

Os acidentes Organizacionais



Rodolfo AG Vilela

Fórum “Acidentes de Trabalho: análise, prevenção e aspectos associados” - dia 24/2/2010

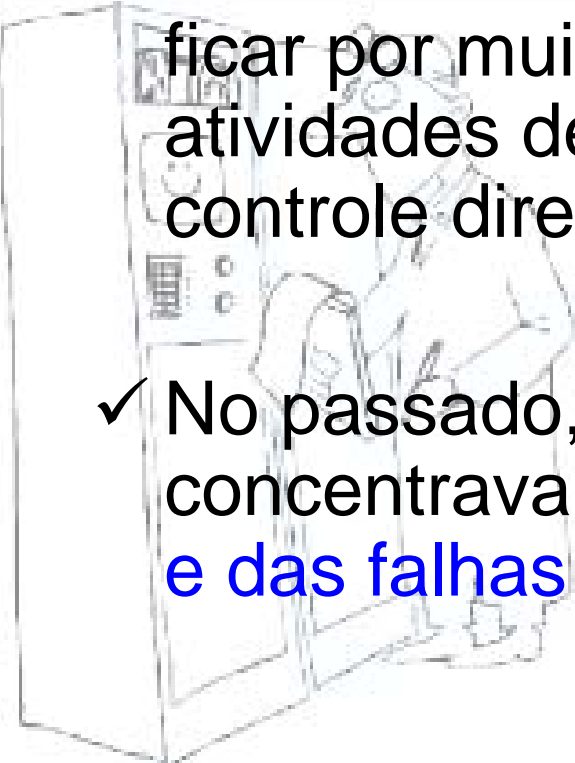
do Livro:

Llory, M “Acidentes Industriais o Custo do Silêncio” Multimais Ed. RJ, 1999

Prefácio – Gerard Mendel

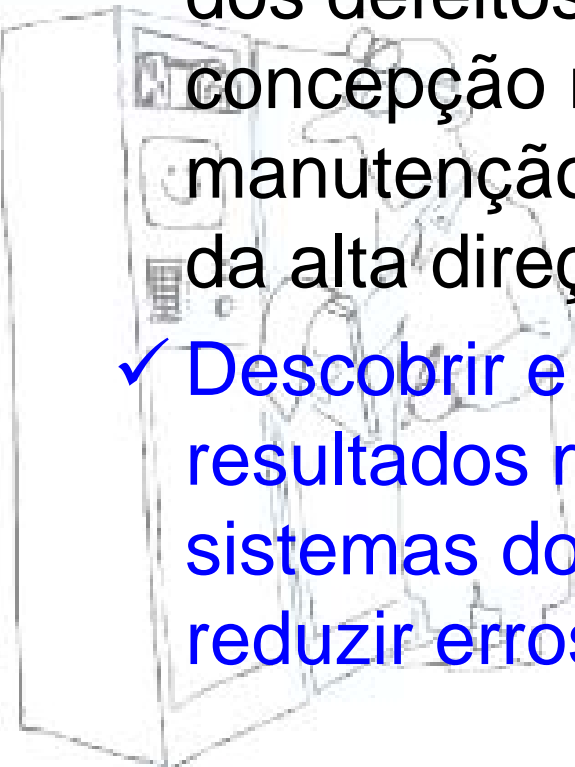
- **Erros Ativos** – Efeitos imediatos, que foram cometidos pelos executantes
- **Erros Latentes** – Cujas conseqüências podem ficar por muito tempo ocultas. Surgem das atividades de pessoas distantes da interface de controle direto
- ✓ No passado, as análises de acidentes se concentravam **nos erros ativos dos operadores e das falhas técnicas**

O Erro Humano - Reason (1990)



Erro Humano: Ponto de Chegada de Reason e Ponto de Partida de Llory

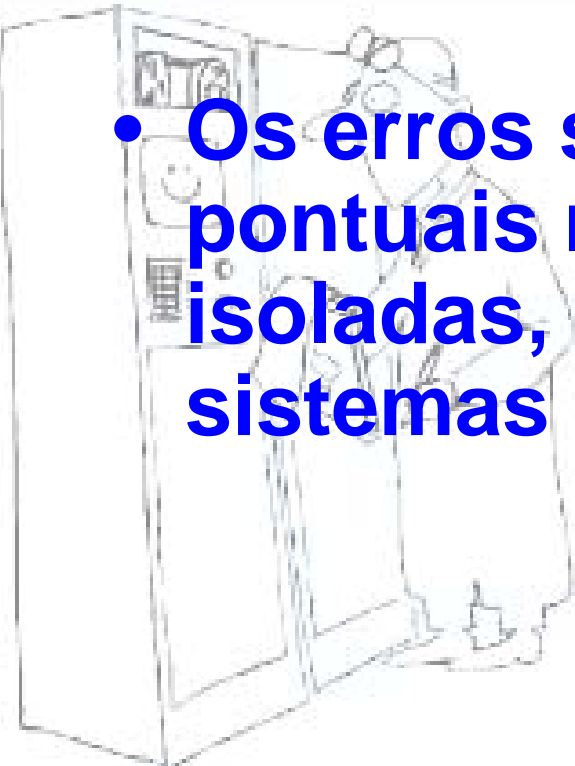
- ✓ Antes de chegar a conclusão de que os operadores são os causadores dos acidentes, é preciso compreender que eles são os herdeiros dos defeitos dos sistemas, criados por uma concepção ruim, uma instalação malfeita, uma manutenção deficiente, e por decisões errôneas da alta direção
- ✓ **Descobrir e neutralizar os erros latentes terão resultados mais benéficos na confiabilidade dos sistemas do que as tentativas pontuais de reduzir erros ativos.**



