

Concepções de confiabilidade e de segurança em sistemas sócio técnicos

Ildeberto Muniz de Almeida

Depto de Saúde Pública

Faculdade de Medicina de Botucatu -Unesp

O que vamos estudar?

- Conceções e análises de acidentes.
- Conceções existentes e problemas evidenciados em análises de acidentes
- Como esses problemas vêm sendo enfrentados?
 - **Crítica das concepções lineares e paucicausais**
 - **Construindo alternativas. contribuições de diversas escolas:**
 - Abordagens sócio sistêmicas
 - Abordagens sociológicas: Teorias da alta confiabilidade e do acidente normal
 - Ergonomia e Psicologia Cognitiva
 - Teorias mistas

Abordagens de fatores humanos

Neboit 1999

- **Concepção unicausal de acidentes**
- **Concepção multicausal de acidentes**
- **Dimensão sistêmica de explicação do acidente**
 - Ergonomia e teoria da confiabilidade de sistemas (versus Erg. de postos de trabalho)
- **Abordagem da confiabilidade humana**
 - Evolução tecnológica (inovações, mediação simbólica, complexidade etc) e do modo com que as ciências humanas abordam o acidente



O paradigma tradicional

A visão predominante no Brasil

- A confiabilidade do subsistema técnico e o erro humano como elo frágil da corrente
 - Erro visto como evento negativo
 - Associado às noções de atos inseguros ou falhas humanas
 - Decorrentes do desrespeito às normas ou decisões conscientes dos operadores
 - Correção baseia-se em incentivos e punições

Comportamentalismo

Sweetser, 1987

- **Minimiza importância de conceitos que se referem a mecanismos mentais ou subjetivos**
- Usa palavra comportamento para referir-se à fala e a mecanismos interiores, como o pensamento e atos manifestos.
- **“Limita-se a coisas que podem ser observadas e a formular leis sobre elas: o comportamento, o que o organismo faz ou diz. [...]**

Implicações do paradigma tradicional para a prevenção

Catino 2002

- Soluções baseiam-se em melhorias tecnológicas, punições e sanções disciplinares individuais, reforço da normatização

Dwyer 2000

- A melhoria dos níveis de Saúde e Segurança é conseguida com o desenvolvimento de controlos e com ações de especialistas (engenheiros, médicos, técnicos, agências governamentais)

Cooper; [...]

- Construir "cultura de segurança"

Introdução [■] ao estudo da
confiabilidade humana em
sistemas sóciotécnicos



Sistema sócio técnico aberto

Sistema sócio-técnico



Entradas (Inputs)

Processo

Saídas (Outputs)

Sistema sócio-técnico aberto



Assalariados e cultura de risco

Schwartz 1996

- Sistema é único, com singularidades próprias associadas à sua história, à história e experiência informal dos seus trabalhadores
- Grande parte das precauções tomadas são inconscientes. ■
- Conjunto de práticas de segurança do sistema inclui sempre, além das regras, condutas e estratégias, não definidas pelos gerentes, que mantêm-se na sombra, de forma não objetivada
- Ausência de participação desses empregados na Gestão de segurança deveria ser considerada uma anomalia

