

DEGRADAÇÃO AMBIENTAL E GERENCIAMENTO DE RISCOS

Agnes Fernandes *

As transformações advindas do processo de globalização e a crescente conscientização do nível de degradação ambiental trouxeram para o centro dos debates a preocupação com a forma pela qual o homem vem se relacionando com seu habitat, resultando em desperdícios, degradação e ineficiência.

Muito se fala de uma crise ambiental, em função, principalmente, do crescente esgotamento da base de recursos naturais e da reduzida capacidade de recuperação dos ecossistemas. No momento em que se questiona o estilo de desenvolvimento dominante, fundamentado na visão de progresso como a capacidade do homem em gerar tecnologia sem considerar os limites colocados pela natureza, é importante resgatar algumas experiências nas quais durante o processo de ocupação territorial foram desconsiderados os condicionantes do meio físico, tendo como resultados a degradação ambiental e conseqüentes riscos para a população.

É objetivo deste trabalho apresentar uma experiência de gerenciamento de risco ambiental na Serra do Mar - região do pólo petroquímico de Cubatão em São Paulo, Brasil. Este trabalho vem sendo realizado desde a metade da década de 80, tendo por objetivo a minimização dos riscos impostos pelo padrão de ocupação, que acabou por alterar drasticamente o equilíbrio dinâmico da região.

O Polo Industrial e Petroquímico de Cubatão está implantado na Baixada Santista, junto às escarpas da Serra do Mar, nos vales dos rios Cubatão, Moji, Perequê e das Pedras, distante aproximadamente 60 km da cidade de São Paulo e 20 km do centro do município de Santos, onde está localizado um dos maiores portos exportadores do país.

A região de escarpas de serra é reconhecidamente uma região de frágil equilíbrio geológico-geotécnico e palco de frequentes escorregamentos naturais. A evolução natural das escarpas tem nos movimentos coletivos de massa um de seus principais processos. No mais comum, os escorregamentos ocorrem de um modo localizado e esparso por toda a encosta, atingindo pontos de maior desequilíbrio frente às precipitações pluviométricas. No entanto, podem ser registrados episódios de escorregamentos generalizados atingindo grandes áreas e afetando de modo intenso a maioria das encostas. Normalmente estes episódios estão vinculados a precipitações que apresentam intensidade e duração acima da média.

* Pesquisadora do Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo - IPT - São Paulo - Brasil

Ao longo de mais de três décadas a poluição industrial concentrou-se nos vales dos principais rios da região, devido a um peculiar processo de circulação atmosférica, afetando significativamente a vegetação de porte arbóreo existente nas encostas. A supressão da cobertura vegetal alterou o equilíbrio dinâmico destas encostas, tornando-as mais suscetíveis à ocorrência de corridas de massa. Este fenômeno, associado a escorregamentos generalizados nas encostas, caracteriza-se pela movimentação de grandes volumes de solo e rochas através das drenagens, na forma de um fluxo viscoso, com enorme potencial destrutivo. Este fluxo, ao atingir instalações industriais, pode gerar o rompimento de tanques de armazenamento e dutos de transporte de produtos altamente perigosos, colocando em risco a população de uma área que incluiria o próprio centro de Cubatão.

CACTERIZAÇÃO DA REGIÃO

O município de Cubatão abrange terrenos de uma vasta planície sedimentar, quase ao nível do mar, com ação fluvial e marinha, e a encosta da serra, com suas escarpas e morros isolados. O Polo Industrial, aí instalado a partir da década de 50, ocupa uma área de cerca de 10 km², localizando-se junto ao sopé da Serra do Mar.

As escarpas da serra apresentam amplitudes que variam de 700 a 850 metros. O perfil das encostas é predominantemente retilíneo e bastante íngreme em seu trecho superior, seguindo-se setores de meia encosta com declividades menores, onde perfis retilíneos e convexos se alternam. No sopé, as formas são mais suavizadas, correspondendo com frequência a depósitos de material escorregado, acumulado em longos períodos geológicos.

Originalmente, as escarpas da serra eram recobertas por vegetação exuberante e complexa, de porte médio e alto, correspondendo à chamada Mata Atlântica. Esta vegetação, através de suas raízes, exerce um travamento do solo superficial, favorecendo a estabilidade das encostas. Além disso, a existência da floresta impede que as águas pluviais e a luz solar atinjam diretamente o solo, evitando a desagregação e a erosão das camadas superficiais do terreno e diminuindo sensivelmente a infiltração de água no maciço.