Cegueira Coletiva

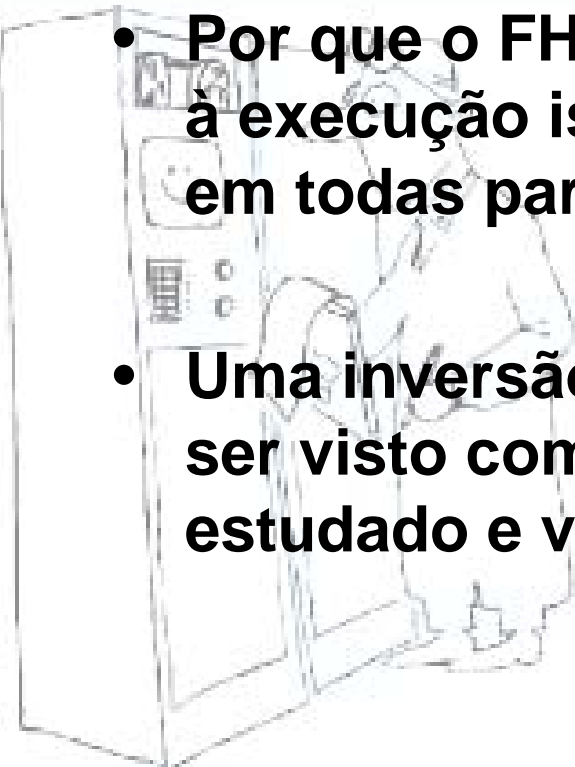
- Após os acidentes, os que são procurados pela imprensa são os do final da linha, os executantes

- **Os erros são vistos como falhas pontuais na execução de tarefas isoladas, e não pela complexidade dos sistemas**



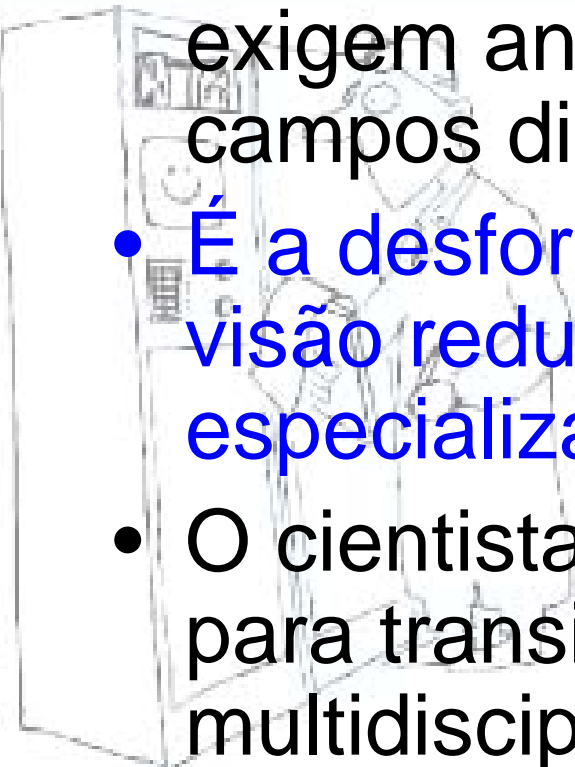
O fator humano é toda empresa

- **“Fator humano” sujeito a falhas e erros (do executante = bode expiatório) surge para se contrapor ao “Fator Técnico” – o sistema das máquinas, visto como confiável e preciso.**
- **Por que o FH foi visto conceitualmente se referindo à execução isolada de tarefas, se o FH está presente em todas partes nos sistemas técnicos complexos?**
- **Uma inversão de perspectiva: O fator humano deve ser visto como algo positivo, que deve ser ouvido, estudado e valorizado**



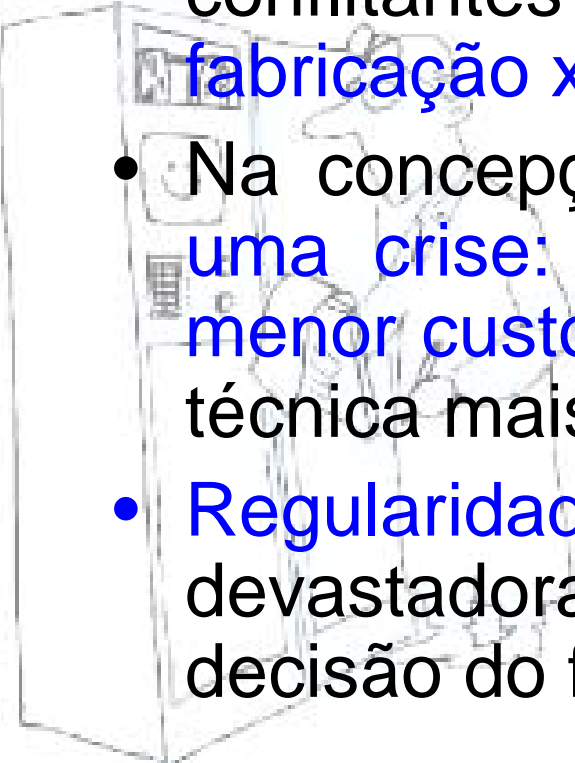
Acidente: “Desforra” do real contra a racionalidade da ciência especializada

- O que um grande acidente mostra é a soma de várias reações da realidade existente
- Reações que para serem compreendidas exigem análises baseadas em vários campos disciplinares
- É a desforra da realidade global sobre a visão reducionista da ciência especializada
- O cientista atual ainda não está preparado para transitar nestes campos multidisciplinares.



