

# Hezil OREBRAO



# Análise de Acidentes: O Que os Conhecimentos Recentes Recomendam Considerar.

Ildeberto Muniz de Almeida

# Tipos de acidentes

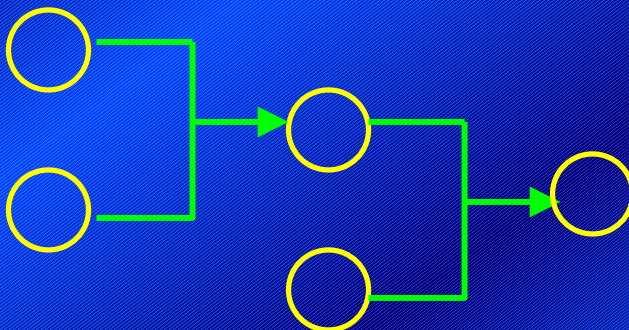
- Tipologia de Reason:
  - Acidentes individuais
  - Acidentes organizacionais
- Tipologia de Monteau e Pham:
  - Acidentes tipo 1: estrutura linear
- Acidentes tipo 2: conjunções de pequeno número de fatores.
- Acidentes tipo 3: conjunções de elevado número de fatores; "infeliz coincidência"

# Análise de mudanças e tipologia de acidentes segundo Monteau

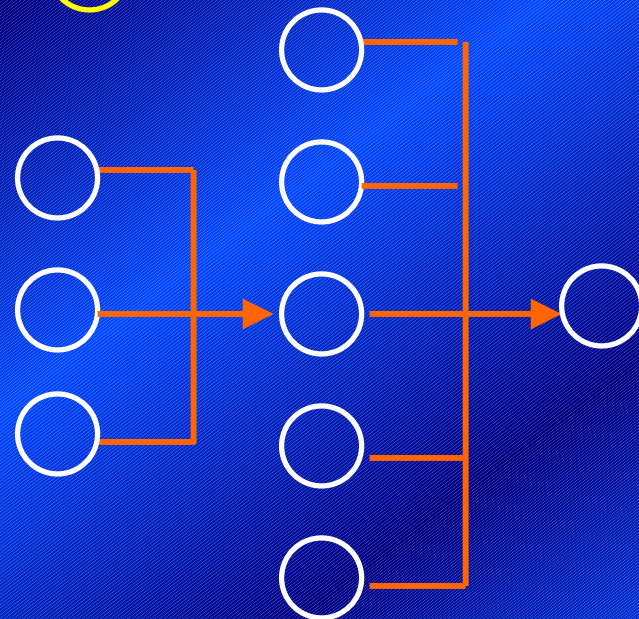
- Tipo 1: estrutura linear



- Tipo 2:  
Conjunções de poucos fatos  
variações



- Tipo 3: conjunções de muitos fatos  
variações



**Exemplos de acidentes  
desencadeados por comportamentos e  
aspectos a considerar em sua  
interpretação**

# Comportamentos e Acidentes - 1

- Caso 1: Eletricista orientado a não testar lâmpada após sua troca.
  - Termina de instalar e faz o teste.
- Caso 2: Motorista termina de carregar caminhão tanque, vai atender telefone que toca há alguns minutos e, ao voltar, parte esquecendo de desconectar mangueiras.

# O que explorar nas análises?

**Gestos automáticos: feitos sem uso da atenção.**

**Interrupção seguida de omissão em tarefa em que a gestão psíquica baseia-se na obediência a regras.**

**Armadilhas cognitivas, gestão da variabilidade do trabalho.**

# Comportamentos e Acidentes - 2

- **Caso 3:** "Expert" chamado pela empresa avalia risco de vazamento de gás com base na sua experiência\*.
  - \*Associação com ausência de meios confiáveis.
- **Caso 4:** Eletricista de manutenção troca sensor de fim de curso em fresadora em que nunca trabalhou antes. A máquina está ligada e o avanço de cabeçote não foi bloqueado.



## O que explorar nas análises?

Tarefas novas ou pouco freqüentes,  
intervenções na tentativa de resolver  
incidentes, etc que exigem gestão psíquica  
baseada no uso de conhecimentos  
(raciocínios):

Como se dá a compreensão (consciência  
situacional) antes e durante a atividade?  
Quais as fontes de informação usadas?

Trabalhador novato ou experiente?