A rede de drenagem situada na escarpa mostra-se organizada e melhor definida nos anfiteatros maiores, com padrões que tendem a subdentriticó, por vezes mostrando claras modificações a partir de padrões controlados por estruturas de rochas. São frequentes setores com linhas de drenagem apresentando raras ramificações.

O clima é tropical úmido, com precipitações médias da ordem de 2500 a 3500 mm, com chuvas mais frequentes no período de novembro a março. A distribuição das chuvas, nesta região, não marca uma estação seca pronunciada, ao que se soma a ação da neblina que umedece constantemente as encostas e sua vegetação.

Os rios Cubatão, Moji e Perequê constituem as principais drenagens da região. No vale do rio Cubatão estão localizadas as rodovias Anchieta e Imigrantes e uma linha da FEPASA. Ao longo do vale do rio Moji encontram-se instaladas duas linhas férreas (RFFSA) que ligam a Baixada ao planalto, através de Paranapiacaba.

A ocupação industrial no vale do rio Cubatão conta com as instalações da Refinaria Presidente Bernardes (RPBC), pátios de tanques de combustível da Petrobrás, instalações da Usina Henry Borden, Petroquisa e outras pequenas unidades industriais. O restante do parque industrial ocupa, basicamente, as regiões baixas dos vales dos rios Moji (Cosipa, Ultrafertil, Copebrás, IAP etc.) e Perequê (Alba, Union Carbide etc.).

SITUAÇÃO NO INÍCIO DA DÉCADA DE 80

Após três décadas de intensa poluição industrial, no início dos anos 80, a cidade de Cubatão era conhecida internacionalmente pelo seu alto grau de poluição atmosférica e pelas consequências deste fenômeno.

Todas as encostas da Serra do Mar voltadas para o parque industrial, somando cerca de 60 km² de extensão, apresentavam vegetação fortemente degradada. A morte dessa vegetação se manifestava com mais frequência nas cotas mais altas, atingindo principalmente as árvores de maior porte, após um processo de perda sistemática das folhas e ramos.

Em janeiro de 1985, com a morte de parcela importante de vegetação de porte arbóreo e o conseqüente rompimento do frágil equilíbrio natural da região, a ocorrência de uma precipitação pluviométrica da ordem de 380 mm em 48 horas (índice relativamente comum para a região) propiciou a ocorrência de inúmeros escorregamentos. As maiores concentrações de escorregamentos coincidiram com os vales onde a vegetação se encontrava mais degradada. O material escorregado foi carregado para as calhas dos principais rios, atulhando-as e provocando inundações em extensas áreas de baixada ocupadas por instalações industriais e núcleos habitacionais.

Durante esse evento, o rompimento de um duto de amônia, liberando cerca de 15 t. do produto na atmosfera, obrigou a remoção temporária de milhares de moradores do entorno, causando enorme pânico entre a população.

O episódio de janeiro de 1985, em função do número de escorregamentos e da extensão da área afetada, correspondeu ao evento de movimentação coletiva de massas de maior expressão do qual se teve registro na região de Cubatão. Em função da gravidade dos acontecimentos, foi criada, pelo Governo do Estado de São Paulo, uma comissão incumbida de coordenar as ações no âmbito estadual, objetivando a adoção de medidas de emergência para a proteção da comunidade local e das instalações industriais existentes, bem como de ações de longo prazo visando a recuperação das encostas da Serra do Mar.

Participam dessa Comissão representantes governamentais, técnicos de diversas empresas estatais e da Prefeitura Municipal de Cubatão, além de representantes das indústrias do pólo, sob a coordenação da Secretaria de Estado do Meio Ambiente - SMA.

GERENCIAMENTO DE RISCO

Dada a necessidade de serem desencadeadas ações emergenciais já no ano de 1985 foi traçado um Plano de Ação Emergencial, cujo objetivo era minimizar os possíveis impactos ambientais para o próximo período chuvoso (85/86). As ações desse plano basearam-se na possibilidade de ocorrerem três tipos de eventos:

- corridas de massa atingindo a região da baixada;
- inundações de grande porte; e
- liberação acidental de substâncias químicas produzidas no polo petroquímico.