Challenger (1986)

- Pode ser lido como um erro técnico:
- A junta de um dos cilindros de alimentação dos foguetes partiu-se no lançamento
- A análise exaustiva mostrou duas lógicas conflitantes da NASA: menor custo de fabricação x regularidade das partidas.
- Na concepção da nave → NASA passava por uma crise: foi selecionada a empresa com o menor custo de fabricação, e com a capacidade técnica mais fraca
- Regularidade da partida impõe pressão devastadora sobre a cadeia de comando e decisão do fabricante (interfere nas decisões)



Pós Acidente

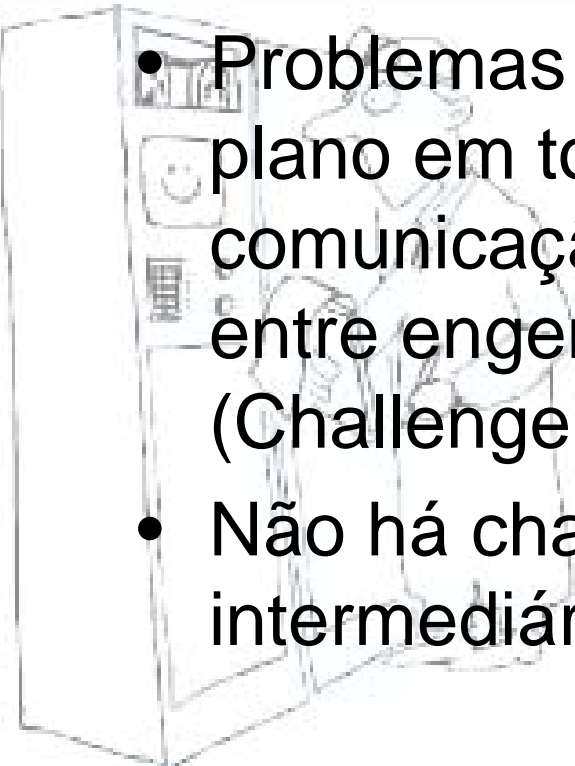
Conclui-se que parte dos problemas não resolvidos resulta de uma disfunção estrutural e generalizada no conjunto das organizações atuais. Há então 2 disfunções:

- Estrutural
- De fundo



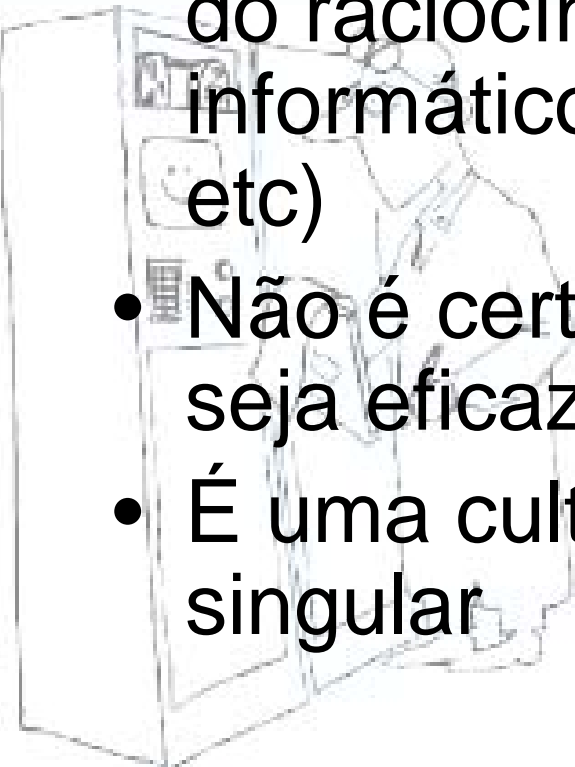
Disfunção Estrutural

- Cultura da direção e da gerência advém das ciências físicas ou administrativas que não integra as dimensões psicossociais e organizacionais
- Problemas organizacionais estão em primeiro plano em todos acidentes como a Má comunicação entre os diversos níveis, a ruptura entre engenheiros e administradores (Challenger)
- Não há chance de uma informação da gerencia intermediária chegar ao nível decisional



