

ENCONTRO SOBRE DOENÇAS RELACIONADAS  
AO TRABALHO - TRT 18ª-REGIÃO

**Análise de Acidentes -  
Construindo uma Abordagem  
Sócio-técnica**

Ildeberto Muniz de Almeida  
Depto de Saúde Pública - Faculdade de Medicina de  
Botucatu

# Para Compreender o Acidente de Trabalho

- **Superar abordagem tradicional:**
  - Fenômeno simples, explicado de modo que constrói a culpa da vítima e inibe a prevenção
- **Como é estudado o acidente**
- **Como o sistema compreende as noções de perigo, risco e segurança**
- **Concepção de ser humano adotada no sistema**
- **Concepção de trabalho adotada no sistema**

## O Que Vamos Ver

- Abordagem alternativa à comportamentalista, dita tradicional, prevalente entre nós
- Como é visto o acidente na abordagem sistêmica
- Conceitos, modelos e pressupostos assumidos na abordagem sistêmica de acidentes:
  - Gravata borboleta
  - Análise de barreiras
  - Trabalho Normal
  - Análise de Mudanças
  - Conceitos usados em novo olhar sobre a dimensão humana em acidentes

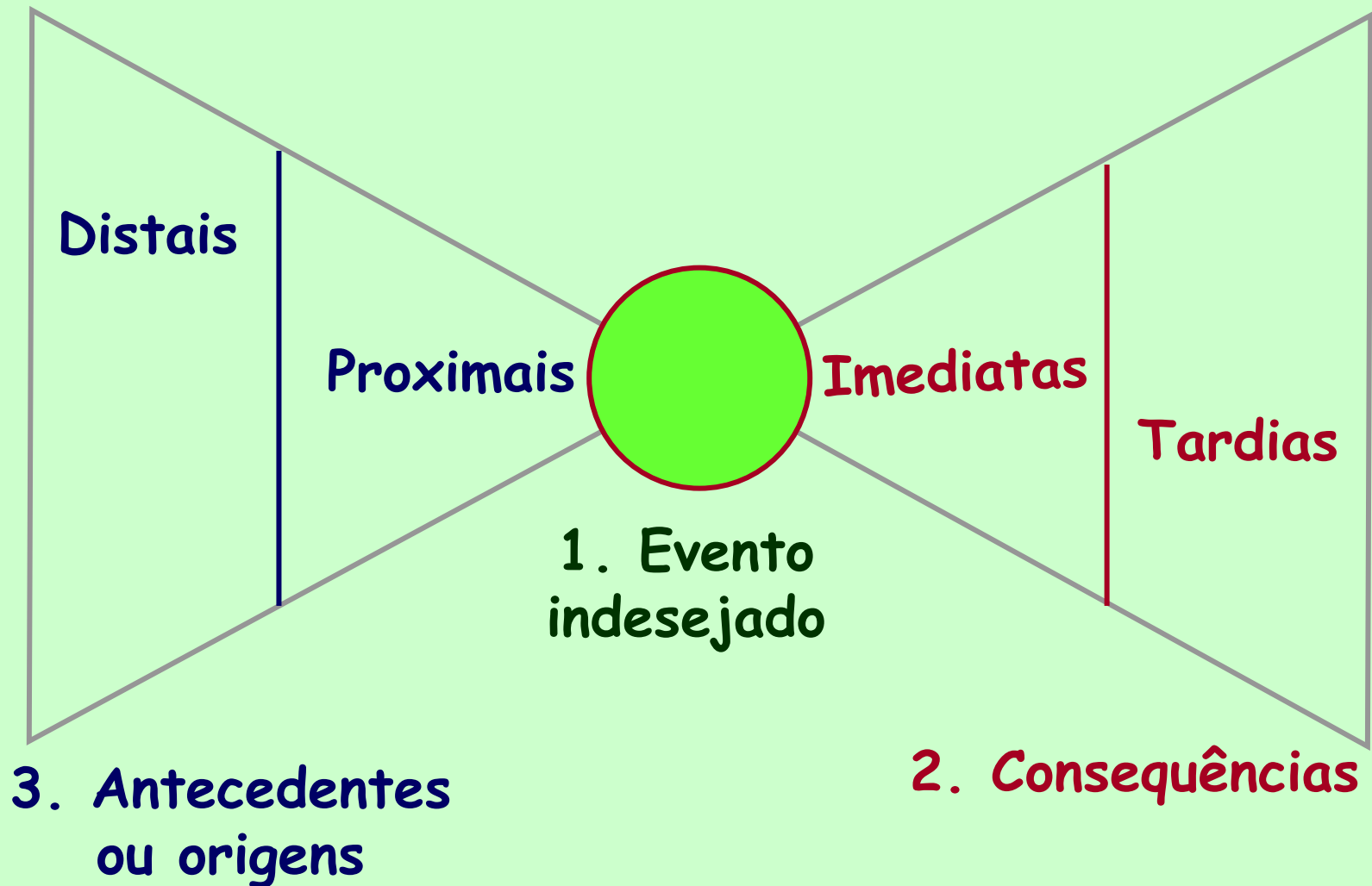
# O Acidente como Fenômeno Sócio-Técnico