[...]

# "Descumprimento de regras ou álibi da gestão formal"

- **Caso 5:** Após 20' enchendo tanque o operador escuta e desconsidera alarme de enchimento. O tanque sangra antes de completar 30'.
- **Caso 6:** Maquinista decide sair com trem sem autorização e desencadeia choque de trens
- **Caso 7:** Operador de "chipper" desfaz travamento com a máquina ligada e puxando toras com as mãos.

# O que explorar nas análises?

*Gestão real da segurança baseada:*

Na confiança do operador no sistema (caso 5),

Em modo operativo perigoso (caso 7),

*Em adaptações locais (caso 6).*

Como é o trabalho real? Quais as dificuldades mais comuns - variabilidade - e como são resolvidas? Qual o sentido daquele comportamento para o operador?

# Limites da visão comportamentalista

- Estudos atuais mostram que em acidentes como os apresentados
  - De pouco ou nada adianta recomendar mais atenção, punição dos “faltosos”, novos treinamentos, revisão de normas de segurança.
  - Essas medidas são ineficientes porque desconsideram causas sistêmicas e características do funcionamento psíquico dos seres humanos que precisam ser abordadas em programas de prevenção.

**Julgar o desfecho do  
comportamento inibe a  
prevenção.**

**A prevenção precisa considerar  
as características do  
funcionamento psíquico do ser  
humano.**

**Como Esses Tipos de Acidentes são Interpretados?**

# O debate atual

## A visão tradicional

Acidentes decorrem de comportamentos das vítimas

Produtos de escolhas conscientes com origens em aspectos individuais

## Abordagens recentes

Acidentes são organizacionais.

Comportamentos têm origens em circunstâncias materiais e sociais do contexto

Circunstâncias influenciam os modos de gestão psíquica do trabalho.

**Abordagens**

**Psicologizantes**

**- centradas no  
indivíduo**

**(Comportamen-  
talistas)**

**Abordagens**

**sócio-**

**Sistêmicas**



Como vem sendo construída a abordagem sócio-sistêmica de acidentes?

# Modelo de acidente organizacional de Reason



Propostas de Segurança Comportamental partem do pressuposto que as principais causas de acidentes são atos inseguros (erros ativos) e defendem prevenção centrada em mudanças de comportamentos dos operadores.

Propostas de Segurança Sistêmica partem do pressuposto que as principais causas de acidentes são condições latentes, como escolhas estratégicas e decisões organizacionais que devem ser alvo prioritário de programas de prevenção.

Os erros ativos têm importância menor para a prevenção. São mais efeitos do que causas.

# Modelo de acidente psico-organizacional

- 1 Uma fase pré acidental ou período de incubação:
  - Sinais (precursores) na gestão coletiva vertical e horizontal e restrições às comunicações
- 2 A fase acidental propriamente dita
- 3 Fase pós acidental ou de crise organizacional e social

Llory 1999

## A situação atual - desafios

- **Gestão de riscos na sociedade dinâmica.**
  - Descompasso entre velocidade da introdução de riscos associados às inovações tecnológicas e organizacionais e resposta dos organismos encarregados do controle desses riscos do chão de fábrica às agências extra empresas.
- **Persistência de situações de "Acidente esperando para acontecer".**
- **Persistência da atribuição de culpa em análises de acidentes.**

# Implicações para a análise de acidentes

## Desafios:

- Desconstruir a atribuição de culpa.
- Adotar análises de acidentes embasadas em enfoque sócio-sistêmico.
- Introduzir a ampliação conceitual de análises:
  - Os mesmos achados permitem conclusões diferentes quando relidos com ajuda de conceitos:
    - Da Psicologia e da Ergonomia Cognitivas,
    - Da Antropologia,
    - Da Sociologia,
    - Da Engenharia de Sistemas [...]

Caminhos da exploração de aspectos psico-  
organizacionais na análise de acidentes

# Novos conceitos na abordagem de segurança

- **Modelos de gestão de risco**
  - Situação anterior: Perigo e Risco definidos como fenômenos técnicos.
  - Segurança e Risco como propriedades emergentes do sistema.
- **Novas formas de entender o erro**
  - Situação anterior: Desvio involuntário em relação a normas ou regras. Evento negativo. Elo fraco.
  - Desvio em relação a práticas conhecidas e usadas com sucesso no passado. Erro e compreensão da atividade.



