

# Riscos Emergentes

Análise de Quebra de Continuidade Operacional

## A Cidade Desmontada



GARTA  
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**

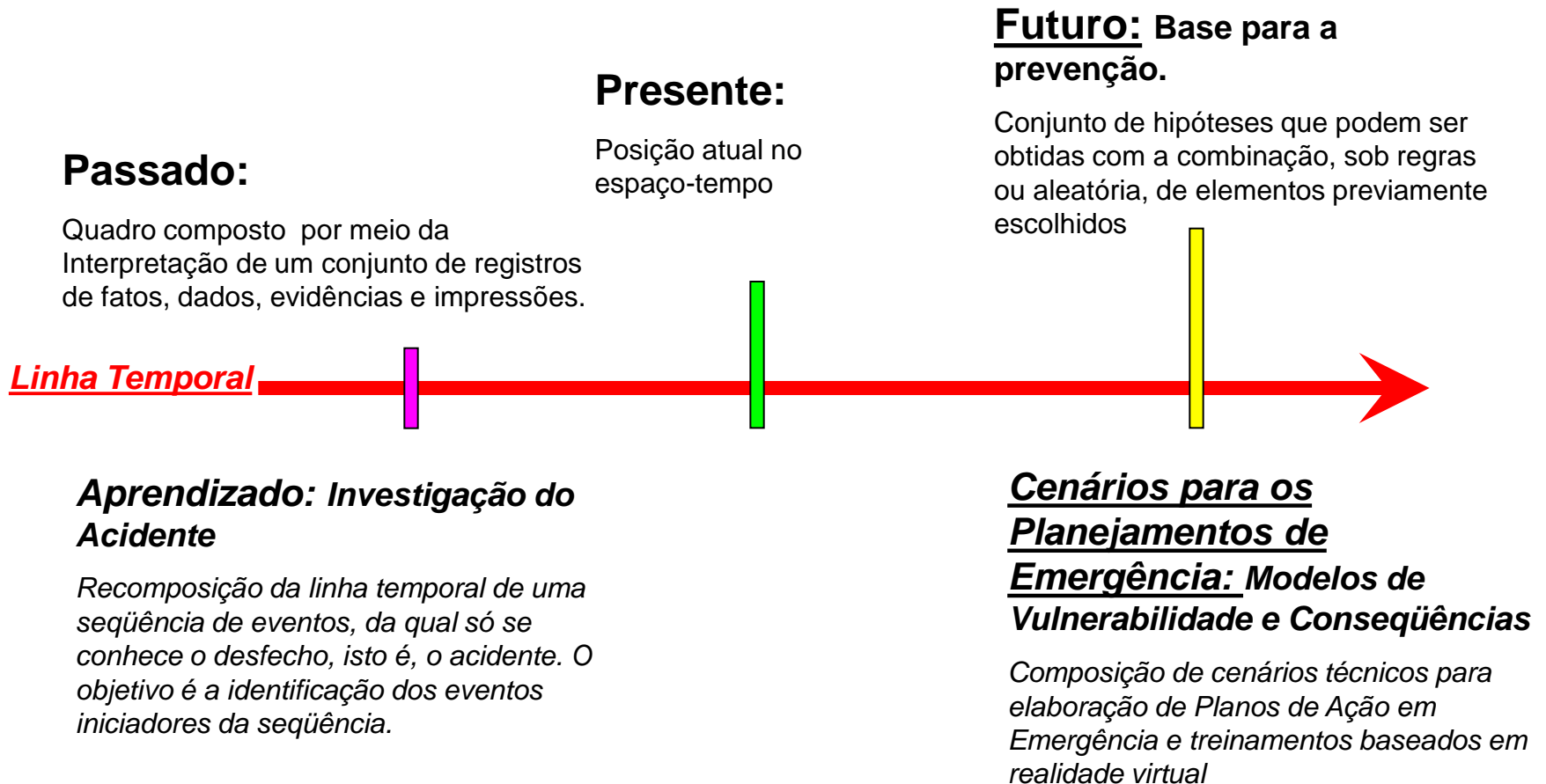
**Centro de Estudo de Desastres (Florianópolis) - Treinamento em metodologia de gerenciamento de desastres**

