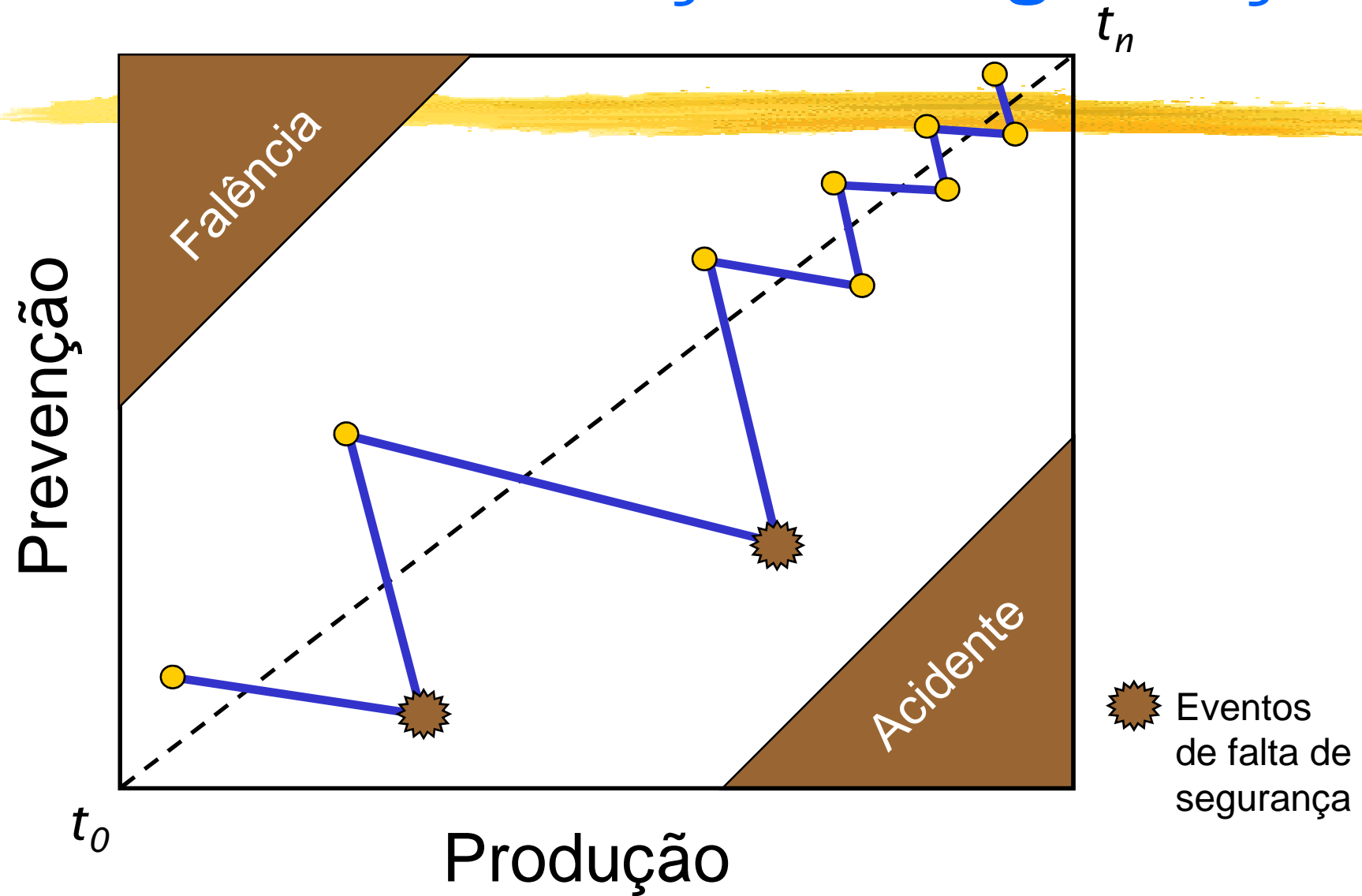


# Gestão da Segurança e Saúde no Trabalho

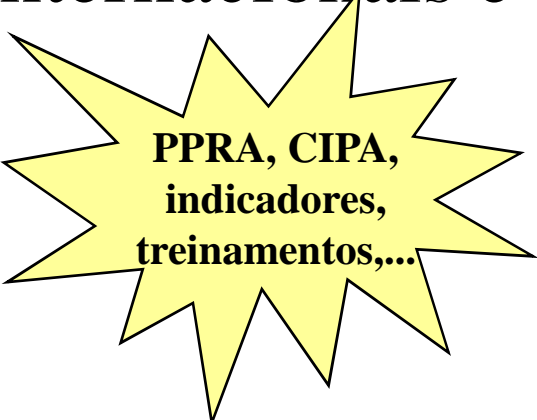
Professor: Tarcisio Abreu Saurin

# O Conflito Produção x Segurança



# Importância da Gestão da SST

- As tecnologias precisam ser gerenciadas
- Fica mais fácil implantar as instalações físicas exigidas pelas normas se a segurança for integrada à gestão de rotina
- Gestão é tendência em legislações internacionais e na prática, no Brasil e no exterior



PPRA, CIPA,  
indicadores,  
treinamentos,...

# Medida Preventiva Prioritária

- **Eliminar ou reduzir perigos nas suas origens**
  - Como fazer isso?
  - Integrando a gestão da segurança aos demais processos gerenciais
    - Planejamento e controle da produção, projeto do produto, custos, recursos humanos, contratos, gestão da qualidade,.....
- **Proteções coletivas e EPI para controlar perigos residuais**
  - São o último recurso

# Cumprimento de normas

- Cumprir normas é requisito mínimo e insuficiente para uma redução duradoura dos índices de acidentes
- Normas de sistemas de gestão não estabelecem requisitos absolutos de desempenho
- Antecipar-se às exigências das normas
  - Por ex: na União Européia, os projetistas e clientes são legalmente co-responsáveis
- Planos que levem em conta as atividades de fluxo, não só aquelas que agregam valor!

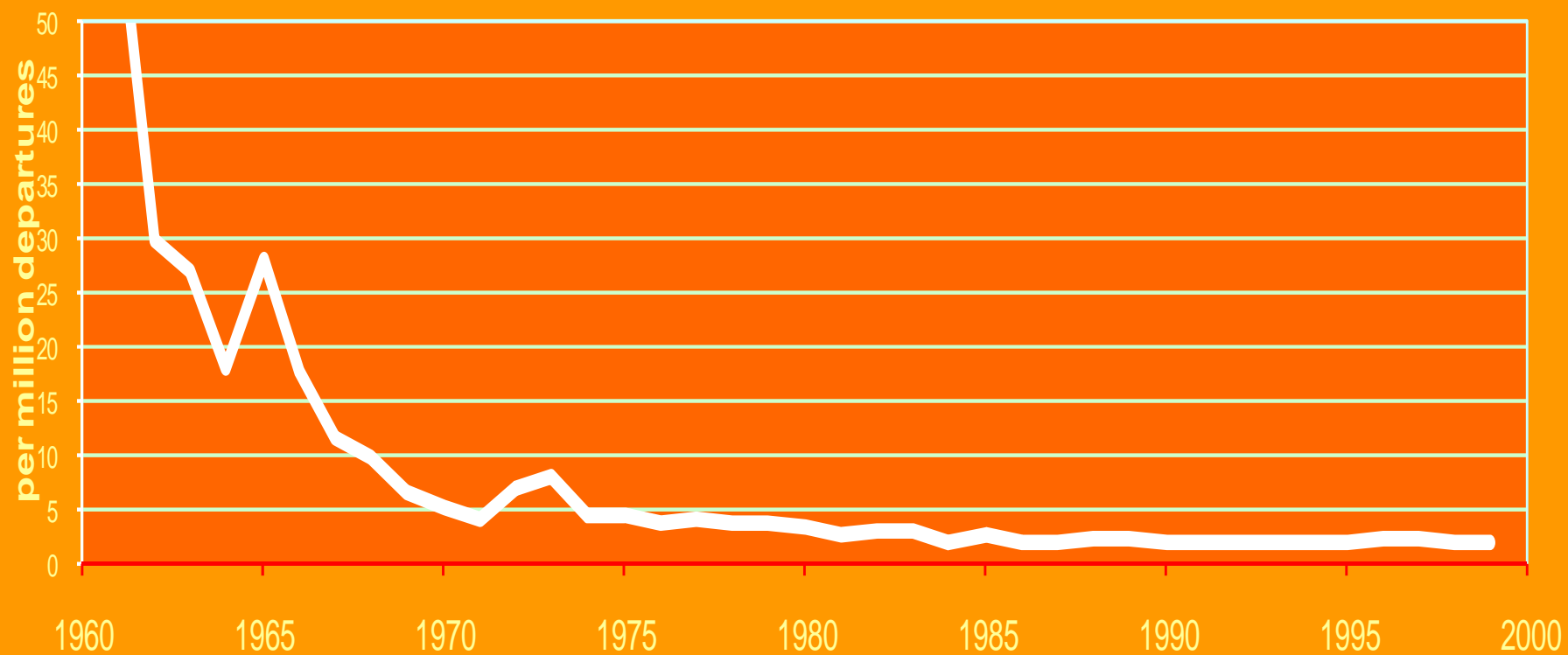
# Cumprimento de normas

- ▶ Melhorar relações entre órgãos fiscalizadores e empresas
  - Os critérios, prioridades e métodos de fiscalização são os mais adequados?
- ▶ A quantidade de cenários é superior ao que qualquer norma pode prever
  - Situações imprevistas
- ▶ Adaptar normas em cada empresa
- ▶ Prescrições excessivas = mais violações

# Adoção de Boas Práticas de Gestão

- São relativamente conhecidas as técnicas de maior impacto na gestão da segurança (boas práticas)
- Estágio gerencial superior ao simples cumprimento de normas
- Contudo, a disseminação das boas práticas não vai auxiliar aqueles que já adotam as mesmas
  - Necessidade de quebra de paradigma, além das atuais teorias e práticas
- As diversas práticas devem ser claramente vinculadas e com funções complementares
  - Visão sistêmica

# Taxas de acidentes da aviação comercial (mundo)



Source: *Statistical Summary of Commercial Jet Airplane Accidents Worldwide Operations 1959-1999*, Boeing Commercial Airplane Group, 2000.