# Dois modelos de gestão de risco

Rasmussen 1997; Neboit 1999

- **Perigo e Risco definidos como fenômenos técnicos:**
  - Energia potencial controlada e chance de exposição a fluxo de energia
- **Risco não resulta apenas de fatores técnicos anteriores.**
  - Segurança e Risco são propriedades emergentes do sistema e
  - Sua compreensão exige conhecimento da atividade do homem no sistema.

# Explicitando a concepção de acidente:

Qual o modelo de  
gestão de risco adotado  
no sistema em que você  
atua?

# Implicações teóricas: novas formas de entender o erro, o risco e a segurança

- **Abordagem tradicional do erro:**
  - Evento negativo. Ser humano como elo fraco na segurança do sistema.
  - Erro como desvio em relação a normas ou regras
- **Desafio atual: analisar acidentes incorporando novas formas de compreender o erro:**
  - Erro como desvio em relação a práticas conhecidas e usadas com sucesso no passado.
  - Erro como importante para a compreensão do desenvolvimento do trabalho.

**O sucesso e o fracasso têm origens nos mesmos fatores (Woods).**

Como analisar o acidente?

# Explicitando a concepção de acidente:

Como é definido o "erro"  
no sistema em que você  
atua?

# Conceitos usados para abordar o erro humano

- Ergonomia da Atividade: **Constrangimentos da OT limitam margens de manobra dos operadores para enfrentar a variabilidade do trabalho**
- Ergonomia Cognitiva: **Constrangimentos da OT quebram a compreensão do operador na atividade**
- Segurança Sistêmica e Psicologia Cognitiva: **Propriedades emergentes e migração sistemática: Pressões ambientais fazendo emergir adaptações que empurram o sistema para fronteiras da segurança.**

# Explicitando a concepção de acidente:

O sistema em que você atua incorpora práticas de ampliação conceitual (escolas de pensamento e conceitos) da análise de acidentes?

**Aspectos da ampliação conceitual**

# Teoria do acidente normal

- Interações simples e complexas
- Força da dependência entre componentes
  - Complexidade interativa ensejando:
    - Múltiplas falhas toleradas no sistema
    - Interação não esperada entre falhas
    - Operador impossibilitado de construir representação adequada da situação do sistema
- Acidentes de componente e acidente sistêmico

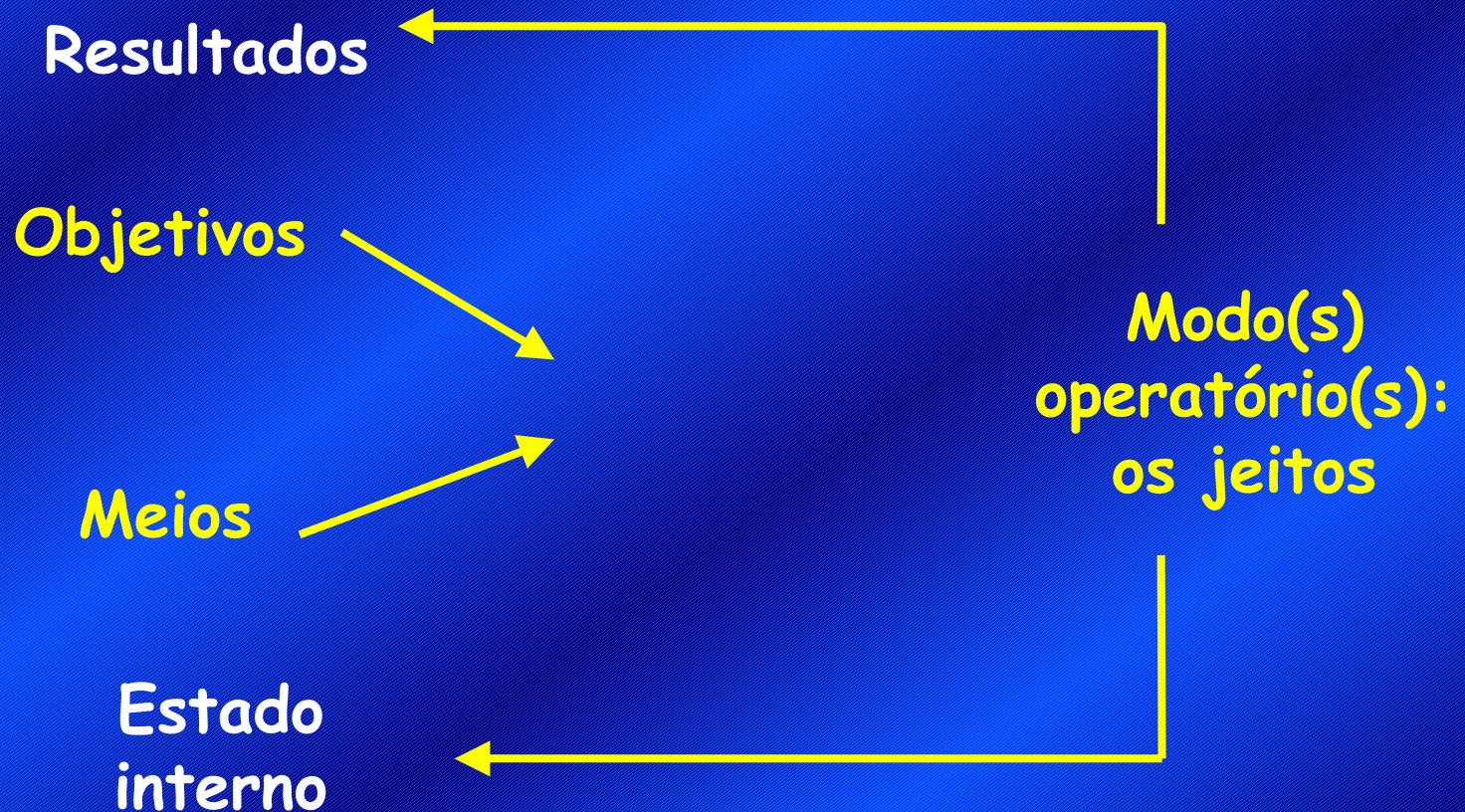
Enfoque tradicional não considera riscos advindos das interações entre fatores e nem as interações inesperadas