Teorias explicativas do erro

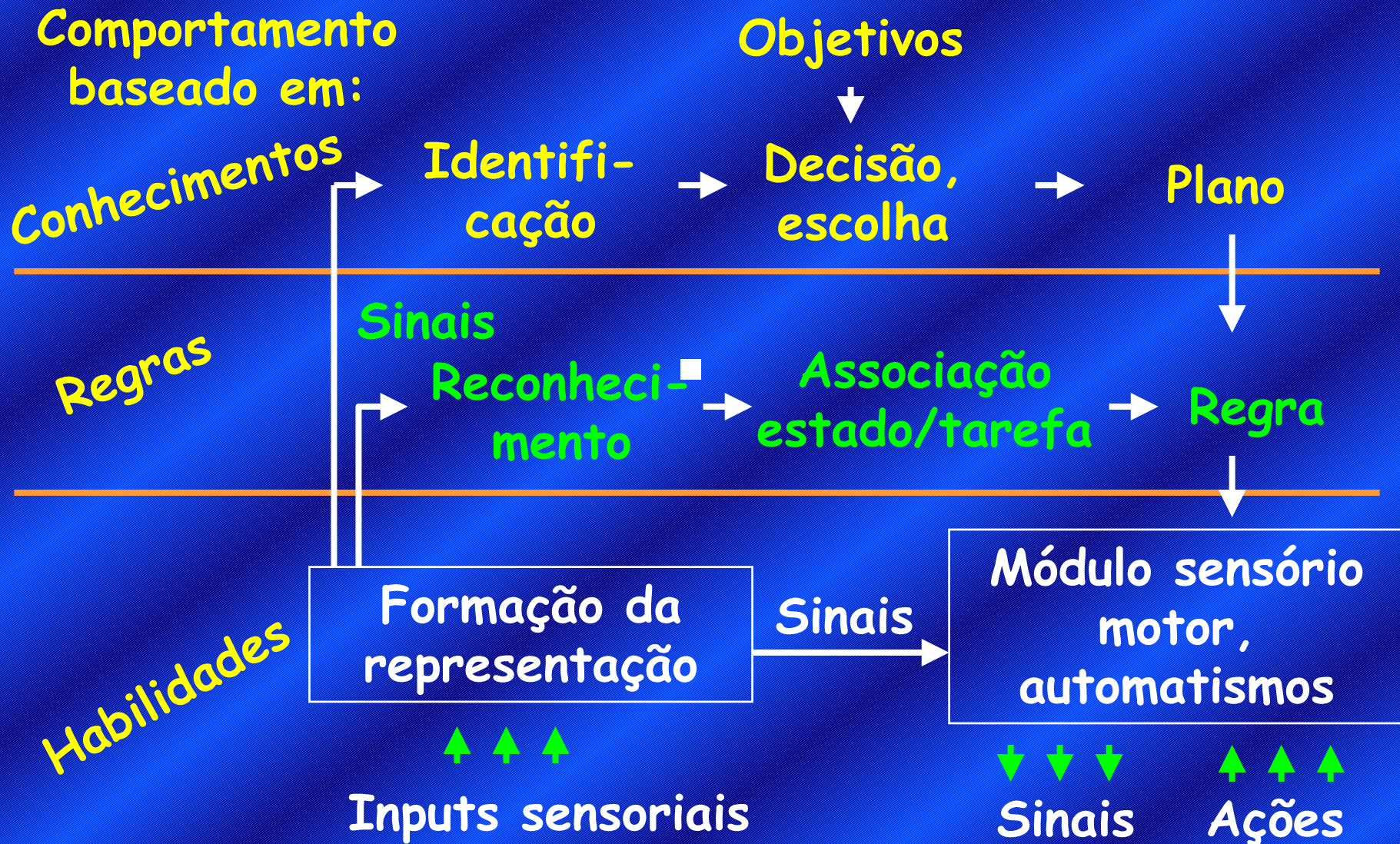
Neboit 1999

- **Shannon e Weaver: Teoria das comunicações.**
 - Limites da capacidade de tratar informações.
- **Newell e Simon: Resolução de problemas.**
 - Falhas em etapa (algoritmo) de raciocínios que levam à solução. ■
- **Ações baseiam-se em representações mentais, "schemas" ou modelos interiorizados.**
 - Distância entre a representação mental e a realidade
- **Mazeau: Gestão por antecipação de resultados esperados (controle cognitivo dinâmico).**
 - Nível dos mecanismos de controle cognitivo

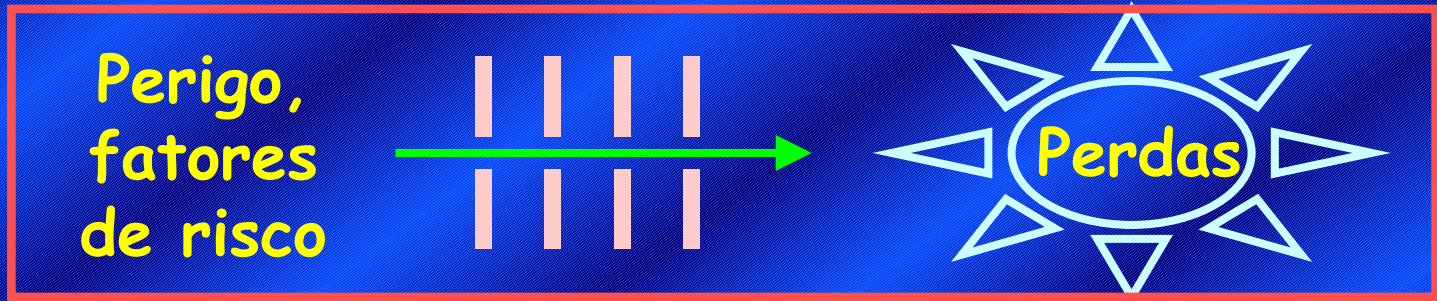


As Contribuições de Rasmussen e Reason: o Erro Humano

A Estrutura de conhecimentos (Rasmussen)