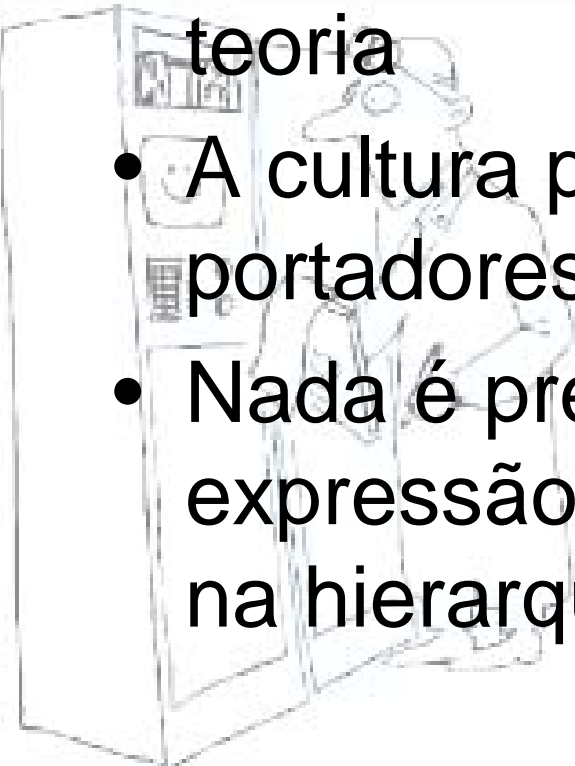
Disfunção de Fundo: Ausência de articulações entre culturas diferentes

- **A dos engenheiros** → tende a encontrar soluções de problemas práticos a montante no nível teórico e pelo emprego do raciocínio científico (multiplica sistemas informáticos, procedimentos, simulações, etc)
- Não é certo que toda esta parafernália seja eficaz para acontecimentos futuros...
- É uma cultura do geral e o acidente é singular



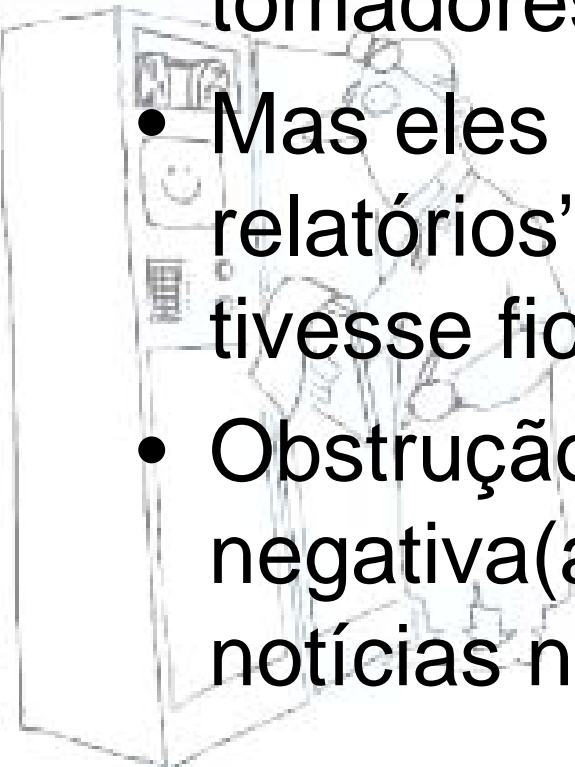
As duas culturas

- A cultura dos operadores:
- Cultura prática fundada na experiência
- Sabem que a realidade é mais rica que a teoria
- A cultura prática não é bem aceita pelos portadores da cultura teórica
- Nada é previsto para permitir sua expressão, e menos ainda para fazer subir na hierarquia os dados de sua experiência



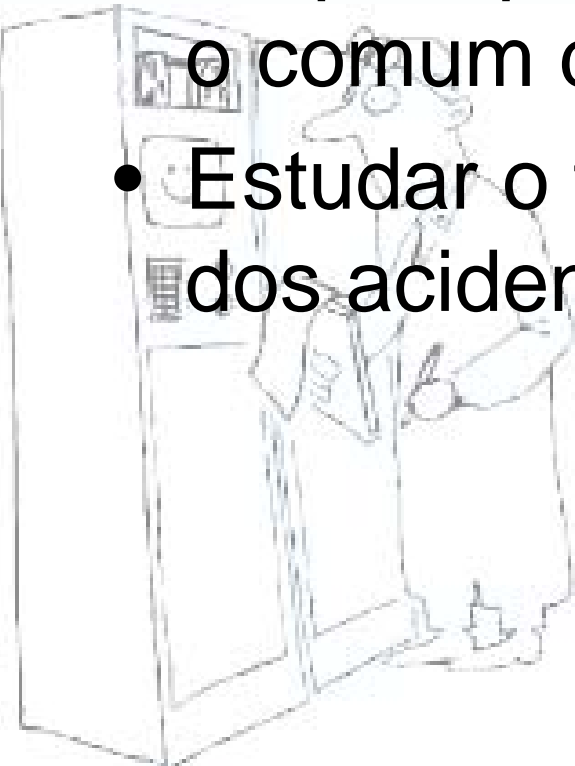
A desarticulação das duas culturas

- No caso da Challenger os operadores dispunham de informações que teriam sido de grande utilidade para os tomadores de decisões.
- Mas eles não sabiam escrever “bons relatórios” que não foi lhes pedido e se os tivesse ficaria parado em alguma gaveta
- Obstrução da informação negativa (assassinato do portador de más notícias no império Romano)