**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**

**Centro de Operações Rio - Suporte técnico em análises de risco, planejamento de emergências e gerenciamento de situações críticas na realização de grandes eventos.**

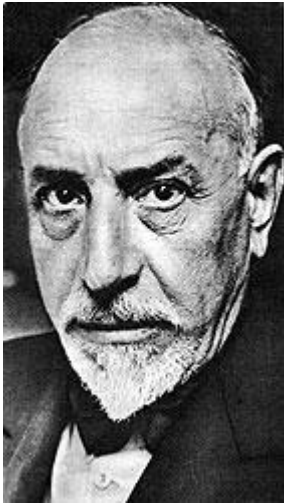
# Linha Temporal para os Humanos



# Senso Comum sobre os Riscos:

“Assim é, se lhe parece”

Luigi Pirandello (1867-1936)



# Como Controlamos os Riscos:

O gerenciamento de riscos nas atividades produtivas e suas funções correlatas consiste na aplicação coordenada de:

- TIC
- Conjunto de Procedimentos
- Controles Operacionais
- Controles Administrativos
- Planos de Monitoramento
- Equipamentos de Proteção
- Planos de Ação em Emergência.

# **Estrutura Lógica das Atividades para o Controle dos Riscos**

**1 - Formação de Hipóteses sobre a situação de Risco** Dentro do ambiente de exercício da atividade regular conceber:

- os cenários resultantes das falhas de equipamentos
- os cenários resultantes do erros de procedimentos
- os cenários resultantes de interferências de fatores locais conhecidos.

# **Estrutura Lógica das Atividades para o Controle dos Riscos**

## **Problema**

Os indivíduos são educados para pensar positivamente. Um grupo considerável de pessoas resiste aos processos de elaboração das hipóteses de risco, em suas atividades cotidianas.

# **Elementos de Dificuldade Inerentes à Atividade**

- **Tomada de decisão sob pressão psicológica**
- **Recomendações equivocadas podem resultar ampliação dos prejuízos.**
- **Retardamento das ações determina a ampliação das conseqüências**
- **Incapacidade de atuar conforme a evolução da ameaça amplia a perda potencial e pode exceder o ambiente sob controle da empresa**



## **“Leis” de Murphy**

**“Se várias coisas devem dar errado para agravar um determinado contexto, considere seriamente essa 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.”**



**Cabe Perguntar:**

**Como as mudanças climáticas  
impactarão as cidades?**

**Máximas climáticas para projetos**

**Limites da linha litorânea e as áreas de cotas baixas**

**Perfil das doenças urbanas**

**Limitações dos métodos analíticos e numéricos**

## **Conceito de Emergência Agravada**

Várias situações de imprevistas, ao mesmo tempo, na mesma atividade, que suplantam ou saturam os recursos locais para sua solução.

## **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 imprevista.

# **Sobre o comportamento**

## **dos humanos:**

### **Conceitos de Consciência**

- 1) Conceito Médico**
- 2) Conceito Jurídico**
- 3) Conceito Filosófico**

## Expressão para o Risco: Nível Zero

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

Nos desvios intencionais existe uma interligação entre todas as causas identificadas, que não é expressa por meio de nexos causais.



# **JOGOS OLÍMPICOS RIO 2016**

O que pode parar os Jogos?

# Desafio:

Como promover os jogos com a cidade em movimento?

