

Risk management of environmental accidents

Ricardo Rodrigues SERPA*

RESUMO

A ocorrência de acidentes ambientais envolvendo produtos perigosos tem sido objeto de preocupação tanto por parte dos governos, como por parte das comunidades, estas cada vez mais conscientes da importância das questões ambientais. Ocorrências como as de Seveso (Itália, 1976), Cidade do México (México, 1984), Bhopal (Índia, 1984) e Exxon Valdez (Alasca, 1989), entre outras, desencadearam uma série de ações e programas voltados para a prevenção de acidentes maiores, bem como para a preparação das comunidades para o enfrentamento dessas situações emergenciais. No Brasil, embora as questões ambientais tenham sido de particular interesse nos últimos anos, em especial no tocante aos avanços obtidos no campo legal, não se dispõe de uma política específica voltada para o gerenciamento dos riscos ambientais. O presente trabalho apresenta os principais programas internacionais relacionados com o gerenciamento dos riscos, associados aos acidentes ambientais, além de apresentar uma análise crítica do tema no Brasil.

Palavras-chave: acidentes ambientais, análise de risco e gerenciamento de riscos, produtos perigosos e impactos ambientais

ABSTRACT

Environmental accidents with hazardous materials have been object of concern in such a way on the part of the governments, as on the part of the communities, these each time more conscientious of the importance of the environmental questions. Occurrences as Seveso (Italy, 1976), Mexico City (Mexico, 1984), Bhopal (India, 1984) and Exxon Valdez (Alaska, 1989), among others, had unchained a series of action and programs to the prevention of major accidents, as well as for the preparation of the communities to respond the emergencies. In Brazil, even so the environmental questions have been of particular interest in the last years, in special in the moving one to the advances gotten in the legal field, not if it makes use of one specific politics to the management of the environmental risks. The present paper

* Químico, Diretor Executivo do ITSEMAQ DO BRASIL, Serviços Tecnológicos MAPFRE Ltda.

presents the main international programs related to the risk management associates to the environmental accidents, besides presenting a critical analysis of the subject in Brazil.

Key-words: environmental accidents, risk analysis and risk management, hazardous materials and environmental impacts

Introdução

O crescimento industrial das últimas décadas, além de demonstrar um grande avanço tecnológico, representa o fundamental papel da indústria para a sociedade moderna, devido não só à geração de empregos, mas também pela necessidade do homem de utilizar os diferentes tipos de bens e produtos produzidos, alguns considerados essenciais para os nossos tempos.

Por outro lado, a competitividade e a necessidade do aperfeiçoamento dos processos, que tornaram as plantas industriais cada vez maiores e mais complexas, além da introdução permanente de novos produtos químicos no mercado mundial, acarretaram uma série de problemas ambientais, resultando, em alguns casos, em situações bastante críticas.

Além dos problemas de poluição crônica do ar, da água e do solo, causados pelos efluentes e em atividades industriais, principalmente nos países em desenvolvimento, os acidentes industriais passaram a preocupar não só as autoridades governamentais, como a própria indústria e a comunidade como um todo, esta cada vez mais consciente da necessidade de se preservar o meio ambiente.

Nas últimas décadas, muitos foram os episódios que sensibilizaram todo o mundo quanto à necessidade de serem adotadas ações específicas para o controle ambiental e gerenciamento dos riscos associados às atividades industriais, em particular, em relação àquelas de maior periculosidade, como a indústria de petróleo e petroquímica, além das atividades ligadas à área nuclear.

Alguns eventos ocorridos, principalmente, nas décadas de 70 e 80, serviram como grandes impulsionadores para o desencadeamento de ações consideradas de grande relevância para a prevenção de acidentes ambientais. Entre esses episódios, destacam-se: Flixborough, Reino Unido, 1974; Seveso, Itália, 1976; Cidade do México, México, 1984; Bophal, Índia, 1984 e Exxon Valdez, Alasca, 1989.

A tabela 1 apresenta alguns dos principais acidentes ambientais nas atividades de processamento, armazenamento e transporte de produtos perigosos, ocorridos nas últimas décadas.

Panorama internacional

União Européia

Após a ocorrência dos acidentes em Flixborough e Seveso, a então Comunidade Econômica Européia adotou uma série de providências com o intuito de prevenir acidentes industriais maiores.

