



**As Contribuições de
Rasmussen e Reason: o Erro
Humano**

Gestão de erros

- Usual: atribuir erros a fatores psicológicos individuais. Prevenir: culpar, treinar, normas ...
- Dois erros da abordagem tradicional:
 - Erros são inevitáveis.
 - O melhor trabalhador pode cometer o pior dos erros
 - Erros são conseqüências e não causas.
 - Erros são modelados por circunstâncias locais: tarefa, equipamentos e ferramentas e pelo ambiente de trabalho.

Falhas da prevenção de erros centrada nos indivíduos que os cometeram

- Eficácia de medidas centradas em prêmios e punições é limitada. Em muitos são mais prejudiciais do que benéficas.
- Erros significantes para a segurança acontecem em todos os níveis do sistema, não só na extremidade proximal. ■
- Deslizes, lapsos e enganos resultam de combinação de causas das quais os fatores psicológicos são os últimos e menos suscetíveis de gestão.
- Em manutenção, acidentes e incidentes, resultam muito mais de situações propensas ao erro do que de pessoas propensas ao erro

Erro humano segundo Reason

- Desvios não pretendidos da ação em relação a uma intenção (deslizes e lapsos) e o desvio de uma ação planejada de algum caminho satisfatório em relação à meta desejada (engano). Referem-se ao processo cognitivo do indivíduo. ■
- Refere-se a todas as ocasiões em que uma seqüência planejada de atividades físicas ou mentais falha em conseguir o resultado pretendido e quando essas falhas não podem ser atribuídas à intervenção do acaso.

Violações segundo Reason

- Desvios deliberados - não necessariamente repreensíveis - de práticas julgadas necessárias para manter a segurança da operação de um sistema potencialmente perigoso. Referem-se ao contexto social em que o comportamento é governado por procedimentos, regras, etc. Podem ser rotineiras e excepcionais:
 - Rotineiras: reforçadas por: a) tendência a seguir o caminho do menor esforço e b) a relativa indiferença do ambiente.
 - Excepcionais: sistemas duplo cego, tarefas ou circunstâncias que tornam as violações inevitáveis

Tipos de comportamento intencional



Reason 1990

Principais tipos de erros ativos

- Falhas de reconhecimento
- Lapsos de memória
- Deslises de ação
- Pressuposições ou intenções erradas (falhas nos planos)
- Erros baseados em conhecimentos
- Violações

Falhas de reconhecimento

- Falha na identificação de objetos, mensagens, sinais e assemelhados. Fatores contributivos:
 - Similaridade de localização ou função
 - Fatores que dificultam a distinção
 - Expectativa prévia
 - Familiaridade (percepção torna-se grosseira)
- Não detecção de estados de problemas
 - Interromper inspeção antes de atingir o defeito
 - Preocupação, cansaço, pressa durante inspeção
 - Não espera encontrar problema naquele local
 - Detectar defeito e deixar de ver outro logo perto
 - Má iluminação, sujeira, etc
 - Descansos inadequados
 - ...

Falhas de memória

- Falha no input: atenção insuficiente no item a ser lembrado pela memória de curto prazo.
 - Não lembrar algo recém dito ou feito, perder-se numa série de ações ...
- Falha no armazenamento: diminuição do material armazenado ou interferência na memória de longo prazo.
 - Esquecer a intenção ("Fiz ou não?"), Parcial: "Eu devia estar fazendo algo", "O que estou fazendo aqui?"
- Falha no output (relembrar): não conseguir lembrar no momento necessário aquilo que sabemos saber.
 - "Como é o nome dele?", sensação de estar na ponta da língua.
- Omissões pós interrupções:

Deslises em atividades automatizadas

- Encruzilhada com origem comum ou escolha do ramo errado. Dois resultados com origem comum:
 - Pegar caminho do trabalho em fim de semana.
- Deixar de fazer o que estava planejado. Desvio pretendido deixa de ser executado
 - Não parar para comprar algo no caminho de volta para casa.

