SEGURANÇA NUCLEAR

Central Nuclear Almirante Álvaro Alberto

Seminário
Segurança Nuclear
e Radiológica

Eletrobras
Eletronuclear

Leonam dos Santos Guimarães
leonam@eletronuclear.gov.br

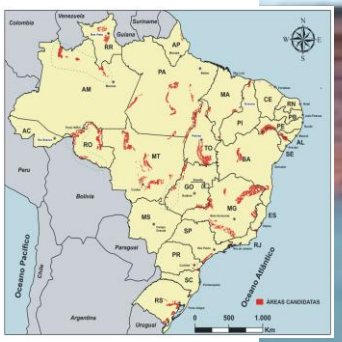
WWW.ELETRONUCLEAR.GOV.BR

TCU TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO

4 de outubro de 2011

No Salão Nobre do Palácio Itamaraty
Rio de Janeiro/ RJ

UMA PERSPECTIVA DA EMPRESA



Eletrobras
Eletronuclear

novas nucleares no Brasil PNE 2030

ANGRA 3
Potência: 1.405 MW
Tecnologia: Siemens/KWU
Operação: 2015

ANGRA 1
Potência: 640 MW
Tecnologia: Westinghouse
Operação: Jan/1985

ANGRA 2
Potência: 1.350 MW
Tecnologia: Siemens/KWU
Operação: Jan/2001

3.000 trabalhadores no canteiro

A Segurança Nuclear na Central Almirante Álvaro Alberto

Disponível em:

http://www.eletronuclear.gov.br

SEGURANÇA ABSOLUTA

RISCO = ZERO

< UTOPIA >

- **SEGURANÇA É UM ESTADO EM QUE O RISCO É ACEITÁVEL**

- **RISCO É O CONJUGADO PROBABILIDADE x GRAVIDADE**

Aceitabilidade de riscos

PERCEPÇÃO

- Voluntariedade
- Benefícios
- Possibilidade de reconhecer e compreender os riscos
- Controle individual
- Possibilidade de proteção

VALORES

- individuais
- sociais
- éticos
- ambientais
- econômicos

Aceitabilidade de riscos

PERCEPÇÃO + VALORES

- Caso 1:

  Instalação pode gerar um acidente a cada mil anos com uma morte:

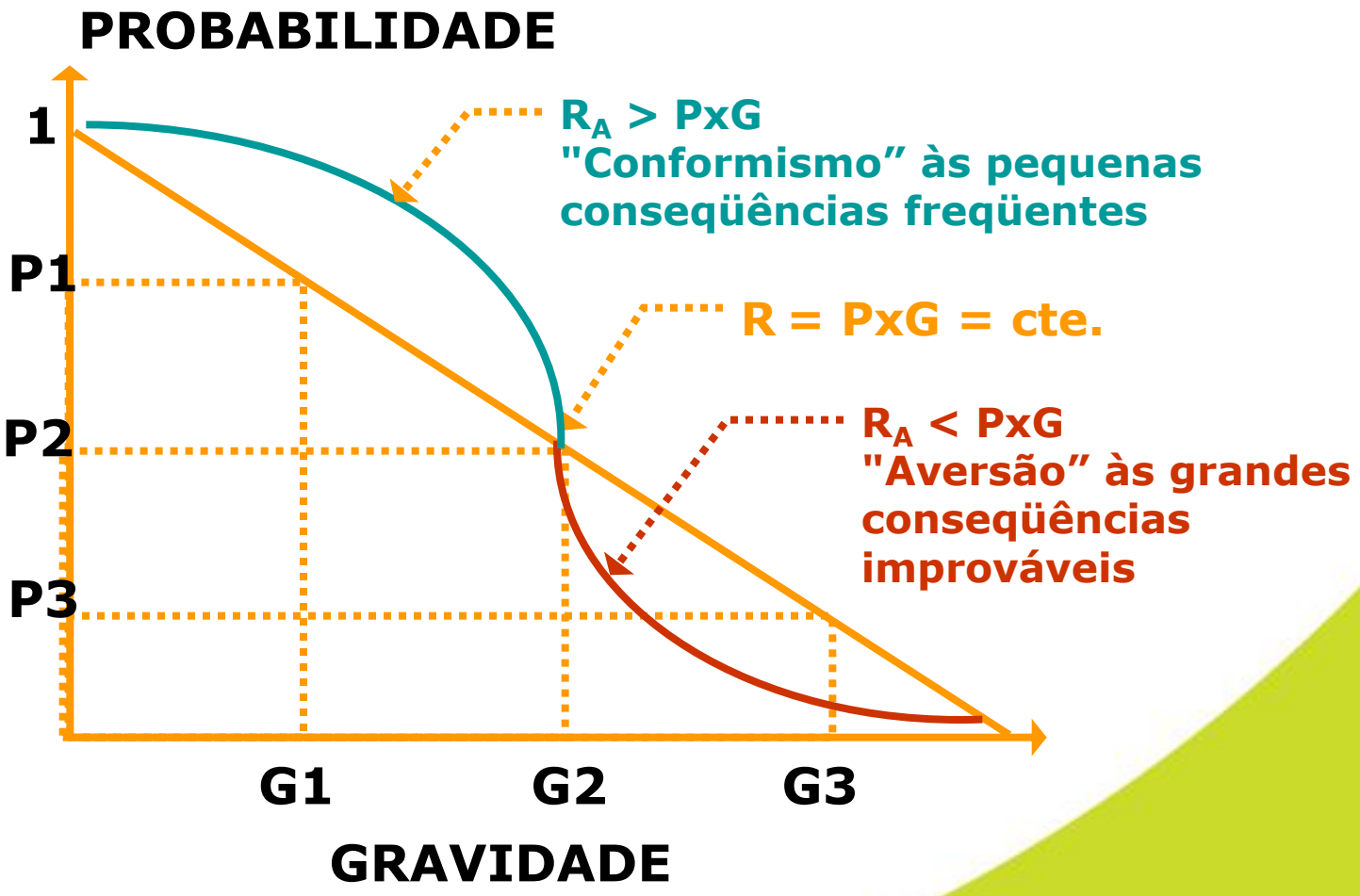
  Risco = 0,001 mortes/ano

- Caso 2:

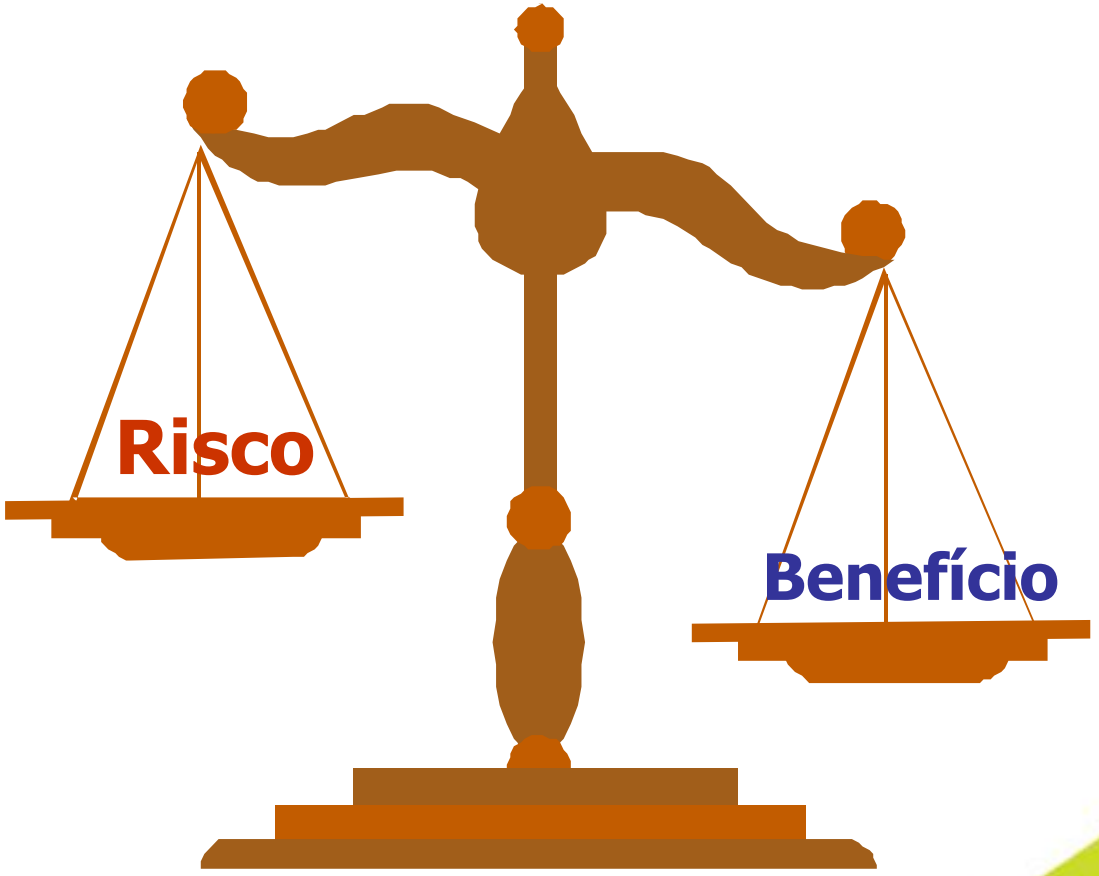
  Instalação pode gerar um acidente a cada um milhão de anos com mil mortes:

  Risco = 0,001 mortes/ano

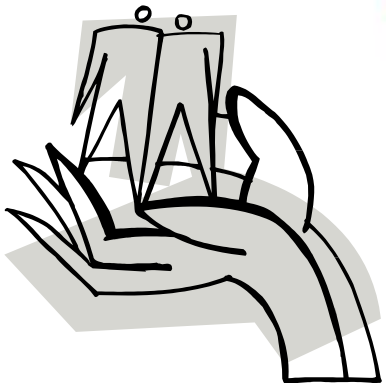
Conjugação: R= p x g



Aceitabilidade de riscos



Filosofia ALARA

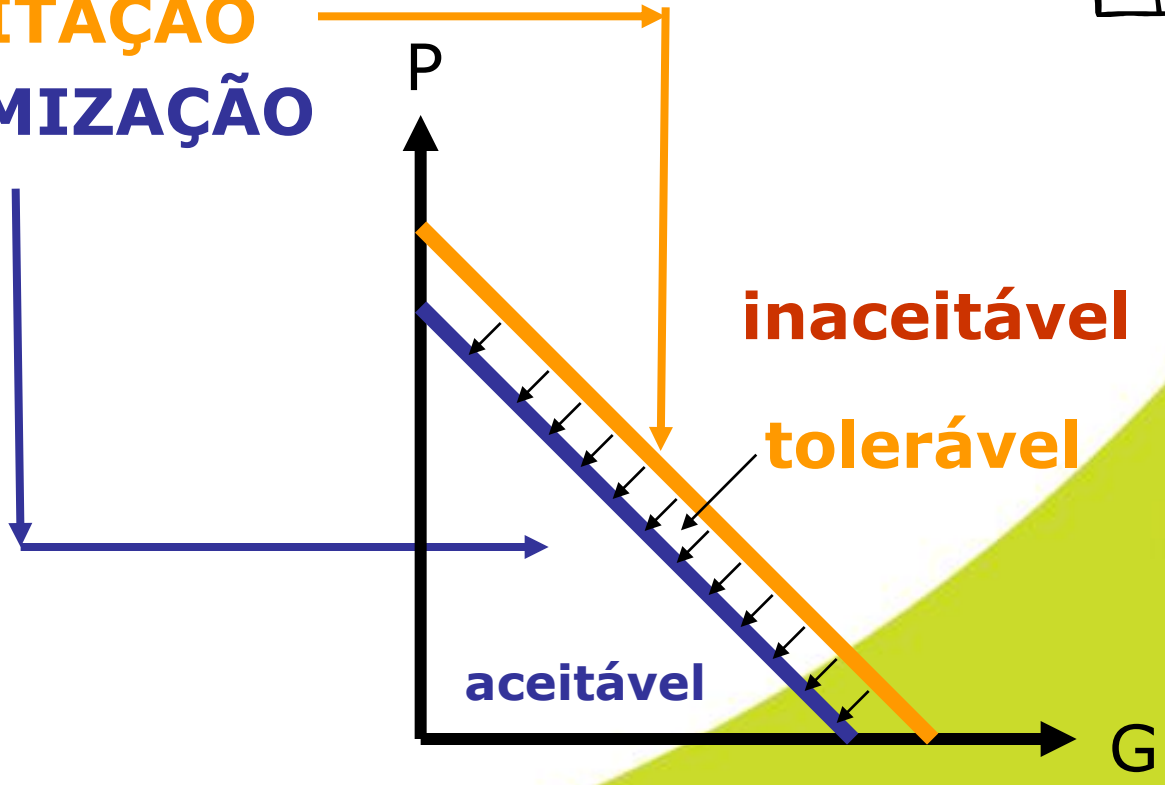


Princípios:

I. **JUSTIFICAÇÃO**

II. **LIMITAÇÃO**

III. **OTIMIZAÇÃO**



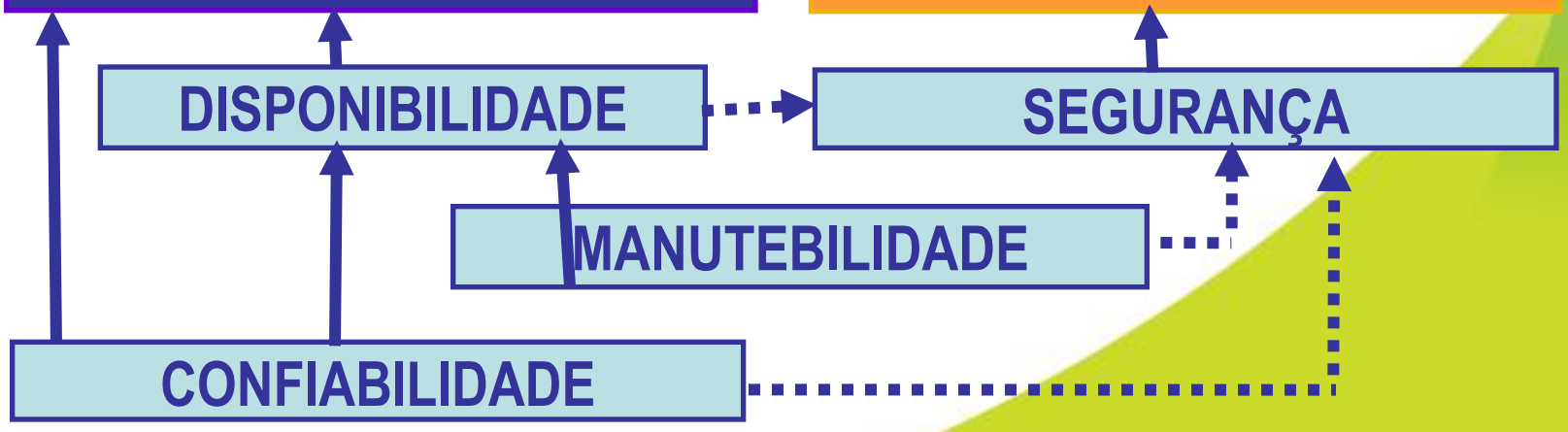
SEGURANÇA DE SISTEMAS
METAS E MEIOS

Sucesso Técnico da Missão

Cumprimento dos critérios de desempenho funcional, atendendo às necessidades de emprego

Segurança do Sistema, das Pessoas e do Ambiente

Não ocorrência de evento com conseqüências graves, dentro dos três casos possíveis:
- missão cumprida
- missão degradada
- missão fracassada



ANÁLISE DE SEGURANÇA PROCEDIMENTO

AÇÕES DE SEGURANÇA

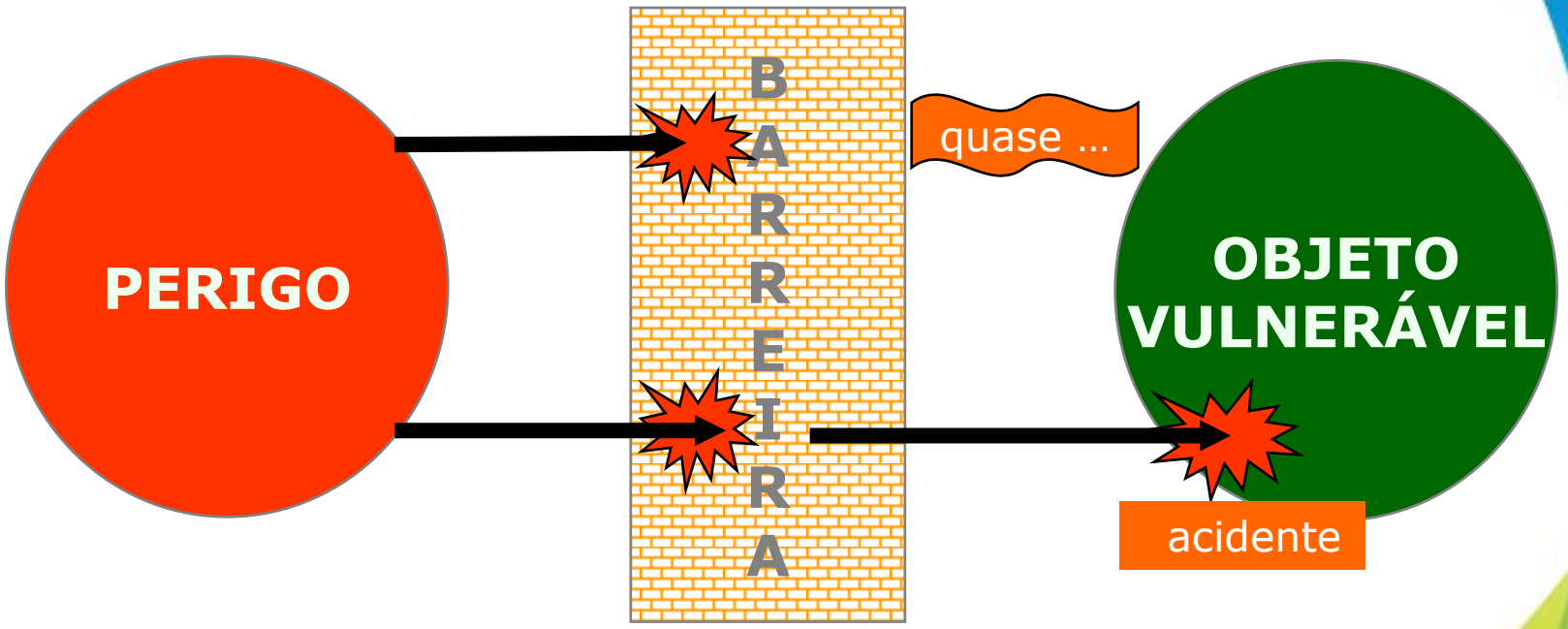
- ***EFICAZES: RISCO RESIDUAL ACEITÁVEL***
- ***EFICIENTES: ALOCAÇÃO ÓTIMA DE RECURSOS***

