



# **13º Seminário de Emergências Ambientais**

**Estratégias / Instrumentos na Gestão de Riscos para a Prevenção  
e Resposta aos Acidentes e Desastres Ambientais**

***Ricardo Rodrigues Serpa***

NOVEMBRO/2022



# GERENCIAMENTO DE RISCOS



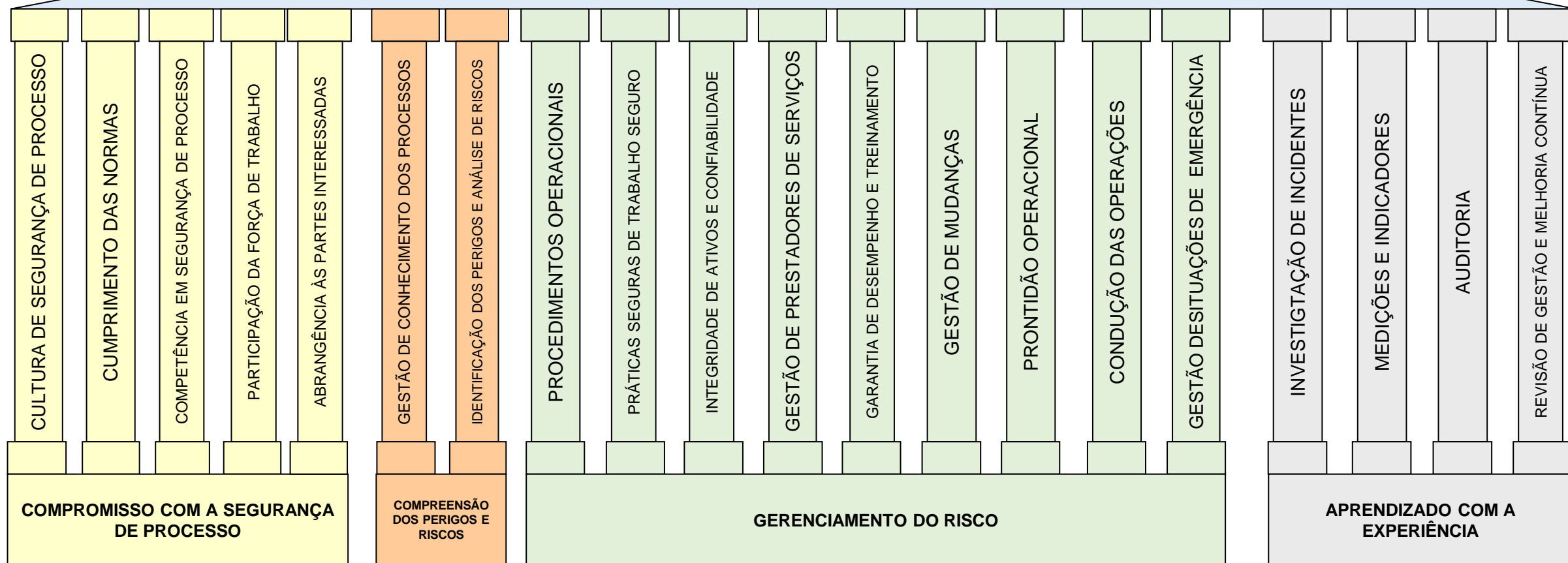
Processo de controle de risco compreendendo a formulação e a implantação de medidas e procedimentos, técnicos e administrativos, que têm por objetivo prevenir, reduzir e controlar o risco, bem como manter uma instalação operando dentro de padrões de segurança considerados toleráveis ao longo de sua vida útil.

Fonte: CETESB, 2011.



