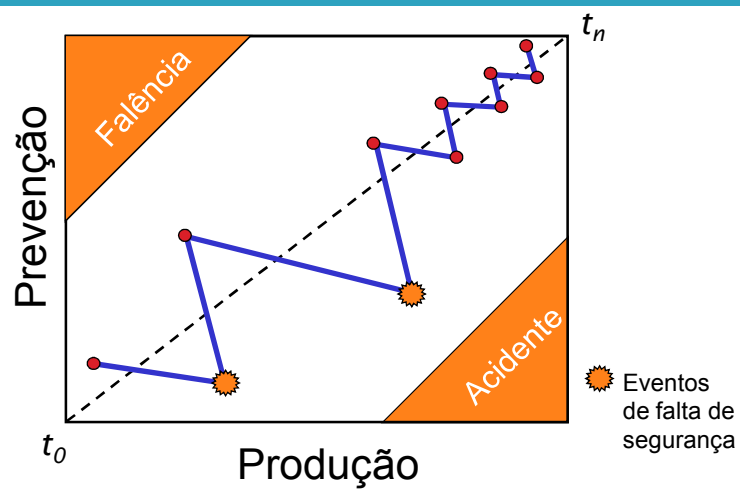


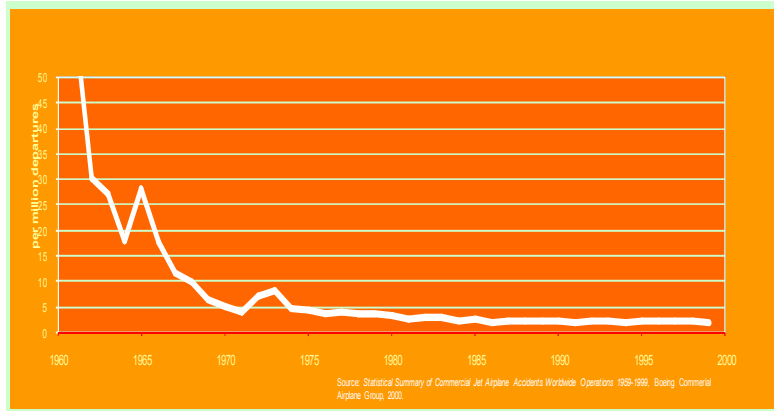
# Gestão da Segurança e Saúde no Trabalho

Angela Weber Righi

## O Conflito Produção x Segurança



## Taxas de acidentes da aviação comercial (mundo)



## Definições Iniciais Perigo e Risco

- Perigo e risco costumam ser aplicados como sinônimos em diversos casos, inclusive em normas e leis

- O que é perigo?
- O que é risco?



## Perigo e Risco

### □ Perigo

- uma ou mais condições de uma variável com potencial necessário para causar danos, como: lesões pessoais, danos a equipamentos e instalações físicas, danos ao meio-ambiente, perda de material em processos, perda da capacidade produtiva
- é a fonte (agente físico, fator humano, situação ou condição) que tem o potencial para contribuir ou causar um efeito indesejado (lesão, morte ou dano material) quando não controlado

## Perigo e Risco

### □ 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

## Perigo e Risco

### □ Risco

- probabilidade de possíveis danos dentro de um período específico de tempo, em um cenário específico
  - probabilidade x gravidade
  
- é a combinação da probabilidade e das conseqüências de ocorrer um evento perigoso
  - o termo risco deve ser entendido como sendo um adjetivo que caracteriza o perigo, podendo este ter um risco alto ou baixo por exemplo

## Perigo e Risco

### □ Risco (quantitativamente)

- 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

## Perigo e Risco

- Assim, pode-se pensar que:
  - identificamos perigos (ao identificar condições com potencial para causar danos)
  - avaliamos riscos (ao avaliar a probabilidade de ocorrência e as conseqüências do evento gerador do dano)