# Identificação e Classificação dos Cenários

**Indicar os Tipos Gerais de Vetores de Impacto que Afetam a Cidade**

1

- 1) Naturais
- 2) Tecnológicos
- 3) Econômicos
- 4) Sociais

**Associar os Vetores de Impacto às 09 Principais Metas de Resiliência:**

2

- 1) Preservação da vida.
- 2) Integridade das edificações.
- 3) Circulação de bens e pessoas.
- 4) Abastecimento de água.
- 5) Abastecimento de alimentos.
- 6) Abastecimento de energia
- 7) Comunicações.
- 8) Saúde pública e Asseio urbano.
- 9) Preservação do patrimônio Natural e Histórico



Matriz de Identificação dos Riscos e Seus Impactos sobre as Metas de Estabilidade		
Vetor de Impacto	Eventos Associados	Metas de Estabilidade Afetadas
Pluviosidade Intensa	Risco Geológico	1) Preservação da vida. 2) Integridade das edificações. 3) Circulação de bens e pessoas.
	Alagamento por Drenagem	1) Preservação da vida. 2) Integridade das edificações. 3) Circulação de bens e pessoas 4) Preservação do patrimônio Natural e Histórico
	Alagamento por Transbordamento	1) Preservação da vida. 2) Integridade das edificações. 3) Circulação de bens e pessoas 4) Preservação do patrimônio Natural e Histórico
	Danos ao Patrimônio Cultural (conjuntos arquitetônicos e sítios históricos)	1) Integridade das edificações 2) Preservação patrimônio Natural e Histórico
Ventos > 40 Km/h	Queda de Árvores	1) Preservação da vida. 2) Integridade das edificações. 3) Circulação de bens e pessoas 4) Preservação do patrimônio Natural e Histórico
<b>Ilhas de Calor</b> (Áreas da Cidade com Temperaturas $\geq 45^{\circ}\text{C}$ , por período $\geq 3$ dias)	Saturação dos serviços municipais (Saúde, Ass. Social, Defesa Civil)	1) Preservação da vida. 2) Saúde pública e Asseio urbano.
	Sobrecarga do Sistema de distribuição de energia elétrica	1) Preservação da vida 2) Abastecimento de energia. 3) Abastecimento de água 4) Preservação do patrimônio Natural e Histórico
	Aumento do consumo de água	1) Preservação da vida 2) Abastecimento de Água
	Incêndios em comunidades de baixa renda (favelas)	1) Preservação da vida 2) Integridade das edificações
	Incêndios Florestais	1) Preservação da vida 2) Preservação do patrimônio Natural e Histórico
Elevação do Nível Máximo do Mar (Super Marés*)  Na área costeira do Rio de Janeiro, os efeitos catastróficos da elevação do nível do mar poderão ocorrer após uma coincidência de eventos, tais como: Marés de sizígia + Cabeça d'água com ondulações do quadrante sul + ventos do quadrante sul.  A cota de referência para avaliação de danos potenciais foi fixada em <b>2 metros</b> . Isso representaria aproximadamente o dobro das marés mais altas que são verificadas atualmente.	Interdição e Danos nas Vias Litorâneas	1) Integridade das edificações. 2) Circulação de bens e pessoas 3) Preservação do patrimônio Natural e Histórico
	Retenção da Drenagem Pluvial	1) Circulação de bens e pessoas
	Interdição do s Aeroportos	1) Circulação de bens e pessoas
	Interdição do Modal Aquaviário	1) Circulação de bens e pessoas
	Danos a Infraestrutura Subterrânea da Rede de Eletricidade.	1) Abastecimento de energia