Assim, após praticamente seis anos de discussões sobre o assunto, em 24 de junho de 1982 foi publicada oficialmente a Diretiva 82/501/CEE, mais conhecida como Diretiva de Seveso, que foi o primeiro grande acordo internacional sobre esse tema.

Segundo a Diretiva, os países membros da CEE comprometeram-se em implementar programas preventivos junto às unidades industriais que manipulassem substâncias químicas perigosas, de modo a prevenir a ocorrência de acidentes maiores.

Atualmente, a Diretiva de Seveso está em sua segunda edição (Diretiva 96/82/CEE ou Diretiva de Seveso II), a qual foi publicada em 9 de dezembro de 1996, e tem por objetivo a prevenção de acidentes graves com substâncias perigosas, assim como a limitação de suas repercussões às pessoas e ao meio ambiente, com vista a garantir, de forma coerente e eficaz, os níveis elevados de proteção em toda a União Européia.

Desde a publicação da Diretiva de Seveso, em 1984, cada Estado implementou legislações específicas de forma que as diretrizes da Convenção pudessem ser colocadas em prática; por exemplo, no Reino Unido, a regulamentação, atualmente em vigor, é o programa denominado *Control of Major Accident Hazards (COMAH)*, cujo principal objetivo é prevenir e mitigar os efeitos de aci-

TABELA 1 - ACIDENTES AMBIENTAIS COM PRODUTOS PERIGOSOS

Data	Local	Atividade	Produto	Causa	Consequências
16 abr. 1947	Cidade do Texas, EUA	Transporte marítimo	Nitrato de amônio	Explosão	552 mortos 3.000 feridos
4 jan. 1966	Feyzin, França	Armazenamento	Propano	Explosão/incêndio	18 mortos, 81 feridos Perdas de US\$ 68 milhões
21 set. 1972	Rio de Janeiro, RJ	Armazenamento	GLP	Explosão/incêndio	37 mortos, 53 feridos
13 jul. 1973	Potchefstroom, África do Sul	Armazenamento	Amônia	Vazamento Tóxico	18 mortos, 65 intoxicados
1 jun. 1974	Flixborough, Reino Unido	Planta de Caprolactama	Ciclohexano	Explosão/incêndio	28 mortos, 104 feridos Perdas de US\$ 412 milhões
10 jul. 1976	Seveso, Itália	Planta de Processo	TCDD	Explosão/vazamento tóxico	Contaminação de grande área, devido à emissão de dioxina
11 jul. 1978	San Carlos, Espanha	Transporte rodoviário	Propeno	VCE	216 mortos, 200 feridos
25 fev. 1984	Cubatão, Brasil	Duto	Gasolina	Incêndio	Vazamento de 1200 m ³ 93 mortos, 500 desabrigados
19 nov. 1984	Cidade do México	Armazenamento	GLP	Explosão/incêndio	650 mortos, 6.400 feridos Perdas de US\$ 22,5 milhões
3 dez. 1984	Bhopal, Índia	Planta de Processo	Isocianato de metila	Emissão tóxica	4.000 mortos 200.000 intoxicados
11 jan. 1986	Basileia, Suíça	Armazenamento	Agrotóxicos	Incêndio, Vazamento Tóxico	Contaminação do Rio Reno
28 abr. 1986	Chernobyl, Rússia	Usina Nuclear	Urânio	Explosão	135.000 pessoas evacuadas
13 set. 1987	Goiânia, Brasil	Ferro-Velho	Césio	Contaminação radioativa	7 mortos 250 contaminados
6 jun. 1988	Mar do Norte	Plataforma off-shore	Petróleo/gás natural	Explosão/incêndio	167 mortos
3 jun. 1989	Ufa, Rússia	Duto	Gás natural	Explosão/incêndio	645 mortos, 500 feridos
24 mar. 1989	Alasca, EUA	Transporte marítimo	Petróleo	encalhe do navio	40.000 ton. 100.000 aves mortas
22 abr. 1991	Guadalajara, México	Duto	Gasolina	Explosão	300 mortos
8 set. 1998	Araras, Brasil	Transporte rodoviário	Gasolina/óleo diesel	Incêndio	55 mortos
12 dez. 1999	França	Transporte marítimo	Petróleo	Naufrágio do navio	15.000 ton. 300.000 aves mortas
18 jan. 2000	Rio de Janeiro, Brasil	Duto	Petróleo	Ruptura do duto	1.200 ton
13 maio 2000	Enschede, Holanda	Indústria	Produtos diversos	Incêndio	20 mortos, 562 feridos 2.000 pessoas evacuadas
16 jul. 2000	Araucária, Brasil	Duto/Refinaria	Petróleo	Vazamento	4.000 ton
17 mar. 2001	Rio de Janeiro, Brasil	Plataforma Off-shore	Petróleo	Explosão	Naufrágio da Plataforma P-36
21 set. 2001	Tolouse, França	Indústria	Nitrato de amônio	Explosão/incêndio	300 ton 20 mortos, 562 vítimas 2.000 pessoas evacuadas
18 out. 2001	Paranaguá, Brasil	Transporte marítimo	Nafta	Derramamento	Contaminação marinha