SEM COMPROMER O DESEMPENHO DA MISSÃO

ANÁLISE DE SEGURANÇA PROCEDIMENTO

- ***Escolha das condições iniciais***
- ***Métodos de cálculo qualificados***
- ***Critério de falha simples***
- ***Eventos agravantes***
- ***Cenários Complementares***

Segurança de Sistemas



ENERGIA	CONTROLES	PARA PROTEGER
• **PESSOAS:** Comportamento Inseguro • **PROCESSOS** • **LOCALIZAÇÃO** • **MÁQUINAS** • **REAGENTES**	• **PESSOAS:** Comportamento Seguro • **SISTEMAS DE GESTÃO** • **PROGRAMAS, PRÁTICAS** • **PROCEDIMENTOS** • **INSTALAÇÕES E FERRAMENTAS (Ergonomia)**	• **PESSOAS** • **BENS E PROPRIEDADES** • **MEIO-AMBIENTE**

Entenda melhor como funciona a DEFESA em profundidade:

A defesa em profundidade consiste na prevenção de acidentes. Se, mesmo assim, um acidente ocorrer, essa defesa deve limitar as possíveis consequências e a evolução para uma condição mais grave, de forma a proteger o público e o meio ambiente dos efeitos da radiação.

DESTAQUE E GUARDE ESTA PÁGINA

Tudo começa com a prevençao contínua de anormalidades operacionais e falhas de equipamentos ou humanas. Para tanto, é fundamental que haja um projeto conservativo (que leva em consideração eventos com baixíssima possibilidade de acontecer), uma construção e uma operação de alta qualidade.

Se mesmo assim ocorrer uma operação anormal ou uma falha, é preciso identificá-la e controlá-la. Por isso, existem diversos dispositivos de detecção, além de sistemas de controle, limitação e proteção.

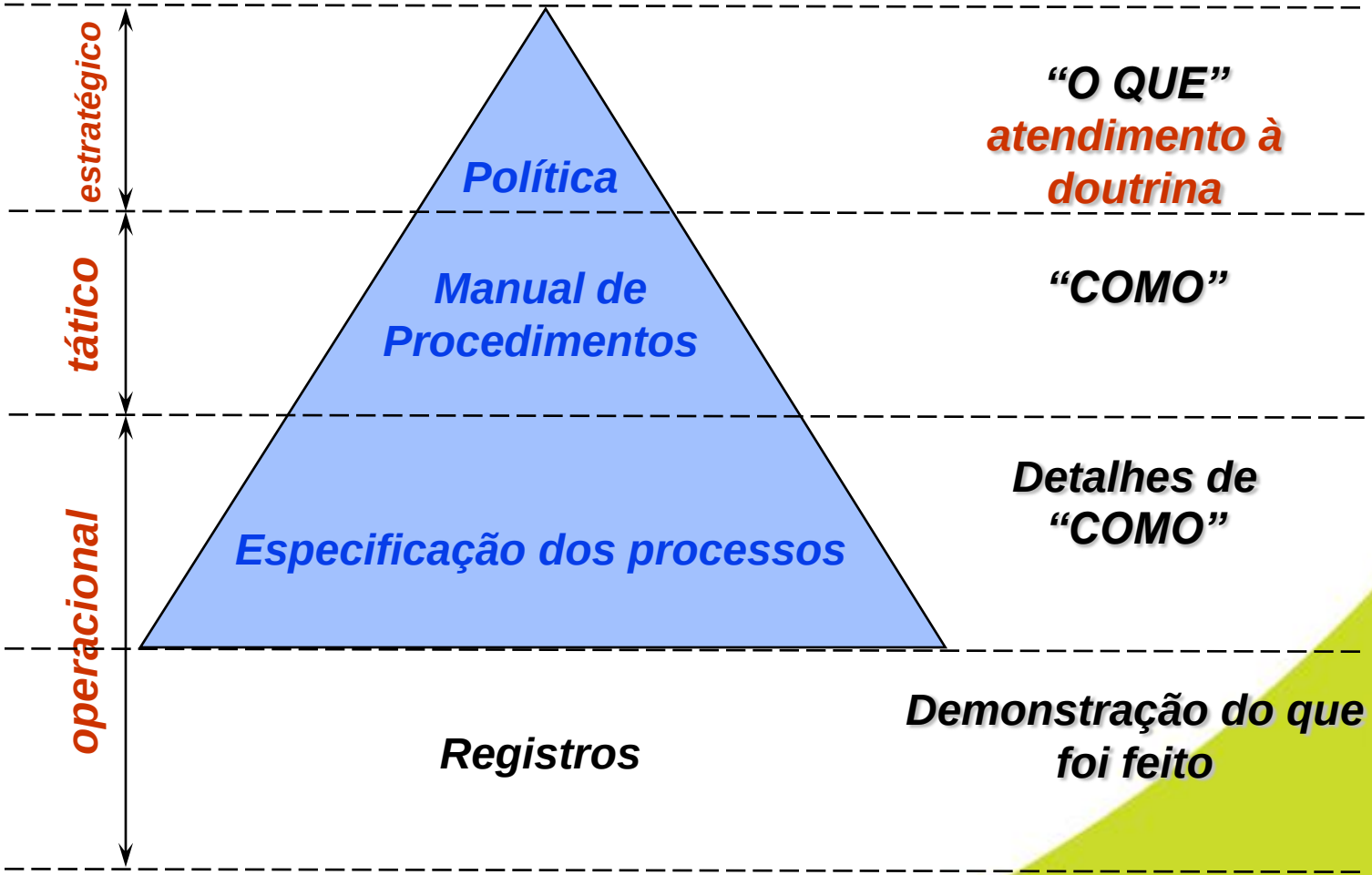
Caso a gravidade da situação evolua para os acidentes previstos pelo projeto da instalação, os sistemas de segurança e os procedimentos previstos para condições de acidente devem ser capazes de controlar a situação.