## Avaliação de Riscos

- Exemplo de escala para avaliação

gravidade	A	3	6	9
	M	2	4	6
	B	1	2	3
		B	M	A
		probabilidade		

## 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

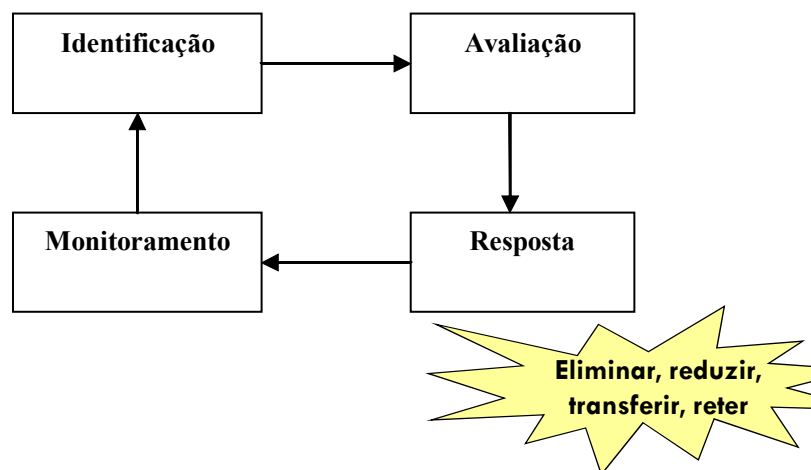
- E na GSST, gerenciamos o quê?
  - Perigos?
  - Riscos?
  - Acidentes?

## Definições Iniciais Gerenciamento de Riscos

### □ 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



## Definições iniciais Acidente

- Segundo a Lei 8213, acidente de trabalho é o que decorre do exercício do trabalho a serviço da empresa, provocando lesão corporal ou perturbação funcional, que cause a morte, ou a perda ou redução, permanente ou temporária, da capacidade para o trabalho.
  - acidentes típicos: são os que provocam lesões imediatas (a capacidade para o trabalho se reduz logo após o acidente), tais como cortes, fraturas, queimaduras
  - doenças profissionais: são doenças, como a silicose, DORTs inerentes a determinado ramo de atividade, paulatinamente contraídas em função da exposição continuada (ou seja, são lesões mediatas)
  - acidente de trajeto: são acidentes sofridos pelo empregado ainda que fora do local e horário de trabalho, como os ocorridos no percurso da residência para o trabalho ou deste para aquele

## Acidente

- Tal definição é insuficiente para a área da prevenção, já que ela exige que haja lesão para que se caracterize o AT, e existem várias evidências de que os acidentes com vítimas são apenas a ponta do iceberg
- Um número muito maior de casos ocorre gerando apenas a perda de tempo e de materiais
- Numa visão mais prevencionista, o acidente de trabalho é todo o evento inesperado e indesejável que interrompe a rotina normal de trabalho, podendo gerar perdas pessoais, materiais ou pelo menos de tempo



## 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

## Acidentes Individuais x Organizacionais

- **Acidentes individuais**
  - afetam uma pessoa ou um pequeno grupo
  - as consequências estão relacionadas às vítimas
  - são relativamente frequentes
  
- **Acidentes Organizacionais**
  - de grande proporção e prejuízos, afetando toda a organização
  - são comparativamente raros, porém catastróficos
  - poucas organizações conseguem sobreviver após a ocorrência de um acidente deste tipo

## Acidentes Organizacionais



## Acidentes 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

- 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 em perdas de tempo
  - O conhecimento dos quase-acidentes fornecem informações para as organizações identificarem deficiências e estabelecerem medidas de controle, permitindo eliminar ou reduzir a probabilidade de que se tornem acidentes reais em uma situação futura