# Definições Iniciais

## ■ Risco (quantitativamente)

*Implica pensar  
em um cenário  
específico*

- Probabilidade de ocorrência x Severidade do impacto
- Quantificação costuma ser necessária apenas quando os danos podem ser de grandes proporções, em termos de perdas de vidas humanas ou perdas econômicas
  - Vazamentos de gases letais em petroquímicas, acidentes em usinas nucleares, vazamentos de cargas tóxicas durante o transporte

# Avaliação de Riscos

## Exemplo de matriz de avaliação

Probabilidade	Severidade				
	Muito alta	Alta	Moderada	Baixa	Menor
Extremamente remota			1,2		
Remota		4,5			
Improvável					
Provável	3				
Frequente					

# Definições Iniciais

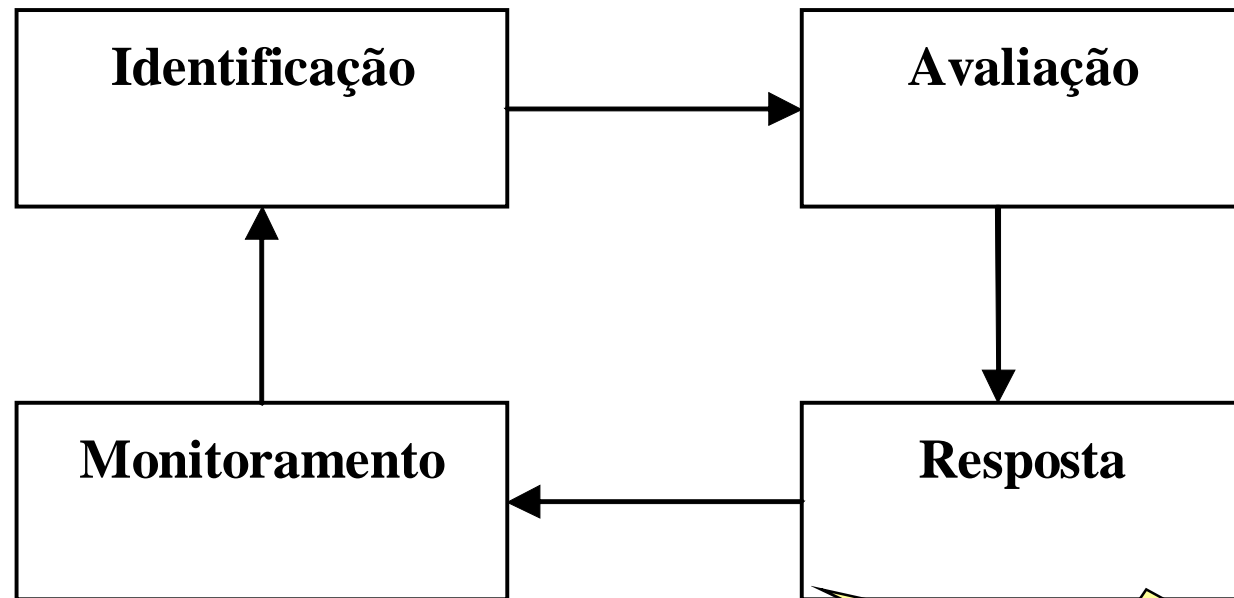
## ■ Perigo

- É uma **propriedade inerente** de um agente físico, químico, biológico, ou conjunto de condições que apresentam potencial para um acidente
- Ex: o transporte rodoviário de uma carga inflamável é uma atividade inerentemente perigosa. O risco envolvido é expresso em termos de Probabilidade x Severidade
- Um perigo, assim, pode ser uma causa ou um fator que contribui para um risco

# Definições Iniciais

- **Gerenciamento de riscos**
- **Processo de tomada de decisão** que visa minimizar as consequências de possíveis eventos negativos no futuro, ou, em outras situações, maximizar os benefícios de possíveis eventos positivos.
- **É uma função de controle**, uma vez que visa a manter um determinado perigo dentro dos limites

# Etapas do Processo de Gerenciamento de Riscos



**Eliminar, reduzir,  
transferir, reter**

# Acidente

Ocorrência **não planejada**, instantânea **ou não**, decorrente da interação do ser humano com seu **meio ambiente físico e social de trabalho** e que provoca lesões **e/ou** doenças ocupacionais **e/ou** danos materiais

**Que tamanho uma perda deve ter para caracterizar um acidente?**

Deve ser suficientemente grande para interromper a atividade, atrapalhar o cumprimento dos objetivos

# Individuais x Organizacionais

## ■ Acidentes individuais

- Afetam uma pessoa ou um pequeno grupo
- Consequências para as vítimas, são relativamente frequentes

## ■ Acidentes Organizacionais

- De grande proporção e prejuízos, afetando toda a organização
- Poucas organizações podem sobreviver após a ocorrência de um acidente deste tipo

# Acidentes Organizacionais



**Segurança de processos**



# Individuais x Organizacionais

- O acidente organizacional requer a quebra de defesas que separam os perigos das perdas
- Nos acidentes individuais as defesas frequentemente são muito precárias ou não existem
- Ênfase depende da indústria em questão

# Definições iniciais



- Quase-acidente

*São eventos instantâneos, com uma repentina liberação de energia e que tiveram o potencial de gerar um acidente.*

*Não resultam em danos materiais ou lesões, mas geralmente só perdas de tempo*

# Houve um quase-acidente (*near miss*)?



# Tipos de quase-acidentes



- **A) Feedback positivo**
  - O acidente não aconteceu porque as defesas estavam funcionando
  - Serve de exemplo para reforçar boas práticas
- **B) Feedback negativo**
  - O acidente não aconteceu por pura sorte
  - Correção imediata das falhas

# Definições iniciais



- **Incidente??**



# **Causas dos Acidentes**

# Teoria da Propensão ao Acidente

- Alguns indivíduos têm características que os predisõem a sofrer acidentes
- Teoria muito polêmica
- Muitos estudos têm mostrado que os acidentes não são distribuídos aleatoriamente
  - Outros estudos indicam o oposto
  - De qualquer modo, as diferentes exposições aos riscos não têm sido consideradas!



# Teoria da Propensão ao Acidente

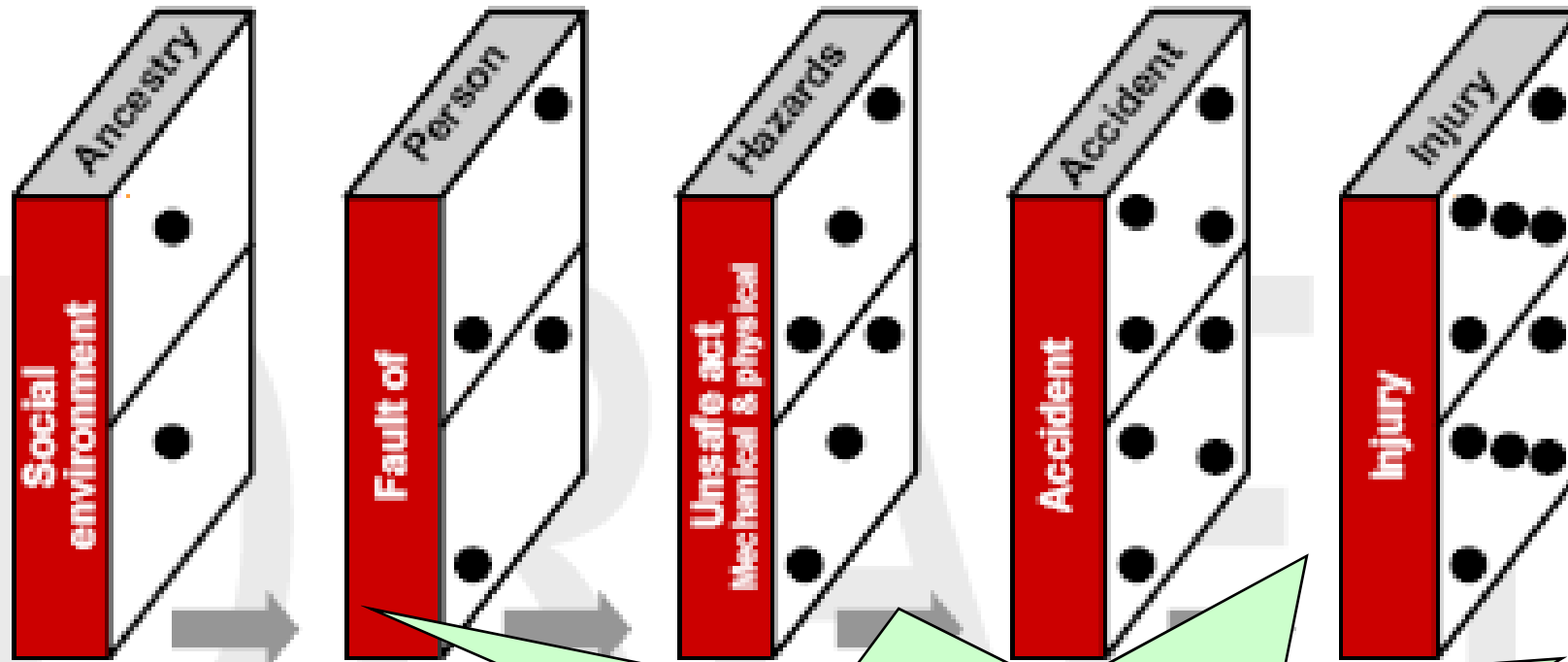
- Pesquisas têm associado a propensão ao acidente com a propensão a assumir riscos
- Contudo, a propensão ao risco muda com o tempo. Não é traço permanente.
  - Mais jovens normalmente se acidentam mais
  - Um jovem pode dirigir de modo arriscado com os amigos e mudar de atitude quando há crianças junto



# Teoria da Cadeia de Eventos

- A sequência de eventos levando à lesão é composta por cinco estágios (Heinrich, 1950):
  1. Ambiente social e hereditariedade levando a
  2. Uma falha individual, como razão para
  3. Um ato inseguro e/ou condição insegura que resulta em
  4. Um acidente, que leva à
  5. Lesão

# Analogia com o dominó

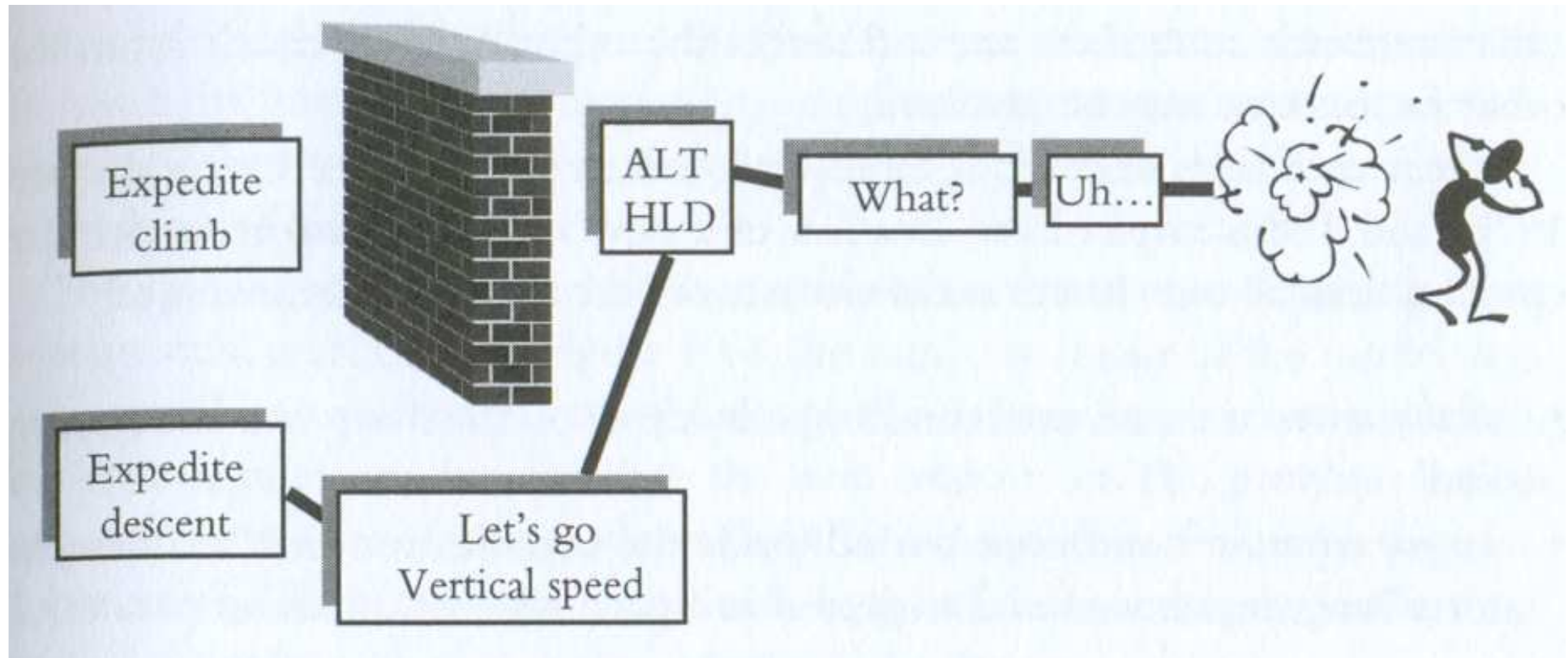


Assume causa raiz

Assume relações de causa e efeito claras

Preocupação excessiva com a sequência de eventos (é única para cada evento)