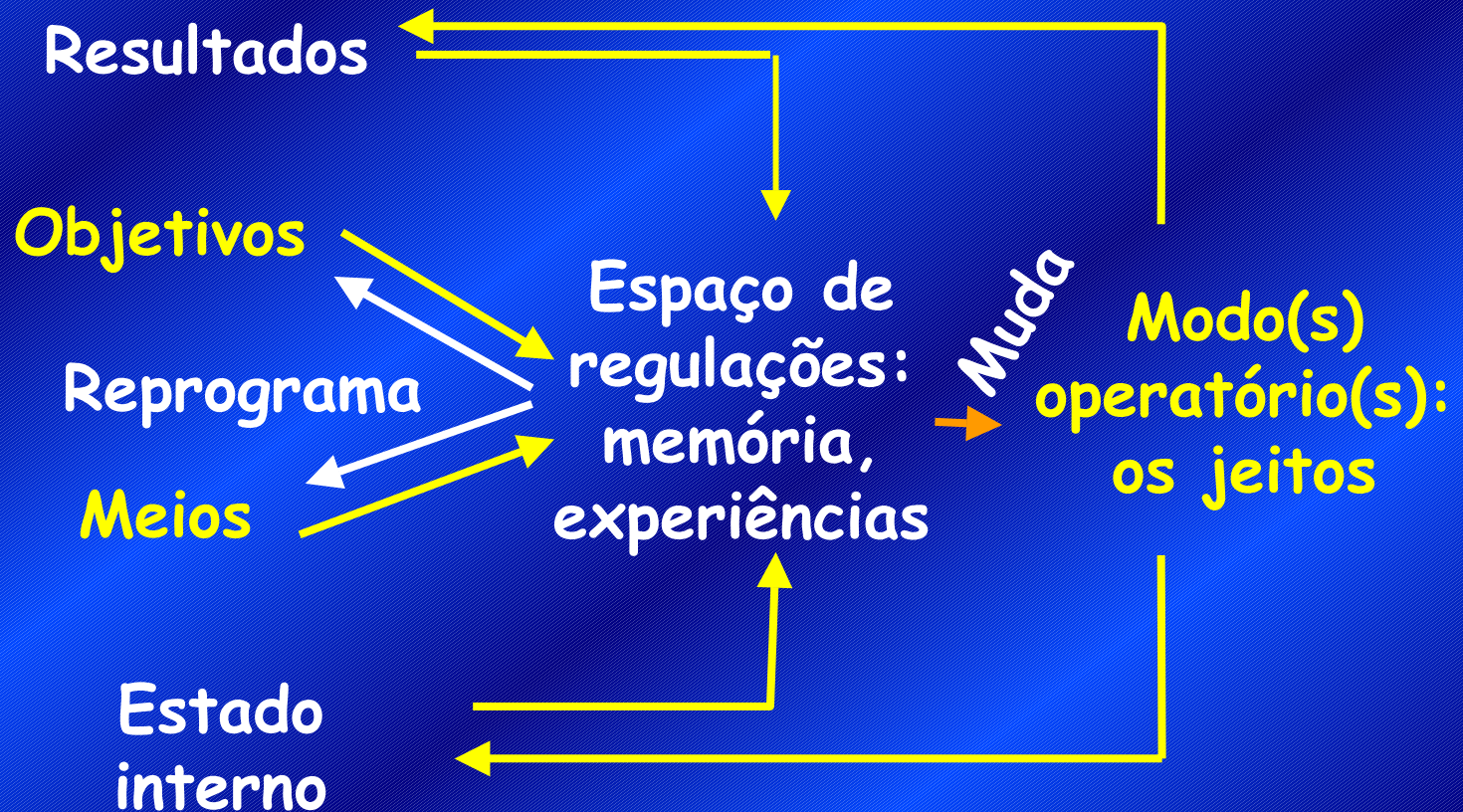
# Risco e Segurança Quando a Organização do Trabalho Permite Regulações