# O Acidente

- Sintoma de disfunção em sistema
- Produto de rede fatores técnicos e sociais em interação
  - Não existe "a causa" (no singular)
- Descrito com modelos de representação
  - Modelo da gravata borboleta:
    - Origens e consequências
    - Introdução à noção de barreiras.
- Fenômeno revelador de realidades mascaradas ou incubadas no silêncio organizacional
- Oportunidade para o aprendizado organizacional

**Para Pensar os Acidentes: Modelo da  
Gravata Borboleta**

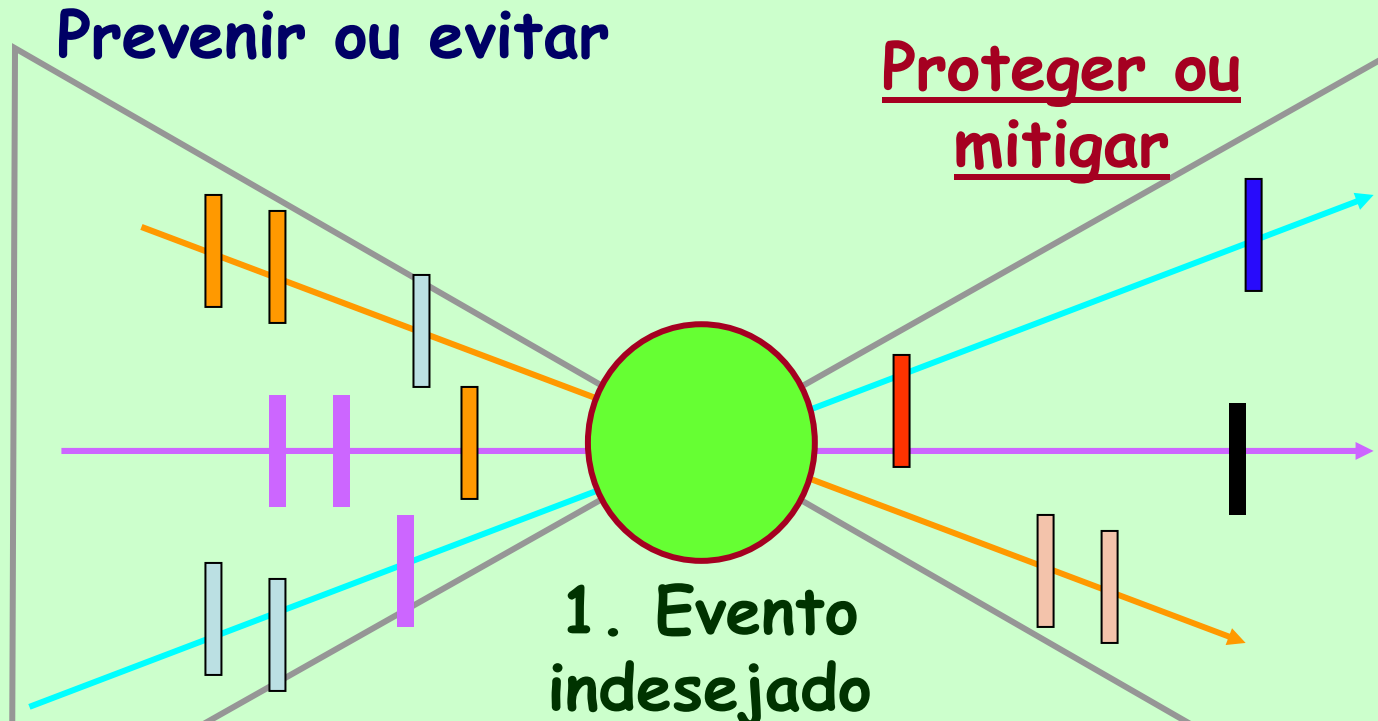
# Componentes do Acidente



# **Gravata Borboleta e as Medidas de Prevenção e Proteção**



# Prevenção e Proteção



Segurança ideal: **redundância** e **diversidade** de série de barreiras em **profundidade**

