacidades de resposta*. Riscos e Perigos são produtos do sistema, frutos da modernização ecológica, da modernidade tardia e de processos de segregação e desigualdades sociais. (MARANDOLA; HOGAN, 2006)

A que riscos os grupos estão vulneráveis? É preciso conhecer as situações e construir alternativas para reduzir a vulnerabilidade, relacionando perigos a uma série de conseqüências possíveis.

As diferenças de percepção do risco devem ser reconhecidas, ultrapassando-se a idéia de que exista uma percepção mais verdadeira (científica) do que a do público do lugar.

“Vulnerabilidade”, para Fonseca Alves e Torres (2006), define-se por exposição ao risco, incapacidade de reação e dificuldade de adaptação. Esses autores estabelecem uma associação entre risco ambiental e vulnerabilidade social. Outros autores discutem metodologias para mensuração do risco e da vulnerabilidade (BRAGA et al., 2006).

Na abordagem de DRI (indicadores de redução de desastres), “risco” é a combinação de exposição (população média exposta) e vulnerabilidade (combinação de variáveis demográficas, econômicas, sociais, técnicas e ambientais).

Outra idéia é a “vulnerabilidade biofísica” ou risco como função de evento perigoso (frequência projetada ou observada) e da vulnerabilidade social.

ANÁLISE E AVALIAÇÃO DE RISCOS AMBIENTAIS NA ÓTICA DA ENGENHARIA AMBIENTAL

A avaliação de riscos ambientais é, para a engenharia ambiental, um processo pelo qual são identificados, avaliados e quantificados os riscos à saúde humana ou a algum bem de relevante interesse ambiental a ser protegido (SERPA, 2000; 2008).

Riscos de Segurança de Processos são riscos impostos por instalações ou atividades, com potencial de causar efeitos severos e imediatos às pessoas, ao patrimônio público ou privado, e/ou impactos agudos ao meio ambiente.

Risco à Saúde Humana é a probabilidade de ocorrência de câncer num determinado receptor exposto a contaminantes presentes numa área contaminada, ou a possibilidade de ocorrência de outros efeitos adversos à saúde decorrentes da exposição a substâncias não carcinogênicas.

Risco Ecológico é a possibilidade de ocorrência de efeitos adversos aos organismos presentes nos ecossistemas.

ANÁLISE DE RISCOS – APLICAÇÕES TÍPICAS

Riscos Industriais (Segurança): conceito voltado a processos industriais, sistemas de transporte de produtos perigosos, armazenamento e distribuição de substâncias químicas.

Riscos à Saúde Humana em áreas contaminadas, são a avaliação do potencial de contaminação da água, ar e solo por novas fontes de poluição.

Riscos Ambientais ou Ecológicos: utilizados em estudos de viabilidade ambiental (localização de fontes de poluição), estudos de impacto ambiental, avaliação de áreas contaminadas em ecossistemas específicos (fauna e flora), acidentes ambientais em ecossistemas sensíveis.

CLASSIFICAÇÃO DOS RISCOS AMBIENTAIS

Riscos Ambientais

Agudos: acidentes com substâncias químicas;

Crônicos: emissões atmosféricas; lançamento de efluentes líquidos em corpos d'água; áreas contaminadas por resíduos.

Perigo

Fonte de risco que não necessariamente implica o potencial de ocorrer um efeito adverso. Um “perigo” só produz certo grau de risco se existirem rotas e formas de exposição que acarretem conseqüências adversas.

Risco Ambiental

Probabilidade condicional de ocorrer um evento com repercussões ambientais específicas (impactos ambientais):

- contaminação de um corpo d'água;
- contaminação do solo;
- redução da biodiversidade;
- perda de recursos comerciais importantes.

O risco é função de vários fatores:

- natureza do perigo;
- possibilidade de contato (potencial de exposição);
- possibilidade de ocorrência do evento indesejado;
- magnitude da exposição e das conseqüências (impactos), bem como da existência de valores públicos importantes.

Avaliação do Risco (*Risk Assessment*)

É o estudo que quantifica o risco à saúde humana, decorrente da exposição a uma ou mais substâncias químicas no meio ambiente.



Fonte: reproduzido de Serpa (2008).

Identificação do Perigo

É o processo que determina, qualitativamente, se uma substância pode causar um incremento na incidência de efeitos adversos à saúde humana, como por exemplo câncer. Os dados desta etapa são obtidos com base em estudos epidemiológicos e toxicológicos.

Avaliação Dose-Resposta

Análise quantitativa da relação entre a magnitude da exposição e os efeitos adversos à saúde humana. Em geral, são utilizados modelos específicos para estudar os efeitos da

dose em diferentes níveis de exposição. Nesta etapa são requeridos dados farmacocinéticos, informações sobre mecanismos de ação e estudos *in vitro*.