# Limitações da visão de cadeia de eventos



# Teoria da Cadeia de Eventos

- A teoria contribui com a proposição de uma lógica para o entendimento do inter-relacionamento e do sequenciamento dos eventos que levam a um acidente
- Deve-se tomar o cuidado de não utilizar a teoria como instrumento de busca de culpados
  - O último elo da cadeia é muitas vezes alguma ação do trabalhador acidentado

# Teoria da Cadeia de Eventos

## Exemplo de cadeia:

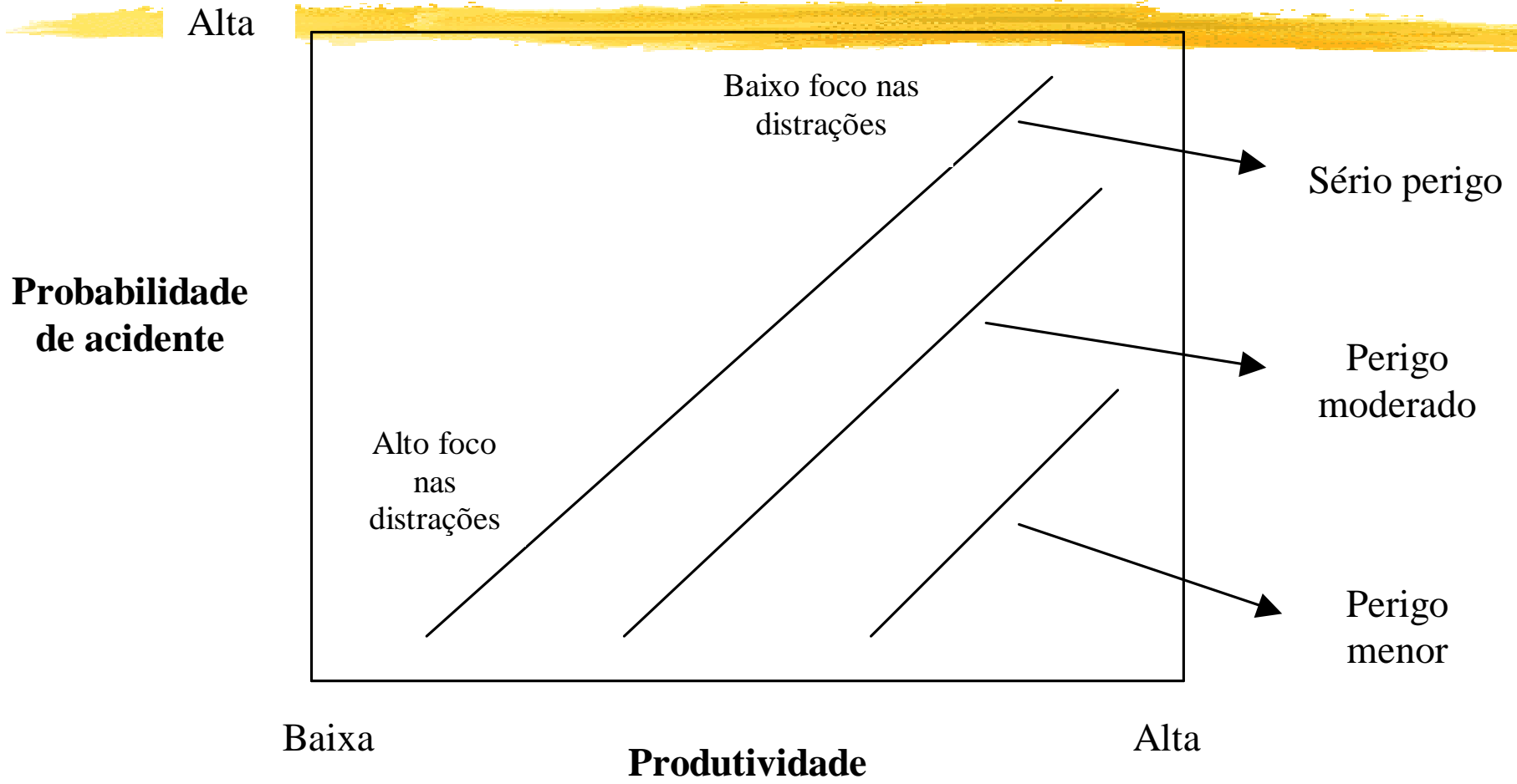
Queda de operário do 3. pav. Trabalhador não usava cinto. Não havia guarda-corpos. A empresa possui cintos mas é burocrático retirar. Operários inferiam que a empresa não queria que eles usassem o cinto. O acidentado estava na obra há 2 semanas e não viu ninguém usando cinto. Pressupôs que não existissem.

# Teoria da Cadeia de Eventos

- Ações que quebrariam elos da cadeia:
- Orientação ao novo funcionário, indicando a existência do cinto
- Facilitar a retirada do cinto
- Treinamento
- Aumentar a frequência das inspeções de segurança

# Teoria das Distrações

- Acidentes são causados por distrações dos trabalhadores:
- 1) Causadas pela existência de perigos no local de trabalho
    - Produtividade é comprometida quando a distração devido aos perigos é alta
    - Contudo, quando o perigo é alto, é compreensível e preferível que o trabalhador tenha um alto nível de consciência sobre ele





# Teoria das Distrações

- O que fazer para melhorar a produtividade nesses casos?
  - Remover ou reduzir os perigos
  - Menores os perigos, menores as distrações e maior a produtividade
- 2) Causadas por eventos positivos ou negativos que são fontes de stress emocional
  - A relação entre tais eventos e a incidência de doenças já foi estudada por psicólogos, gerando uma escala de eventos estressantes

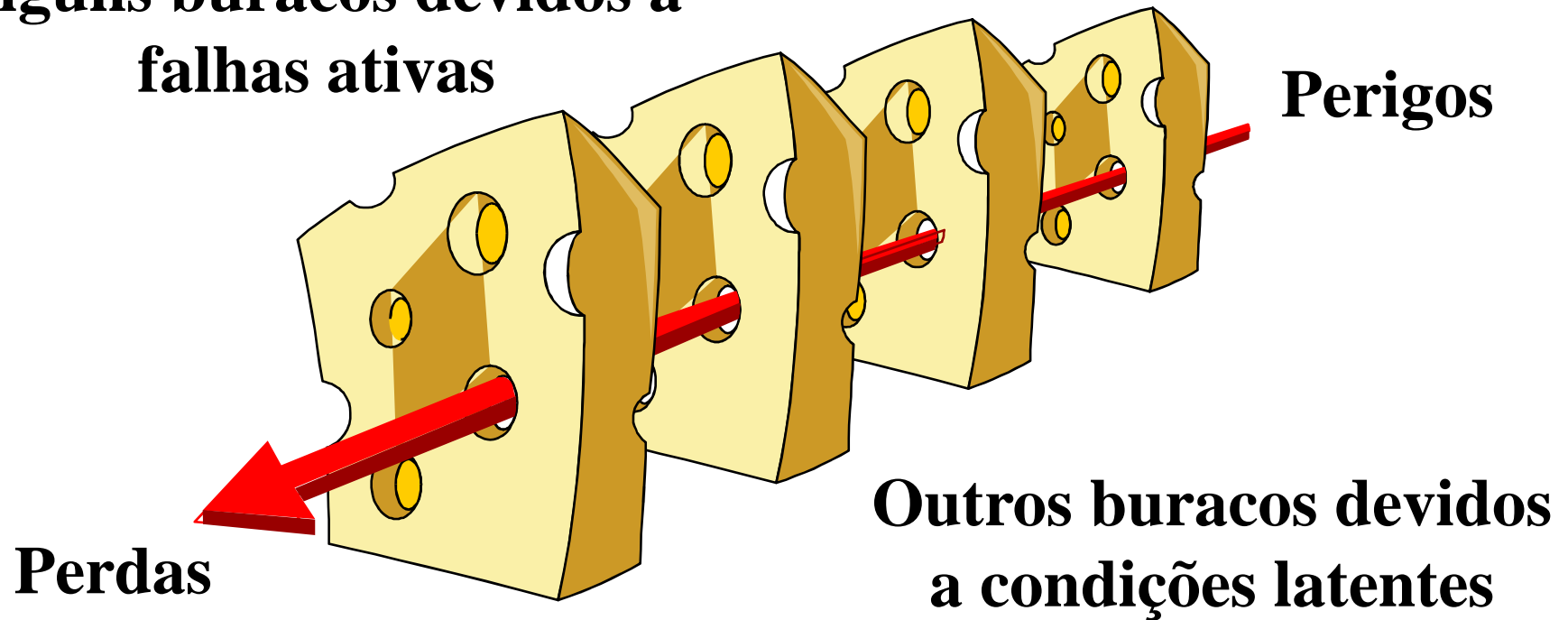
# Escala de stress mental (Holmes e Rahe, 1967)

Evento	Valor
Morte de cônjuge	100
Divórcio	73
Separação marital	65
Prisão	63
Morte de familiar próximo	63
Lesão ou doença pessoal	53
Casamento	50
Demissão do trabalho	47
Reconciliação conjugal	47
Aposentadoria	45
Gravidez	40
Dificuldades sexuais	39
Morte de amigo próximo	37
Mudança para diferente tipo de trabalho	36
Empréstimo maior que \$ 10.000	31
Filho deixando a casa dos pais	29
Conquista profissional	28
Problemas com o chefe	23
Mudança nos hábitos alimentares	15
Férias	13
Natal	11

# O modelo do queijo Suíço de Reason

Novamente o dominó?