## Houve um quase-acidente?



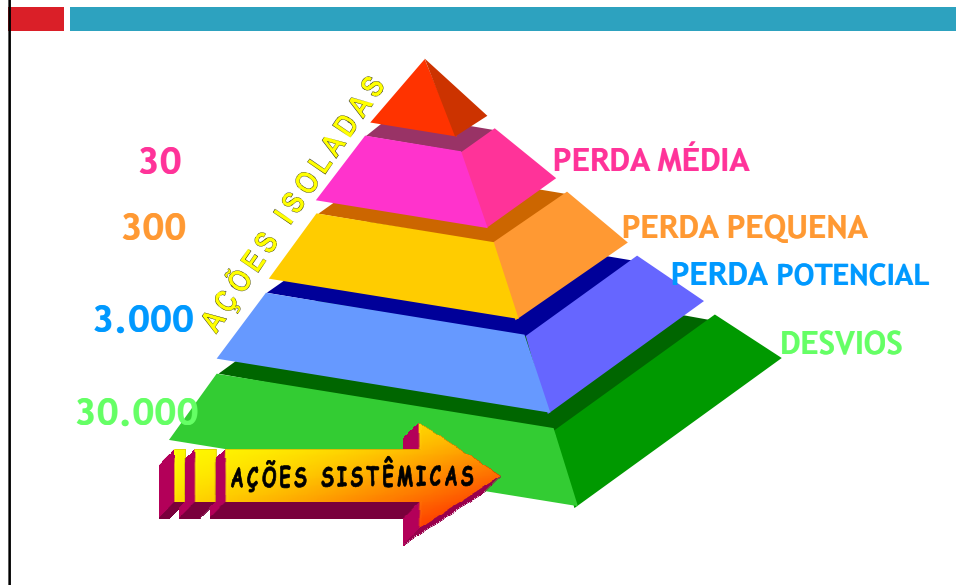
## Tipos de quase-acidentes

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

## Quase-acidentes e acidentes

- ○ conhecimento da definição de quase-acidentes e acidentes é de fundamental importância, principalmente para entender a relação existente entre os dois e realizar uma atuação mais eficiente na área de SST
  
- Diversos estudos buscam definir as relações entre os quase-acidentes e acidentes:
  - a pirâmide de Henrich (1959), mostra que para cada 300 quase-acidentes, existem 29 acidentes com lesões menores e 1 acidente grave, com morte;
  - a pirâmide de Fletcher (1972), na qual para cada 1 acidente com morte, existem 19 acidentes com lesões menores e 175 quase-acidentes;
  - e a pirâmide de Bird (1969), na qual para cada 1 lesão séria, há 10 lesões leves, 30 danos a propriedade e 600 quase-acidentes.

## Quase-acidentes e acidentes



## Quase-acidentes e acidentes

- A exata proporção entre os diversos tipos de eventos não é o importante, mas sim o conhecimento das relações, indicando claramente que é um engano a empresa fazer maiores e exclusivos esforços no controle dos raros eventos que resultam em danos sérios, sendo que há uma imensa quantidade de eventos que fornecem uma melhor base para formular medidas de controle que eliminem ou reduzam a ocorrência dos acidentes
- Os quase-acidentes devem ser entendidos como ocorrências inesperadas que apenas por pouco deixaram de se tornar um acidente e que devem ser considerados como avisos daquilo que pode ocorrer, sendo que, se tais avisos forem ignorados pela empresa, o acidente ocorrerá

## Definições iniciais

### Erro humano

- Wickens, Gordon e Liu (1998) definem erro humano como um comportamento humano inapropriado que diminui o nível de eficiência ou segurança do sistema, que pode ou não resultar em um acidente ou dano. Inclui equívocos feitos por humanos que operam um sistema, que projetam o equipamento, que treinam, orientam ou supervisionam o trabalhador.
- Sanders e McCormike (1993) citam erro humano como uma decisão humana indesejável ou inapropriada ou comportamento que reduz ou tem o potencial de reduzir a eficácia, a segurança ou o desempenho do sistema.
- 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,...)

## Definições iniciais

### Erro humano

- 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 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

## Definições iniciais

### Erro humano

- O termo erro humano tem sido geralmente utilizado para se referir a uma desatenção ou negligência do trabalhador e enquadrado como causa de muitos acidentes.
  
- Porém para a Ergonomia e GSST, os “erros humanos” são sintoma de disfuncionamento do sistema, como decorrência de condições inadequadas de trabalho, fruto das interações entre ser humano-trabalho, ser humano-máquina, como:
  - falta de treinamento
  - instruções erradas
  - sobrecarga de trabalho
  - postos de trabalho deficientes

## Definições iniciais

### Ato inseguro x Condição insegura

- **Ato inseguro**
  - NBR 14280 – é uma ação ou omissão que, contrariando o preceito de segurança, pode causar ou favorecer a ocorrência do acidente
  - Chiavenato (1999) – é a violação do procedimento aceito como seguro, tais como não usar equipamento de proteção individual, distrair-se ou conversar durante o trabalho, limpar a máquina em movimento, fumar em local proibido
  
- **Condição insegura**
  - NBR 14280 – condição ambiente de insegurança – condição do meio que causou o acidente ou contribuiu para a sua ocorrência
  - Chiavenato (1999) – é a condição física ou mecânica existente no local, na máquina, no equipamento ou na instalação (que poderia ter sido protegida ou corrigida) e que leva à ocorrência de um acidente

## Causas dos Acidentes

### Causa dos acidentes

- Na análise dos acidentes, muito já se conhece sobre falhas mecânicas e materiais do sistema, com a engenharia evoluindo para tornar esses equipamentos cada vez mais seguros. Por outro lado, muitos acidentes tem sido atribuídos a “falhas humanas”. As descrições dessas falhas geralmente recaem nas categorias de negligências, alcoolismo e outras deficiências do ser humano.
- É preciso utilizar uma visão mais abrangente quando se pensar em GSST, analisando principalmente as interações do sistema com o seu usuário. Pois para que uma desatenção ou negligência do trabalhador resulte em acidente, houve uma série de decisões anteriores que criaram as condições para que isso acontecesse.