No caso do evento ultrapassar as condições previstas nas bases do projeto (as chamadas condições severas), o controle da situação se fará através da limitação do progresso do evento e da mitigação de suas consequencias. Para isso, a gestão do acidente deve incluir as ações complementares que se fizerem necessárias.

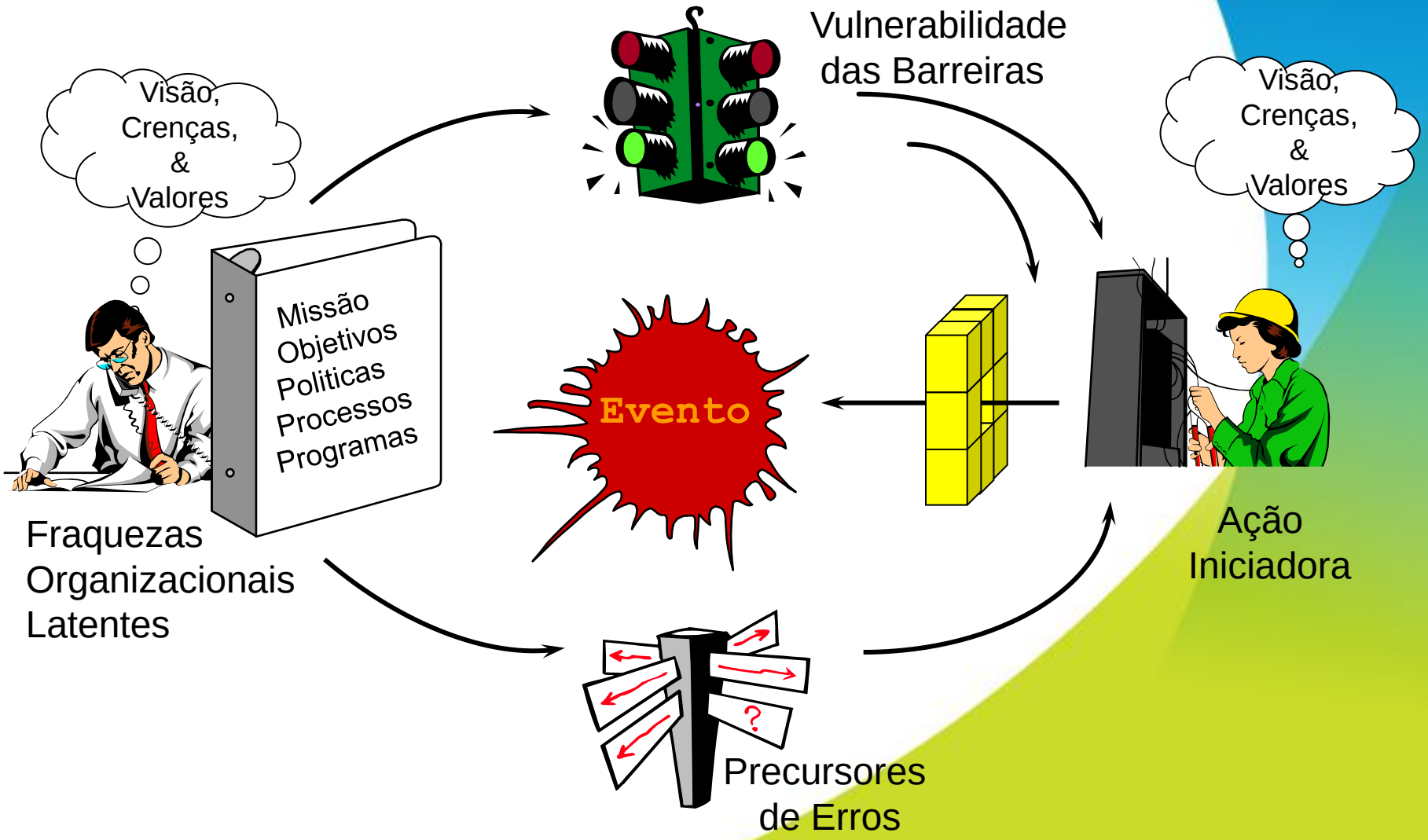
Se houver uma liberação significativa de material radioativo, as consequencias radiológicas devem ser mitigadas através das ações do plano de emergência externo.