Fatores que favorecem deslises de ações

- Tarefas rotineiras ou habituais em circunstâncias familiares.
- Captura da atenção por preocupações ou distrações não relacionadas com a tarefa
- Mudança no plano ou em aspectos do contexto

Enganos em atividades controladas por regras

- **Má aplicação de regra boa em situações anteriores**
 - Por hábito ou por falha na detecção de mudança nas circunstâncias. Ex:
 - A) Regra habitual; aviões sem parafusos secundários de aperto; b) avião com parafusos secundários; c) ordem de aperto cancelada (Boeing 747, Narita)
- **Aplicar regra errada.**
 - Regra errada pode permitir conclusão do trabalho, mas levar a consequências não desejadas. Exemplo:
 - Colisão trens; Clapham Junction 1988 (p 51, 82)

Erros em atividades controladas por conhecimentos

- Enfrentando problemas novos ou que exigem raciocínio com princípios
- Primeira vez trabalhando com um sistema técnico



Classificação de tipos de erros primários de acordo com o estágio cognitivo em que ocorrem

Estágio cognitivo

Tipos de erro primário

Planejamento

- Enganos (falhas e faltas do saber-fazer)

Armazenamento

Lapsos

Execução

Deslizes

Ação com origens não exploradas



Tipos de situação e modo de controle da ação

Situação	Modo de controle da ação		
	Consciente	Misto	Automático
<p>Rotina</p> <p>↑</p> <p>Treinado para problemas</p> <p>↓</p> <p>Problemas novos</p>		<p>■</p> <p>Baseado em regras</p>	<p>Baseado em habilidades</p>
	<p>Baseado em conhecimentos</p>		

Estágios na aquisição de habilidades

- **Conversa consigo mesmo ou instrutores**
- **Responde a sinais**
- **Reconhece sinais chaves**
- **Economia de esforços (tempo)**
- **Desempenho automático**

Fadiga e estresse

Treinamento e prática

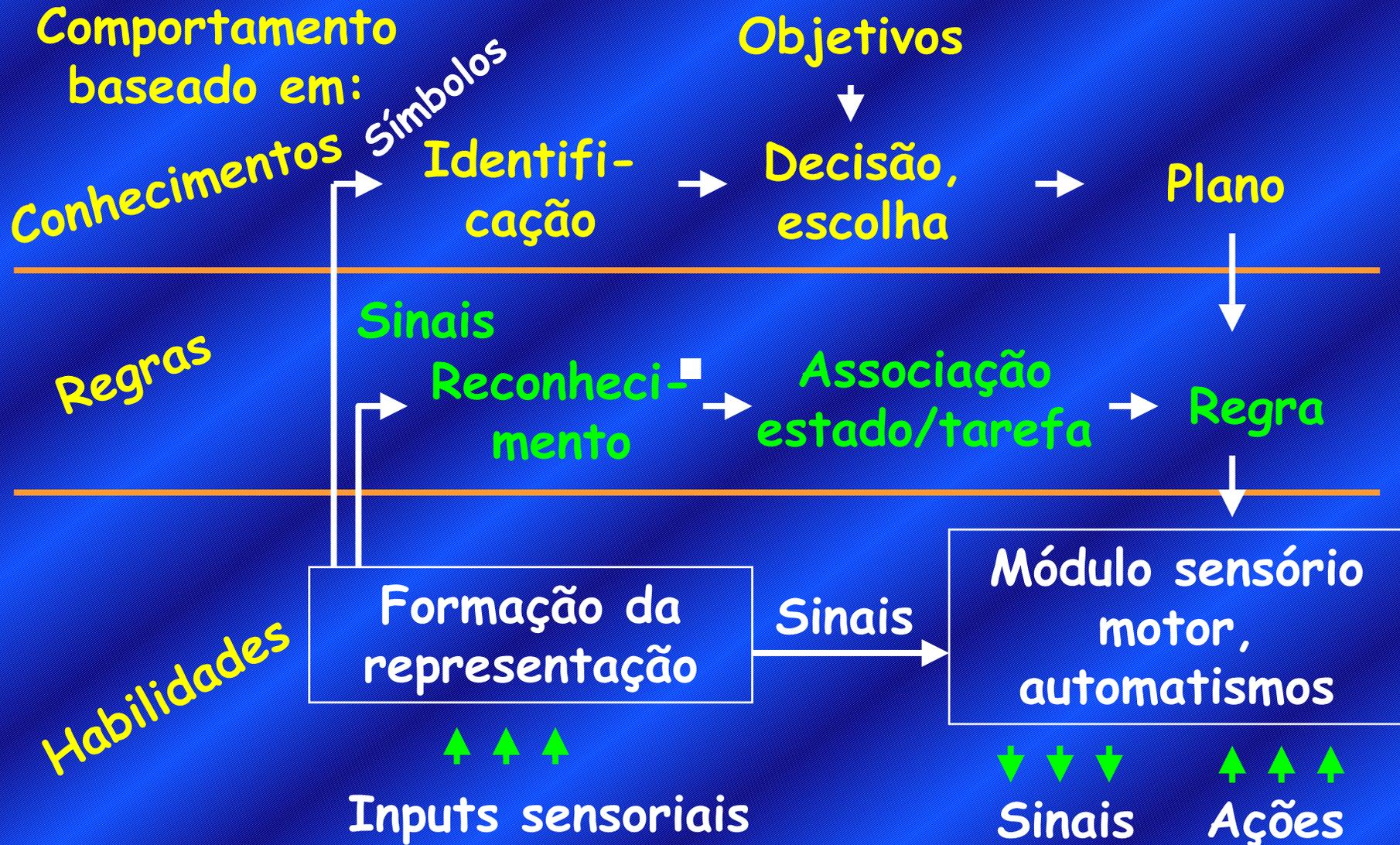
Estressores físicos, sociais, drogas, do ritmo de trabalho e fatores pessoais