Alguns buracos devidos a falhas ativas



# Erro Humano

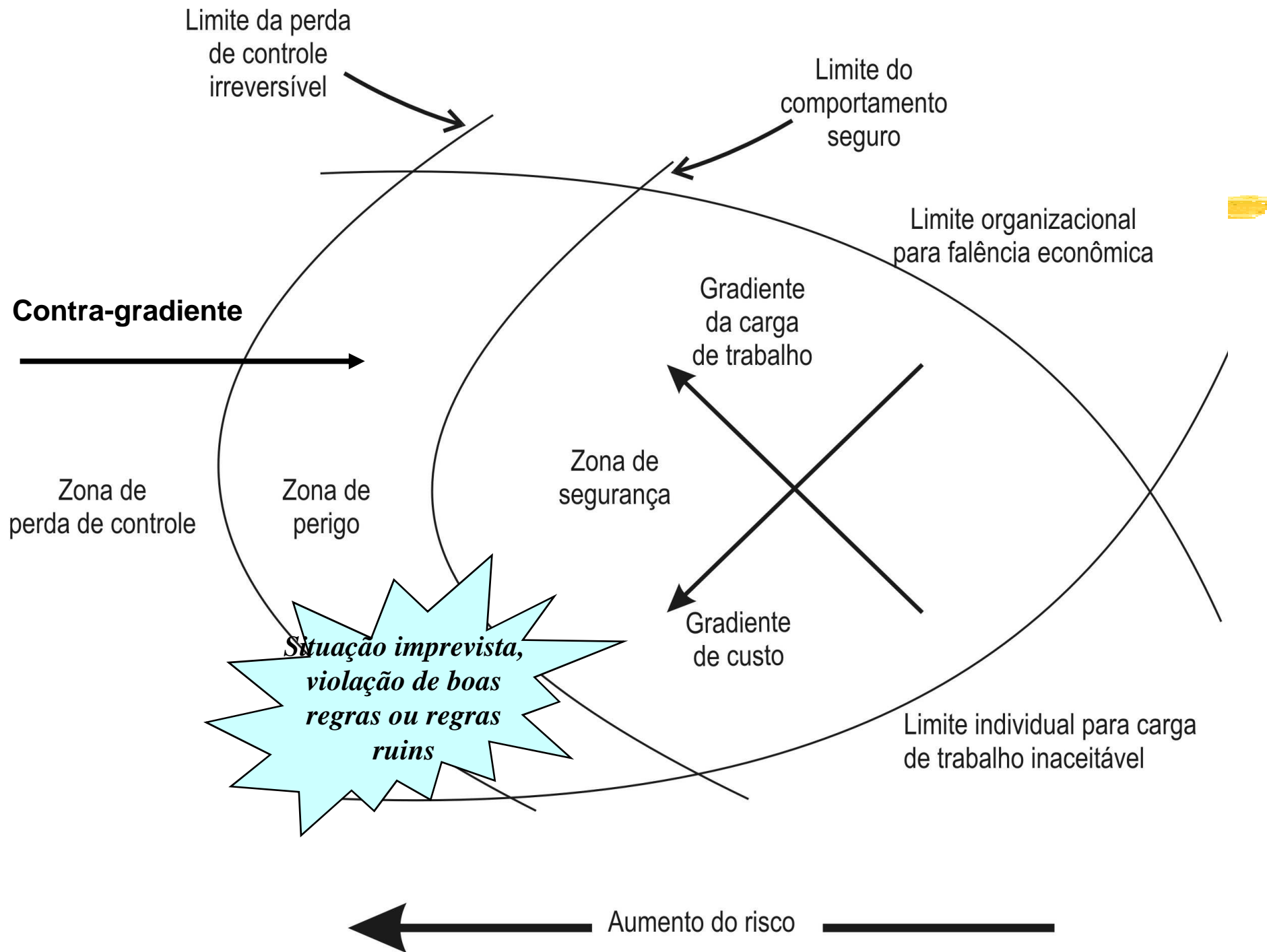
- *Houve um desvio em relação ao método seguro de execução, assumindo que aqueles que executavam a tarefa tinham todos os recursos à disposição (autoridade para executar o método correto, materiais, supervisão,...)*
- *Uma decisão equivocada (quando vista retrospectivamente) foi tomada, havendo todos os recursos disponíveis*
- *Um erro não necessariamente leva a resultados indesejados – a sorte pode ajudar*

# Erro Humano

- Erro humano não é só do operário, mas também dos projetistas, gerentes, manutenção, etc.
  - Focalizar o sistema inteiro
- Porque então busca-se culpar o operador?
- É da natureza humana culpar
- Sistema legal voltado à busca de culpa e responsabilidade
- É mais cômodo para a gerência
- Investigações normalmente consideram um contexto restrito

# A abordagem de Rasmussen para os erros humanos

- Erros não podem ser eliminados pois seres humanos têm comportamento adaptativo
- Garantir cumprimento de procedimentos e padrões é impossível face às pressões financeiras e de carga de trabalho
- As pessoas são empurradas para o trabalho em situações perigosas
  - É fundamental desenvolver discernimento e bom senso nos trabalhadores



# O que fazer em cada zona?

- **Zona segura:**

- **Alargar** a mesma por meio do planejamento da atividade

- **Zona de perigo** (no limite ou margem):

- **Tornar visível** o limite além do qual o trabalho não é mais seguro
- **Capacitar** as pessoas a reconhecerem e respeitarem o limite
- **Capacitar** as pessoas a detectarem erros e recuperarem o controle

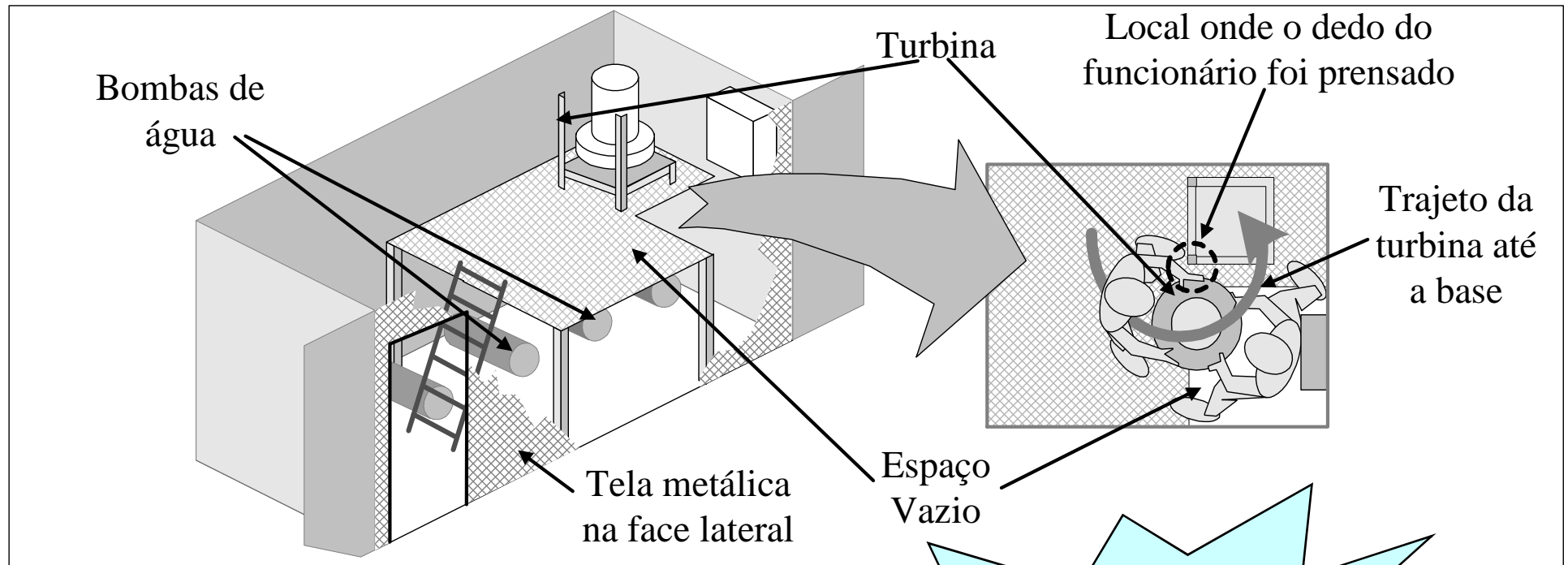


- **Zona de perda de controle** (além do limite)



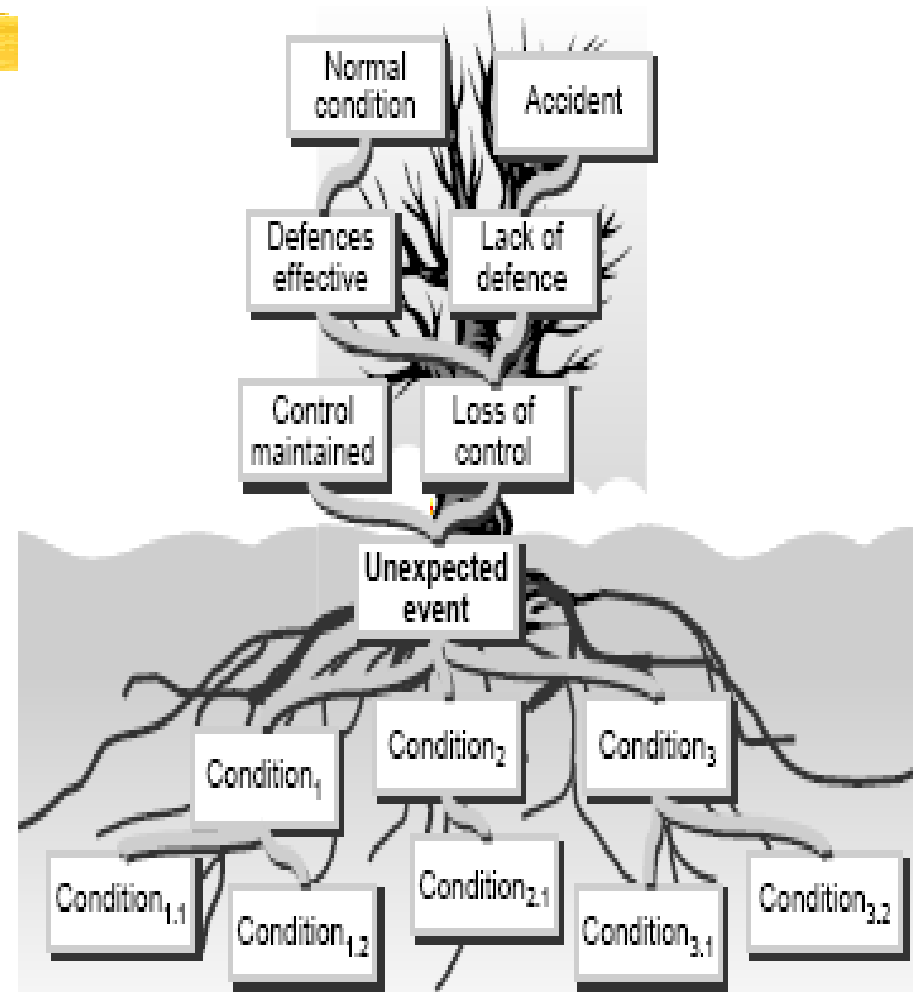
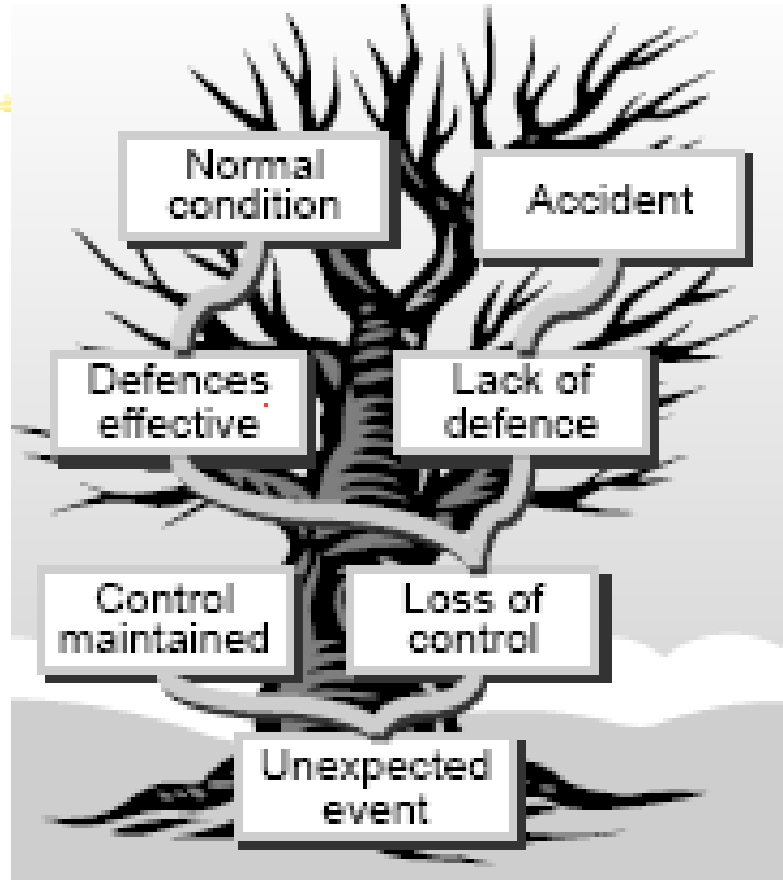
- Projetar meios de limitar a consequência do perigo quando o controle é perdido
- O objetivo é que os limites tenham tolerância a erros