Estágios no desenvolvimento e análise de um acidente organizacional

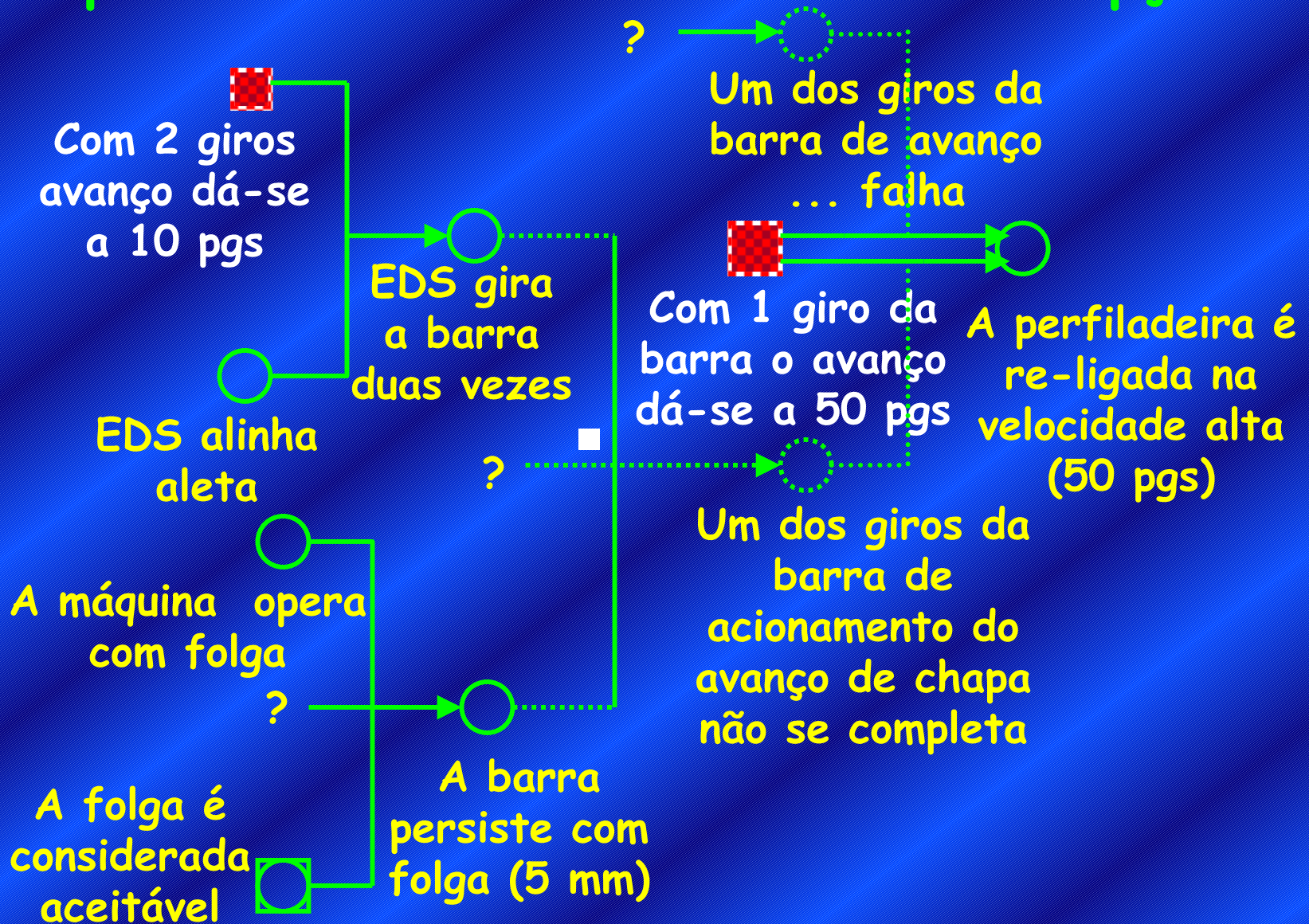


Caminho das condições latentes

This text is written in white and is oriented diagonally, following the left side of the pyramid structure.



Exemplo de erro latente: falha de concepção



Omissão com origens não exploradas

Sem relação com operação seguinte

Custo adicional

Mudança em relação à rotina

Pouco visível ou imprecisa

Pós parada inesperada?