DOUTRINA DE SEGURANÇA

Sistema de Garantia da Segurança

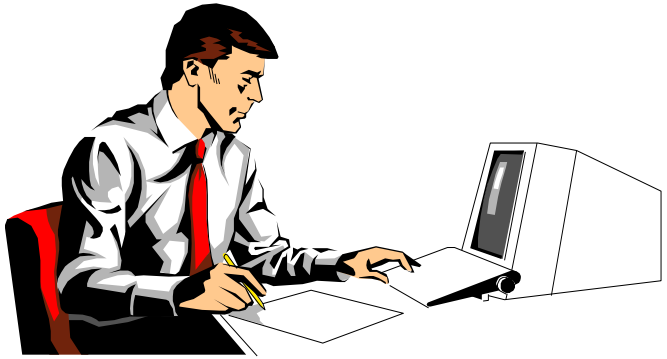


Anatomia de um evento



Dois Tipos de Erros

Erro Ativo



Erro Latente

Segurança

- Não pode ser garantida somente por

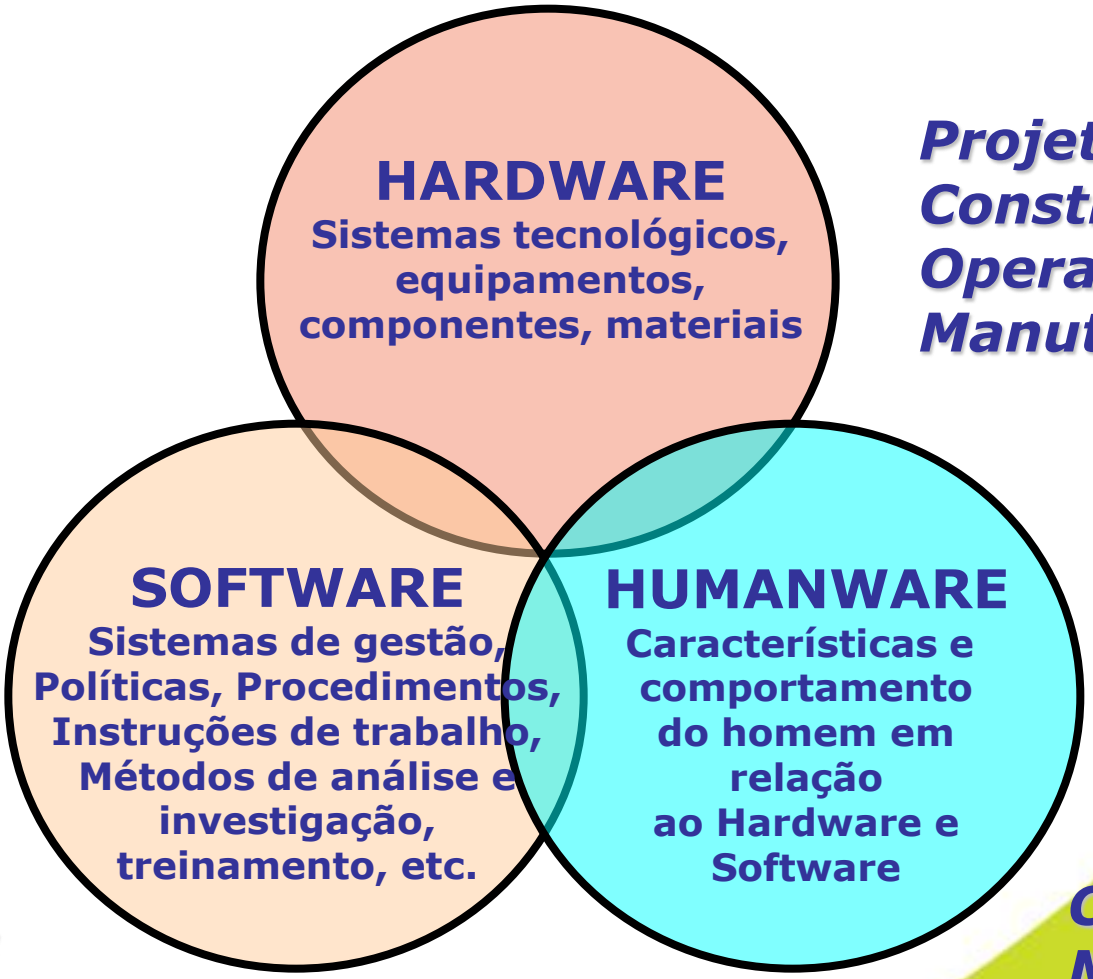
TECNOLOGIA

PROCEDIMENTOS

- Efetividade (***eficácia e eficiência ao longo do tempo***) garantida pelas

PESSOAS

Busca da excelência

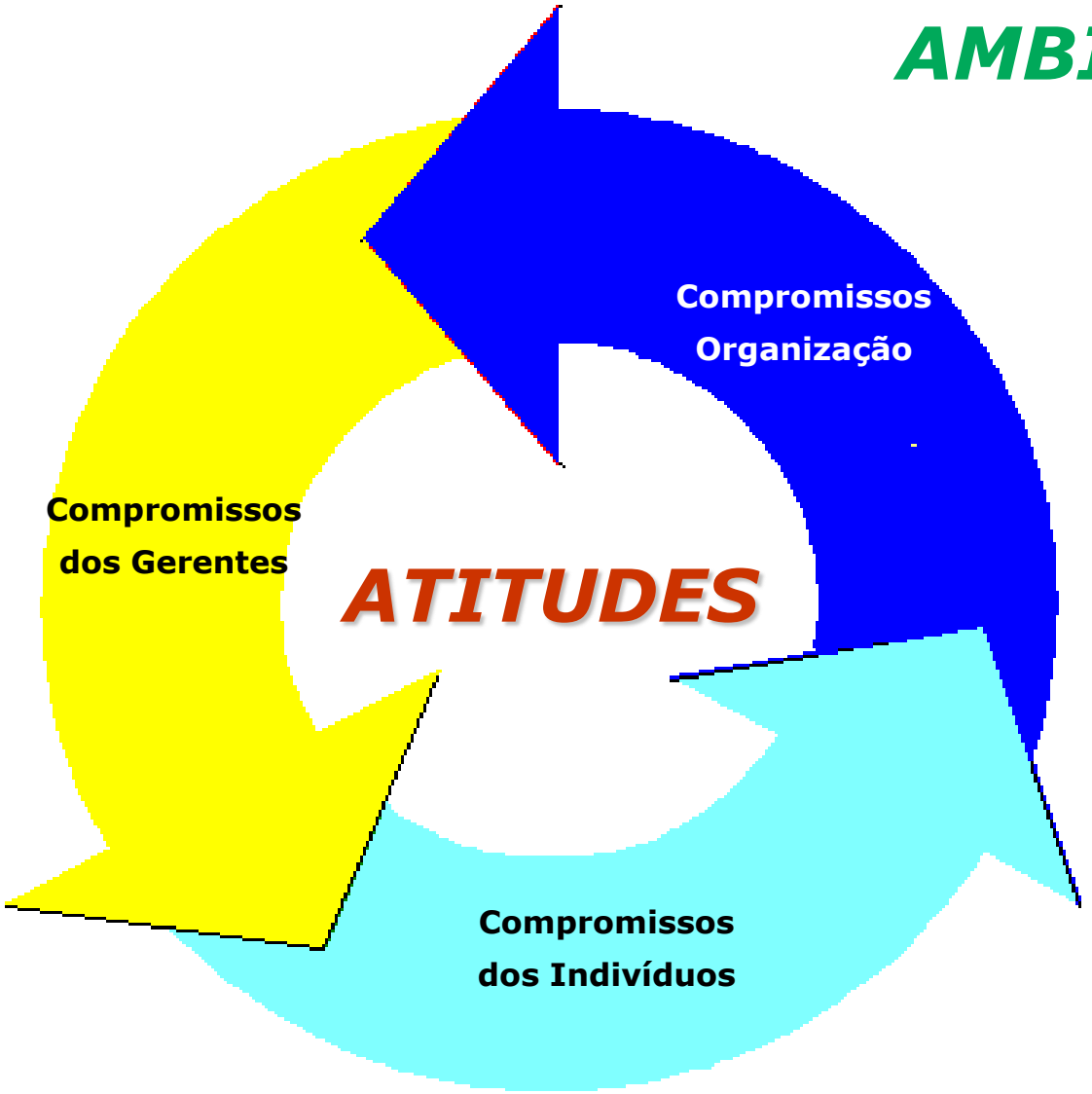


Projeto
Construção
Operação
Manutenção

Funções
Responsabilidades
Autoridades

Competência
Motivação
Cultura

Cultura de segurança



CULTURA DE SEGURANÇA

Compromisso Individual

- Atitude Questionadora
- Tomada de Ação Prudente e Rigorosa
- Comunicação

Compromisso do Gerente

- Definição de Responsabilidades
- Identificação e Controle de Práticas de Segurança
- Treinamento e Qualificação
- Méritos e Penalidades
- Auditorias, Revisões e Comparações
- Comunicação

Compromisso da Organização

- Política de Segurança Explícita
- Estruturas Gerenciais
- Recursos
- Auto-regulação
- Comunicação

CULTURA DE SEGURANÇA

COMPROMISSOS DA ORGANIZAÇÃO

- A Política de Segurança vem do mais alto nível
