

Título da Proposta: Programa de Aplicação de Métodos de Análise de Risco para Fontes Potencialmente Geradoras de Acidentes Ambientais.

Investigador Principal: LUIS ANTONIO DE MELLO AWAZU

Cargo do Investigador: Gerente

Departamento: Gerência de Operações Especiais

Período do Projeto: 31/03/87 à 31/05/89

Local da Pesquisa: CETESB - São Paulo

Luis Antonio de Mello Awazu
Investigador Principal

Coordenador do Programa

CETESB - CIA. DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL
BIBLIOTECA
AV. PROF. FREDERICO HE. MANS JÚN., 940 CEP 05459 - PINHEIROS
SÃO PAULO - BRASIL

II - INTRODUÇÃO

A oportunidade de proceder as análises preventivas dos riscos industriais, as técnicas mais apropriadas, a incerteza e o uso dos resultados dos estudos constituíram argumento de debates nos últimos anos. De um lado propõe-se o emprego de metodologia analítica que permitiria a estimativa dos riscos potenciais nos termos de probabilidade de ocorrência e de magnitude de consequências. Por outro lado, tem-se objetado que esta técnica pode ser dispendiosa e os resultados com amplas margens de incerteza.

O ano de 1984 vivenciou um dos momentos mais negros da história industrial recente, basta assinalar que Banco de Dados de Incidentes Internacionais registraram naquele ano diversas dezenas de eventos, entre os quais alguns de devastadora gravidade, como segue:

- . Bhopal (Índia), (02.12.84), emissão de 25 toneladas de metilisocianato de uma instalação de pesticidas, com cerca de 2.500 vítimas.
- . Lemont (EUA), (23.07.84), incêndio e explosões em cadeia em uma refinaria, com cerca de 20 vítimas.
- . Cubatão (Brasil), (24.02.84), incêndio de um oleoduto com mais de 100 vítimas.
- . Plataforma Marítima (Brasil), (16.08.84), incêndio e exploração de uma plataforma, com 37 vítimas.
- . Cidade do México (México), (19.11.84), incêndio e explosões em cadeia em uma instalação GPL, com mais de 500 vítimas.

- . Abbeystead (Grã Bretanha), (23.05.84), explosão em uma instalação de depuração de água, com pelo menos 9 vítimas.
- . Mondejar (Espanha), (03.11.84), explosão do depósito de frascos de aerosol, com 9 vítimas.

Existem ainda relações não oficiais de outras catástrofes verificadas em países da área comunista, das quais uma provocou uma grande inquietação com incêndio na água do Volga (16.07.84).

Com acontecimentos deste tipo parece razoável colocar-se em termos concretos o problema de como avaliar-se preventivamente e controlar-se os riscos existentes no território, antes que se transformem em graves incidentes.

Com referência a uma instalação industrial ou um complexo de atividades tecnológicas, pode-se definir como risco o dano incerto ao qual um dado sujeito acha-se exposto em seguida a possíveis incidentes ou concatenações de eventos desfavoráveis. A incerteza que é associada à situações de dano potencial tem uma origem dupla. De um lado os eventos desfavoráveis e temidos podem ser verificados com probabilidade mais ou menos elevada, mas não nula. De outro lado, a causa do dano pode variar em relação a circunstâncias externas (como as condições meteorológicas e a distribuição da população) que, por motivo de sua condição aleatória, não pode ser prevista de forma certa ou unívoca.

Pode-se afirmar que de um ponto de vista analítico o risco pode ser definido no espaço dos atributos mensuráveis como a combinação dos danos ou das consequências negativas e da probabilidade a eles associada. A busca de uma situação com menor risco (ou com maior grau de segurança) significará portanto uma diminuição da entidade das consequências ou da probabilidade, ou ainda de ambos.

Com esta premissa, na análise de risco convém separar-se três grupos de problemas ou fases, inter-relacionadas e que são:

- . a identificação do risco, ou seja, a sua definição e descrição;
- . a estimativa do risco, vale dizer, o processo de estimativa das consequências e da probabilidade relativa;
- . a avaliação e o controle de risco, vale dizer, o processo de confrontação de eventualidade objetiva de segurança para fins de estabelecer-se a aceitabilidade e as ações que venham a ser tomadas para modificação da instalação ou predisposição de diversos processos de administração e manutenção/inspeção.

III - ANÁLISE DA LITERATURA

Através dos Programas da Serra do Mar e Prevenção de Acidentes Ambientais, está sendo realizado um grande trabalho com relação à pesquisa da literatura nacional e internacional. Portanto, a exemplo do que foi pesquisado para a realização do Curso sobre Análise de Risco, ministrado na CETESB, a título de orientação, absorveu-se oito meses de pesquisa de quatro especialistas oito horas por dia, perfazendo a Análise em 114 fontes bibliográficas internacionais das mais diversas origens. Estando este material e conhecimento à disposição deste Projeto.

IV - OBJETIVOS

Este projeto visa a aplicação prática dos vários critérios, parâmetros e modelos para a avaliação e enquadramento dos riscos das fontes potencialmente geradoras de acidentes ambientais do Polo Industrial de Cubatão.

Uma vez cumpridas estas atividades, teremos concluído um ciclo integrando a pesquisa e metodologia desenvolvida pela CETESB através dos programas da Serra do Mar e de Prevenção de Acidentes Ambientais. Ao primeiro cabe desenvolver critérios e padrões ; ao segundo a adequação desses critérios à realidade da CETESB enquanto órgão de controle e fiscalização da poluição. O presente projeto com aplicação prática, torna-se o elo de ligação entre estes dois programas.

V - PLANO DE ESTUDO

A - Desenvolvimento e capacitação de profissionais.