# Exemplo da abordagem de Rasmussen



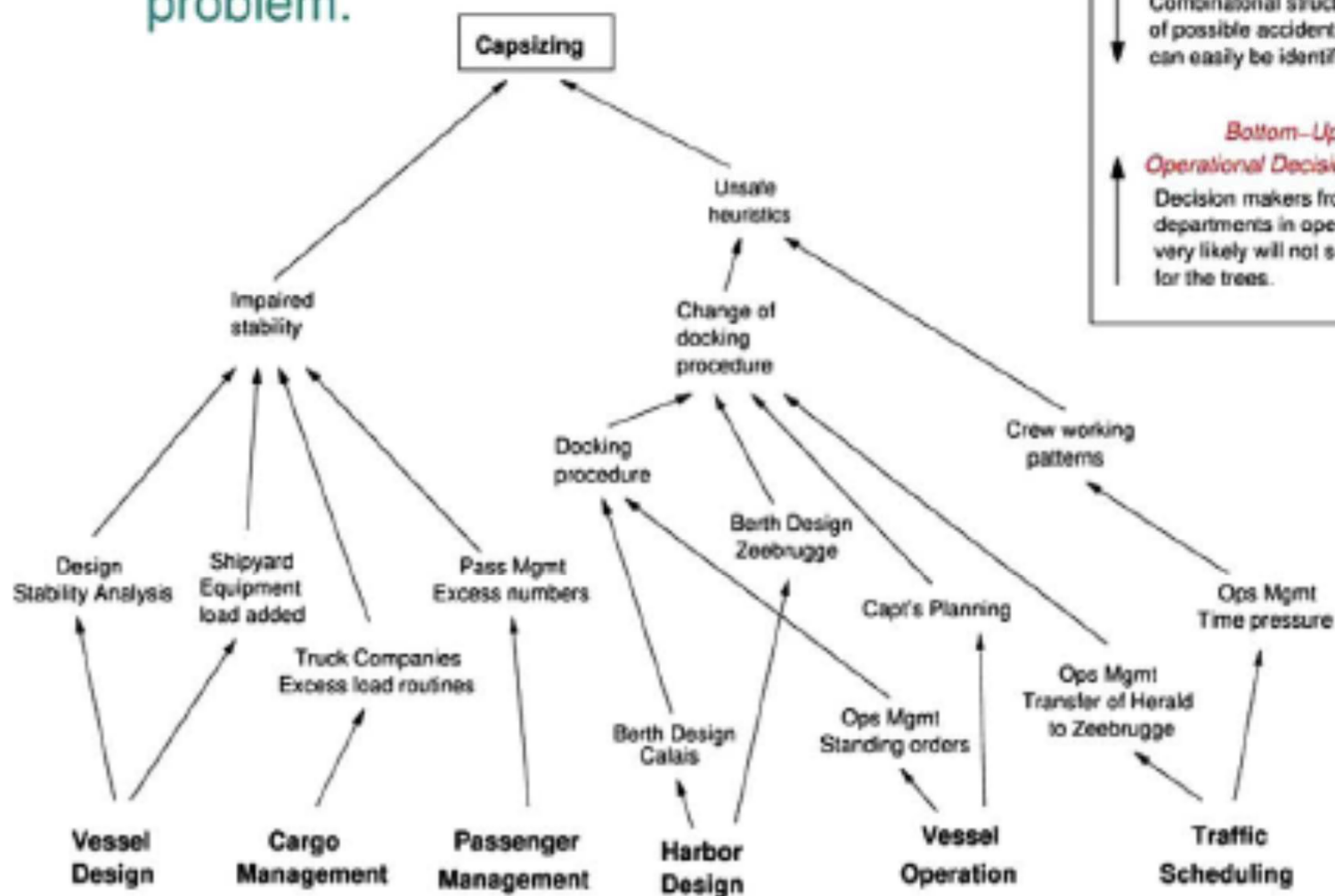
**Pressões de prazo, falta de EPI, falhas de projeto, fraca cultura de segurança, problemas pessoais**

# Causas raízes



- *Falhas do sistema que permitiram que as causas imediatas ocorressem*

# Safety is a system problem.



## Top-Down Accident Analysis:

Combinatorial structure of possible accidents can easily be identified.

## Bottom-Up

### Operational Decision Making:

Decision makers from separate departments in operational context very likely will not see the forest for the trees.

# Quando deve parar a busca pelas causas raízes?



- Quando é encontrado um evento ou fato que parece ser uma explicação familiar
- Quando uma medida preventiva pode ser determinada
- Simplesmente porque não há mais informações