# Risco e Segurança Quando a Organização do Trabalho Permite Regulações

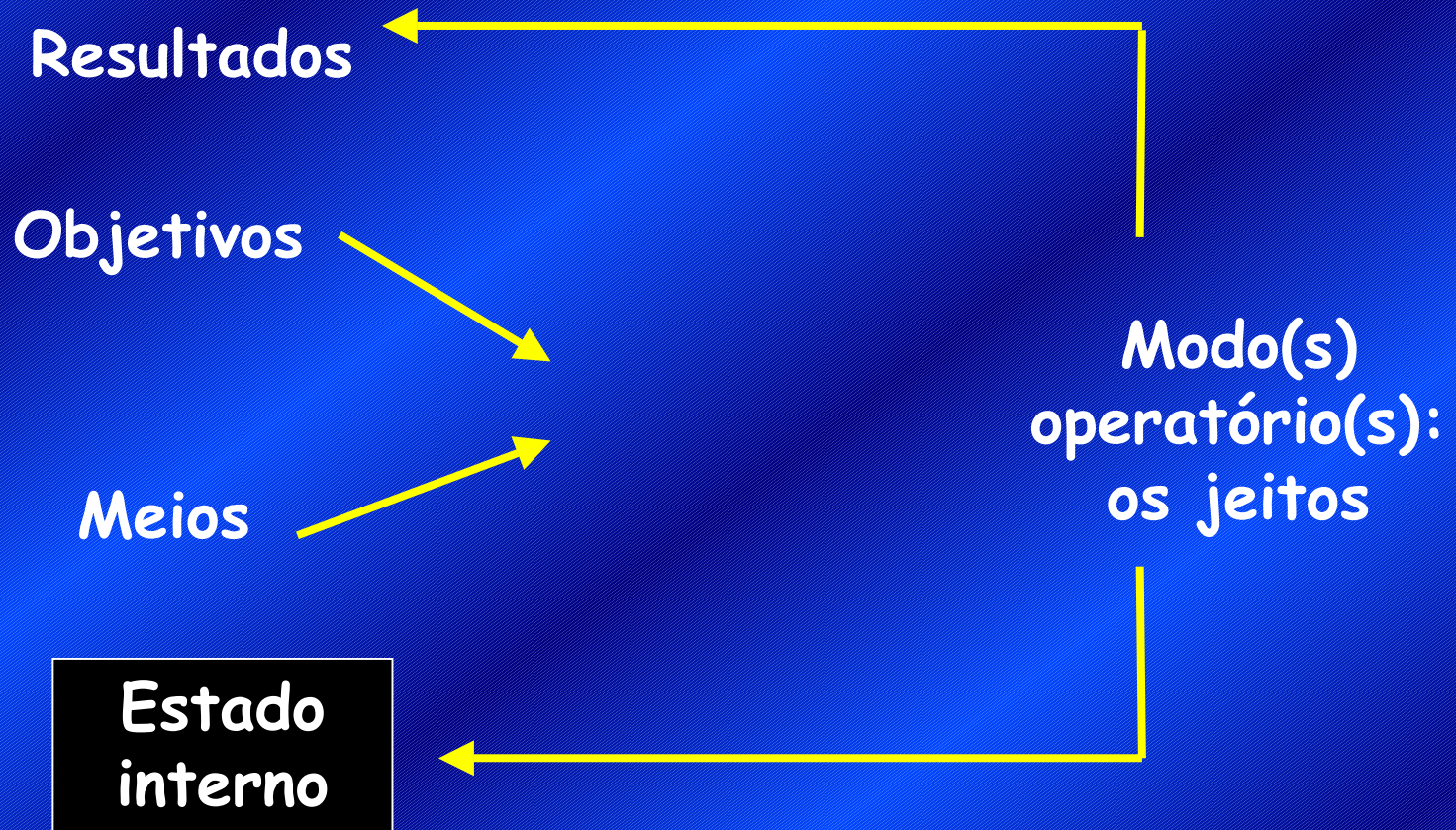


# Risco e Segurança Quando a Organização do Trabalho Permite Regulações

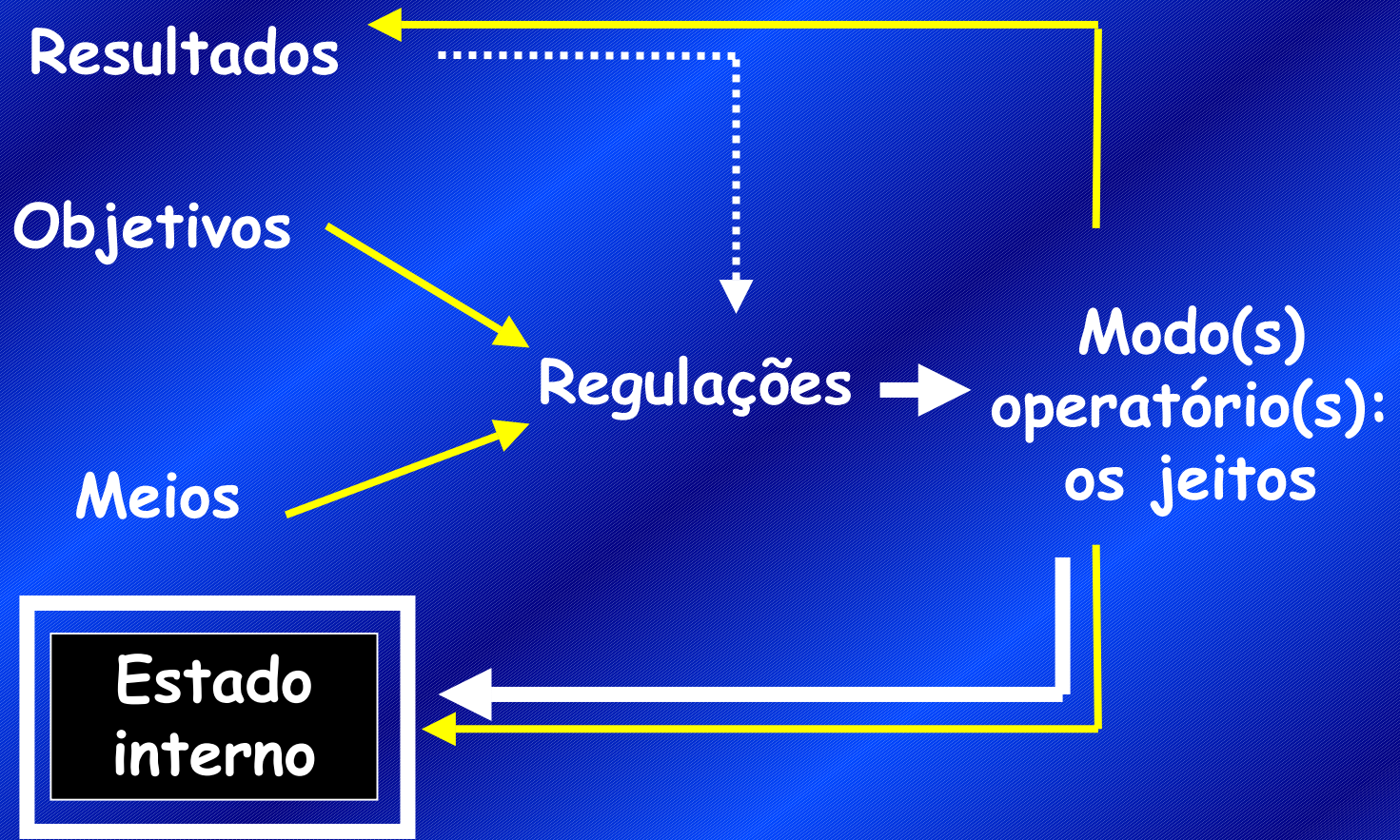


Desempenho reprogramando objetivos e meios

# Risco e Segurança Quando a Organização do Trabalho Não Permite Regulações



# Risco e Segurança Quando a Organização do Trabalho Não Permite Regulações



**Impacto no estado interno (e no desempenho)**

# Gestão cognitiva do risco na atividade

- **Controle antes da atividade: A "compreensão-ação" ou "Representação para a ação"**
  - Antecipar riscos, selecionar estratégias
  - Construir e atualizar representações: plano para a ação
- **Controle durante a atividade: "Representação pela ação"**
  - Manter a compreensão detectando, corrigindo erros de concepção e de execução
  - "Atualizar" o plano usando estratégias de ajuste

# Gestão cognitiva durante a atividade



Gestão com os recursos do plano

# Gestão cognitiva durante a atividade





**Modelo multifios  
de gestão de  
incompreensões**

**Estratégias  
de detecção  
de erros**

# Metacognição e confiança

Limites  
da gestão  
cognitiva

Gestão