Modelos para gestão da segurança (Reason 1997)

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. Responsabilida <u>de</u> de pessoal.
Da Engenharia	Qt, confiabilidade, probabilística, falhas de concepção	Melhorar interface de troca de informações SGSST	HAZOP, HAZANS PRA, HRA
Organiza- cional	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



**Enfoque de organizações de
alta confiabilidade**

Teoria das Organizações de Alta Confiabilidade ("HRO")

- Há organizações que conseguem funcionar com alta confiabilidade ("HRO") e segurança
- Estuda as características de organizações que conseguem bom desempenho lidando com tecnologias de alto risco
 - Não estuda os "erros humanos"
- A confiabilidade é produto da organização (Bourrier 2001)

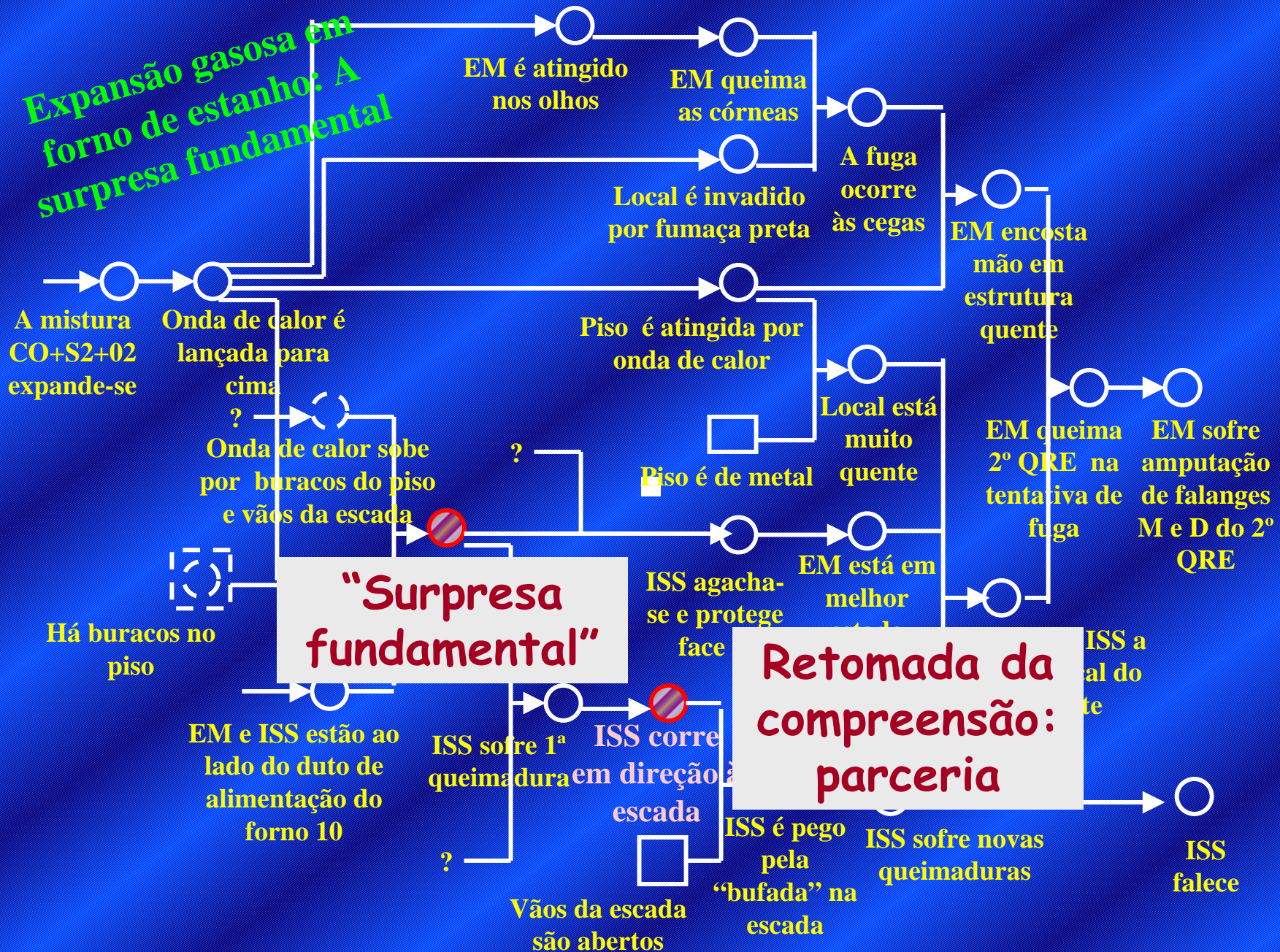
Características das "HRO"

- Desempenho e competência de excelência (prioridades da organização)
- Estrutura flexível, com redundâncias e boa adaptação a demandas externas
- Encoraja aprendizado organizacional
- Modos de decisão flexíveis, apoiados em equipes
- Cultura que atribui mesmo valor a desempenhos de produção e de segurança
- Valoriza a identificação de erros e partilha das informações