## Teorias e modelos para as causas dos acidentes

- Gano (2001) verificou a existência de, pelo menos, 14 diferentes modelos causais e 17 métodos de investigação de acidentes
- Lehto e Salvendy (1991) referem ter encontrado 54 modelos causais e 16 diferentes métodos de investigação
- Fischer (2005), encontrou 22 teorias e modelos relacionados a causa de acidentes

	Fatores individuais	Ato inseguro	Condição insegura	Falha humana	Falha (equipamento)	Treinamento	Carga de trabalho	Cultura	Clubs	Problemas pessoais	Problemas gerenciais ou organizacionais
<b>Teorias</b>											
Teoria da Propensão ao Acidente	X										
Teoria da Propensão	X										
Teoria da Propensão Tendenciosa	X										
Teoria do Estresse	X						X				
Teoria da Distração			X								
Teoria do Nível de Alerta							X				X
Teoria Psicométrica	X										
Teoria Psicopatológica	X										X
Teoria da Meta-Liberdade-Alerta											X
Teoria Sociológica dos Acidentes Industriais											X
Teoria da Homeostase do Risco	X										
Teoria do Puro Azar			X								
<b>Modelos</b>											
Hausch (1910)	X	X		X							
Ramsey (1978)				X							
Daley (1990)				X			X*				
Saxli, Duff, Peckitt (2001)		X*	X*						X*		
Sanders e Shaw (1988) adaptado por Sanders e McCormick (1993)	X					X	X			X	X
Slappan et al. (1993)	X		X*	X						X	X
Wilkins, Gordon e Liu (1998b)	X	X*			X	X				X	X
McClay (1989)		X*	X*								X
Noyes (2001)				X	X					X	X
<b>Modelagem</b>											
Rasmussen, Pejtersen e Goodstein (1994) adaptado por Rasmussen (1997)							X	X	X		
X* analisa que o fator é abordado de forma simplista											

## Teorias e modelos para as causas dos acidentes

- Segundo Fischer (2005), os modelos podem ser classificados em:
  - ▣ Sequencial;
  - ▣ Fatorial;
  - ▣ Dinâmico.
  
- Hollnagel (2003) divide em 3 grandes grupos:
  - ▣ Sequencial;
  - ▣ Epidemiológico;
  - ▣ Sistemico.

## Teorias e modelos para as causas dos acidentes

- **Sequencial**
  - ▣ o acidente é percebido como uma seqüência de eventos paralelos ou em série que ocorrem em virtude de algumas causas-raízes, pressupondo a existência de relações de causa e efeito bem definidas
    - **Teoria do dominó**

## Teorias e modelos para as causas dos acidentes

### □ Epidemiológico

- embora os acidentes também sejam entendidos como resultantes de uma seqüência de eventos, é acrescentada a idéia de que esses eventos se propagam por meio de falhas latentes e ativas nas barreiras do sistema
  
- tais barreiras, conforme o seu posicionamento ao longo da cadeia de eventos, delimitam a existência de zonas de trabalho seguras, inseguras e de perda de controle
  - **Modelo do queijo suíço**

## Teorias e modelos para as causas dos acidentes

### □ Sistêmico

- caracteriza o acidente como o resultado da variabilidade de múltiplos fatores que fazem parte do sistema produtivo, havendo interações muito mais complexas do que aquelas normalmente assumidas no modelo seqüencial
  
- embora a variabilidade seja considerada normal, os acidentes acontecem quando há coincidência de que as variações indesejadas ocorram em uma mesma situação de trabalho, havendo encadeamento lógico ou temporal entre elas
  - **Modelo Hollnagel**

## Teoria da Propensão ao Acidente

- Proposta por Farmer e Chambers (1939) é a mais antiga e se baseia na hipótese de que alguns indivíduos apresentam determinadas características natas que o tornam mais propensos ao acidente
- 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