dentos maiores envolvendo substâncias perigosas, que possam causar danos às pessoas e ao meio ambiente, considerando as diretrizes estabelecidas em Seveso II.

Organização das Nações Unidas

Vários são os programas estabelecidos pela ONU, com vista à prevenção de acidentes com substâncias químicas, entre os quais merecem destaque:

- *International Programme on Chemical Safety* (IPCS);
- *Intergovernmental Forum on Chemicals Safety* (IFCS);
- *International Register of Potentially Toxic Chemicals* (IRPTC);
- *Awareness and Preparedness for Emergencies at Local Level* (Apell), do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA);
- Convenção 174 da Organização Internacional do Trabalho (OIT);
- Programa de Preparativos e Mitigação de Desastres nas Américas (PED), da Organização Mundial da Saúde (OMS)/Organização Panamericana da Saúde (OPS).

Conselho Internacional das Associações de Indústrias Químicas

O *International Council of Chemical Associations* (ICCA) representa os fabricantes de produtos químicos em todo o mundo. Um dos principais programas desenvolvidos pelo ICCA é o *Responsible Care*.

O *Responsible Care* foi criado inicialmente no Canadá pela *Canadian Chemical Producers Association* (CCPA) e atualmente está em implementação em mais de 40 países. O Programa se propõe a ser um instrumento eficaz no gerenciamento ambiental de uma forma ampla, incluindo aspectos relacionados com a segurança das instalações, processos e produtos, bem como em relação à preservação da saúde dos trabalhadores, além das questões voltadas para a proteção ambiental.

Estados Unidos

Os Estados Unidos estabeleceram em 1968 a primeira versão do *National Contingency Plan* (NCP), logo após a ocorrência do derrame de petróleo causado pelo navio-tanque *Torrey Canyon*, na costa inglesa.

Após os acidentes da Cidade do México e de Bhopal a *Chemical Manufacturers Association* (CMA) iniciou o desenvolvimento de um programa voluntário denominado *Community Awareness and Emergency Response* (Caer), cujo principal objetivo era não só aproximar a indústria química da comunidade mas, principalmente, desenvolver programas para o atendimento a situações de emergência envolvendo produtos perigosos.

Paralelamente, a *Environmental Protection Agency* (EPA) iniciou o programa *Air Toxic Strategy*, que tratava-se de um plano contendo ações para o controle de emissões de produtos químicos, tanto em situações de rotina, como em emergências. Assim, as grandes liberações acidentais de substâncias químicas passaram a ser tratadas num programa específico, o *Chemical Emergency Preparedness Program* (CEPP).

O *Superfund Amendments and Reauthorization Act* (SARA) Title III, também conhecido como *The Emergency Planning and Community Right-to-Know Act* (EPCRA), de 1986, estabeleceu que as empresas devem fornecer informações sobre a presença de substâncias perigosas e vazamentos em suas instalações. Estas informações devem ser mantidas e usadas por comitês locais e estaduais formados por instituições da comunidade, bem como pelos órgãos de saúde, bombeiros e equipes de resposta a emergências, de modo que possam ser desenvolvidos planos de emergência e coletadas todas as informações a serem fornecidas ao público.