Em virtude da base de trabalho ser a aplicação prática de critérios e métodos desenvolvidos conjuntamente com Consultoria externa e CETESB, deverá ser desenvolvido um programa de capacitação de profissionais no exterior para utilização e aplicação adequada dos mesmos.

B - Seleção de Fontes para Aplicação de Critérios e Modelos de Avaliação de Potencial de Risco para casos de explosões, incêndios e vazamentos de substâncias tóxicas.

Será desenvolvido baseado nos resultados dos estudos dos programas Serra do Mar e de Prevenção de Acidentes Ambientais, dos quais se obterão os fundamentos básicos a serem aplicados neste programa, tais como:

- . Critério para seleção das fontes potencialmente geradoras de acidentes ambientais passíveis de estudos de riscos;
- . Critério para compatibilização do potencial de perigo dessas fontes com a sensibilidade da área, no que se refere a densidade populacional, existência de serviços públicos, áreas industriais, criticidade e ecológica, áreas de mananciais e outros.
- . Critério para enquadramento dos métodos de risco disponíveis, de acordo com a relação de criticidade da potencialidade da fonte e a sensibilidade da área;
- . Estabelecimento de parâmetros gerais para elaboração de planos de redução de risco;
- . Critérios para elaboração de Plano de Ação de Emergência.

C - Aplicação dos métodos de análise de risco para as fontes pré-selecionadas acima.

Para cada fonte selecionada por incêndio, explosão e vazamento de produtos tóxicos, serão aplicados os modelos em cada fonte como um todo, ou em unidades específicas, de acordo com a magnitude do processo ou instalações.

D - Avaliação comparativa dos resultados dos estudos efetuados.

Em função dos resultados obtidos após aplicação dos métodos para cada fonte, será feita uma análise de consistência dos resultados obtidos.

E - Avaliação e Conclusão da adequabilidade dos critérios e métodos aplicados.

A partir da análise realizada deve-se avaliar a operabilidade dos critérios e métodos propostos.

F - Relatório Final

VI - IMPORTÂNCIA DA INVESTIGAÇÃO PROPOSTA

A importância da investigação proposta é facilmente reconhecida se, se considerar as medidas preventivas que podem ser adotadas no sentido de se aplicar um modelo de gerenciamento de riscos, tendo-se como base o conhecimento de consequências de vazamentos de produtos dos processos industriais. É importante ressaltar que estes resultados são parte de um conjunto que deverá ser estruturado para se alcançar a metodologia ideal para análise de risco e que irão checar se os critérios e parâmetros analisados encontram consistência na realidade brasileira, tendo como exemplo Cubatão.

VII - PESQUISAS ANTERIORES REALIZADAS PELOS INVESTIGADORES

Dentre os trabalhos efetuados na área de investigação de poluição acidental, destacam-se dois por serem correlatos com a proposta aqui apresentada.

1º - Plano de Defesa Civil de Cubatão:

Neste trabalho foram dimensionados os efeitos e consequências a que a população da cidade de Cubatão estariam expostos, a partir do risco de vazamento de gases tóxicos e inflamáveis das indústrias ali instaladas em virtude de grandes catástrofes envolvendo deslizamentos de solo.

2º - Programa Serra do Mar/Prevenção de Acidentes Ambientais no Estado de São Paulo.

Neste programa foi realizado o levantamento e caracterização das fontes potencialmente geradoras de acidentes no complexo industrial de Cubatão, nos sistemas armazenadores e de sistemas de dutos. Foram adotadas ações preventivas na região com a finalidade de se reduzir a propagação de acidentes na eventualidade de um deslizamento da encosta.

VIII - INSTALAÇÃO DE EQUIPAMENTOS DISPONÍVEIS

Equipamentos de informática:

Um microcomputador compatível com o IBM PC-XT de 16 Bits, com uma unidade de disco flexível de 5"1/4 e uma unidade de disco rígido 20 M Bytes com uma impressora gráfica.

IX - ORÇAMENTO

Recursos Nacionais:

Recursos Humanos:

- Engenheiro Senior	-	1365 h.	-	US\$	35.695,5
- Químico	-	450 h.	-	US\$	8.109,5
- Técnico em Planejamento de Operações Especiais	-	750 h.	-	US\$	9.440,5
- Farmacêutica Bioquímica	-	150 h.	-	US\$	2.703,0
- Secretaria	-	200 h.	-	US\$	796,5
- Técnico Meteorologista	-	40 h.	-	US\$	503,0
- Programador	-	350 h.	-	US\$	6.307,0
- Meteorologista	-	175 h.	-	US\$	4.576,0

Despesas Gerais:

- Veículos/quilometragem	-		-	US\$	1.750,0
--------------------------	---	--	---	------	---------

Equipamentos:

Microcomputador - US\$ 20.000,0

Consultoria:

- 8 meses US\$ 58.702,0

Total Nacional:

- US\$ 148.583,0

Recursos Internacionais:

- Viagens ao Exterior:

. Despesas de estadia - US\$ 15.000,0

. Despesas de viagem - US\$ 20.000,0

- Equipamentos e Acessórios:

. Software e aplicativos - US\$ 19.854,0

- Consultoria:

- 4 meses US\$ 30.000,0

Total Internacional:

- US\$ 84.854,0

C R O N O G R A M A

F A S E S	1987	1988	1989
	J F M A M J J A S O N D	J F M A M J J A S O N D	J F M A M J J A S O N D
A. Desenvolvimento e capacitação de profissionais.	-----	-----	
B. Seleção de fontes para aplicação de critérios e modelos.	-----		
C. Aplicação dos métodos de análise para as fontes pré selecionadas.	-----		
D. Avaliação comparativa dos resultados.		-----	
E. Avaliação e conclusão da adequabilidade dos critérios e métodos.			-----
F. Relatório Final.			-----