## ELEMENTOS DE SEGURANÇA DE PROCESSO

### GESTÃO DA SEGURANÇA DE PROCESSO





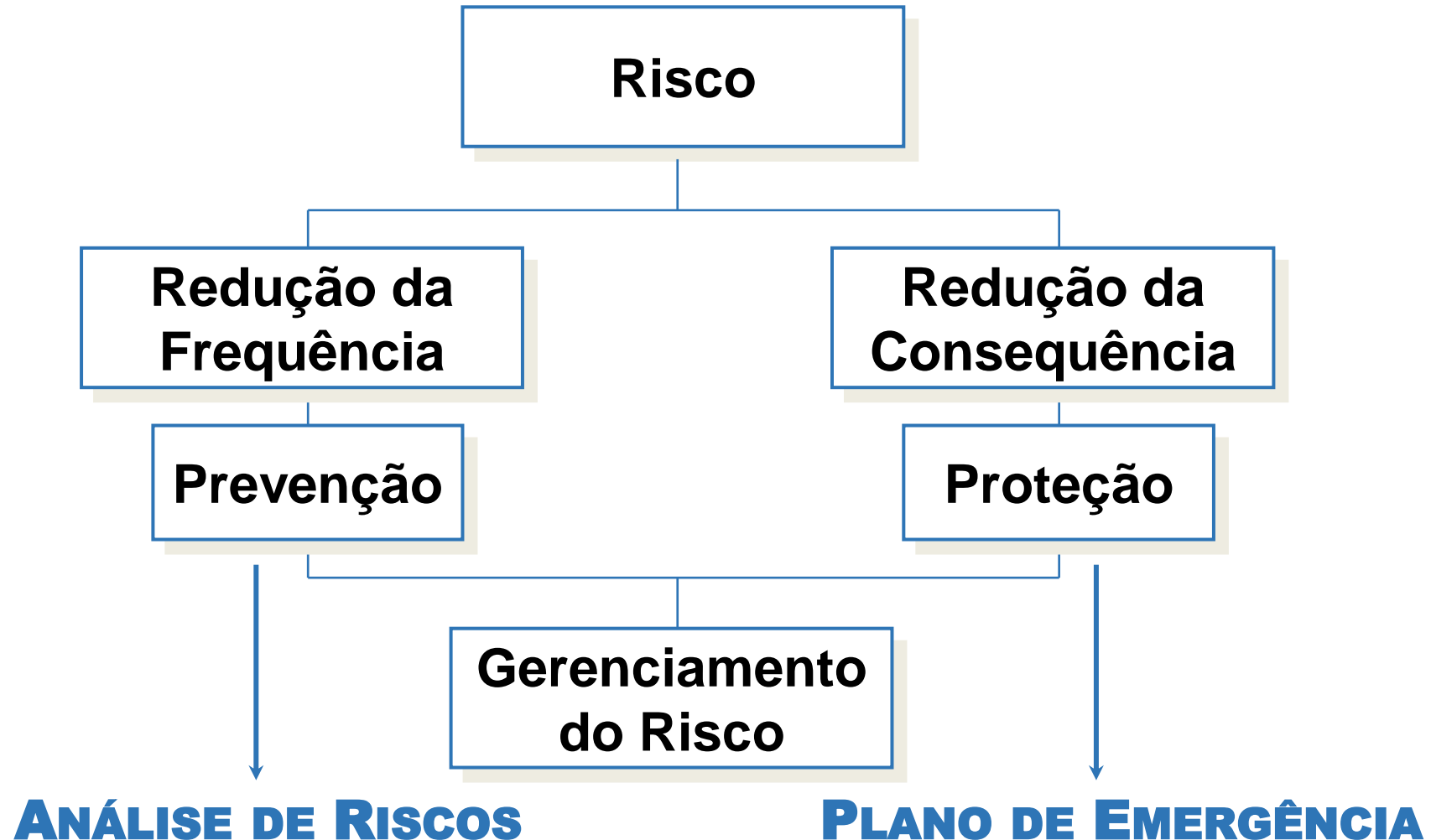
# GESTÃO DA SEGURANÇA DE PROCESSO (PSM)

- Cultura de segurança
- Participação dos colaboradores
- Informações de segurança do processo
- Análise e revisão dos riscos
- Gestão de mudanças
- Manutenção e garantia da integridade de sistemas críticos
- Revisões de Segurança de Pré-Partida (PSSR)
- Gestão de contratadas
- Procedimentos operacionais
- Política de capacitação de recursos humanos
- Investigação de incidentes / acidentes
- Plano de emergência
- Auditorias.