Mais recentemente, o governo americano instituiu dois programas para a prevenção e gerenciamento de riscos em empresas que manipulam substâncias químicas perigosas e que possam causar grandes acidentes externos aos limites de suas instalações, são eles: o *Risk Management Program* e o *Process Safety Management* (PSM), coordenados pela *Environmental Protection Agency* (EPA) e *Occupational Safety and Health Administration* (OSHA), respectivamente.

Situação brasileira

No Brasil, assim como em todo o mundo, as questões ambientais muito avançaram nos últimos anos, em particular com relação aos aspectos legais, em que cada vez mais leis e regulamentações tornam-se bastante rígidas, no sentido de criar mecanismos para o controle ambiental associado a atividades poluidoras.

Um exemplo recente, diz respeito à publicação da Lei Federal n. 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, mais conhecida como “Lei de Crimes Ambientais”, na qual foram previstos mecanismos bastante severos em termos de responsabilização dos agentes poluidores, sejam estas pessoas físicas ou jurídicas, bem como em relação às penalidades, civis e criminais, previstas.

Por outro lado, o país não possui uma política clara e objetiva com relação às questões relacionadas com o gerenciamento dos riscos, associados às atividades ou instalações potencialmente perigosas ao meio ambiente e à saúde humana, em especial aquelas que manipulam produtos perigosos, ainda que o termo *risco* esteja previsto em diversos documentos legais, inclusive na Constituição Federal, de 1988, conforme segue:

Art. 225 – Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

Artigo 1º – Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao Poder Público:

V – controlar a produção, a comercialização e o emprego de técnicas e substâncias que comportem risco para a qualidade de vida e o meio ambiente.

Assim, conforme pode ser visto, a própria Carta Magna do Brasil, no capítulo relativo ao meio ambiente, prevê a obrigatoriedade do controle de substâncias e atividades que representem riscos ao meio ambiente e à qualidade de vida.

Outros dois instrumentos bastante importantes na legislação brasileira são as Resoluções 001/86 e 237/97, do Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama), que previram a necessidade da realização de Estudos de Impactos Ambientais (EIAs) e de outros Estudos Ambientais, no âmbito do licenciamento ambiental.

Essas exigências, previstas nestas Resoluções, têm sido utilizadas pelos órgãos fiscalizadores do meio ambiente, como instrumentos para solicitar que Estudos de Análise de Riscos (EARs) e Programas de Gerenciamento de Riscos (PGRs) sejam elaborados durante o processo de licenciamento ambiental de novos empreendimentos, ou mesmo como ações corretivas, em situações de maior gravidade.

No entanto, embora o país possua instrumentos legais bastante abrangentes, que por um lado possibilitam ao Poder Público fazer exigências e controlar as atividades de risco de forma bastante genérica, tendo portanto muita liberdade em solicitar estudos ambientais em diferentes níveis de detalhamento e complexidade; por outro não há uma política clara, não havendo, conseqüentemente, instrumentos legais e normativos específicos para essas questões, o que contribui para diferentes interpretações e formas de uso de “ferramentas” técnicas poderosas, muitas vezes inadequadamente aplicadas.

Análise, avaliação e gerenciamento de riscos

O termo risco pode ser definido de diferentes formas; no entanto, o mesmo está *sempre* associado a dois fatores: à possibilidade de ocorrer um evento indesejado e às suas respectivas conseqüências (danos/impactos).

A Análise de Riscos pode ser definida como uma atividade voltada para o desenvolvimento de uma estimativa, qualitativa ou quantitativa, do risco, baseada na engenharia de avaliação e em técnicas estruturadas para promover a combinação das freqüências e conseqüências de um acidente.

Por outro lado, a Avaliação de Riscos diz respeito ao processo que utiliza os resultados da análise de destes para a tomada de decisão quanto ao gerenciamento dos mesmos, por meio da comparação desses resultados com critérios previamente estabelecidos.

E, por fim, o Gerenciamento de Riscos está associado à formulação e implantação de medidas e procedimentos, técnicos e administrativos, que têm por finalidade prevenir, controlar ou reduzir os riscos existentes numa instalação industrial, tendo também por objetivo, manter essa instalação operando dentro de requisitos de segurança considerados toleráveis.

