Apresentação Técnica

ACRJ

10/ 2010

Transporte de Substâncias Perigosas e os Cenários Agravados Resultantes da Interrupção do Abastecimento de Água

GARTA

Grupo de Análise de Risco Tecnológico Ambienta

IVIG - COPPE/ UFRJ

Grupo de Análise de Risco Tecnológico Ambiental - GARTA - COPPE/ UFRJ

Grupo de pesquisa aplicada do Instituto de Estudos de Mudanças Globais - IVIG - da Coordenação dos Programas de Pós-Graduação em Engenharia - COPPE/UFRJ, dedica-se ao estudo de cenários de acidentes maiores e suas respectivas ações de controle. Realiza experimentos de campo e utiliza modelagem matemática de eventos acidentais. Os resultados são plotados em realidade virtual, para análise em 3D. Compõe cenários de alta complexidade para organização de sistemas de resposta a emergências, em caso de desastres naturais, tecnológicos.

Atividades Atuais

ELETRONUCLEAR - Evacuação da ZPE05 da Central Nuclear de Angra (CNAAA)

PETROBRAS/TRANSPETRO - Modelagem de ruptura catastrófica em duto urbano

El Paso Energy - Treinamentos para combate em sistema Turbo Gerador

Centro de Estudo de Desastres (Florianópolis) - Treinamento em metodologia de gerenciamento de desastres

Trikem – Investigação de explosão de reator de polimerização.

PETROBRAS/ REPAR - Suporte técnico para a coordenação do exercício simulado de deslocamento da população do Jardim Alvorada - Araucária

Pesquisa do Sistema de CO_2 vem sendo realizada nos últimos 5 anos, em parceria com o Centro de Pesquisas da White Martins Gases Industriais S.A.

Linha Temporal para os Humanos

Futuro:

Conjunto de hipóteses que podem ser obtidas com a combinação regular, sob regras ou aleatória, de elementos previamente escolhidos

Presente:

Posição atual no espaço-tempo

Passado:

Quadro composto por meio da Interpretação de um conjunto de registros de fatos, dados, evidências e impressões

Investigação do Acidente:

Recomposição da linha temporal de uma seqüência de eventos, da qual só se conhece o desfecho, isto é, o acidente. O objetivo é a identificação dos eventos iniciadores da seqüência.

Análise de Vulnerabilidade e Conseqüências

Composição de cenários técnicos para elaboração de Planos de Ação em Emergência e treinamentos baseados em realidade virtual

Expressão para Definir o Risco Aplicada na Elaboração do PAE

$$r = \sum_{i=1}^{i=n} f_i . x_i$$

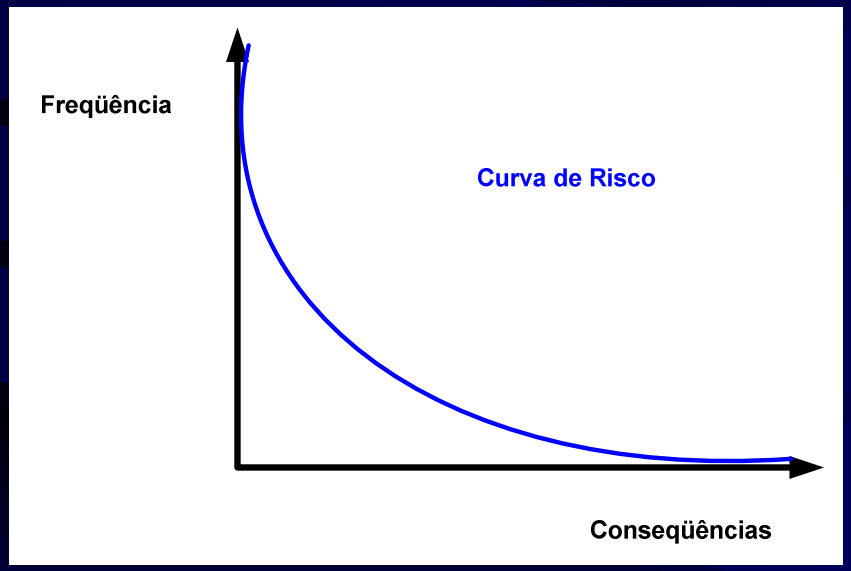
Isto Significa:

f= o quanto o acidente é provável no contexto avaliado?

X= quanto custa o acidente, no contexto?

- qual o potencial de dano ao meio ambiente?
- quantas pessoas podem ser afetadas?

Curva de Risco
Situação Normal



- Acidentes com freqüências altas estão associados a conseqüências desprezíveis.
- Acidentes de conseqüências catastróficas têm freqüência muito baixa.

Análise de Interferências Aleatórias e Fatores Humanos

Lei de Murphy

"Se várias coisas devem dar errado para agravar um determinado contexto, considere seriamente esta hipótese".