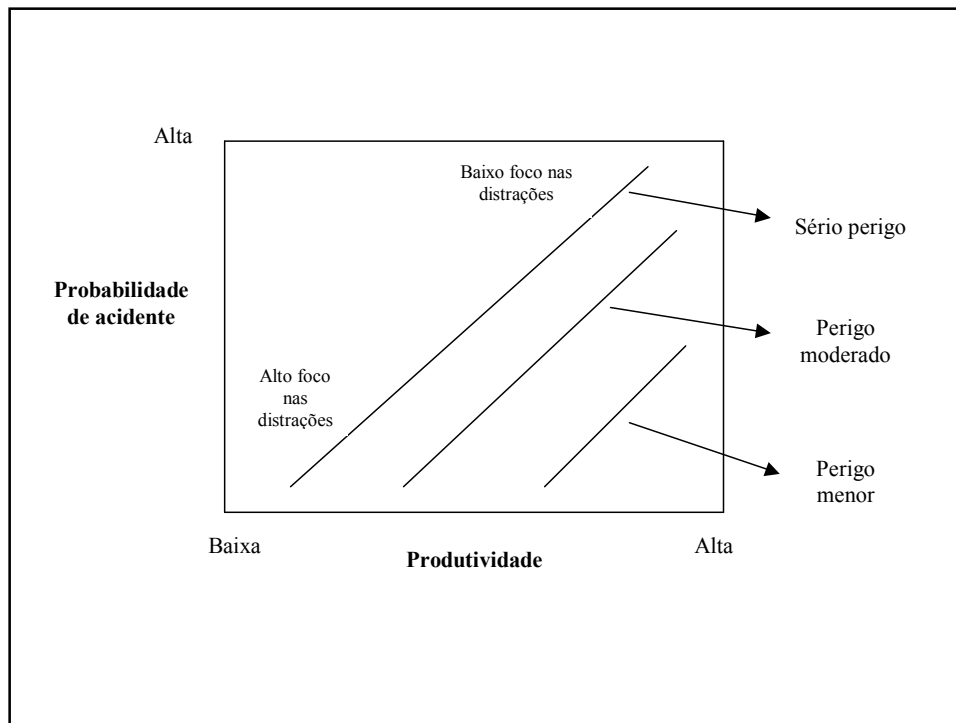
- Pesquisas têm associado a propensão ao acidente com a propensão a assumir riscos
- Considera que as pessoas são mais ou menos propensas ao acidente em determinados períodos da vida e que essa propensão é variável
- Relaciona o acidente à idade e à experiência, onde os trabalhadores mais jovens geralmente apresentam taxas de acidentes mais altas que os trabalhadores mais velhos.
  - Um jovem pode dirigir de modo arriscado com os amigos e mudar de atitude quando há crianças junto

## Teoria das Distrações

- Proposta por Hinze (1976), defende que os acidentes são causados por **distrações** dos trabalhadores, devido a dois componentes principais: perigos da tarefa e as preocupações 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

## Teoria das Distrações

- 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

## Modelo Sequencial 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**

## Modelo Sequencial Teoria da Cadeia de Eventos

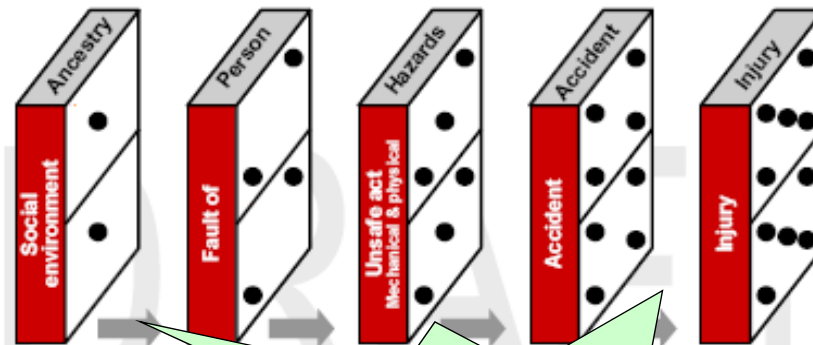
1. Ambiente social e hereditariedade
  - ao iniciar a atividade, o homem traz consigo um conjunto de características positivas e negativas, de qualidades e defeitos, que constituem a sua personalidade, formada por influência de fatores hereditários e do meio social e familiar em que o indivíduo se desenvolveu
  - algumas dessas características (irresponsabilidade, temeridade, teimosia, etc.) podem se constituir em razões próximas para a prática de atos inseguros ou para a criação de condições inseguras