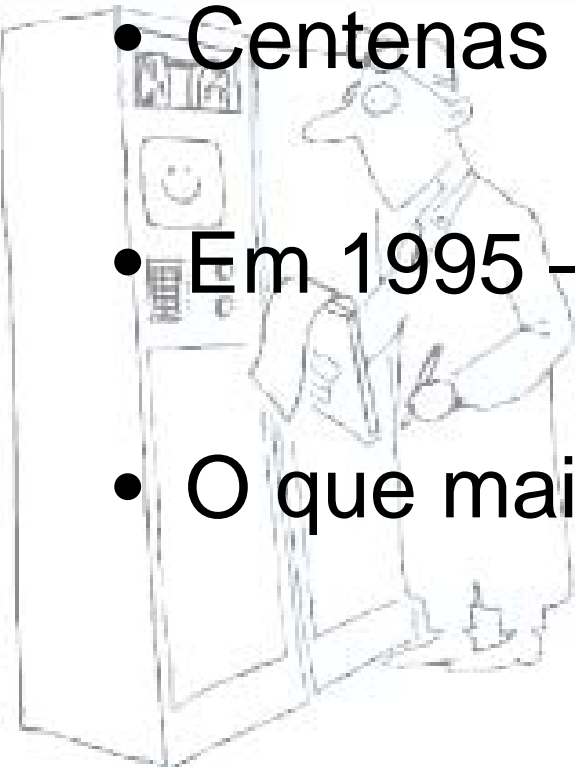
Objetivo do livro

- A análise dos acidentes é insuficiente por si só
- Ampliar para do excepcional dos Ats para o comum das situações habituais →
- Estudar o trabalho cotidiano muito antes dos acidentes



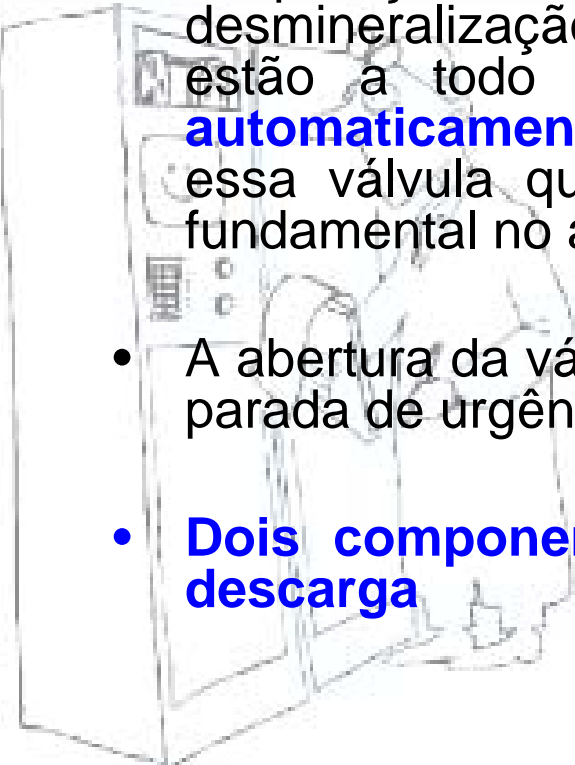
Three Mile Island (cap. 1 e 7)

- Central Nuclear, centro de Harrisburg, Pensilvânia, EUA, 28 de março de 1979
- Centenas de artigos, monografias, livros
- Em 1995 – Continua sendo uma referência
- O que mais pode-se acrescentar?



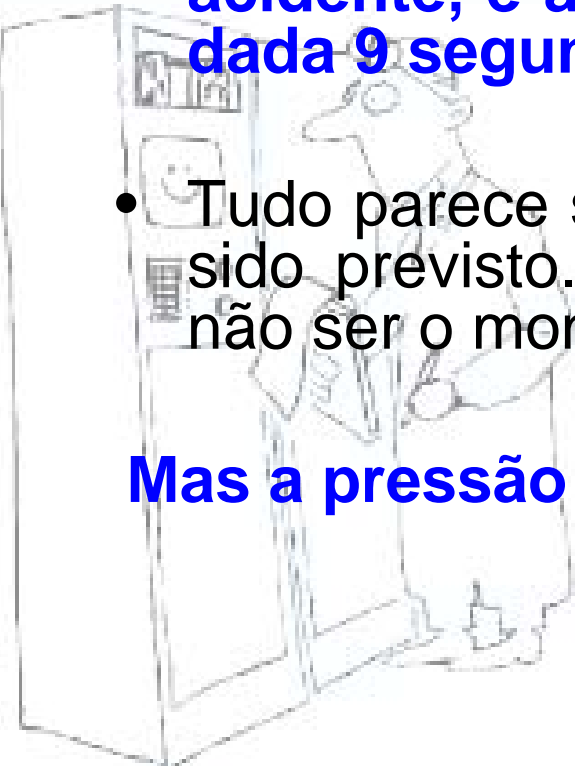
Descrições Complexas e Exaustivas

- Noite, 28 de março de 1979, quase 04:00
- Os operadores fazem uma operação de rotina no circuito de água vapor
- A operação começa a desandar, ocorre uma falha no sistema de desmineralização, que interrompe o resfriamento das turbinas que estão a todo o vapor. **Uma válvula de descarga abre-se automaticamente para liberar o vapor e diminuir a pressão.** É essa válvula que no plano técnico, vai desempenhar um papel fundamental no acidente.
- A abertura da válvula não é suficiente, a pressão elevada provoca a parada de urgência do reator nuclear.
- **Dois componentes críticos: o pressurizador e a válvula de descarga**



- O pressurizador é parcialmente enchido de água, o que se o nível (água e pressão) baixar significa perigo (previsto, temido e estudado), mas se encher demais perde o controle da pressão (ruptura dos circuitos).
- **A válvula de descarga abriu-se 3 segundos após o acidente, e a ordem de fechá-la automaticamente foi dada 9 segundos depois.**
- Tudo parece ser normal (12 segundos após), tudo havia sido previsto. Nada tem que se fazer em particular, a não ser o monitoramento do processo.