## Riscos Tecnológicos

Vetor de Impacto	Eventos Associados	Metas de Estabilidade Afetadas
Substâncias Perigosas em Contaminantes em Trânsito Urbano	Vazamentos de Inflamáveis Líquidos	1) Preservação da vida. 2) Integridade das edificações. 3) Circulação de bens e pessoas. 4) Preservação do patrimônio Natural e Histórico
	Vazamentos de Gases Liquefeitos Inflamáveis (granel e fracionados)	1) Preservação da vida. 2) Integridade das edificações. 3) Circulação de bens e pessoas 4) Preservação do patrimônio Natural e Histórico
	Vazamentos de Gases Liquefeitos Tóxicos	1) Preservação da vida. 2) Circulação de bens e pessoas
	Vazamentos de Substâncias Corrosivas	1) Preservação da vida. 2) Integridade das edificações. 3) Circulação de bens e pessoas. 4) Preservação do patrimônio Natural e Histórico
	Acidentes com Material Biológico (Lixo Hospitalar etc.)	1) Preservação da vida. 2) Circulação de bens e pessoas
	Acidente com Material Radio Ativo (uso médico e industrial)	1) Preservação da vida. 2) Circulação de bens e pessoas
	Explosão de Veículos de transporte de inflamáveis ou com tanques pressurizados.	1) Preservação da vida. 2) Integridade das edificações. 3) Circulação de bens e pessoas. 4) Preservação do patrimônio Natural e Histórico
Acidentes Industriais (Fábricas e Áreas de Armazenamento)	Incêndios em Fábricas e Estoques	1) Preservação da vida. 2) Integridade das edificações. 3) Circulação de bens e pessoas.
	Vazamento de Gases Inflamáveis	1) Preservação da vida. 2) Integridade das edificações. 3) Circulação de bens e pessoas.
	Vazamentos de Gases Tóxicos	1) Preservação da vida. 2) Circulação de bens e pessoas.
	Explosões de Tanques Pressurizados	1) Preservação da vida. 2) Integridade das edificações. 3) Circulação de bens e pessoas.
	Vazamentos de Líquidos Inflamáveis	1) Preservação da vida. 2) Integridade das edificações. 3) Circulação de bens e pessoas. 4) Preservação do patrimônio Natural e Histórico

## Riscos Tecnológicos

Vetor de Impacto	Eventos Associados	Metas de Estabilidade Afetadas
Infraestrutura Urbana para Distribuição de Água, Gás e Eletricidade	Vazamentos em Tubulações de Gás	1) Preservação da vida. 2) Integridade das edificações. 3) Circulação de bens e pessoas.
	Explosões de Gás em Câmaras Subterrâneas	1) Preservação da vida. 2) Circulação de bens e pessoas
	Explosões de Transformadores Elétricos em Câmaras Subterrâneas	1) Preservação da vida. 2) Circulação de bens e pessoas
	Incêndios em Subestações	1) Preservação da vida. 2) Integridade das edificações. 3) Circulação de bens e pessoas.
	Queda da Rede Elétrica Aérea	1) Preservação da vida. 2) Circulação de bens e pessoas
	Rompimento de Tubulações D'Água de Alta Pressão	1) Preservação da vida. 2) Integridade das Edificações 3) Circulação de bens e pessoas
Interrupção Geral e Prolongada do Suprimento de Energia Elétrica (> 6 horas)	Colapso na Circulação Urbana (Veículos, Trens e Metrô)	1) Preservação da vida. 2) Circulação de bens e pessoas.
	Parada dos Serviços Essenciais Mantidos com Geradores Devido ao fim do estoque de combustível . (Saúde e Segurança)	1) Preservação da vida. 2) Integridade das edificações. 3) Circulação de bens e pessoas.
	Aumento das Ocorrências Policiais	1) Preservação da vida. 2) Circulação de bens e pessoas.
	Aumentos dos Chamados dos Bombeiros e Defesa Civil	1) Preservação da vida. 2) Integridade das edificações. 3) Circulação de bens e pessoas.
	Comprometimento do Abastecimento de Água em alguns Bairros da Cidade	1) Asseio Urbano 2) Integridade das Edificações (Água para Combate a Incêndios)
Colapso de Edificações	Edificações Comerciais	1) Preservação da vida. 2) Integridade das edificações. 3) Circulação de bens e pessoas
	Edificações Residenciais	1) Preservação da vida. 2) Integridade das edificações. 3) Circulação de bens e pessoas

# Matriz Analítica para Classificação dos Riscos

Proposta da UNEP\*


		Riscos Identificados em Cada Área Devem Ser Analisados de Acordo Com os Critérios Definidos na Matriz			
		Graduação do Parâmetro			
		Pior <span style="font-size: 1.2em;">→</span> Melhor			
1	Conhecimento do Risco	D	C	B	A
2	Presença na Área	Classe Aplicável Quando a Avaliação Positiva Tem Percentual < 60% da área analisada	Classe Aplicável Quando a Avaliação Positiva Tem Percentual ≥ 60% da área analisada	Classe Aplicável Quando a Avaliação Positiva Tem Percentual ≥ 80% da área analisada	Classe Aplicável Quando a Avaliação Positiva Tem Percentual ≥ 90% da área analisada
3	Intensidade				
4	Frequência				
5	Recursos				
6	Vulnerabilidade				
7	Medidas Preventivas				
8	Proteção				
9	Plano de Emergência				
10	Planos e Meios de Comunicação				

\* Programa APELL- "Awareness and Preparedness for Emergencies at Local Level.