# Uso das Noções de Prevenção e Proteção na Conclusão de Análises

# Conclusão de Análises

- Acidentes totalmente desenvolvidos em suas origens e consequências
- Acidentes totalmente desenvolvidos em suas origens e parcialmente desenvolvidos em suas consequências
- Acidentes parcialmente desenvolvidos em suas origens e totalmente desenvolvidos em suas consequências
- Acidentes parcialmente desenvolvidos em suas origens e parcialmente desenvolvidos em suas consequências

# **Princípios e Conceitos de Uso Recomendado em Análises de Acidentes**

# Princípios e Conceitos Usados em Análises de Acidentes

- **Análise de barreiras**
- Descrição sistemática do trabalho normal
- **Análise de mudanças**
- **Introdução à abordagem da dimensão humana de acidentes - Crítica à abordagem comportamentalista tradicional**
  - Explicar - e não julgar - o comportamento em situação
  - Psicologia Cognitiva: modos de controle da ação
  - O olhar da Ergonomia

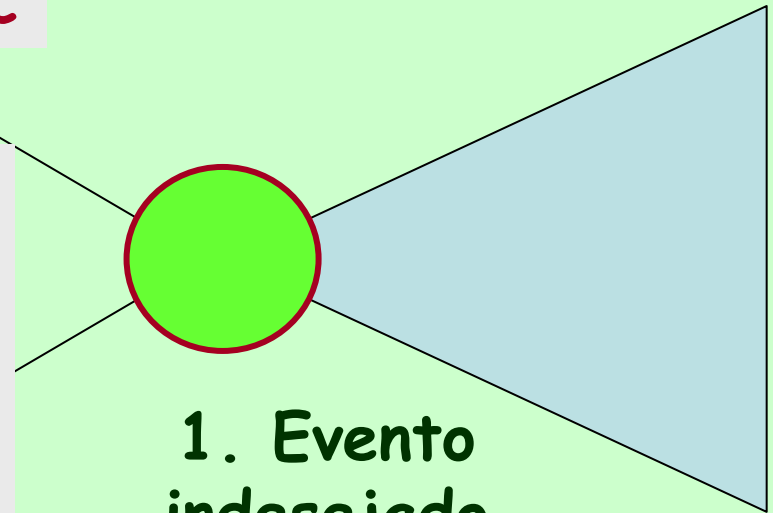
**Dois Modelos de Compreensão dos  
Antecedentes ou Origens de Acidentes: O  
Lado Direito da Gravata Borboleta**

# O Modelo Prevalente de Compreensão Sobre o Lado Direito da Gravata Borboleta

1) Perigos e riscos externos e objetivos. Exs: energia elétrica, calor, cinética, etc

Antecipáveis e passíveis de controle com barreiras adequadas.

Ex: Aval preliminar de perigos e riscos; Normas regulamentadoras, Normas ABNT; etc



1. Evento indesejado

# Novo Olhar Sobre Origens do Risco em Sistemas Sócio Técnicos Abertos

2) Perigos e riscos dependem da atividade dos operadores, são propriedades emergentes do sistema.

Trabalhar é lidar com incertezas, com variabilidades (im)previsíveis e não antecipáveis de componentes técnicos e humanos do sistema.

Sem esse risco não há produção!

Os limites da condição humana precisam ser considerados por quem concebe o trabalho.

ento  
jado



# A Gravata Borboleta

1) Perigos e riscos externos e objetivos.

2) Perigos e riscos dependem como propriedades emergentes.