Mas a pressão do circuito não se estabiliza, continua a diminuir rápido.



- 120 segundos após o início do acidente, **o sistema de segurança é acionado automaticamente**, o que indica que a pressão está muito baixa
- O sistema de segurança é encarregado de injetar mais água no circuito

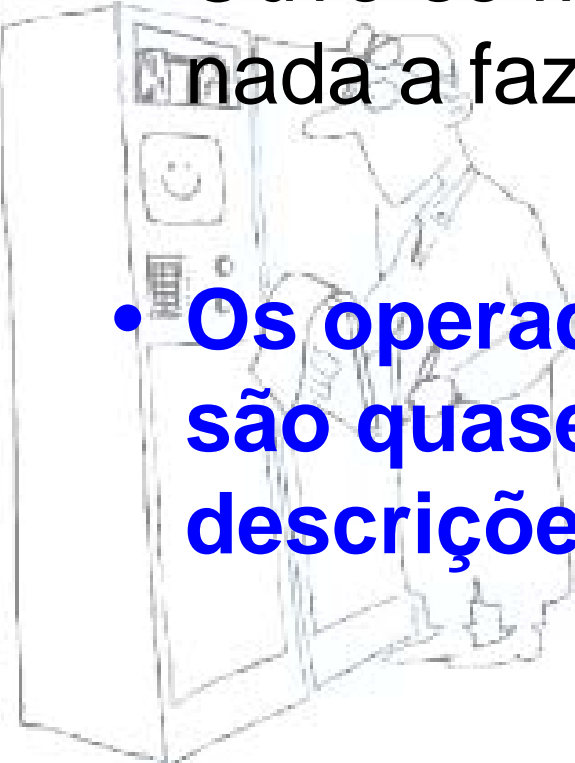


De incidente NORMAL passa a ser um incidente SIGNIFICATIVO

- O núcleo não é resfriado o bastante devido a perda de força pela perda da potência (de 900 Mwe para 30000 kW), isso pode levar a sua fusão (acidente maior de um reator nuclear)

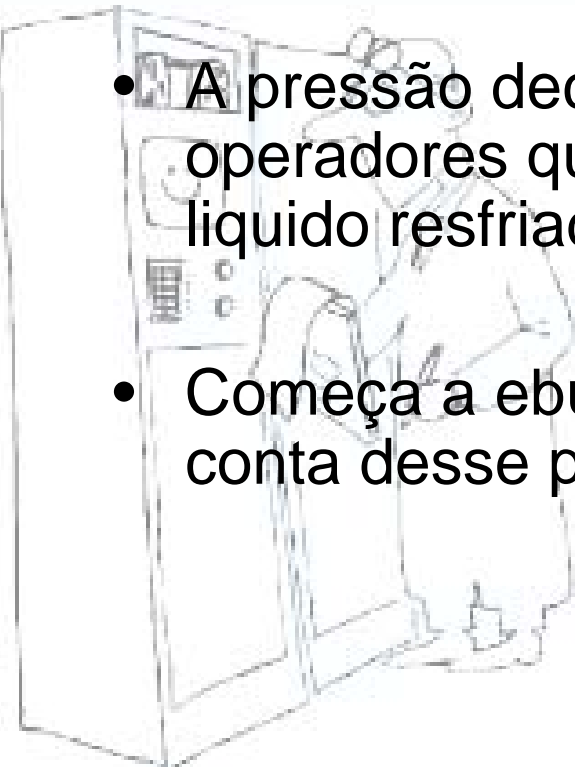
Que fazem os operadores?

- Existem poucas informações
- Ouve-se muito: Os operadores não tem nada a fazer (engano dos técnicos)
- **Os operadores, o elemento humano, são quase inencontráveis nas descrições de incidentes e acidentes**



Alguns relatos

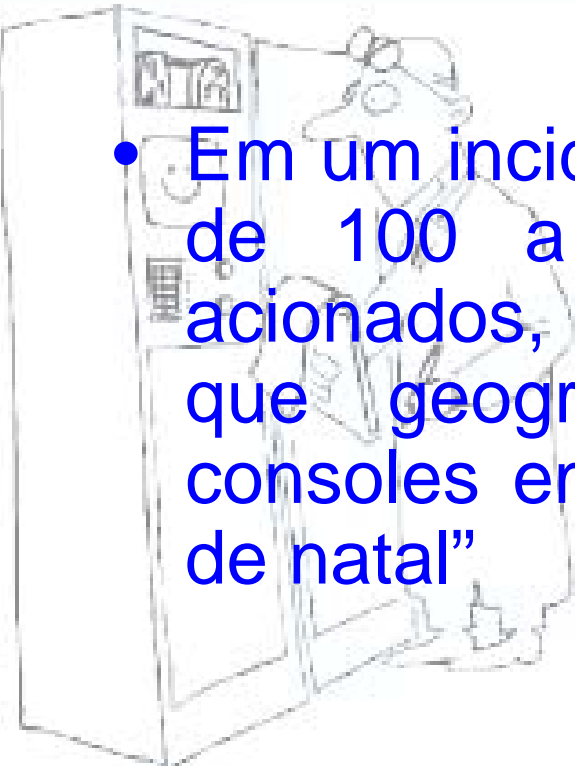
- O nível de água no pressurizador continuou subindo e os operadores, condicionados a manter um determinado nível no pressurizador, tomaram isso como sinal que o sistema estava cheio de água
- A pressão decrescente devia claramente ter alertado os operadores que a TMI sofria um acidente de perda do líquido resfriador
- Começa a ebulição no núcleo e os operadores não dão conta desse problema