# GERENCIAMENTO DE RISCOS





## ESTUDO DE ANÁLISE DE RISCOS (EAR)

- Caracterização das instalações, operações, atividades e da localização
- Identificação de perigos
- Análise das consequências e avaliação da vulnerabilidade
- Estimativa das frequências de ocorrência
- Cálculo e avaliação do riscos
- Medidas para a mitigação dos riscos
- Gerenciamento de riscos.





# ESTUDO DE ANÁLISE DE RISCOS (EAR)



**EAR**



Requisito para o licenciamento ambiental



Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR)



Plano de Ação de Emergência (PAE)



## ACIDENTE DE BUNCEFIELD – 11/12/2005

- Por volta das 6 horas de domingo, 11/12/2005 uma série de explosões ocorreu no Terminal de Armazenamento de Petróleo e Derivados de Buncefield, em Hemel Hempstead, Hertfordshire, a aproximadamente 24 milhas de Londres.
- A ocorrência se deu durante a transferência de gasolina pelo oleoduto Finaline de interligação entre a Refinaria de Lindsey, em Humberside e o Terminal da Hertfordshire Oil Storage Ltd. (HOSL), para armazenamento no Tanque 912.



Zurich, 2007.



Zurich, 2007.



## ACIDENTE DE BUNCEFIELD - 11/12/2005

- Às 5:37h o nível do tanque excedeu a sua capacidade e a gasolina começou a transbordar pelas aberturas do teto do tanque.
- Em condições sem vento, essa nuvem de vapor, que provavelmente era uma mistura de hidrocarbonetos e cristais de gelo pela baixa temperatura, se espalhou gradualmente até um diâmetro de cerca de 360 metros, incluindo áreas externas às instalações da HOSL.
- Testemunhas mencionaram ter visto, por volta das 05:50 h, uma nuvem de vapor com forte odor de combustível e em movimento perto das árvores, ao longo de Buncefield Lane, a oeste do local, com aproximadamente um metro e meio de altura. Esse fato pôde ser constatado posteriormente pelo sistema de CCTV que mostrou uma nuvem de vapor ao redor do tanque se espalhando gradualmente com um diâmetro aproximado de 360m.
- Membros do público da região e motoristas de caminhões que se encontravam aguardando para carregar alertaram os funcionários do Terminal.
- Um operador alertado pelo público e pelos motoristas acionou o alarme de incêndio às 6:01 h dando a partida na bomba de incêndio, ocorrendo logo em seguida uma explosão; estimou-se que, nesse momento, provavelmente 250.000 L de gasolina já haviam extravasado do tanque.
- Uma das causas apontadas como a fonte de ignição para a explosão provavelmente foi uma faísca provocada pela partida da bomba de água de incêndio.
- O fogo se alastrou para os outros 20 tanques do entorno.



# ACIDENTE DE BUNCEFIELD - 11/12/2005



Zurich, 2007.



HSE, 2011.



# ACIDENTE DE BUNCEFIELD - 11/12/2005

## Contenção Primária:

- ATG (*Automatic Tanking Gauging System*)
- IHLS (*Independent High-Level Switch*)

## Contenção Secundária:



HSE, 2011.

## Contenção Terciária:



HSE, 2011.



## ACIDENTE DE BUNCEFIELD - 11/12/2005

- O ATG emperrado e o IHLS inoperante foram as causas técnicas imediatas do acidente
- As falhas gerenciais e de terceiros foram igualmente importantes
- Os controles de segurança de processo não foram mantidos nos padrões desejáveis
- Não existiam estudos de análise de riscos atualizados e sistemas de gestão / auditoria eficazes
- Comunicação deficiente nos níveis operacional, gerencial e com terceiros prestadores de serviço
- Falta de experiência da engenharia local
- Ausência de um sistema de gestão de mudanças (MOC).