A hipótese de Karl Weick

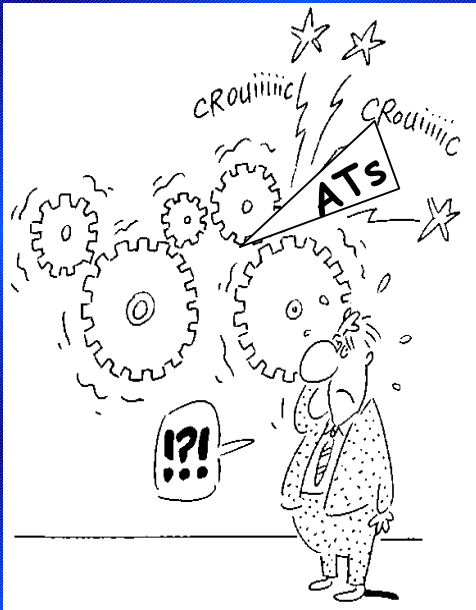
- Organizações pequenas são vulneráveis, sujeitas a perdas súbitas da compreensão:
 - Surpresa fundamental (Reason 1990)
 - Eventos inconcebíveis (Lanir 1989)
 - Eventos ocultos ("hidden") (Westrum 1982)
 - Eventos incompreensíveis (Perrow 1984)
- Episódio cosmológico: O significado do que está ocorrendo e os meios para reconstruí-lo colapsam simultaneamente

Expansão gasosa em forno de estanho: A surpresa fundamental



O que as propostas enfatizam?

A Teoria do Acidente Normal



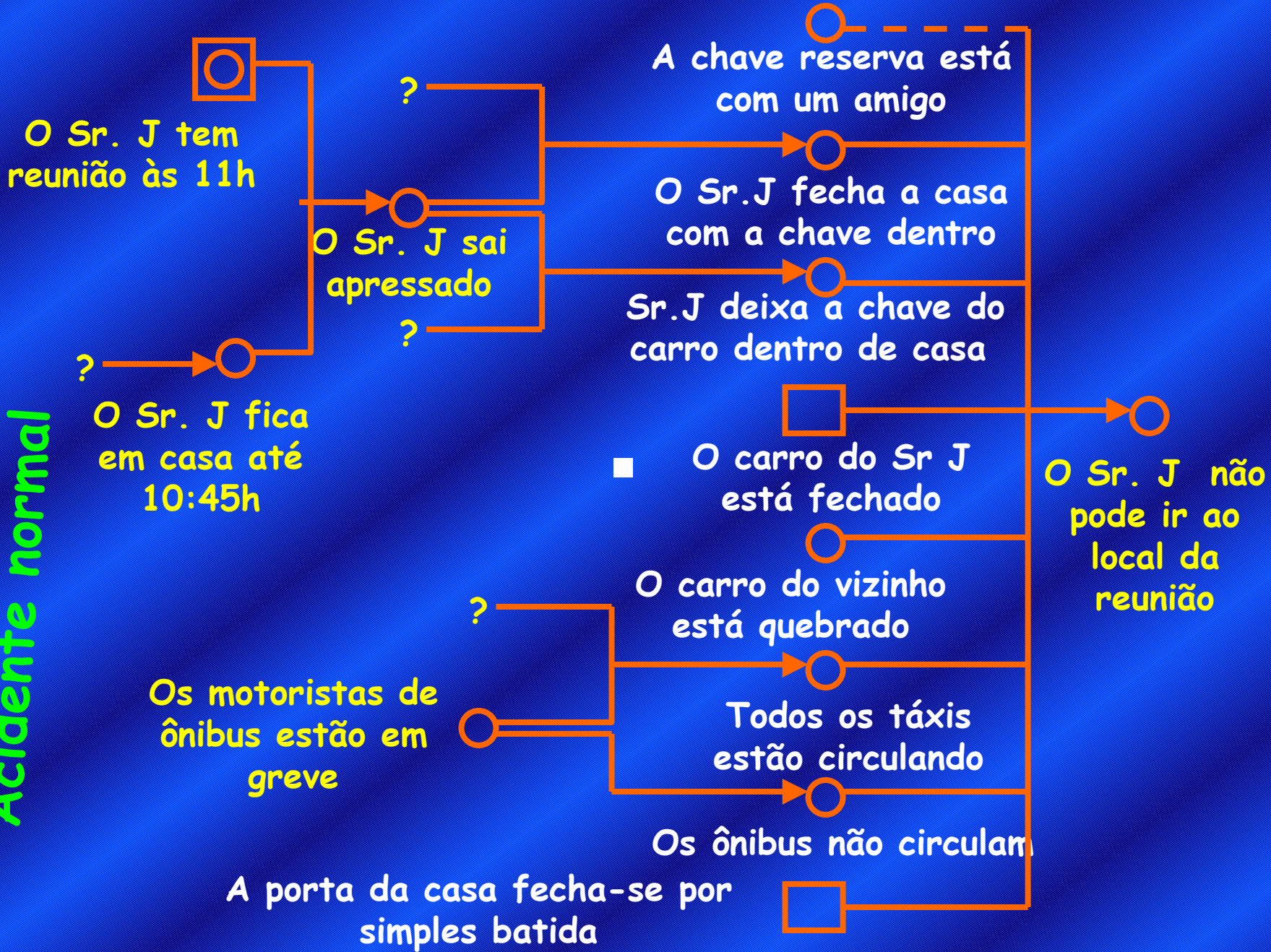
Teoria do acidente normal: complexidade sistêmica