A sala de controle

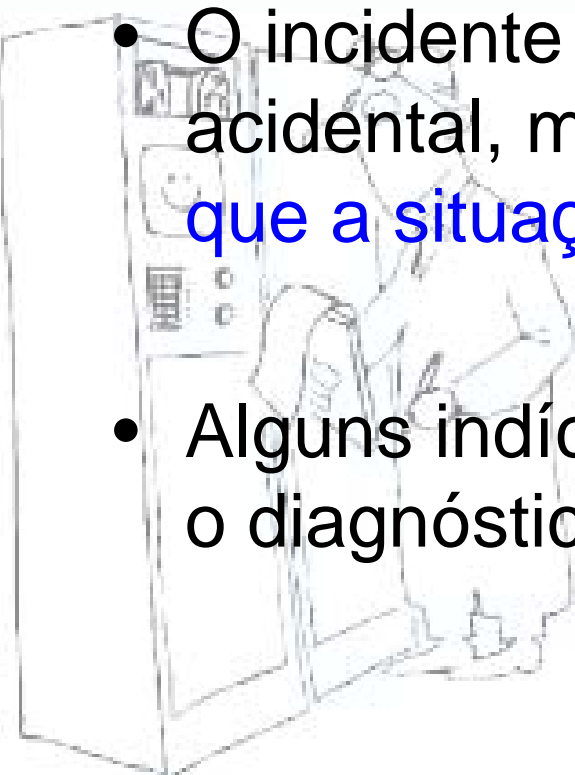
- É preciso lembrar que na sala de controle há mais de 2000 sinais de alarme, suscetíveis de serem ativados, indicando vários milhares de acidentes e eventos possíveis

- Em um incidente sério como o que houve, cerca de 100 a 200 alarmes e indicações são acionados, de forma muito rápida (4 minutos), que geograficamente estão dispersas nos consoles em média de 15 a 20 metros “arvore de natal”



Retomemos o acidente

- Ao final de 4:30 minutos, o operador para manualmente o sistema de injeção de segurança
- O incidente sério torna-se uma situação accidental, mas os operadores não estão certos de que a situação é grave. Duvidam e dividem-se.
- Alguns indícios e sinais os consolam, outros não, o diagnóstico correto parece muito difícil.



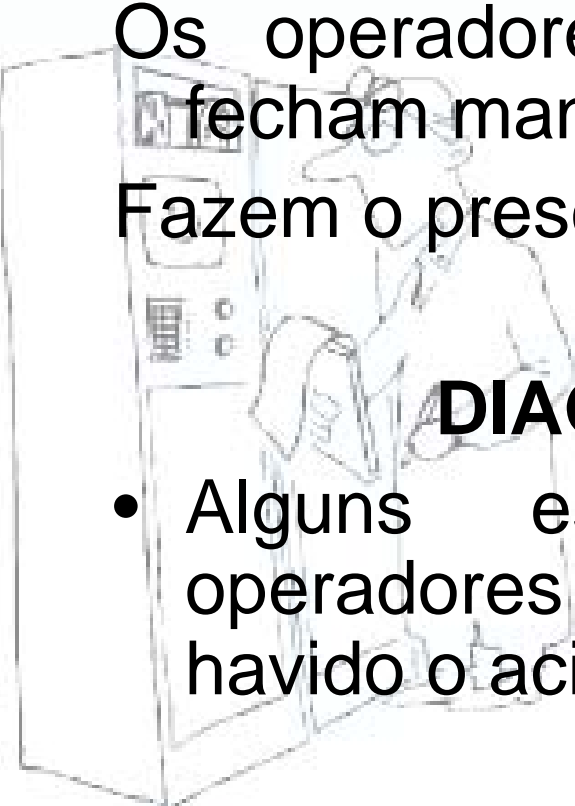
Erro diabólico ou válvula diabólica?

- A água perdida em forma de vapor pela válvula bloqueada em posição aberta (não se fechou), era compensada pelo sistema de injeção de segurança.

Os operadores com medo do “estado sólido” fecham manualmente a entrada de água
Fazem o prescrito → O Núcleo se funde

DIAGNÓSTICO: Erro Humano

- Alguns especialistas disseram: Se os operadores nada tivessem feito, não teria havido o acidente



Perseverança Diabólica?

- Mas os operadores segundo todas as indicações haviam perseverado no erro durante mais de 2 horas?
- O automatismo da válvula, por que ela não fechou?
- **Na TMI, quando é dado o sinal elétrico de fechamento da válvula, a indicação de fechamento aparece simultaneamente na sala de controle, independente ou não do fechamento real**