## Modelo Sequencial Teoria da Cadeia de Eventos

2. Uma falha individual:
  - devido aos traços negativos de sua personalidade, o homem seja qual for a sua posição hierárquica e experiência dentro do ambiente de atividade, pode cometer falhas, do que resultarão as causas de acidentes
3. Um ato inseguro e/ou condição insegura
  - resultantes das falhas no comportamento do homem
4. Um acidente
  - Resultante da prática do ato ou da presença da condição insegura
5. Lesão
  - Como decorrência do acidente



## 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)

## 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

## Modelo epidemiológico

### O modelo do queijo Suíço de Reason

- Para essa teoria, Reason (1997) considera a perspectiva da aproximação do sistema, no qual, como qualquer outro componente, o ser humano também falha e dessa forma seus erros são esperados e assim considerados no projeto de sistemas
- Esse enfoque propõe que erros são consequências e não as causas das perdas, sendo originados por fatores sistêmicos que estão acima dos seres humanos
- Dessa forma, os bloqueios ou medidas de segurança se baseiam na alteração (melhorias) das condições de trabalho e não na natureza humana
- A idéia central é criar barreiras e salvaguardas, ou seja, um sistema de defesa para conter os perigos inerentes aos processos, produtos ou tecnologias perigosas, e assim a ocorrência de uma adversidade com severidades negativas somente ocorrem quando as barreiras falham, ou seja, o sistema não estava suficientemente sólido para barrar os erros e suas consequências, vindo a atingir as pessoas

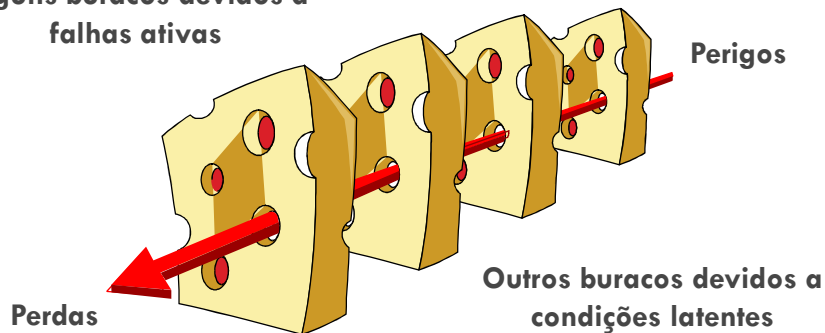
## Modelo epidemiológico

### O modelo do queijo Suíço de Reason

- No modelo do queijo suíço, os sistemas devem possuir barreiras e salvaguardas, as quais são essenciais para proteger as vítimas em potencial, sejam estas as pessoas ou patrimônio dos perigos do ambiente
  - Estas barreiras vão desde soluções de engenharia, tais como alarmes, intertravamentos, sensores, até pessoas (operadores, pilotos) ou mesmo soluções administrativas (controles administrativos)
- A maioria das barreiras, quando bem implementadas, funcionam muito bem e atingem seus objetivos, porém sempre irão existir fraquezas
  - cada camada de proteção deveria permanecer íntegra todo tempo, mas elas são mais parecidas com fatias de queijo suíço, com seus “buracos” característicos.

## Modelo epidemiológico O modelo do queijo Suíço de Reason

Alguns buracos devidos a  
falhas ativas



Reason, J., *Managing the Risks Organizational Accidents*, Ashgate Press, 1997

## Modelo epidemiológico O modelo do queijo Suíço de Reason

- Os buracos nas camadas de proteção surgem por dois fatores básicos:
  - ▣ falhas ativas
  - ▣ condições latentes
  
- **FALHAS ATIVAS:** estão ligadas às pessoas que fazem parte do sistema, ou seja, são os atos inseguros, que podem assumir diferentes conotações, tais como deslizes, lapsos, erros, violações. Entretanto essas falhas tem impactos de curta duração sobre os sistemas de defesa.
  - ▣ As falhas ativas são mais difíceis de serem detectadas antes já são mais difíceis de serem detectadas antes de uma ocorrência e por isso o foco nessa vertente faz com que a gestão fique a mercê dos acontecimentos adversos, sendo mais reativa.