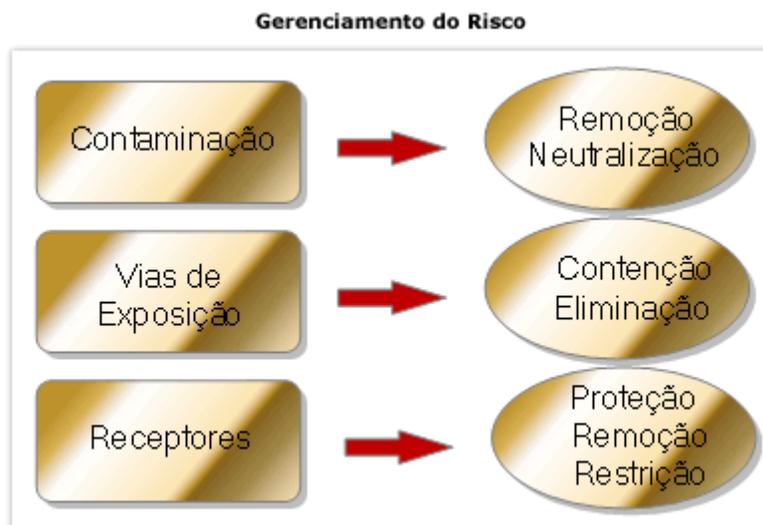


Fonte: reproduzido de Serpa (2008).

Gerenciamento do Risco (*Risk Management*)

Com base nos dados e informações da “avaliação de risco” e em outras informações relevantes, como por exemplo, fatores políticos, sociais e econômicos, devem ser definidas as ações a serem adotadas para a redução do risco. O gerenciamento do risco requer o balanceamento dos seguintes fatores:

- efeitos;
- custos;
- benefícios;
- confiabilidade.



Fonte: reproduzido de Serpa (2008).

Comunicação de Riscos

- pleno conhecimento dos riscos;
- consistência de dados e informações;
- alternativas disponíveis para a redução e gerenciamento dos riscos;
- formas de informação e discussão com a comunidade.

As situações de risco ambiental, envolvendo potenciais de ocorrências com efeitos severos sobre o ambiente e a população, geram dinâmicas específicas de conflitos. Incidem como fatores de conflito as diferenças de percepção sobre os riscos ligados à poluição. Diferentemente dos técnicos, o público reage com indignação, pois acredita-se que poluir é errado. Outro fator de indignação é saber quem gera o risco, se estamos expostos a riscos gerados por terceiros, e se o gerador do risco é um ator de grande poder, ou se há manipulação das informações (SUSSKIND; FIELD, 1996).

DISCUTINDO A UTILIZAÇÃO DE FERRAMENTAS DE GERENCIAMENTO DE RISCOS AMBIENTAIS EM RELAÇÃO ÀS ÁREAS DE MANANCIAIS

A revisão de conceitos acima esboçada dá suporte à idéia de que existe complementaridade entre os diversos enfoques, respeitadas as contribuições e preocupações específicas. No limite, valorizam-se aspectos que se relacionam no geral

com a redução de probabilidades de exposição crônica ou aguda, e redução de conseqüências ou vulnerabilidades, nos ambientes humanos.

A visão mais abrangente e integradora parece estar na idéia de “Vigilância Ambiental em Saúde”, trazida segundo a construção de Tambellini e Câmara, uma vez que permite utilizações para as mais variadas situações.

Focando a realidade das áreas de influência na qualidade dos mananciais de abastecimento, pode-se avaliar a organização de projetos de ação combinando:

- as orientações resultantes de um serviço de vigilância ambiental em saúde, com
- as ferramentas de gestão ambiental, em especial aquelas de controle (fiscalização preventiva e corretiva), e
- o desenvolvimento de políticas públicas de redução de vulnerabilidade de determinados grupos (planos de habitação, planos de ação de emergência etc.).

Um projeto nessa linha pode ter como orientação a seguinte visão estratégica:

- grupos vulneráveis devem participar da formulação e implantação das políticas de “Gerenciamento dos Riscos”. O aumento da capacidade de resposta é inseparável do acesso à informação e da participação nas decisões e na implantação dos planos de redução dos riscos (apropriação dos instrumentos de gestão);
- a capacidade de gestão depende da integração entre os diferentes setores da administração. Devem participar, em especial, as áreas de governo ligadas a meio ambiente, saúde e defesa civil, para o estabelecimento das diretrizes da política.