# **Risco Geológico**

## **(Movimentos de Solo e Rocha)**

**Matriz para Análise do Risco nas Áreas**

Parâmetro da Avaliação	Objetivo	Escala de Variação do Parâmetro Melhor 			
		D	C	B	A
<b>Conhecimento do Risco</b>	Identificação das áreas que apresentam risco geológico.	Não há identificação precisa das áreas.	Identificação empírica e localização por endereço	Mapeamento técnico incompleto para as áreas	Mapeamento técnico completo e atualizado
<b>Presença na Área</b>	Identificação dos grupos em áreas suscetíveis aos impactos.	Não há identificação dos grupos em áreas suscetíveis	Identificação por estimativas e localização por meio de endereço	Cadastro dos grupos em áreas suscetíveis	Cadastro georeferenciado dos grupos em áreas suscetíveis
<b>Intensidade</b>	Medida do vetor de impacto sobre as áreas	Limites do vetor, para a ocorrência de impactos são desconhecidos	Identificação empírica dos limites dos vetores de impacto	Limites de impacto do vetor foram definidos por meio de estudos	Limites do vetor são conhecidos e monitorados em cada área.
<b>Frequência</b>	Número de ocorrências esperadas por período	Fenômenos sazonais catastróficos	Fenômenos sazonais intensos .	Fenômenos sazonais intensos a cada três anos	Fenômenos sazonais intensos a cada 5 anos.
<b>Recursos</b>	Meios para monitorar e intervir	Não há sistema de monitoramento ou recursos	Sistema de monitoramento sem abrangência e sem recursos	Sistema de monitoramento local isolado e recursos locais	Áreas monitoradas por sistemas integrados e rede de suporte para intervenção
<b>Vulnerabilidade</b>	Medida de sinergia negativa entre uma pequena intensidade do vetor e o impacto mais severo	Não são conhecidas as áreas de maior vulnerabilidade, dentro do espaço urbano	Passivos de habitações em áreas vulneráveis que demandam remoção imediata.	Populações em sítios de alta vulnerabilidade contam com plano de remoção.	Populações em áreas vulneráveis foram removidas e as áreas foram defendidas
<b>Medidas Preventivas</b>	Ações de controle contra as ocupações irregulares e obras de correção	Crescimento desordenado das áreas sem estudos técnicos e projetos de obras	Áreas identificadas e controle parcial. Estudos técnicos e projetos para obras	Áreas monitoradas e obras em andamento	Áreas monitoradas, protegidas e leis e obras concluídas nas áreas planejadas
<b>Proteção</b>	Abrigos e rotas de acesso e recursos em caso de vetores extremos.	Não existem recursos para a proteção	Rotas empíricas e abrigos de contingência	Abrigos e rotas de acesso identificados e seguros	Abrigos e rotas sinalizados e com manutenção.
<b>Plano de Emergência</b>	Estratégia de resposta aos impactos	Não há estratégias estabelecidas. Atendimento reativo.	Estratégias empíricas, sem base técnica , para os sítios já afetados	Estratégias técnicas reativas. Atuação padrão.	Estratégias técnicas com protocolos baseados em estudos locais.
<b>Planos e Meios de Comunicação</b>	Definição das comunicações e dos recursos materiais para as comunicações de emergência.	Não há protocolo de comunicação ou base para implementação adequada do plano	Base material alocada em regime de emergência. Comunicações reativas aos eventos.	Base material permanente, compartilhada. Protocolos de comunicação parcialmente elaborados.	Base material permanente e dedicada. protocolos consolidados para os diversos eventos.

**PERGUNTAS** 

**OBRIGADO**