Assim, após a setorização das encostas da Serra em nove regiões, visando a adoção de medidas específicas, foram desencadeadas ações emergenciais. Dentre estas ações pode-se destacar a execução de obras de caráter geral (p. ex. obras de desassoreamento) e de caráter específico (construção de barragens de contenção nas drenagens consideradas de maior potencial de risco). Neste mesmo período foi também implantado um programa de controle da poluição atmosférica e um programa de recuperação da cobertura vegetal das encostas.

Definidas e implementadas as tarefas emergenciais para o período chuvoso de 85/86, a Comissão passa a se reunir sistematicamente com o objetivo de cumprir as funções para a qual foi criada, ou seja, elaborar um programa de restauração para a Serra do Mar na região do polo industrial de Cubatão; supervisionar a implantação deste programa; e preparar um Plano de Emergência, a ser implementado todos os anos durante o período chuvoso (novembro a março).

O Plano de Emergência/Contingência

O Plano de Emergência, atualmente denominado Plano de Contingência, consiste de um rol de medidas preventivas visando minimizar os riscos e eventuais efeitos de corridas de massa, que, originadas nas encostas da Serra do Mar, viessem a atingir as indústrias, provocando a liberação de produtos perigosos (inflamáveis, tóxicos e explosivos).

Toda a lógica do Plano consiste na possibilidade de, através de estudos de correlação entre índices pluviométricos e ocorrência de escorregamentos, se prever a ocorrência de corridas de massa. Por outro lado, há que se estabelecer medidas a serem tomadas no caso da ocorrência de um evento, visando minimizar o impacto sobre as instalações industriais e, conseqüentemente sobre a população. Neste sentido, uma série de estudos foram realizados, envolvendo desde a previsão da quantidade de material (solo e blocos de rocha) passível de ser mobilizado nas encostas e as prováveis trajetórias de uma eventual corrida de massa até a definição da toxicidade de cada produto químico armazenado e as possíveis formas de dispersão na atmosfera.

Pode-se dizer que o Plano de Emergência compreende três campos básicos de atuação. O primeiro consiste no estabelecimento de um sistema de previsão da possibilidade de ocorrência de fenômenos destrutivos nas encostas voltadas para o polo industrial, o que se traduz por um acompanhamento sistemático tanto da precipitação pluviométrica, quanto da possibilidade de ocorrência de chuvas na região (meteorologia), e pela determinação da correlação entre precipitação pluviométrica e escorregamentos. O

segundo campo de atuação está relacionado à análise das plantas industriais do polo, especialmente no que se refere ao armazenamento, transporte e manipulação dos produtos, e a posição das indústrias em relação as encostas e aos núcleos habitacionais. O terceiro campo diz respeito a integração das informações e sua sistematização na forma de um Plano de Defesa Civil.

A tarefa de elaboração e implementação de um Plano de Emergência exige necessariamente uma atuação multidisciplinar e multi-institucional, de forma que a Comissão, através do seu Grupo Executivo, encarrega-se da concepção e definição de diretrizes técnicas e a Defesa Civil do município (COMDEC) da sua implantação, cabendo aos órgãos técnicos da Comissão fornecer, em regime permanente (24 hs/dia), o necessário apoio técnico à operação do Plano. A participação das indústrias se dá principalmente em nível preventivo, através da execução de obras de contenção (barragens de gabião ou de concreto, diques de pedras etc.) para proteção das áreas industriais e da atuação de suas equipes de segurança interna que realizam vistorias periódicas e se mantém em contato direto com a COMDEC.

Cabe ainda, no contexto do Plano de Emergência, salientar a importância das obras de contenção que foram e continuam a ser implantadas pelas indústrias, segundo orientação do Grupo Executivo da Comissão. A segurança conferida por estas obras é em alguns casos insuficiente, à medida em que foram concebidas para reter apenas uma parcela do material que poderia ser mobilizado nas encostas. Este fato acarreta a necessidade de redução, durante o período das chuvas, dos estoques de produtos perigosos em níveis tais que, se os tanques de armazenamento forem danificados por uma corrida de massa, não causem danos significativos à população da cidade de Cubatão. Esta redução é feita com base em um Plano de Manejo elaborado a partir dos estudos que definem a correlação entre os índices pluviométricos e a possibilidade de ocorrência de escorregamentos.