- Destina-se a orientar o comportamento individual e a criar ambiente de trabalho adequado ao desenvolvimento de uma Cultura de Segurança

COMPROMISSOS DOS GERENTES

- A atitude dos indivíduos é fortemente influenciada pelo ambiente de trabalho
- estabelecimento de práticas de comportamento que moldam o ambiente e encorajam atitudes que conduzem à segurança

CULTURA DE SEGURANÇA

Cultura de Segurança efetiva nos INDIVÍDUOS

ATITUDE QUESTIONADORA

+

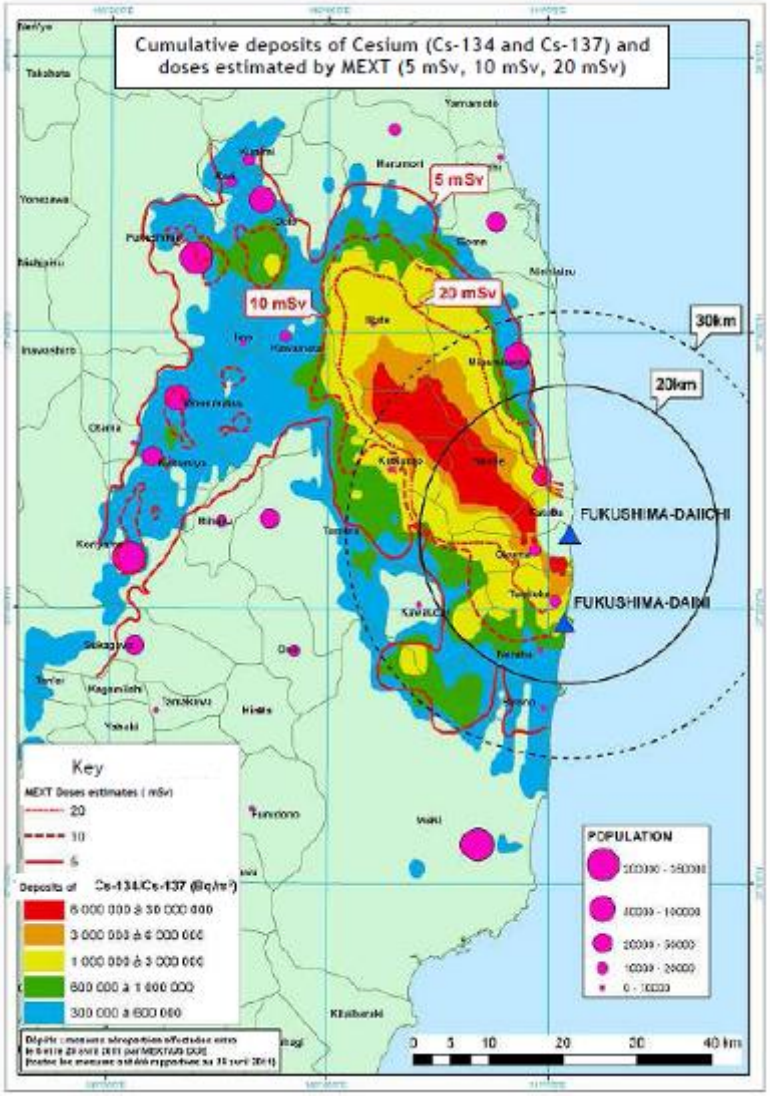
ATITUDE RIGOROSA E PRUDENTE

+

COMUNICAÇÃO ADEQUADA

A catástrofe natural no Japão

Acidente nuclear na Central Fukushima Daichi



As reais conseqüências ao público

- **em termos de fatalidades e prejuízos à saúde, bem como ao meio ambiente**
- **em termos de comprometimento do uso do solo foram bastante limitadas**
- **quando comparadas às dimensões da terrível tragédia humana, social, econômica e ambiental causada por esse fenômeno natural excepcionalmente severo**
- **e mesmo em termos absolutos**
  - **vide efeitos do "Acidente biológico" dos brotos de feijão" na Alemanha:**
  - ***33 mortos, 4.000 doentes***

Os riscos da geração nuclear se tornaram inaceitáveis?