3) Origens ou antecedentes

1. Evento indesejado

Econômicas

Meio ambiente

Jurídicas

Saúde

2. Consequências

**Controle de Perigos e Riscos no Modelo  
Antecipacionista: Série de Barreiras**

# Definições de Barreiras

- Projeto Worm: Entidades ou grupos de elementos que, se funcionam corretamente, geram segurança contra ameaça ou cenário específico, dentro do seu envelope de concepção.
- Operam na seqüência primária de eventos, indo da exposição ao perigo, passando pela perda de controle, até o dano e seu tratamento inicial
  - Tipos de barreiras: físicas, simbólicas, funcionais

# Pressupostos do Acidente na Análise de Barreiras

- Perigos são identificados
- Riscos são avaliados no sistema
- **Série de barreiras são instaladas para**
  - Prevenir ou evitar acidentes e;
  - Proteger pessoas e bens ou mitigar consequências do acidente.

Ocorrido o acidente está indicada a análise das barreiras

## Perguntas da Análises de Barreiras

# Perguntas da Análise de Barreiras

- a) Quais as transferências de energia ocorridas no acidente?
- b) Quais as origens (fontes) de cada uma dessas formas de energia?
- c) Quais as barreiras que existiam no sistema para evitar acidentes daquele tipo?
- d) Quais as barreiras que falharam? Quais as razões dessas falhas?
- e) Alguma barreira não existente poderia ter evitado ou minimizado as conseqüências do acidente? Quais as razões de sua inexistência?