## BUNCEFIELD - 2005 x ALEMOA, SANTOS - 2015



## BUNCEFIELD - 2005 x ALEMOA, SANTOS - 2015

DESCRIÇÃO	ALEMOA <sup>(1)</sup>	BUNCEFIELD <sup>(2)</sup>
Duração das ações de combate	9 dias	3 dias
Entidades	24 entidades públicas 37 empresas privadas	31 entidades de busca e salvamento 4 brigadas industriais
Água	500 milhões de litros	53 milhões de litros (“água limpa”) 15 milhões de litros (água reciclada)
Espuma	300 mil litros	786 mil litros
Mangueiras de incêndio	14 km	38 km
Outros recursos	8 embarcações 2 aeronaves	N. D.

N.D.: Não Disponível.

(1) Relatório Final “Carta de Santos”, 2015.

(2) Milton Santana, Zurich, ABGR, 2007.



# PLANOS DE EMERGÊNCIA



- Plano de Ação de Emergência – PAE (Órgãos Ambientais)
- Plano APELL (UNEP)
- Plano de Controle de Emergência – PCE (NR-29)
- Plano de Auxílio Mútuo – PAM (NR-29)
- Plano Nacional de Prevenção, Preparação e Resposta Rápida a Acidentes Ambientais com Produtos Perigosos – P2R2 (Decreto 5.098/2004)
- Plano de Emergência Individual – PEI (CONAMA 398/2008)
- Plano de Área – PA (Decreto 4.871/2003)
- Plano de Ação de Emergência para Barragens de Mineração – PAEBM (Lei 12.234/2010)
- Plano Nacional de Contingência – PNC (Decreto 8.127/2013).



# ANÁLISE DE RISCOS X PLANOS DE EMERGÊNCIA

- Os EARs (AQRs), atualmente praticados nos processos de licenciamento ambiental, são adequados para a elaboração e **efetiva** implantação dos Planos de Emergência?
  - ✓ Simulações com *endpoints* para níveis de fatalidade
  - ✓ Tempos de resposta: detecção, evolução dos efeitos ao longo do tempo, mobilização, evacuação
  - ✓ Simulações dos efeitos *versus* definição e localização dos recursos de resposta.
- Os EARs e PGRs retratam a **real situação** das instalações? Quais os critérios e periodicidade de revisão dos EARs? As autoridades / órgãos públicos acompanham a revisão dos EARs?
- Há a participação efetiva dos colaboradores nas elaboração e prática dos EARs, PGRs e Planos de Emergência?
- Os treinamentos e simulados representam situações reais e são adequadamente avaliados?
- As comunidades no entorno das instalações estão cientes dos riscos e são adequadamente treinadas e comunicadas nas situações de emergência?

# GERENCIAMENTO E COMUNICAÇÃO DE RISCOS

THE INTERNATIONAL COUNCIL OF CHEMICAL ASSOCIATIONS

## Responsible Care® Global Charter

Responsible Care is the global chemical industry's unifying commitment to the safe management of chemicals throughout their life cycle, while promoting their role in improving quality of life and contributing to sustainable development.

*As a signatory to the Responsible Care Global Charter my company will actively strengthen the Responsible Care initiative worldwide and is committed to:*

- 1 A Corporate Leadership Culture** that proactively supports safe chemicals management through the global Responsible Care initiative
- 2 Safeguarding People and the Environment** by continuously improving our environmental, health and safety performance; the security of our facilities, processes and technologies; and by driving continuous improvement in chemical product safety and stewardship throughout the supply chain
- 3 Strengthening Chemicals Management Systems** by participating in the development and implementation of lifecycle-oriented, sound-science and risk-based chemical safety legislation and best practices
- 4 Influencing Business Partners** to promote the safe management of chemicals within their own operations
- 5 Engaging Stakeholders**, understanding and responding to their concerns and expectations for safer operations and products and communicating openly on our performance and products
- 6 Contributing to Sustainability** through improved performance, expanded economic opportunities and the development of innovative technologies and other solutions to societal challenges