- Risco sistêmico (versus riscos de componentes)
- Interações (e sistemas) lineares e complexas
 -
- Interligação (coupling) frouxa e estreita
- O pessimismo de Perrow: Acidentes inevitáveis

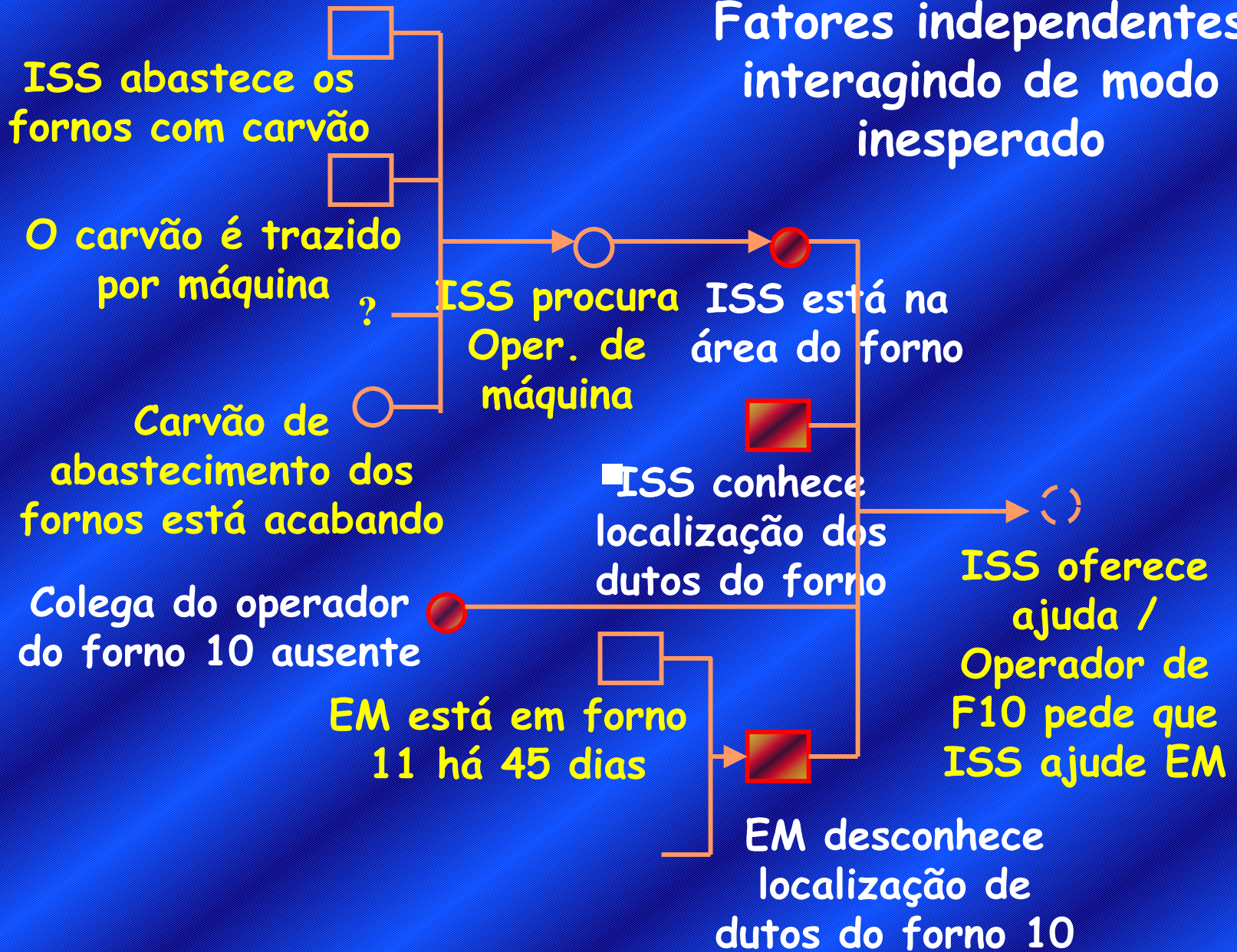
Acidente Normal

- Face a complexidade interativa e interligações estreitas múltiplas e inesperadas interações de falhas são inevitáveis. Evento é disparado por falha banal.
 - Máquina de café - incêndio - queda de avião
 - Aviso de manutenção, cobria alarme luminoso em Three Mile island
- Normal, não no sentido de frequência ou de ser esperado, e sim no de ser inerente ao sistema
- Interações de falhas são inesperadas e incompreensíveis em período de tempo crítico
- Erros às vezes parecem bizarros ao examinador externo mas tem explicação racional do operador

Acidente normal



Fatores independentes interagindo de modo inesperado





**Introdução à contribuição de Diane
Vaughan: a normalização do
acidente**

Passos formais da normalização

- 1) Sinais de perigo potencial
- 2) Reconhecimento oficial do sinal como indício de aumento do perigo
- 3) Revisão de evidências: análises de engenharia, novos testes, quantificação de riscos
- 4) Ato oficial de conclusão da revisão normalizando o desvio: sinal considerado risco aceitável
- 5) Decisão de lançamento do foguete (operar o sistema com o risco conhecido)

Tipos de sinais e sua interpretação

- **Mistos ("ambíguos")**
 - Sinal de perigo seguido de sinal de que tudo está bem
- **Fracos**
 - Sinais sem clareza e² ou considerados como indicadores de evento de ocorrência improvável. Ex: frio afetando lançamento (p 87)
- **Rotineiros**
 - Sinais que ocorrem de modo recorrente.