CONCLUSÕES

O fato do Plano de Emergência ser atualmente denominado de Plano de Contingência por si só já demonstra as mudanças ocorridas na região do polo industrial de Cubatão. Incertezas a respeito da ocorrência de novos eventos de potencial destrutivo persistem pois toda a região, mesmo em condições de preservação natural, é por si só um ecossistema extremamente frágil. Além disso, o grau de degradação a que foi submetida transformou-a em uma área potencial de risco. O estado de emergência foi abandonado, mas não o de contingência, o que coloca sistematicamente a necessidade de gerenciamento das situações de risco, em especial durante o período das chuvas.

Esta situação de risco difere de tantas outras encontradas no Brasil, devido à existência de um polo petroquímico no município de Cubatão e do risco específico que este fato representa. A causa porém, é a mesma para a maioria das situações existentes, ou seja, a não consideração da potencialidades e restrições impostas pelo meio físico ao processo de ocupação urbana.

A forma desordenada pela qual tem se dado o processo de urbanização brasileiro tem propiciado o surgimento de numerosas áreas potenciais de risco, envolvendo escorregamentos de solos e inundações. Estes problemas não estão relacionados somente às características intrínsecas do relevo, mas principalmente às alterações causadas pela forma de ocupação do meio físico. Como resultado, observa-se nos últimos anos um incremento no número de acidentes geológicos-geotécnicos, principalmente no número de escorregamentos induzidos pela ação antrópica, associado a intensificação do processo de urbanização.

Com base nessa realidade, torna-se fundamental que o meio técnico-científico e as autoridades se mobilizem com o objetivo de reduzir o número de áreas de risco existentes; criar condições sócio-econômicas e culturais que favoreçam o não aparecimento de novas áreas potenciais de risco; e desenvolver técnicas de gerenciamento de risco que permitam tratar de modo relativamente seguro as áreas já existentes. Caso contrário, estaremos sempre correndo atrás do prejuízo e chorando nossas vítimas.

BIBLIOGRAFIA

- BITAR, O.Y. (coord.) et al. O meio físico em estudo de impacto ambiental. São Paulo: IPT, 1990. 25p. (Publicação IPT n. 1823).
- COMISSÃO ESPECIAL PARA A RESTAURAÇÃO DA SERRA DO MAR. Ações para a restauração da Serra do Mar. São Paulo: CETESB, s.d. 24p.
- COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL. Degradação da cobertura vegetal da Serra do Mar em Cubatão: avaliação preliminar. São Paulo: CETESB, 1981. 102p.
- FERNANDES, A. Conflito entre pobres e ricos. Téchne Revista de Tecnologia da Construção, v.4, n.24, p. 36-7, aet./out. 1996.
- GUIMARÃES, R.P. Políticas de meio ambiente para o desenvolvimento sustentável: desafios institucionais e setoriais. Planejamento e Políticas Públicas, n.7, p.57-101, jun. 1992.
- INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS. Avaliação das áreas de risco, com vistas à elaboração de uma proposta de zoneamento e uso do solo para o município de Cubatão. São Paulo: IPT/DEC, 1987. 38p. (Relatório IPT n.25.469)
- INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS. Elaboração de subsídios técnicos para um plano de emergência para a área de Cubatão. São Paulo: IPT/DEC/DIGEO, 1985. 93p. (Relatório IPT n.22.797).
- JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY. The study on the disaster prevention and restoration project in Serra do Mar, Cubatão region, State of São Paulo: final report- executive summary. s.l.p.: JICA, 1991. 45p.
- NATIONAL RESEARCH INSTITUTE FOR EARTH SCIENCE AND DISASTER PREVENTION SCIENCE AND TECHNOLOGY AGENCY JAPAN. Science and technology for disaster prevention: final report. Tsukuba: JICA, 1994 248p.
- SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE (SÃO PAULO). A Serra do Mar: degradação e recuperação. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente/Instituto Florestal/Instituto de Botânica/ CETESB, 1990. 53p.
- TOGETHER FOUNDATIONS. Best practices for human settlements: database. New York: Together Foundations/ HABITAT, 1996. (CD-Room).