## Modelo epidemiológico

### O modelo do queijo Suíço de Reason

- **CONDIÇÕES LATENTES:** fazem parte de um lado bastante complexo dos sistemas de defesa, nelas estão as patologias intrínsecas do próprio sistema, originadas por decisões dos projetistas, construtores, elaboradores dos procedimentos e do nível gerencial mais alto
  - Tais decisões podem ou não se constituir em erros ou falhas, mas de qualquer forma possuem dois tipos de efeitos: podem contribuir para o erro local do trabalhador (pressão, produtividade, sobrecarga, fadiga) e criar defeitos duradouros nas defesas (procedimentos não exequíveis, indicadores não confiáveis)
  - As condições latentes podem permanecer adormecidas no sistema, ou seja, não desencadear qualquer evento por muito tempo até que se combine com as falhas ativas. Porém, as primeiras podem ser facilmente identificadas no sistema e corrigidas antes que um evento seja desencadeado. Ao atuar dessa forma, a gestão do sistema se torna pró-ativa ao invés de reativa

## Modelo epidemiológico

### O modelo do queijo Suíço de Reason

A gestão dos fatores humanos nunca dará 100% de confiabilidade ao sistema, as falhas podem ser controladas, geridas, mas não podem ser eliminadas.

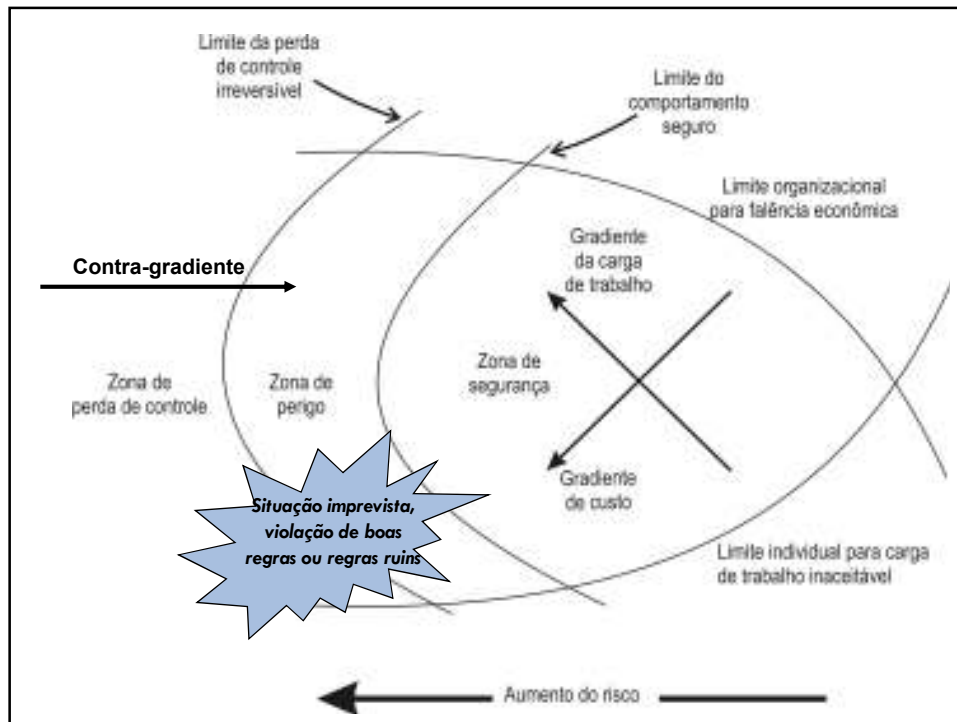
Por isso o grande desafio das organizações é o de propiciar condições de gestão que levem a eliminar ou inibir as condições que potencializam os erros, identificando precocemente as chances de falhas humanas que inevitavelmente irão ocorrer.

## Modelagem para o gerenciamento do risco Rasmussen

- 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

## Modelagem para o gerenciamento do risco Rasmussen

- Pressupõe o reconhecimento real do espaço de trabalho segundo limites de desempenho, segurança e custos aceitáveis sob a influência da pressão de dois gradientes: carga de trabalho e custos
- O ambiente de trabalho é dividido em 3 áreas:
  - ▣ uma área de trabalho segura, no qual os atores podem transitar livremente, que é delimitada pelo limite de procedimentos seguros como definido pelas campanhas de segurança, limite de colapso financeiro e limite de carga de trabalho aceitável – **ZONA SEGURA**
  - ▣ uma segunda área entre o limite de procedimentos seguros e o limite de desempenho aceitável – **ZONA DE PERIGO**
  - ▣ uma terceira área, espaço que excede o limite de desempenho aceitável, que corresponde à área da perda do controle total onde há queda de produtividade, desempenho inaceitável e, em particular, os acidentes ocorrem – **ZONA DE PERDA DE CONTROLE**