# As causas raízes estão em todos os subsistemas de um sistema sóciotécnico

## ▶ Tecnológico

- Nível de automação, ferramentas, equipamentos

## ▶ Organização do trabalho

- Níveis hierárquicos, planejamento, layout, incentivos, turnos

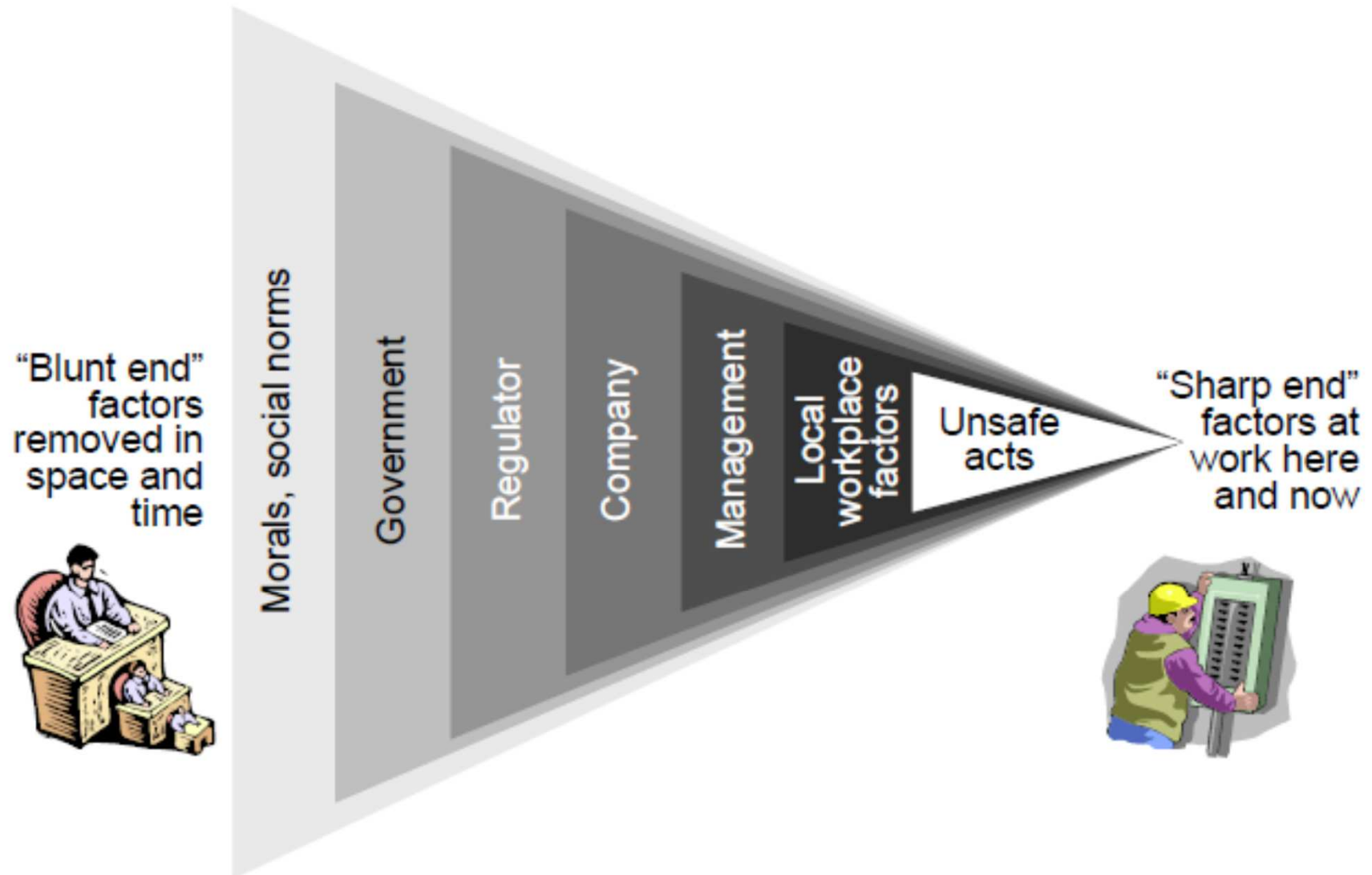
## ▶ Humano

- Treinamento, características demográficas, especialização

## ▶ Ambiente externo

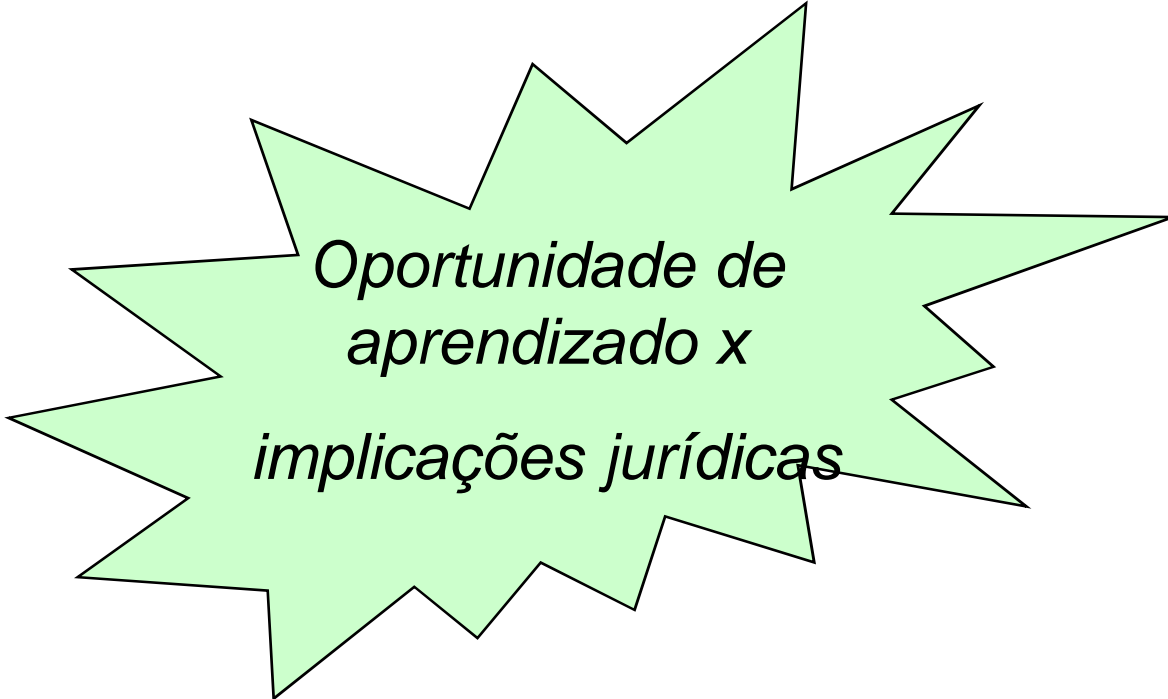
- Sócioeconômico, educacional, político, cultural, legal

# Linha de frente (sharp end) x Gestores (blunt end)





# INVESTIGAÇÃO DE INCIDENTES



*Oportunidade de  
aprendizado x  
implicações jurídicas*



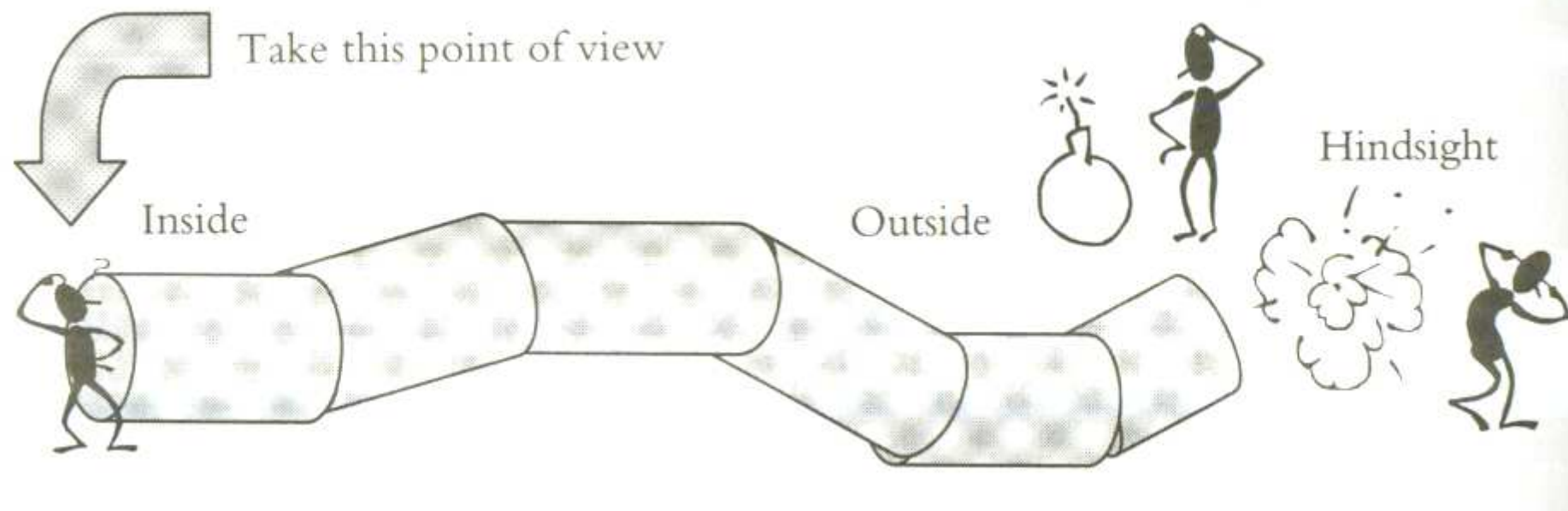
# Diretriz geral para a investigação

- Explicar porque as ações e decisões dos operadores fizeram sentido e foram legítimas na situação em que eles se encontravam
- **Evitar** expressões como "*eles poderiam ter feito isso*", ou "*deveriam ter feito aquilo*"
- **Usar** linguagem de situações, sistemas e estruturas, que capture o contexto, restrições e oportunidades que as pessoas enfrentavam

# Entrevistar os envolvidos

- Deixe os participantes contarem a história sob o ponto de vista deles, sem interromper
- Conte a história de volta para eles, para verificar se você entendeu
- Identifique, junto com os participantes, eventos críticos
- Tente re-construir, com os participantes, como as coisas pareciam para eles em cada evento crítico

# Atenção ao viés da visão retrospectiva!!



# Aprofundando os eventos críticos



- Dicas

- O que você estava vendo?
- Em que você estava focando sua atenção?
- O que você esperava que acontecesse?

- Interpretação

- Se você tivesse que descrever a situação para seu colega naquele momento, como você teria dito?

# Aprofundando os eventos críticos



- Erros
  - Que tipos de erros são prováveis nessa situação?
- Conhecimento / experiência prévia
  - Você lembra de experiência similar?
  - Essa situação pode ser considerada normal / padrão?
  - Você foi treinado para lidar com essa situação?
  - Que regras se aplicam claramente nessa situação?

# Aprofundando os eventos críticos

- **Metas**
  - Quais eram suas metas no momento (produção, custo, prazo,...)?
  - Havia pressão de tempo?
  - Havia conflitos entre as metas?
- **Ação**
  - Como você julga que poderia ter influenciado o curso dos eventos?
  - Você chegou a discutir ou mentalizar opções para realizar a tarefa ou você já sabia o que fazer?
- **Resultados**
  - O resultado saiu como esperado?
  - Durante a tarefa, você percebeu problemas e precisou re-avaliar a situação?

## Outras fontes de dados (além das entrevistas)



- Observar a mesma tarefa (ou similar) sendo executada por outros operadores
- Consultar NR, normas da ABNT ou literatura técnica
- Consultar procedimentos da empresa sobre a tarefa (trabalho prescrito)

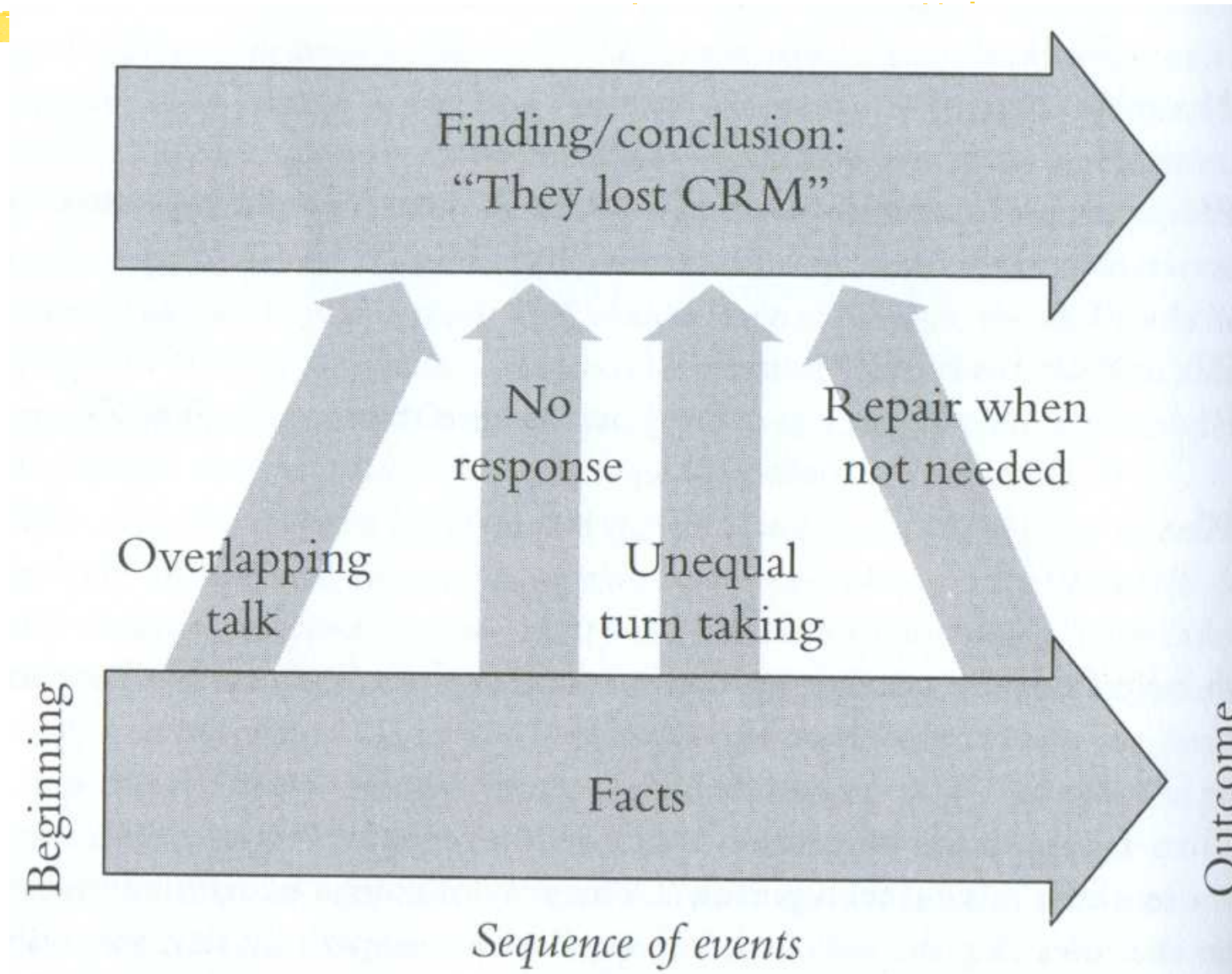
# Comparar o trabalho prescrito com o real