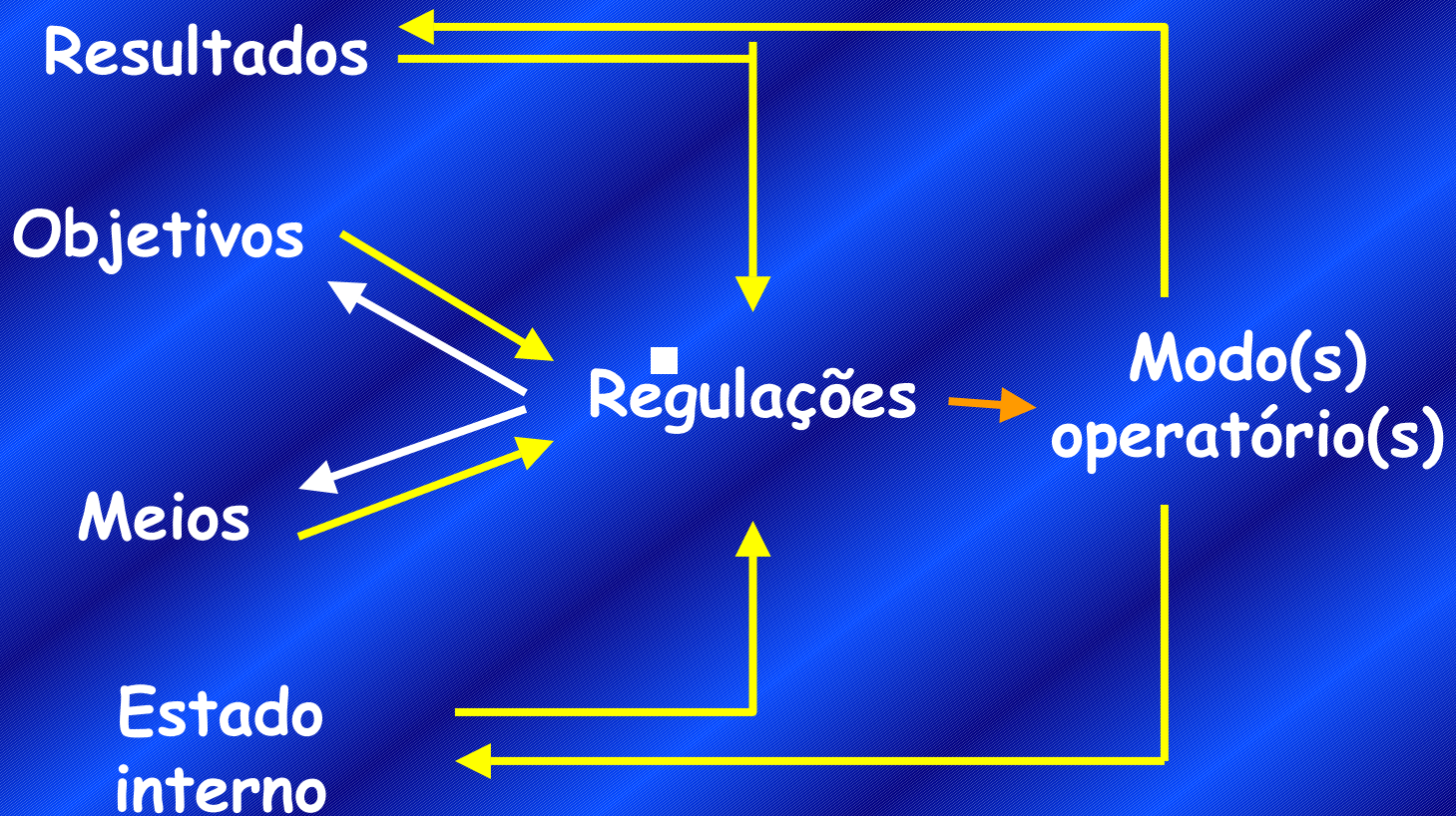
Introdução ao olhar da Ergonomia

Caracterização da Ergonomia

Lima 2000

- **Objeto**
 - Atividade em situações reais de trabalho
 - Mecanismos de regulação individual e coletiva da ação
-
- **Método**
 - Observação participante e pesquisa etnográfica
 - Entrevistas em autoconfrontação (registros finos da atividade e traços objetivos do comportamento)

Atividade, produção e saúde/carga de trabalho em situação que permite regulações



Desempenho reprogramando objetivos e meios

Gestão cognitiva do risco na atividade

Amalberti 1996

- Controle antes da atividade: A “compreensão-ação” ou “Representação para a ação”



- Controle durante a atividade: “Representação pela ação”

Gestão cognitiva durante a atividade



Três abordagens para a Gestão de Acidentes

Hollnagel 2002

Princípio de gestão	Modelo de acidente	Natureza das causas	Tipos de resposta
Gestão de Erro	Desenvolvimento é determinístico (relação de causa-efeito)	Claramente identificadas (concepção causa-raiz)	Eliminação ou contenção das causas elimina os acidentes
Gestão de desvios do desempenho	Os acidentes têm causas latentes e manifestas	Desvios ativos e latentes têm sinais claros	Suprimir desvios que levam aos acidentes
Gestão da variabilidade do desempenho	A variabilidade pode ser útil ou representar uma ruptura	Origens da variabilidade podem ser identificadas e monitoradas	Alguma variabilidade deve ser ampliada; outra reduzida

A Confiabilidade Segundo Llory