Company \_\_\_\_\_

CEO Signature \_\_\_\_\_ Date \_\_\_\_\_

Approved by the ICCA Board of Directors, May 29, 2014

INTERNATIONAL COUNCIL OF CHEMICAL ASSOCIATIONS

Copyright © ICCA Only the English language version is the official document

UNEP APELL

## AWARENESS AND PREPAREDNESS FOR EMERGENCIES AT LOCAL LEVEL

*A process for improving community awareness and preparedness for technological hazards and environmental emergencies*

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME

2<sup>nd</sup> EDITION - 2015

## Prevention of major industrial accidents

International Labour Office Geneva

Publicado no Diário Oficial Estado de São Paulo - Caderno Executivo I (Poder Executivo, Seção I), edição nº 131 (186) do dia 25/08/2021. Páginas: 110 a 115.

CETESB

**NORMA TÉCNICA** P4.003

1ª edição Agosto/2021 50 páginas

**Plano de Preparação das Comunidades Expostas a Risco Tecnológico de Origem Química**

*Preparedness Plan for Communities Exposed to Technological Risk of Chemical Origin*

**RESUMO**

Estabelece diretrizes e fixa condições mínimas exigíveis para elaborar e implantar o "Plano de Preparação das Comunidades Expostas a Risco Tecnológico de Origem Química (PPC)".

Cinco partes compõem esta Norma: Critério de enquadramento dos empreendimentos sujeitos à elaboração do Plano de Preparação das Comunidades; Caracterização do empreendimento elegível; Método para elaboração do diagnóstico do meio antrópico; Método para a elaboração do Plano de Preparação das Comunidades, e Orientações para Implementação do Plano de Preparação das Comunidades e Avaliação Contínua.

**Palavras chave:**  
plano de preparação da comunidade; capacitação, comunicação de risco, gestão de risco, participação, percepção de risco, populações vulneráveis, risco tecnológico, vazamento, incêndio e explosão por substância química.

**Key words:**  
community preparedness plan; training; risk communication, Risk management, Participation, Risk perception, Vulnerable populations, Technological risk, Leakage, fire and explosion by chemical substance.

Companhia Ambiental do Estado de São Paulo  
Avenida Professor Frederico Hermann Jr., 345  
Alto de Pinheiros, CEP: 05459-600, São Paulo - SP  
Tel.: (11) 3133 3000, http://www.cetesb.sp.gov.br

© CETESB 2021



## CONSIDERAÇÕES GERAIS

- Efetiva incorporação de cenários acidentais realistas e que impactam o meio ambiente e as pessoas expostas nos Planos de Emergência
- Considerar os efeitos físicos resultantes dos cenários acidentais no dimensionamento e localização dos recursos materiais de resposta
- Definir e disponibilizar, de forma realista, os recursos humanos e materiais compatíveis e mobilizáveis em tempo hábil, de acordo com os cenários acidentais e da evolução, ao longo do tempo, de seus efeitos
- Participação efetiva dos colaboradores das empresas no processo de análise, avaliação, gerenciamento e comunicação de riscos
- Elaborar e implantar de forma realista os Planos de Comunicação de Riscos junto às comunidades
- A fiscalização, por parte dos diferentes agentes públicos, deve ser efetiva do ponto de vista preventivo e não simplesmente corretiva, após a ocorrência de incidentes, quando, na maioria dos casos, vem seguida de novas legislações, novos planos e programas
- Manter programas permanentes de capacitação de pessoas, tanto nas empresas privadas, como nos órgãos públicos, incluindo treinamentos práticos, de coordenação e de operacionalização dos Planos de Emergência, que sejam capazes de avaliar as ações de forma realista.



## CONSIDERAÇÕES GERAIS



“O acaso para o ignorante, não é o acaso para o analista de risco; o acaso é apenas a medida da nossa ignorância”.

Adaptado de Bernstein, 1996.



**MUITO OBRIGADO PELA ATENÇÃO !!!**

***Ricardo Rodrigues Serpa***

Tel.: +55 11 99962-9763  
serpa@serpaconsultoria.net.br