GERENCIAMENTO DE RISCOS AMBIENTAIS EM ÁREAS DE MANANCIAIS E A “HIPÓTESE TUNDISI” DE COLAPSO NO ABASTECIMENTO

Um exercício de utilização do instrumental de gerenciamento dos riscos para a situação dos mananciais pode ser feito trabalhando-se sobre a “hipótese Tundisi” de colapso no abastecimento. Denomina-se assim, aqui, o cenário apresentado por esse cientista no Seminário “ISA/Secretaria do Verde e do Meio Ambiente”, referindo-se a um eventual caso de ocorrência de uma floração excepcionalmente vigorosa de algas, em

virtude do excesso de nutrientes disponíveis nas águas por despejos de poluição. Tal episódio poderia ultrapassar a capacidade instalada de tratamento e levar à interrupção do abastecimento de água para numerosa população que depende do sistema Guarapiranga, na cidade de São Paulo.

Com apoio de profissionais experientes em usos de modelos de riscos e utilizando-se as metodologias consagradas internacionalmente, podem-se estabelecer os cenários de riscos, as probabilidades calculadas para cada fator de geração da crise (probabilidade de atingir uma carga de nutrientes igual ou superior a 'x', probabilidade de ocorrência da floração de algas igual ou superior a 'y' etc.) e para cada tipo de consequência mais drástica (problemas de saúde associados a uso de água imprópria para consumo humano, por exemplo), um padrão de probabilidade e de medidas de redução de consequências.

A utilidade dessa construção seria não apenas verificar níveis de riscos, níveis de vulnerabilidade etc. Quando se estabelece um modelo de risco, surgem imediatamente as indicações de prioridades para redução dos riscos, o que orienta possíveis iniciativas políticas consorciadas entre diferentes atores da área pública, do terceiro setor e mesmo do campo empresarial.

A construção de uma política pública pode se apoiar no uso da ferramenta da análise dos riscos para obter a definição das situações cujas probabilidades de ocorrência devem ser reduzidas a níveis seguros; bem como, enquanto tais reduções não são alcançadas, quais medidas devem ser adotadas para reduzir possíveis consequências negativas, visualizadas no estudo. Este segundo componente diz respeito à redução da vulnerabilidade dos grupos expostos, o que se inicia com o próprio acesso à informação sobre tais cenários. A redução da vulnerabilidade se faz no trânsito de uma situação de público/objeto do risco para outra, de sujeito das políticas ambientais.

REFERÊNCIAS

BECK, U. *La sociedad del riesgo: hacia una nueva modernidad*. Barcelona: Paidós, 1998.

BRAGA, T. et al. Avaliação de metodologias de mensuração do risco e vulnerabilidade social a desastres naturais associados à mudança climática. *São Paulo em Perspectiva*, São Paulo, v.20, n.1, p.81-95, jan.-mar. 2006.

CUNHA, I. Desafios do gerenciamento de riscos ambientais na Baixada Santista. In: PERDICARIS, A. *Temas de saúde coletiva*. Santos: Leopoldianum, 2004.

FONSECA ALVES, H.; TORRES, H. Vulnerabilidade socioambiental na cidade de São Paulo: uma análise das famílias e domicílios em situação de pobreza e risco ambiental. *São Paulo em Perspectiva*, São Paulo, v.20, n.1, p.44-60, jan.-mar. 2006.

FORATTINI, O. *Ecologia, epidemiologia e sociedade*. São Paulo: Edusp, 1992.

LITTLE, P. Os conflitos socioambientais: um campo de estudo e ação política. In: BURSZTIN, M. (Org.). *A difícil sustentabilidade: política energética e conflitos ambientais*. Rio de Janeiro: Garamond, 2001.

MARANDOLA, E.; HOGAN, D. As dimensões da vulnerabilidade. *São Paulo em Perspectiva*, São Paulo, v.20, n.1, p.33-43, jan.-mar. 2006.

SANTOS, M.; SILVEIRA, M. L. *O Brasil: território e sociedade no início do século XXI*. Rio de Janeiro: Record, 2001.

SERPA, R. As metodologias de análise dos riscos e seu papel no licenciamento de indústrias e atividades perigosas. In: FREITAS, C. et al. (Org.). *Acidentes industriais ampliados: desafios e perspectivas para o controle e a prevenção*. Rio de Janeiro: Ed. Fiocruz, 2000.

_____. Material de apresentação sobre análise de riscos, gentilmente cedido. 2008. (mimeogr.)

SUSSKIND, L.; FIELD, P. *Dealing with an angry public: the mutual gains approach to resolving disputes*. New York: The Free Press, 1996.

TAMBELLINI, A.; CÂMARA, V. Vigilância ambiental em saúde: conceitos, caminhos e interfaces com outros tipos de vigilância. *Cadernos de saúde coletiva*, v.X, n.1., p.77-93, jan.-jun. 2002.

Artigo recebido em 10.09.2008. Aprovado em 01.10.2008.