sincrônica

# O que explorar na análise?

- **Análise precisa entender a gestão cognitiva no contexto de trabalho:**
  - Bases disponíveis para o plano
  - Estratégias de detecção de erros
  - Variáveis usadas para a compreensão da atividade em curso
- **Interfaces precisam respeitar defesas ecológicas.**
  - Surpresa automática em acidentes

# Risco e segurança como propriedades emergentes do sistema



## “Choque de trens em metrô”

- **Caso 6: Maquinista decide sair com trem sem autorização e desencadeia choque de trens:**
  - Trecho da linha é bidirecional. Não é sinalizada.
  - CCO não tem imagem da localização dos trens.
  - **T12 atrasado: Interferências em GPS**
  - Última viagem com dois trens no trecho
  - **Inicia período em que T7 passa a operar sozinho, sem necessidade de autorização.**
  - Autorizadora não aparece na plataforma e sua cabine está fechada
  - **MESMOS SINAIS** que recebe para saber que, dali em diante, deve assumir o controle.

- Transição entre horários abordada como operação normal.
- Adaptações locais em resposta a pressões produzem migração do sistema para o acidente.
- Em sistemas que funcionam de modo degradado, pequenas mudanças levam ao acidente.

# Ergonomia e Segurança

- **Análise das situações de "normalidade".**
- Controle de situações especialmente perigosas: inovações tecnológicas e organizacionais, mudanças de procedimentos e processos, aumentos de produtividade.
- **Valorizar intuições e experiências dos trabalhadores.**
- Abrir espaço e valorizar controvérsia ao invés de consenso
- **Desenvolvimento coletivo e socialmente controlado de tecnologias de risco.**



**Considerações finais: Caminhos,  
Desafios e Perspectivas**

# Perspectivas e Desafios

- Do "erro humano" ao "errar é humano".
  - Escolher técnicas que permitam análises sistematizadas.
  - Explicitar o tipo de comportamento, o modo de gestão psíquica adotado e considerar a perspectiva do operador.
  - Associar ampliação conceitual da análise.
- Não há síntese das teorias existentes.
  - Reconhecer a utilidade de enfoques múltiplos e diferentes.
  - Saber escolher o melhor para seu sistema.
  - Explicitar escolhas: Enfoque único ou múltiplo



“Só se destrói realmente aquilo que se substitui.”

Baudelaire

**Ildeberto Muniz de Almeida**

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

**Fone / fax: 0 xx 14 3882 3309**

**0 xx 14 3811 6352 ou 6200**