[...] o acidente está enraizado na história da organização: uma série de decisões, ou ausências de decisões; a evolução do contexto organizacional, institucional, cultural que interfere sobre o futuro do sistema; a evolução (a degradação) progressiva de condições ou fatores internos à organização;

Modelo ou fases do acidente

Llory 1999

- 1 Uma fase pré acidental ou período de incubação
- 2 A fase acidental propriamente dita
- 3 Fase pós acidental ou de crise organizacional e social

Acidente é fenômeno revelador

Llory 1999

- De realidades mascaradas [...] dentro do silêncio organizacional
- Que questiona as práticas, as idéias e as concepções da segurança, da organização do trabalho, da ergonomia dos postos de trabalho, dos sistemas prescritos de procedimentos, de melhoria e de intensificação da formação, ao reforço organizacional da resposta em caso de incidente [...]

Condições para a "Segurança do chão de fábrica"

Llory 1999

- O convívio, a manutenção da serenidade, a ausência de estresse, ou seja, a ausência do sentimento de urgência, o controle do medo
- Essas condições são asseguradas e mantidas pelo *saber fazer do ofício* ("savoir-faire de métier") e saberes de *prudência*
- Experiências de incidentes e de eventos do cotidiano [...] é organizada por regras e princípios não formais, que permitem fazer o trabalho e garantir a segurança.

Exemplos de princípios e regras da Segurança do chão de fábrica

- **Organizacionais, coletivos**
 - Compreensão, solidariedade, regras de redundância em tarefas delicadas ou julgadas perigosas
- **Individuais**
 - Efetuar tarefas com certa lentidão controlando a velocidade de sua realização; regras de repetição ou de verificação de tarefas