A catástrofe natural no Japão

Acidente nuclear na Central Fukushima Daichi

Consideração das Condições do Acidente pela indústria

Verificação das Bases de Projeto para Eventos Externos

assegurar a disponibilidade dos sistemas de segurança diante de cenários de eventos externos extremos postulados

Definição de Medidas para Mitigação de Acidentes Severos

dotar as usinas de recursos para controlar acidentes que excedam as condições postuladas

ATOMO Expresso — Eletrobras Eletronuclear

15 de agosto de 2011 – 12h

Relatório Pós-Fukushima: Eletrobras Eletronuclear planeja investir R$ 300 milhões em programa de melhoria contínua das usinas de Angra

W A N O

SOER/WANO
Recomendações para verificação a curto prazo do nível de prontidão das usinas para facear acidentes além das bases de projeto

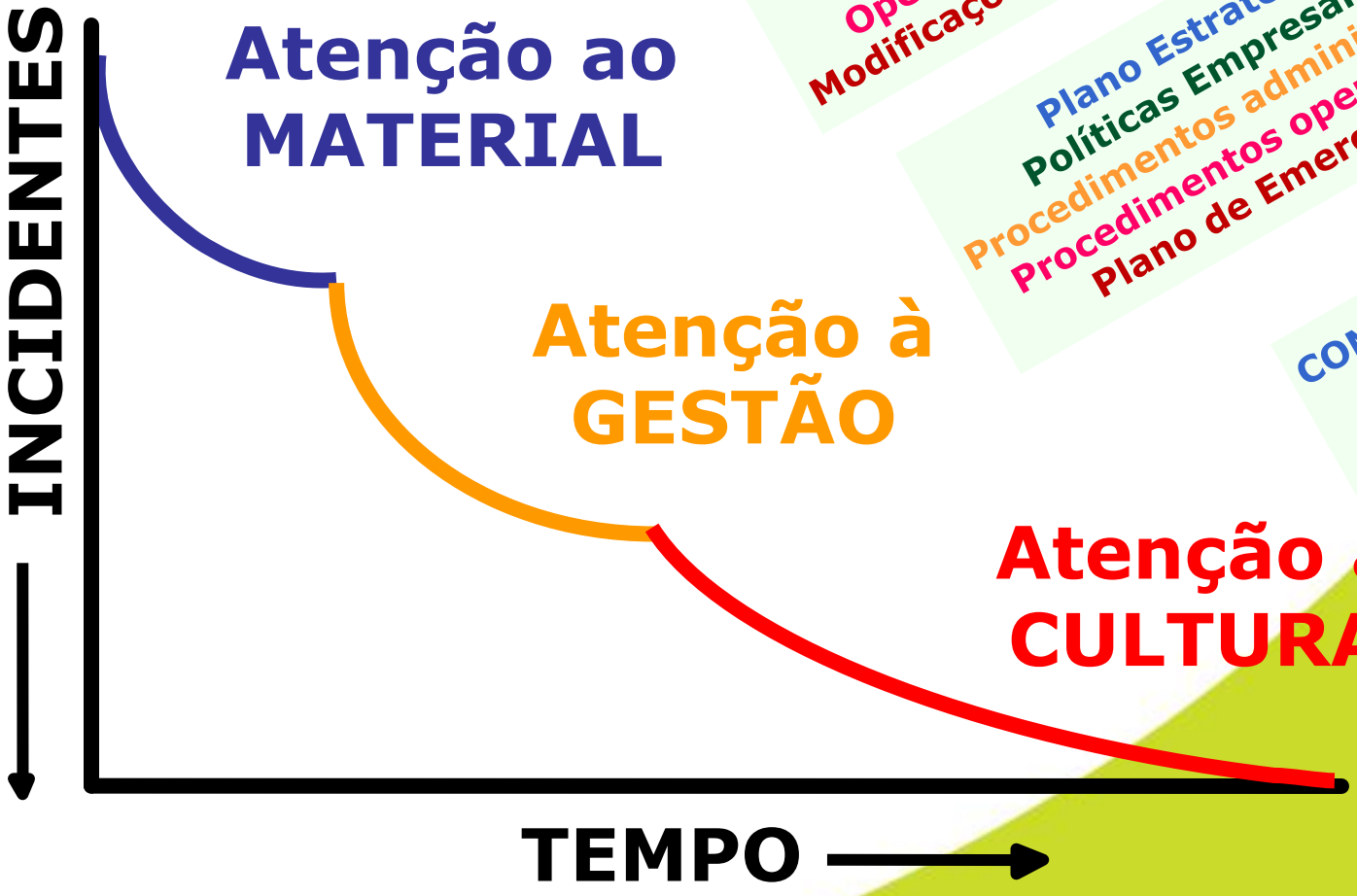
(avaliação de curto prazo)

EU

Stress Test
Avaliação das condições existentes nas plantas para facear acidentes além das bases de projeto

(avaliação de médio prazo)

MELHORIA CONTÍNUA



GARANTIA DA QUALIDADE
Projeto
Construção
Operação e Manutenção
Modificações na Configuração

Plano Estratégico
Políticas Empresariais
Procedimentos administrativos
Procedimentos operacionais
Plano de Emergência

COMPROMETIMENTO
Direção
Gerência
Indivíduos

SEGURANÇA É UMA PROFISSÃO DE HUMILDADE

O DIA QUE SE FICAR SATISFEITO COM O NÍVEL DE SEGURANÇA ALCANÇADO, É A VESPERA DA COMPLACÊNCIA

SEGURANÇA SE CONSTRÓI A CADA DIA, BUSCANDO PERMANENTEMENTE OPORTUNIDADES DE MELHORIA

A BUSCA PELA MELHORIA CONTÍNUA NÃO PODE SER INTERPRETADA COMO SINTOMA DE QUE A SEGURANÇA ATUAL NÃO SERIA ACEITÁVEL

SEGURANÇA NUCLEAR

Central Nuclear Almirante Álvaro Alberto

Seminário
Segurança Nuclear
e Radiológica

Eletrobras
Eletronuclear

MUITO OBRIGADO

Leonam dos Santos Guimarães
leonam@eletronuclear.gov.br

WWW.ELETRONUCLEAR.GOV.BR

TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO

4 de outubro de 2011

No Salão Nobre do Palácio Itamaraty
Rio de Janeiro/ RJ