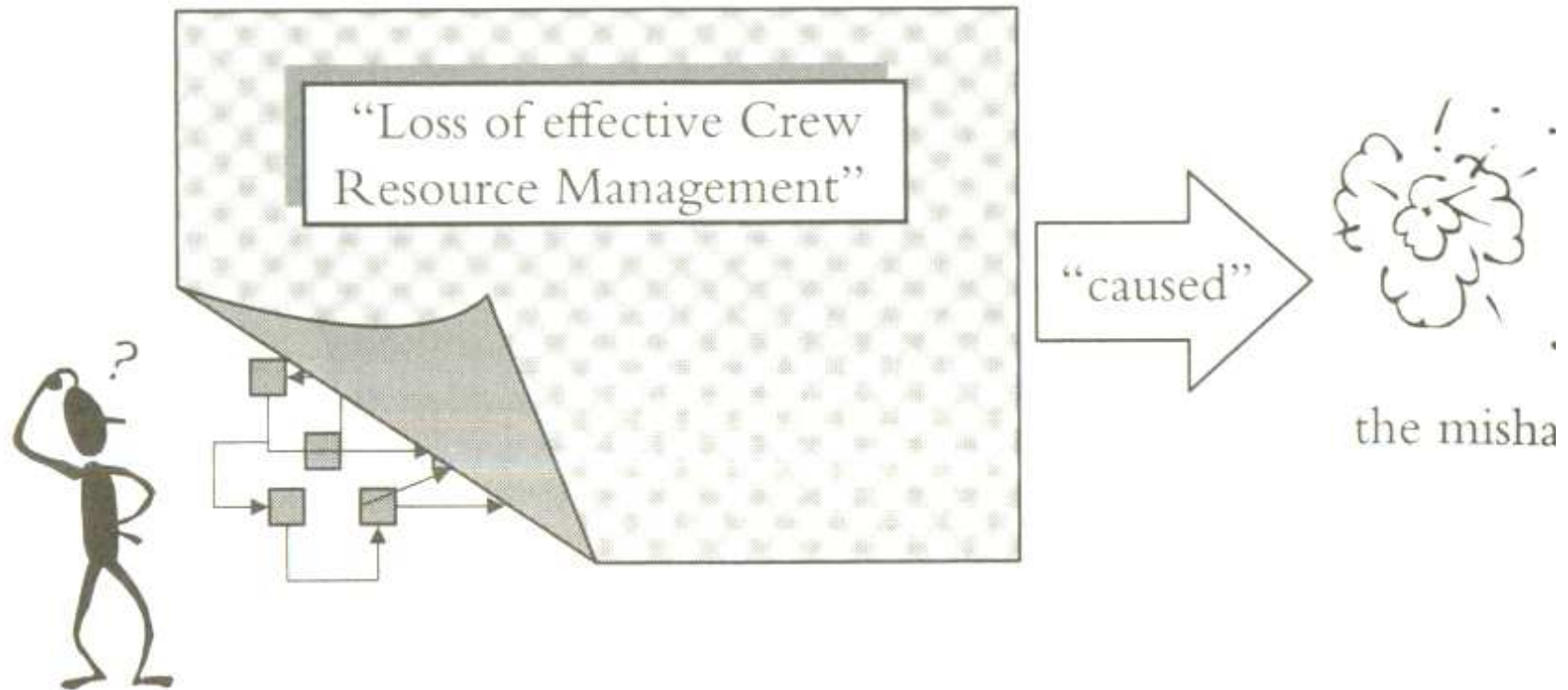
- O que faz?
- Por que faz?
- Com quem faz?
- Em que tempo faz?
- Com o que faz?
- Quando faz?
- Onde faz?
- Em que condições ambientais faz (ruído, temperatura, iluminação,...)?



# Conectar conclusões a dados que embasem a mesma



# O que importa é o que está sob os rótulos



# Recomendações da investigação



- O que evitar:
  - Solicitar que as pessoas sejam mais atentas e cuidadosas
  - Escrever novos procedimentos que restrinjam o comportamento
  - Demitir funcionários

# Recomendações da investigação



- **Recomendações de baixo nível:**

- Foco naqueles que cometeram o erro ou em outros operadores como eles (ex: treinar pessoas pouco confiáveis). Pressuposto é de que o sistema é bom, as pessoas ruins

- **Recomendações de alto nível:**

- Decisões estruturais sobre recursos, tecnologias e pressões que afetam os operadores. Ex: re-alocar recursos para certos departamentos

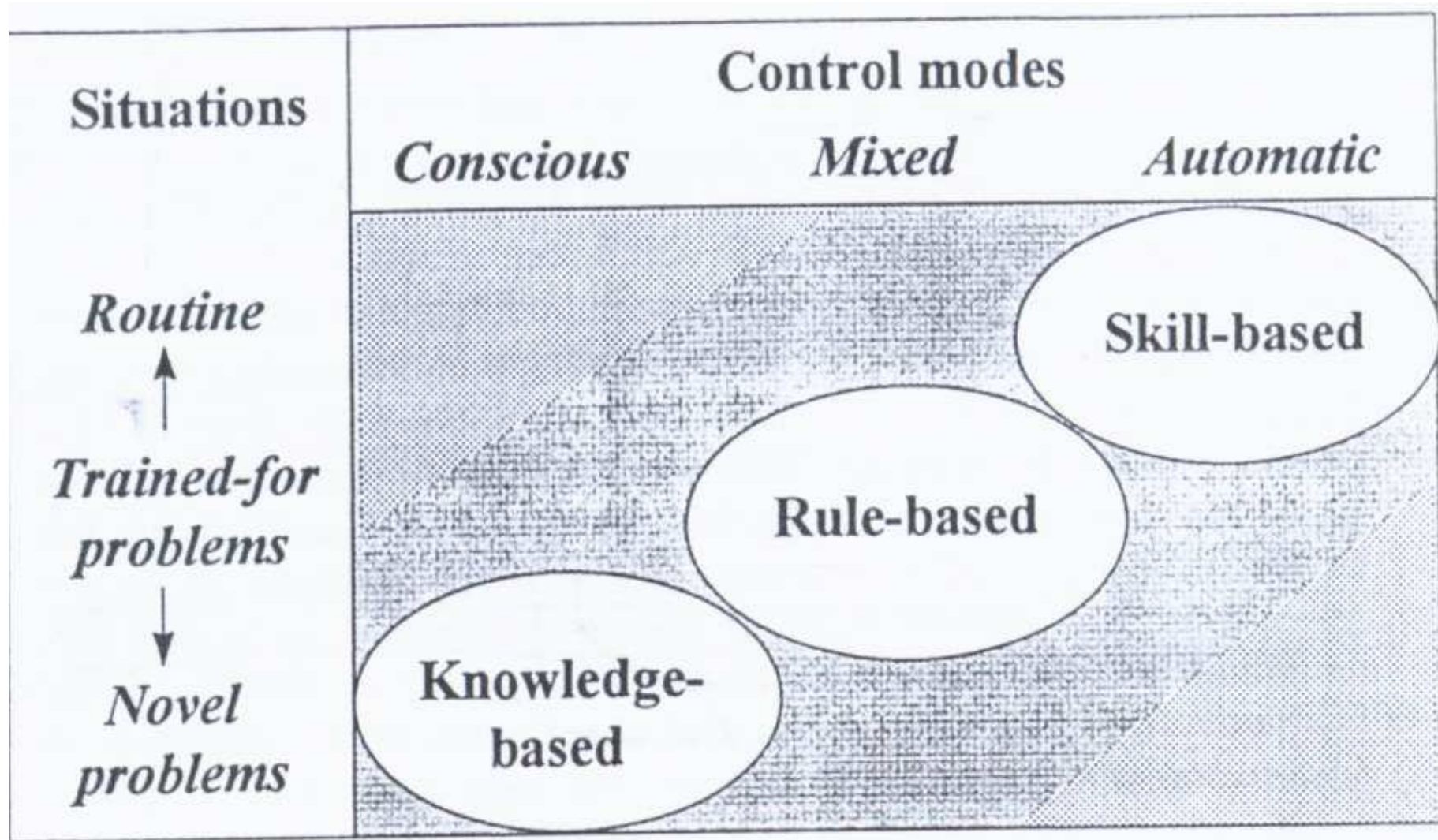
# Facilidade de implantação x Eficácia

- Recomendações de baixo nível são mais fáceis, porém pouco eficazes
  - Foco em alguns indivíduos ou pequenas áreas da organização
  - Causas raízes continuarão em ação
- Recomendações de alto nível são mais difíceis de implantar e de convencer as pessoas de sua importância
  - *"Isso não é problema meu...As pessoas são selecionadas e treinadas para lidar com isso...essa recomendação não tem relevância para aquele evento..."*



# ***TIPOS DE ERROS HUMANOS***

# Níveis de desempenho cognitivo



# Skill-based (Nível da Habilidade)

- O operador usa comportamentos automáticos e rotineiros, com um baixo nível de consciência
- **Lapsos** envolvem não executar um passo de uma atividade no momento correto – ou esquecer o passo completamente
- **Deslizes** envolvem executar o passo corretamente e, de repente, desviar do curso correto
- Causas típicas: atenção devotada a uma preocupação ou distração; mudanças nos planos ou perturbações no ambiente



# Rule-based (Nível das Regras)



- Nível de consciência aumenta, para aplicar regras familiares para desvios familiares
- 3 tipos de falhas RB:
  - Aplicação de uma regra ruim
  - Aplicação de uma boa regra, mas inapropriada para o contexto específico (ex: novo sinal de parada em faixa de pedestres)
  - Não aplicação de uma boa regra (Somente esse tipo caracteriza erro do operador, podendo caracterizar uma violação)

# Knowledge-based (Nível do Conhecimento)



- Alto nível de consciência para resolver problemas novos em que não há regras
- Falhas são muito prováveis nesse nível, pois há pressões organizacionais que limitam tempo e recursos para a tomada de decisão


# Tipos de erros x Ações Preventivas

- No nível da habilidade (deslizes e lapsos)
  - Priorizar poka-yokes, que funcionam independente da atenção do operador
  - No nível SB, o comportamento é automático e a atenção está em outro lugar, que não na tarefa
- No nível das regras (violações)
  - Melhorar procedimentos ou a cultura de segurança
- No nível do conhecimento
  - Capacitar para discernir que é uma situação nova
  - Parar a produção e pensar como resolver
  - Projetar para minimizar situações imprevistas/novas
  - Ter equipes altamente qualificadas e experientes
  - Rezar!