# Explicação do Acidente na Análise de Barreiras

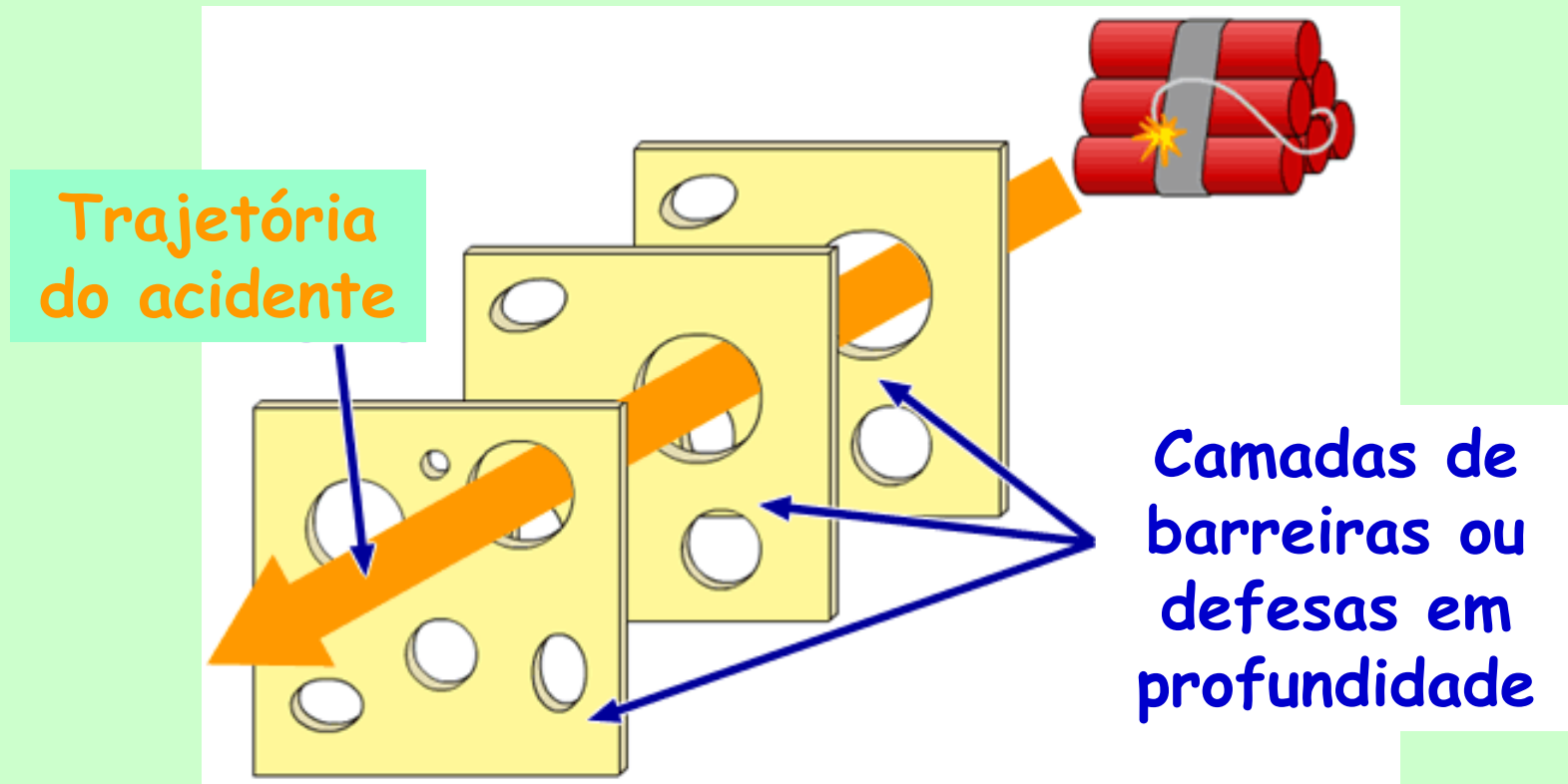
## 1. Falta ou inexistência de barreira

- Falha de concepção?
- Falha da gestão de segurança?
- Risco assumido?

## 2. Barreira existente com falha

- Falha no suporte necessário no ciclo de vida da barreira:
  - Concepção, instalação, operação e manutenção
- Barreira não atende os requisitos ideais para sua função:
  - Detectar, diagnosticar, agir e monitorar-se

# A explicação de James Reason: Modelo do Queijo Suíço



No momento do acidente os buracos - imperfeições nas barreiras - estão alinhados.



# **Controle de Perigos e Riscos no Modelo de Propriedades Emergentes**

# Três Ferramentas de Apoio à Análise

## 1. Descrição do trabalho normal

- Sistema sócio-técnico aberto
- Componentes técnicos e sociais da atividade
- Variabilidade (“mudanças”) normal e incidental de componentes

## 2. Análise de mudanças

- Referência: trabalho normal
- Perguntas específicas

## 3. Conceitos úteis na abordagem da dimensão humana

# Compreender o Trabalho Sem Acidente Para Entender o Acidente

- **Descrição sistemática**
  - Componentes do sistema e suas interações
- **A atividade: trabalho prescrito, trabalho real**
  - Quem deve fazer?
  - O que deve ser feito?
  - Com que competências, movimentos e gestos?
  - Com que meios materiais?
  - Em que ambiente físico e organizacional (regras, horários, prazos, metas, etc)?
  - Com que ajudas de colegas? Com que graus de liberdade para mudanças? [...]
  - Com que segurança (formal e real)?

**O Trabalho Normal Muda**

# Variabilidades do Trabalho e Implicações para a Segurança

- Quais as variabilidades normais e incidentais mais frequentes na história do sistema?
- Como essas variabilidades se manifestam? Quais os sinais que aparecem no sistema?
- Na rotina do sistema, como esses sinais são detectados e interpretados?
- O que e como o trabalhador faz para corrigir a situação?
- Que implicações essa correção tem para a segurança formal e real do operador habitual ou de seu substituto?

# O Trabalho Normal e a Segurança

- **Comportamentos aparentemente irracionais ou inseguros:**
  - Frequentemente tem suas origens em demandas relacionadas às variabilidades do trabalho.
  - Já foram usados com sucesso no passado com aceitação e, às vezes, até incentivo de superiores hierárquicos.

O desafio da análise de acidentes é o de explicar as razões do fracasso desse comportamento na situação do acidente

# **Análise de Mudanças**

# Pressuposto da Análise de Mudanças

- Se tudo se passasse exatamente como na situação sem acidentes, ele não aconteceria
- Não existe acidente sem mudança em componentes do sistema

Analisar o acidente exige identificar o que mudou e, simultaneamente, descobrir as condições do sistema que permitiram a origem dessas mudanças.



- Situação normal de trabalho sem acidente



- Situação de trabalho com acidente



- Mudanças e suas origens

*Explicada a origem da primeira mudança identificada, a análise continua buscando origens de mudanças que participaram das origens da primeira, buscando "causas das causas" até chegar a fatores organizacionais.*

# Perguntas da Análise de mudanças

- 1) *Quais as razões que explicam a origem de Y (consequente)?*
- 2) *Apenas o fato  $X_1$  (antecedente) explica a ocorrência de Y?*