Frustração - agressão

Coping contra sobrecarga de informações

- Ignorar "inputs" selecionados
- Negociação acurácia versus velocidade
- Adiar coisas até períodos mais calmos
- Reduzir o nível de discriminação
- Redistribuir o trabalho, se possível
- Suspende / abandonar a tarefa

A Estrutura de conhecimentos (Rasmussen)



Tipos de memória e suas características

- Memória operacional:
- Ligada à solução de problemas
- Capacidade limitada
- Conteúdo disponível para a consciência (pode ser descrito)
- Processa informações em seqüência
- Lenta e trabalhosa
- Essencial para tarefas novas
- Memória de longo prazo
- Coleção de conhecimentos especializados.
- Sem limites estabelecidos (tamanho do armazenado ou duração da memória).
- Processos largamente inconscientes
- Processa informações em paralelo.
- Rápida e sem esforço
- Útil para rotinas, hábitos e situações familiares



(Decortis et Cacciabue 1991)

Implicações para a prevenção

- Durante tarefas em que operador possui grau elevado de treinamento ou habilidades baseadas em rotinas algumas fases da seqüência do processo de decisão são puladas.
 -
- Prevenção baseada em mais informação ou atenção tendem a ser ineficientes. Necessário chegar a planejadores ou envolvidos na concepção e buscar mudanças no processo de trabalho.

Acidentes individual e organizacional

- **Acidente Individual:**

- Aqueles em que uma pessoa ou grupo específico é, ao mesmo tempo, agente e a vítima do acidente.

- **Acidente Organizacional:**

- São raros, mas freqüentemente catastróficos, com efeitos devastadores para pessoas não diretamente envolvidas no sistema, bens e meio ambiente.
- Tem origens em inovações tecnológicas recentes

Reason e os Tipos de Erros

- Erros ativos:

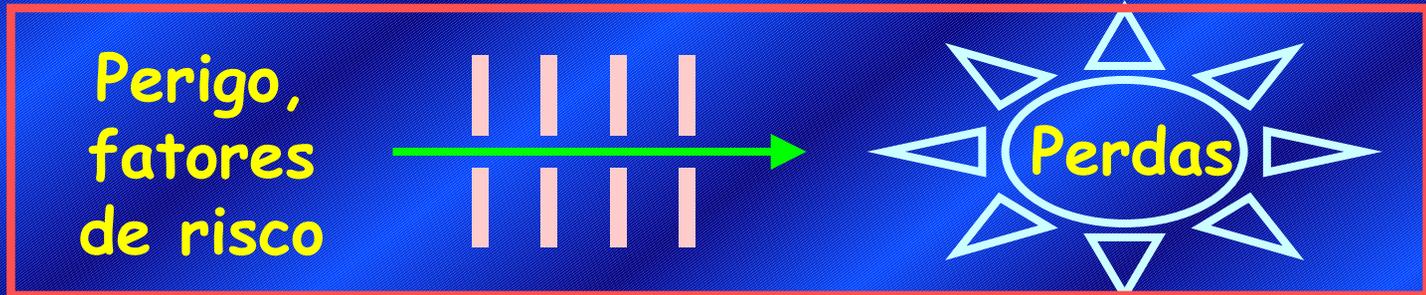
- Ações ou omissões dos operadores cujos efeitos são quase imediatos: AT, incidentes
- São muito mais conseqüências das causas principais dos acidentes do que causas desses eventos.