De um modo geral, a realização de um estudo de análise de riscos numa instalação ou atividade perigosa contempla cinco etapas básicas:

- caracterização da instalação/atividade e do meio ambiente circunvizinho;
- identificação de perigos;
- análise de conseqüências e avaliação de vulnerabilidade;
- estimativa e avaliação dos riscos;
- medidas para a redução e gerenciamento de riscos.

Os estudos de análise de riscos podem ser desenvolvidos em instalações já em operação, de forma que os possíveis cenários de ocorrências indesejáveis possam ser avaliados à luz das condições e atividades já praticadas; porém, é sempre recomendado que, tais estudos sejam desenvolvidos desde a fase de concepção de novos projetos, o que possibilita a incorporação de sistemas de segurança e proteção desde o início do processo de implantação de um novo empreendimento.

Da mesma forma, toda e qualquer instalação ou atividade perigosa requer a incorporação de programas de gestão, os quais, nestes casos específicos, ficaram conhecidos como os Programas de Gerenciamento de Riscos (PGRs), que devem contemplar, no mínimo, normas e procedimentos relativos a:

- informações de segurança;
- política de análise, avaliação e revisão de riscos;
- gerenciamento de modificações;
- manutenção;
- normas e procedimentos operacionais;
- práticas seguras de trabalho;
- política de capacitação de recursos humanos;
- investigação de incidentes;
- auditorias;
- plano de emergência.

Esses estudos são, muitas vezes, bastante complexos e detalhados, de acordo com o tipo de instalação, processo, tecnologia e localização do empreendimento; no entanto, são instrumentos poderosos e imprescindíveis para a tomada de decisão no tocante ao planejamento de uso e ocupação do solo e para subsidiar a

solução de conflitos relacionados a riscos, associados a atividades ou instalações perigosas situadas nas circunvizinhanças de ecossistemas vulneráveis ou mesmo áreas residenciais.

Considerações Gerais

Os estudos de análise de riscos são “ferramentas técnicas” fundamentais para subsidiar o gerenciamento destes de atividades consideradas perigosas e devem, cada vez mais, ser incorporadas aos processos de gestão ambiental, de saúde e segurança.

No Brasil, embora o assunto tenha avançado significativamente nos últimos anos, em particular, por iniciativa de alguns órgãos ambientais, como por exemplo a Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (Cetesb), o tema carece de regulamentação específica de forma que, os estudos técnicos possam ser adequadamente elaborados, a partir de parâmetros e critérios de avaliação, específicos e aplicáveis à realidade do país.

Da mesma forma, é imprescindível que haja uma padronização na tomada de decisão de quando utilizar essas “ferramentas”, de modo a se evitar verdadeiros “exageros” de exigências em empreendimentos de baixo risco, ou pior, nada ou quase nada se exigir para instalações ou atividades com riscos significativos.

Por fim, cabe ressaltar um dos aspectos de maior relevância, o qual está relacionado com a necessidade de se incorporar os estudos de análise de riscos nas políticas de planejamento de uso e ocupação do solo, de forma a subsidiar a elaboração, ou mesmo adequação, de planos diretores dos municípios, para que efetivamente ações concretas para a prevenção de acidentes, face à existência de situações catastróficas em termos de riscos ambientais e à integridade física de diferentes comunidades presentes em diversas regiões do país, possam ser, ao menos minimizadas.

REFERÊNCIAS

CCPS/AICHE. *Guidelines for Chemical Process Quantitative Risk Analysis*. 2. ed. New York, 2000.

CETESB. *Manual de Orientação para a Elaboração de Estudos de Análise de Riscos*. São Paulo, 2001.

DIRECTIVA 96/82/CE. *Diario Oficial de las Comunidades Europeas*, 1997.

EPA. *Federal Register* – 40 CFR Part 68. v. 61, n. 120, USA, 1996.

EPA. *Risk Management Program Guidance*. USA, 1996.

LEES, F. P. *Loss Prevention in the Process Industries*. 2. ed.: London: Butterworth Heinemann, 1996, v. 3.

SERPA, R. R. Conceitos Básicos. In: CETESB. *Apostila do Curso “Introdução à Análise de Riscos”*, São Paulo, 2000.

SERPA, R. R. Histórico e Panorama Internacional. *Apostila do Curso “Introdução à Análise de Riscos”*. In: CETESB, São Paulo, 2000.