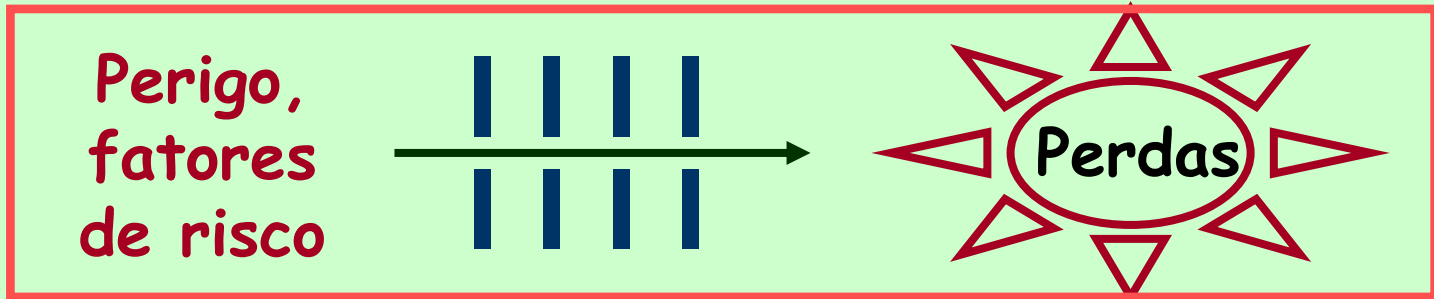
*Se não:*

- 3) *Que outras razões ( $X_2, \dots, X_n$ ) foram necessárias à ocorrência de Y?*

*Y = mudança escolhida para iniciar a análise.*

*Geralmente se inicia pela lesão sofrida pela vítima indo até as "causas das causas" ou "condições latentes".*

# Estágios no desenvolvimento e análise de um acidente organizacional



Caminho das condições latentes



(James Reason)

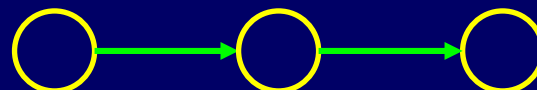
# Origens do Acidente na Análise de Mudanças

- A análise deve descrever o que aconteceu
- As origens das mudanças devem privilegiar descrições afirmativas
  - A falta de alguma coisa não explica a presença de outra.
- A exploração de causas das causas não deve ser encerrada sem explicação sócio-técnica do acidente (condições latentes)
  - Mudanças cujas origens não sejam explicadas devem ser explicitadas
  - As razões da falta dessa explicação também devem ser esclarecidas

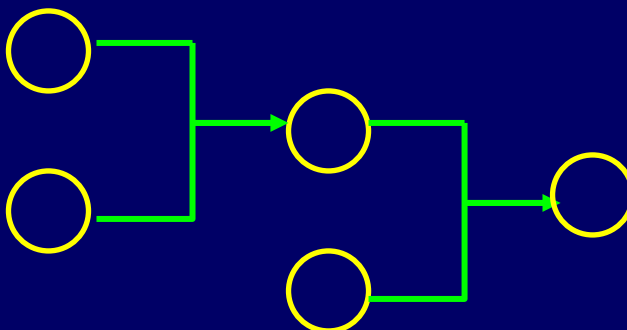
**Análise de Mudanças, Tipologia de  
Acidentes de Monteau e Conclusão  
da Análise**

# Tipologia de Acidentes e Estágio de Segurança do Sistema

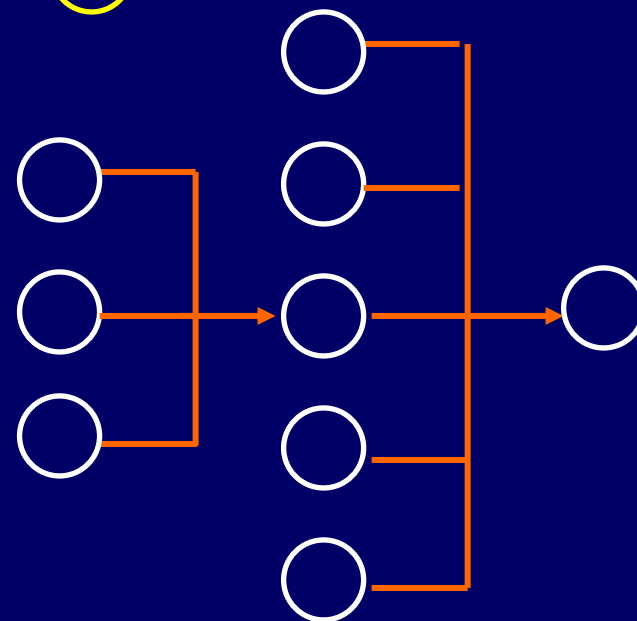
- Tipo 1: estrutura linear



- Tipo 2:  
Conjunções de poucos fatos  
variações



- Tipo 3: conjunções de muitos fatos  
variações



**E se persistem dúvidas sobre comportamentos de trabalhadores, decisões críticas, papel de componentes isolados, interações inesperadas, questionamentos sobre conclusões preliminares [...]?**