## Modelagem para o gerenciamento do risco Rasmussen

- Essa modelagem prevê um afastamento natural das atividades da área de trabalho segura em direção ao limite de procedimentos seguros, em função da pressão gerencial para a eficiência (gradiente custos) e às ações dos trabalhadores que são influenciadas pelos objetivos individuais dos atores, pelas restrições impostas pela carga de trabalho e pelos subsistemas para que o desempenho seja aceitável (gradiente carga de trabalho) e pela tendência humana natural de minimização do esforço.
- No que tange a perda de controle para o acidente, a modelagem considera também uma análise sistemática dos desvios do comportamento global do sistema em direção ao acidente, a partir da consideração das interações conseqüências das decisões dos diferentes setores em diferentes subsistemas, sob a chance de sofrerem a mesma exigência da tensão ligada à competitividade.

## 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

## O que fazer em cada zona?

- **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



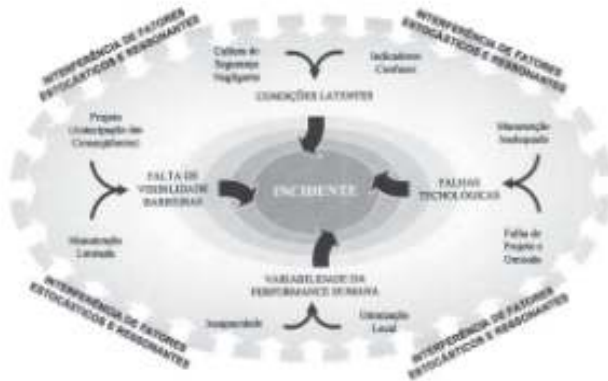
## Modelo sistêmico Hollnagel (2004)

- Este modelo não enfatiza a identificação de relações bem definidas de causa-efeito, adotando o pressuposto de que uma determinada seqüência de eventos que gerou um acidente é bastante improvável de ser repetida exatamente da mesma forma
- A ênfase está na gestão da variabilidade, incluindo a identificação de sua origem e o seu monitoramento
- É importante conhecer o desempenho normal do sistema e fatores que geram tanto o sucesso como falhas do sistema
- É utilizada uma analogia com base nos termos “estocástico” e “ressonância” para explicar os acidentes

## Modelo sistêmico Hollnagel (2004)

- A variabilidade de um sistema comporta-se de acordo com um modelo estocástico, ou seja, a probabilidade de que estas variações se manifestem são aleatórias e imprecisas - estas variações não são, por si só, capazes de provocar um acidente
- Mas pelo fenômeno da ressonância, quando estas variações agem simultaneamente e em uma mesma freqüência, elas podem amplificar o risco dos acidentes
- Com estas analogias, compreende-se que os fatores causais que perturbam um sistema sempre são múltiplos, não-lineares e de atuação simultânea e desordenada

## Modelo sistêmico Hollnagel (2004)



- ❑ a variabilidade do desempenho humano
- ❑ a falta de visibilidade das barreiras
- ❑ as condições latentes do sistema
- ❑ as falhas tecnológicas

## Modelo sistêmico Hollnagel (2004)

- ❑ Enquanto no modelo seqüencial é recomendada a eliminação da variabilidade e de suas fontes, o modelo sistêmico assume que a variabilidade é normal e que sua eliminação é, em geral, impossível, sobretudo no contexto de sistemas dinâmicos e complexos
- ❑ O modelo sistêmico propõe que a ênfase das ações preventivas deve ser no monitoramento da variabilidade e no desenvolvimento da capacidade de adaptação às pressões organizacionais

## Modelo sistêmico Hollnagel (2004)

- É de validade limitada deter-se na busca de causas específicas de um acidente, uma vez que cada acidente apresenta uma combinação própria de fatores que podem causá-lo
- No entanto, quando há repetição do mesmo contexto e quando a tarefa ocorre com frequência, torna-se imprescindível investigar as causas para a prevenção
- O modelo sistêmico está focado não apenas na busca por razões diretas que influenciaram na ocorrência do acidente, mas também em compreender o contexto relacionado ao cenário do acidente, tanto sob a ótica ambiental, política, organizacional, individual, entre outras