- "Deixadas à sua sorte, a tendência das coisas é piorar."
- "Toda solução cria novos problemas."
- "É impossível elaborar um procedimento a prova de erros. Os tolos são extremamente inventivos."

Conceito de Desastre

Várias situações de emergência, ao mesmo tempo, na mesma área, que suplantam ou saturam os recursos locais.

Conceito de Crise:

A situação de crise consolida-se com a incapacidade, temporária ou permanente, dos agentes de controle em identificar, entender e/ou tomar decisões, durante a evolução de uma situação de emergência.

Tipos de Causas

Causas Imediatas – São aquelas determinantes do colapso, percebidas no momento da manifestação do dano ou situação adversa.

Causas Básicas – São aquelas que criaram as pré-condições para a ocorrência. Podem ser encontradas nas rotinas de trabalho, de manutenção, nas decisões gerenciais e nos ciclos naturais.

Obs.:Para elaboração dos cenários de acidentes potenciais, nas técnicas que baseiam-se em lógica indutiva considera-se as causas básicas como sendo eventos iniciadores, ou falhas latentes.

Causas Imediatas para a Interrupção do Abastecimento

- **Estiagem prolongada sobres os mananciais**
- ***Contaminação acidental do manancial principal, com poluente solúvel***
- **Destruição da estação de tratamento principal**
- **Suspensão do fornecimento de insumos químicos para o tratamento**
- **Destruição dos dutos primários de abastecimento**
- **Interrupção do fornecimento de energia para a estação de tratamento principal.**
- **Interrupção do fornecimento de energia elétrica para as estações elevatórias**

Quais seriam as "Causas Básicas" associadas a essas Imediatas?

Tipos de Consequências

Consequências Sequenciais – Diretamente relacionadas em uma atividade, sendo cada uma é a causa imediata da consequência seguinte.

Consequências Sinérgicas – Indiretamente relacionadas por meio de falhas de causa comum, isto é, sistemas e espaços compartilhados.

- **Contaminação acidental do manancial principal, com poluente solúvel: Avaliação de Consequências para o caso do Rio de Janeiro**

Condições de Contorno:

- Núcleo metropolitano de aproximadamente 9 milhões de habitantes com apenas um manancial d'água (Sistema Guandu)
- O reservatório está localizado na face norte da Serra das Araras.
- O reservatório é cortado pela rodovia Presidente Dutra, que é o principal corredor de circulação de cargas tóxicas que constituem os produtos, insumos, rejeitos e resíduos da principal região industrial do país.

- **Contaminação acidental do manancial principal, com poluente solúvel: Avaliação de Consequências para o caso do Rio de Janeiro**

Condições de Contorno:

- Não existem indicativos ou sinalização que informe sobre a importância do reservatório.
- Nesse trecho de serra a rodovia apresenta curvas em declive, no sentido São Paulo, com raios de curvatura pequenos e ângulos de 90^0 frequentes.
- Não existem sistemas de controle da velocidade ou batentes para contenção de veículos em caso de acidentes, nas curvas consideradas críticas.

- **Contaminação acidental do manancial principal, com poluente solúvel: <u>Avaliação de Consequências para o caso do Rio de Janeiro</u>**

Causa Imediata

Consequencia para além do limite da rodovia

- **Contaminação acidental do manancial principal, com poluente solúvel: <u>Avaliação de Consequências para o caso do Rio de Janeiro</u>**

Meios de Controle e recolhimento

▪Contaminação acidental do manancial principal, com poluente solúvel: Avaliação de Consequências para o caso do Rio de Janeiro

Características dos Poluentes ↓	Característica do Corpo D'água →					
	Mar Aberto	*Mar próximo à costa*	*Baía ou Enseada*	*Rios*	*Lagoas com drenagem Centrípeta (sistemas endorreicos)*	*Lagoas costeiras ou com drenagem efluente fluvial*
Solúvel em Água	1	2	3	4	5	6
Solubilidade muito baixa em água. (concentração na superfície)	7	8	9	10	11	12
Solubilidade muito baixa em água. (precipitante)	13	14	15	16	17	18

Consequências Sinérgicas: Medidas Preparatórias para estabelecimentos Públicos e Privados

- Estimar o consumo geral e específico, isto é, por tarefa.
- Planejar a execução alternativa das tarefas, com um consumo mínimo de água.
- Estabelecer prioridades das tarefas, criando condições para a diminuição da frequência de execução.
- Identificar as consequências em atividades inter-relacionadas, para estabelecer práticas complementares.
- Identificar fontes alternativas de abastecimento mínimo, com seus períodos de estabilidade.

Conclusões:

- Pensar alternativas sob pressão dos fatos tem alto custo e baixa eficiência.
- Pensar as alternativas em exercícios de planejamento tem baixo custo e permite elaborar procedimentos de emergência com maior eficiência projetada.

Obrigado.