- Erros latentes:

- Decisões, ações ou omissões de designers, alta direção, etc cujos efeitos ficam incubados
- Razões organizacionais (além do escopo da Psic individual) que dão origem aos erros ativos.
- Causas principais dos acidentes

Modelo de acidente organizacional



Caminho das condições latentes

Falhas ativas

Fatores do ambiente de trabalho

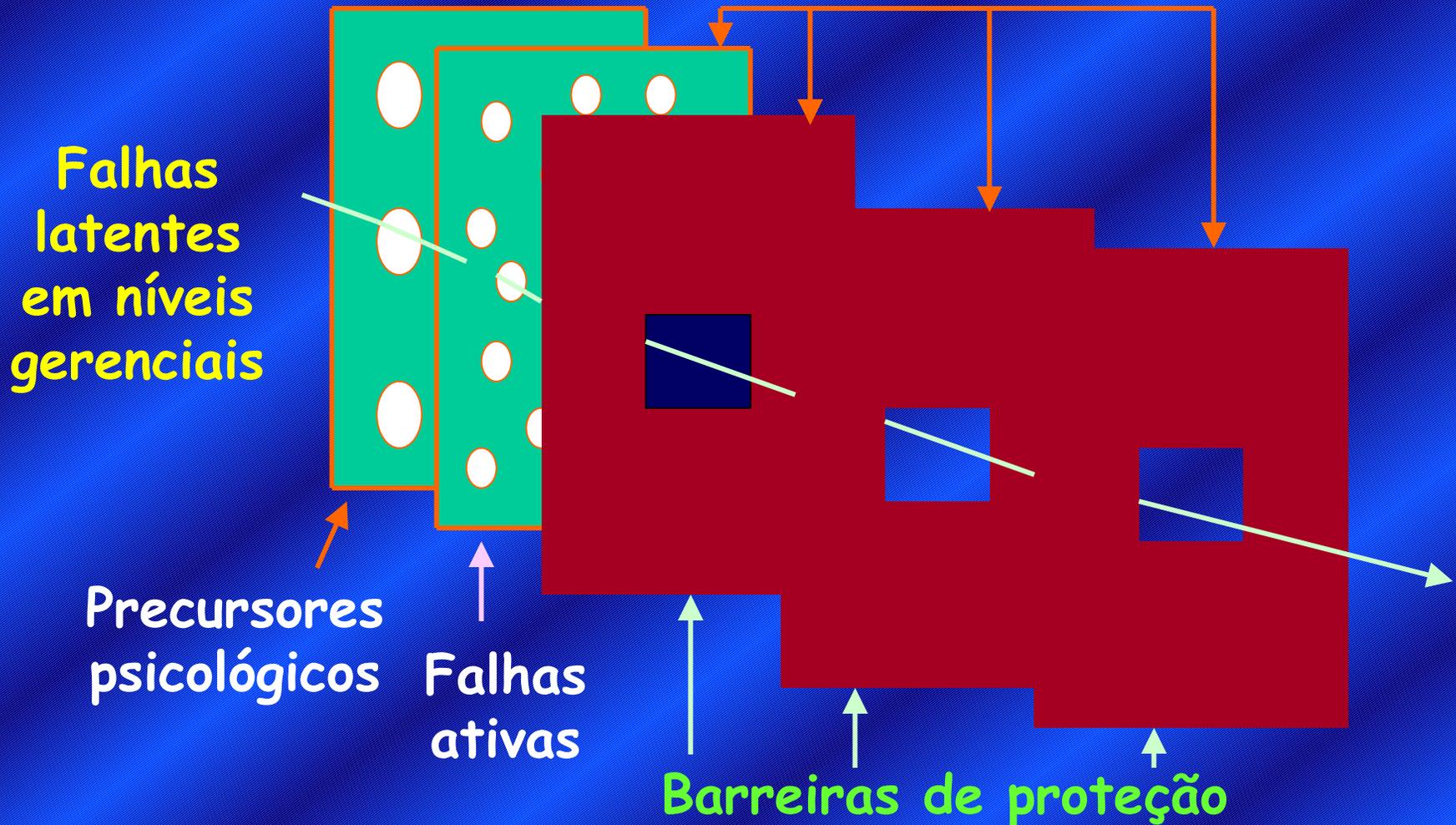
Fatores organizacionais

↑ Causas

↓ Análise

Teoria do queijo suíço - Reason, 1990.

Gatilhos locais, defeitos intrínsecos, condições atípicas



Funções previstas para barreiras

- Criar compreensão e consciência dos riscos locais
- Propiciar orientações claras sobre práticas seguras
- Propiciar alarmes e avisos sobre perigos iminentes
- Reconduzir o sistema ao estado de equilíbrio em caso de situações anormais.
- Interpor barreiras de segurança entre perigos e perdas potenciais
- Conter e eliminar perigos que ultrapassem essas barreiras
- Prover meios de fuga e de regate em caso de falhas das barreiras que deveriam conter os perigos

Características ideais das defesas de um sistema

- **Redundância**
 - Barreiras devem ser redundantes: múltiplos backups, vários do mesmo.
- **Diversidade** ■
 - Sistema deve ter diferentes tipos de salvaguardas.