# Contribuições da Ampliação Conceitual da Análise de Acidentes



**Mudar a Pergunta da Análise**

# A Equipe Precisa mudar a Pergunta da Análise

Na abordagem tradicional:

Por que desobedeceu a regra? Por que não fez do  
"jeito certo"?

A pergunta do "novo olhar" é

Por que fazia sentido para o operador agir como agiu  
naquela situação e momento?

(Vaughan; Dekker; Woods)

**Considerar os Diferentes Tipos de Gestão  
Psíquica da Ação e as Características  
Psíquicas do Ser Humano**

# Modos de Gestão (controle) Psíquica da Ação (SRK) e Tipos de Situação

Situação	Modo de controle da ação		
	Consciente	Misto	Automático
Rotina ↑ <b>Problemas geridos com regras</b> ↓ Problemas novos		<b>Baseado em regras</b>	<b>Baseado em habilidades</b>
	<b>Baseado em conhecimentos</b>		

# Características Psíquicas a Considerar

- **Intrusão ou invasão do Habitual**
- **Armadilhas cognitivas:**
  - Sequência de passos e chance de omissões
  - Falta ou inadequação de Feedback da ação
  - Apresentação de informação que contraria a lógica da atribuição de sentido / prática habitual
- **Desativação da “proteção ecológica”**
- **Limites do uso da atenção: focalização, fadiga, flutuações cronobiológicas da vigília, etc.**
  - “Aqui é assim: Uma bobeira e já era”

- “Não se pode mudar a condição humana, mas pode-se mudar as condições sob as quais as pessoas trabalham.”
- “[...] as soluções para a maioria dos problemas dos desempenhos humanos são mais técnicas do que psicológicas”.

(Reason 1997, págs. 223-4)

**Importância do Operador para a  
Confiabilidade e Segurança do Sistema**

**OU**

**O Operador Não é o “Elo Fraco” da  
Corrente da Segurança**

# Gestão da Variabilidade, Confiabilidade e Segurança

- Realização do trabalho é guiada por planos e atualizada na ação com apoio da compreensão do estado do sistema
- Trabalhar implica em uso de si, “por si próprio” e “por outros”. Isso exige:
  - Negociação entre objetivos de produzir, com segurança e custo mínimo
  - Lidar com variabilidades normais e incidentais
- Se há margens de manobras o operador mobiliza competências ou cooperação e corrige problemas
  - Estratégias mobilizadas foram usadas antes com sucesso.



**Que Razões Explicam o Fracasso de  
Estratégia Usada com Sucesso no Passado**

# Explicação da Ergonomia Para o Acidente

- Operador perde a compreensão sobre o estado do sistema
- Organização do trabalho reduz as margens de manobra do trabalhador para sua proteção.
  - Constrangimentos dos usos de si por outros
- Trabalhador não desenvolve estratégias capazes de protegê-lo no trabalho
  - Novatos, tarefas novas, etc

A compreensão do acidente exige compreensão das estratégias usadas na atividade, ou seja no trabalho normal

## Síntese Sobre Conclusão da Análise

- Acidente com “lesão” provocada por “mecanismo da lesão” (acidente pp dito) com origens em rede de aspectos em interação incluindo:
  - Descrição de falta ou falha de barreiras
  - Descrição de mudanças e suas origens expressas em termos de gestão de produção e gestão de segurança
  - Síntese de condições latentes identificadas como principais determinantes da persistência das falhas descritas

Para explorar o tema acesse  
[www.moodle.fmb.unesp.br](http://www.moodle.fmb.unesp.br)

Link "Extensão universitária"

Acidentes do Trabalho: análise, prevenção e  
aspectos associados

Acesso e cadastro livre e gratuito.

[ialmeida@fmb.unesp.br](mailto:ialmeida@fmb.unesp.br)