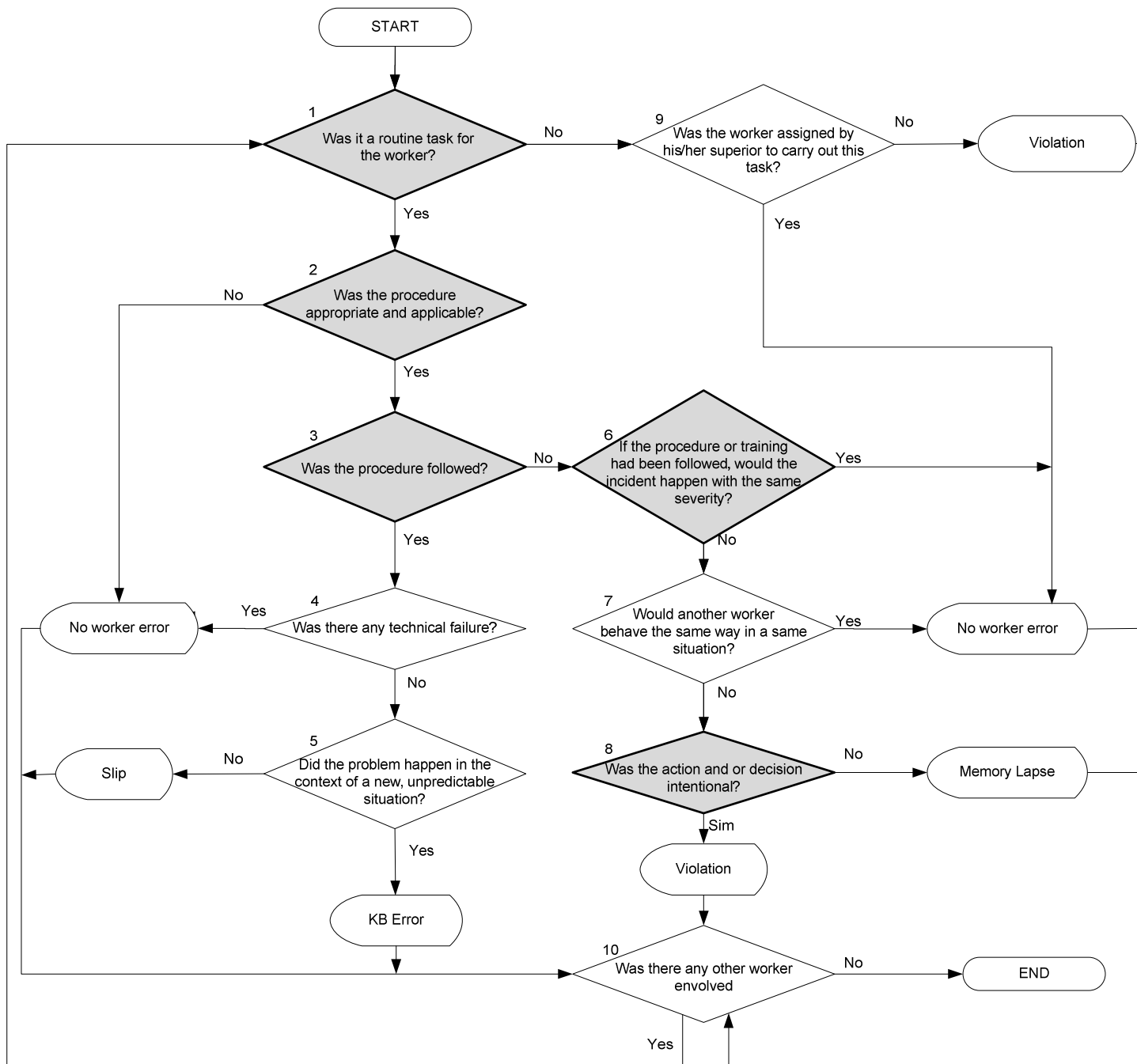
# E quando não houve erro (do operador)?



- As ações preventivas devem ser completamente focadas em outras partes do sistema
- Intervenientes em outros níveis hierárquicos também podem ter cometido erros SB, RB ou KB
- Assim como ocorre com os operadores, também houve um contexto organizacional que explica como os erros ocorreram
- Sob a perspectiva da ergonomia, não faz sentido buscar culpados em NENHUM nível hierárquico



***FLUXOGRAMA PARA  
CLASSIFICAÇÃO DE TIPOS  
DE ERROS DE  
OPERADORES***



# Recomendações de aplicação



- Identificar episódios que sirvam de referência para a aplicação
  - Ações (envolvem liberação de energia) ou decisões
- Se não forem identificadas decisões ou ações, a aplicação do fluxograma é desnecessária, ou então aplicar só para demonstrar que não houve erro
- Em caso de dúvidas, testar diferentes alternativas no fluxograma: resposta final frequentemente vai ser a mesma
- Aplicação deve ser feita em equipe e contar com especialistas no domínio

# Recomendações de aplicação



- Na questão 1, interpretar que:
  - Uma tarefa é caracterizada pelos resultados que os operadores estão tentando atingir, uma vez que isso geralmente é a principal referência para os operadores, ao invés da preocupação em seguir rigidamente os procedimentos
- Na questão 2:
  - O procedimento adotado como referência é aquele especificado pela empresa para a ação ou decisão que serve de referência
  - Se não há tal procedimento, adotar aquele especificado pela legislação
  - Se não há nada na legislação, identificar o que é tacitamente entendido como correto por gerentes e operadores



# Recomendações de aplicação



- Na questão 3:
  - Responder sob a perspectiva de todos os funcionários, não apenas daquele operador que serve de referência na aplicação
  - Se alguém não cumpriu o procedimento, a resposta à pergunta 3 deve ser NÃO
- Na questão 7 (teste da substituição)
  - Usar questão de apoio: os recursos estavam disponíveis (autoridade, supervisão, materiais,...) para aplicar o procedimento, dependendo exclusivamente do operador?
  - Se a resposta for sim, provavelmente outros operadores não agiriam do mesmo modo

# Conclusões

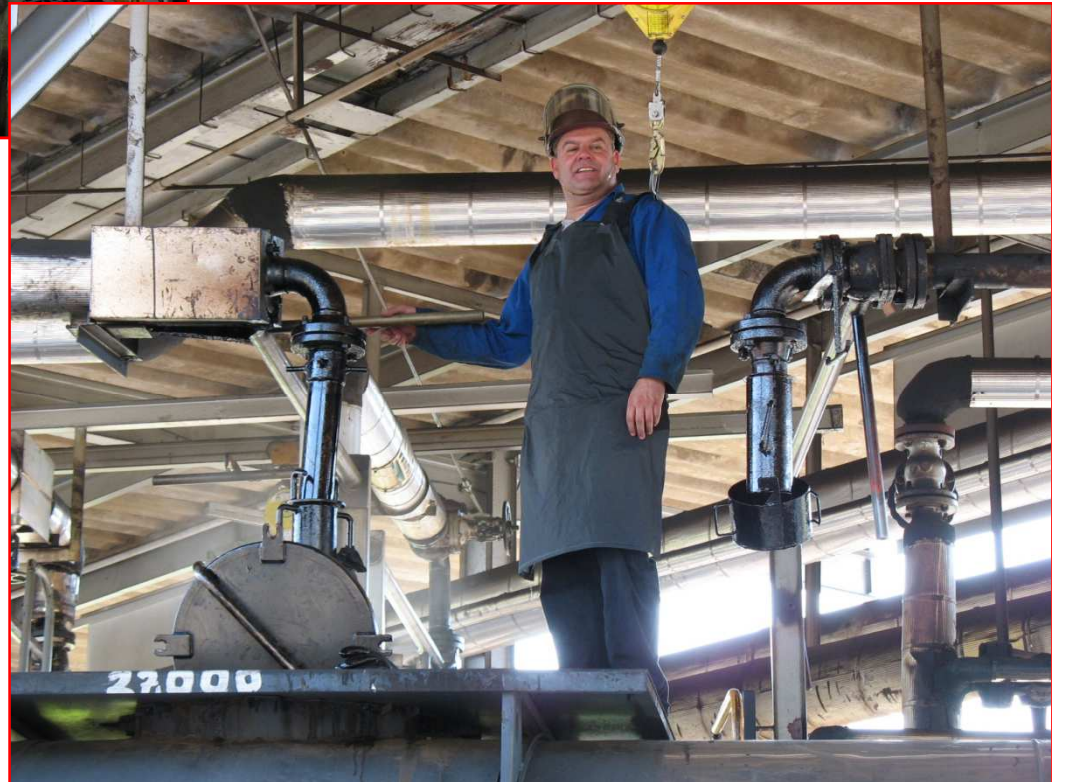
- O processo de aplicação é mais importante que o resultado final
  - O tipo de erro **NÃO** é a principal conclusão
  - O principal é a explicação de como ocorreu o erro
- O relatório deve detalhar respostas a cada pergunta, sempre explicitando os pressupostos adotados
- Evitar recomendações dirigidas ao melhor treinamento dos operadores
- Se eventualmente for encontrado algum erro (seja qual for o tipo) **NÃO** usar isso p/ avaliar culpabilidade!

# Aparente paradoxo...

- Apesar de ser uma ferramenta para classificação de erros humanos, é possível identificar fatores contribuintes em todo o sistema sócio-técnico
- Porque?
  - É questionado o contexto em que ocorreu o erro
- Frequentemente, o fluxograma vai ser uma boa ferramenta para demonstrar como não houve nenhum erro do operador

# Exemplos

- **Lapso (1-2-3-6-7-8-10):** motorista manobrava para deixar a estação de abastecimento sem desplugar o fio terra. Uma vez que esse fio estava enroscado nos tubos de bombeamento, esse esquecimento danificou os tubos e houve um vazamento. Nesse caso, o motorista estava consciente do procedimento (desplugar o fio terra) e o procedimento era adequado, mas não foi seguido. No teste da substituição, foi assumido que seria improvável que outro motorista tivesse a mesma falha.



# Exemplos

- **Deslize (1-2-3-4-5-10):** o motorista do caminhão digitou 1230 decalitros, ao invés de 230 decalitros, como o volume a ser colocado no tanque do caminhão. Como resultado, houve um vazamento. Neste caso, era uma situação de rotina e o motorista estava consciente do procedimento

# Exemplos

- **Violação (1-2-3-6-7-8-10):** trabalhador usou uma tábua de 25 cm de largura para cruzar sobre uma vala de drenagem, empurrando um carrinho de mão cheio de pedras. Ele perde o equilíbrio e sua perna caiu na vala. A investigação detectou que a vala foi usada como improvisado para encurtar caminho.

# Houve erro do operador?





# Exercício de Investigação

- Descrever um incidente, sem julgamento dos fatos e, se possível, incluindo ilustrações
  - Descrever tarefa, layout, equipamentos, horário, dia da semana, idade, tempo de experiência,...
- Identificar os tipos de erros de todos os operadores envolvidos no cenário do acidente, explicando as respostas a cada pergunta do fluxograma
- Identificar causas raízes, explicando como chegou nelas, o que elas significam e qual a relação entre elas
- Recomendações, discutindo dificuldades de implantar e classificando em baixo nível ou alto nível