Risco: não
abordar
interações. Só
ver fatores
isolados.

Exemplo



Síndrome do Sistema vulnerável

Reason, Carthey, De Leval 2001

- Existe grupo ("cluster") de patologias organizacionais que tornam sistemas mais vulneráveis a eventos adversos. São elas:
 - Atribui culpa aos indivíduos da linha de frente
 - Nega a existência de erros sistêmicos como causa de suas fraquezas
 - Persegue, a qualquer custo, indicadores financeiros e de produção

Origens da atribuição de culpa

- **A atribuição fundamental de erro**
 - Atribuir erros a aspectos da personalidade ou das capacidades da pessoa
- **A Ilusão da vontade livre**
 - Crença de que as pessoas controlam seus destinos e são capazes de escolher os cursos certos ou errados de suas ações
- **A hipótese do mundo justo**
 - Crença de que as coisas ruins acontecem às pessoas que as merecem
- **O viés ou distorção da análise retrospectiva**

O ciclo da atribuição de culpa

Reason, Carthey, De Leval 2001

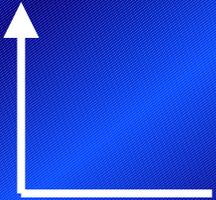
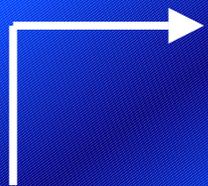
1. Pessoas vistas como responsáveis por escolhas erradas no curso de suas ações

Gerência crê em descumprimento deliberado dos avisos, etc

Ações deliberadas merecem sanções

Advertência e punição dos que erram

Pequeno ou nenhum efeito na taxa de erros



Condições que aumentam a chance de omissões em passos de tarefas

Reason 2002

- Carga elevada de informações (memória imediata)
- Passos funcionalmente isolados da etapa anterior
- Passos que se repetem
- Passos que se seguem à obtenção do objetivo principal da tarefa
- Passos pouco visíveis ou imprecisos
- Mudança em relação a ação de rotina
- Passos que se seguem a interrupções inesperadas
- Tarefas disparadas por sinais fracos ou ambíguos

Associação desses passos: "Armadilha"



Omissão com origens não exploradas

Falha de concepção
(Condição latente)

Sem relação
com operação
seguinte

Custo
adicional

Mudança em
relação à
rotina

Pouco
visível ou
imprecisa

Pós parada
inesperada?



Desproteção cognitiva, omissão e falha latente

O Sr. J ignora que _____ em manutenção de freios

A

**Desproteção
cognitiva (e
não violação)**

manual

Surpresa fundamental

- Perdas súbitas da compreensão e dos meios para reconstruí-la.
- Exemplo:



Expansão gasosa em forno de estanho: A surpresa fundamental



Modelos para gestão da segurança

Modelos	Concepção de acidentes/erros	Prevenção	Exemplos / aplicações
Centrado na pessoa.	Ênfase em AI e lesões pessoais. Origens em fat. psicológicos	Apelo ao medo, cenoura-chicote, treinar, auditar AI ...	Ação perto da lesão. Responsabilidade de pessoal.
Da Engenharia	Qt, confiabilidade probabilística, falhas de concepção	Melhorar interface de troca de informações SGSST	HAZOP, HAZANS PRA, HRA
Organizacional	Erro é mais consequência. Sintoma de condições latentes. Turner, Perrow ...	Medidas pró-ativas e reformas contínuas	Segurança e QI aumentam resistência a riscos e perigos

(Baseado em Reason 1997)

Medidas reativas

Fatores ambientais e organizacionais

Análises de acid mostram padrões não revelados em casos isolados



Defesas, barreiras e salvaguardas

Cada evento mostra a passagem de muitas camadas de barreiras

Medidas pró-ativas

Amostras regulares de sinais vitais do sistema indicam o que corrigir

Checagens regulares mostram fraquezas nas barreiras atuais e onde podem ocorrer no futuro

Cultura de segurança

- **Cultura de informação**
 - Atmosfera de confiança, sistema de informações de eventos adversos e memória do sistema ■
- **Cultura de justiça**
 - Acordo e compreensão sobre atos passíveis e não passíveis de culpa.
- **Cultura de aprendizagem**
 - Medidas reativas e pró-ativas usadas para criar melhorias contínuas do sistema