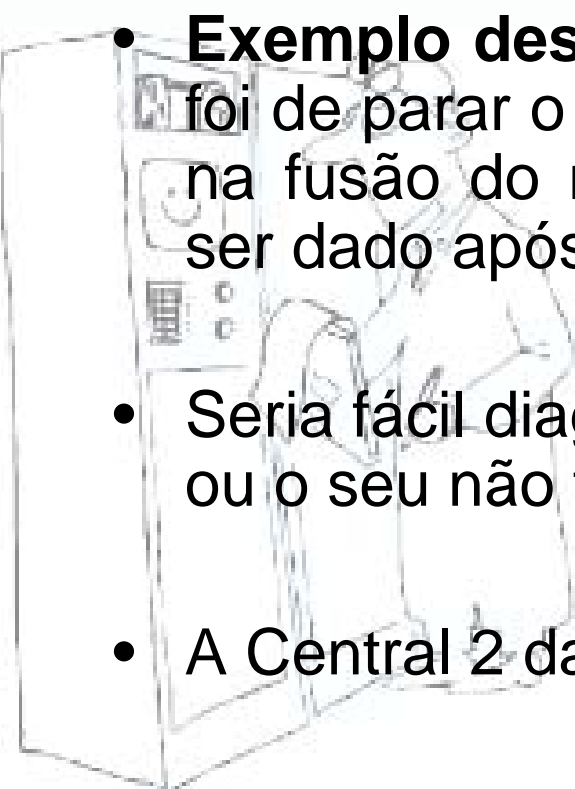
ERRO DIABÓLICO OU VÁLVULA DIABÓLICA?

Nas centrais francesas existe um mecanismo de redundância que só avisa o fechamento quando este se conclui



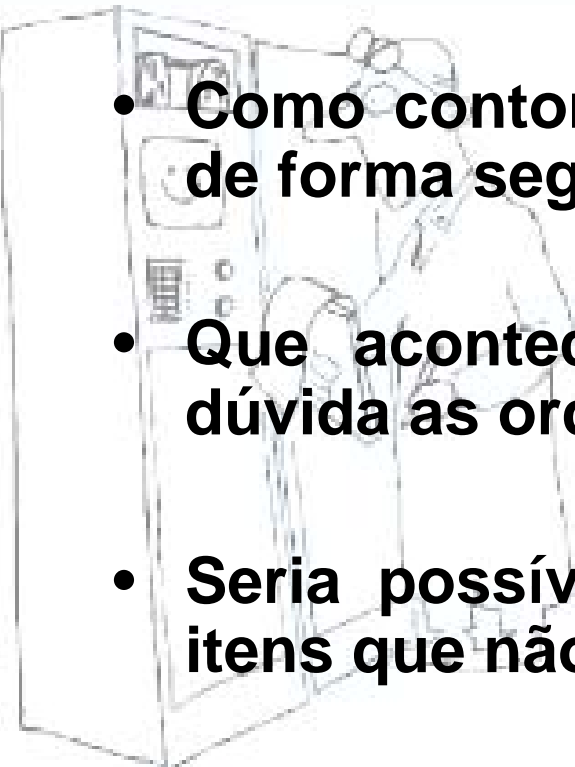
Diagnóstico

- Só é possível diagnosticar o acidente posteriormente, chamado de **diagnóstico retrospectivo**
- **Exemplo deste diagnóstico:** O maior erro do operador foi de parar o sistema de injeção de água, que acarretou na fusão do núcleo. Um julgamento que só é possível ser dado após o ocorrido
- Seria fácil diagnosticar a fuga de pressão pela válvula ou o seu não fechamento?
- A Central 2 da TMI jamais foi ativada



Diagnóstico?

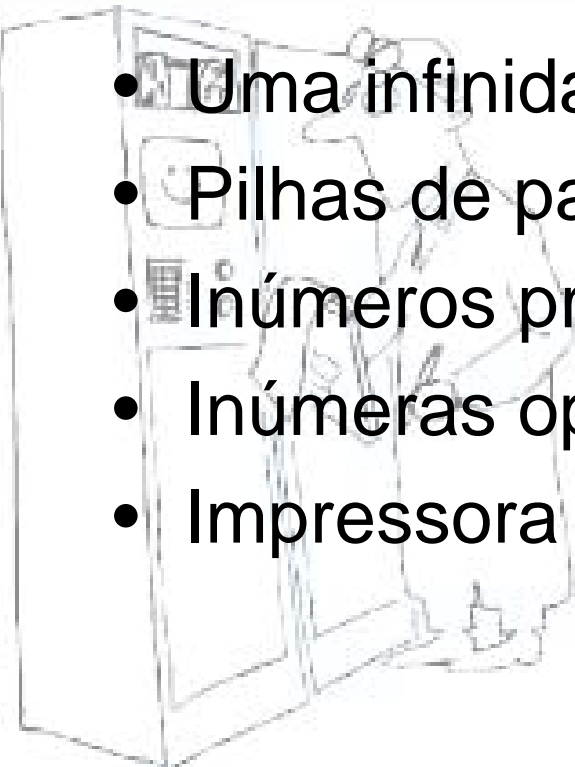
- **Seria possível colocar em dúvida o fechamento da válvula (conforme indicado no painel)?**
- **Seria possível colocar em dúvida as ordens técnicas?**
- **Como contornar a situação se não se pode colocar de forma segura as informações do painel ?**
- **Que acontecerá se os operadores colocarem em dúvida as ordens e informações técnicas?**
- **Seria possível conferir estas situações perante os itens que não fossem da sala de controle (radiação)?**



Diagnóstico?

Seria necessário diagnosticar esta situação, mas seria possível, diante de tantos constrangimentos?

- Uma infinidade de alarmes e dispositivos
- Pilhas de papel gerados pelo sistema
- Inúmeros procedimentos
- Inúmeras opiniões
- Impressora nos fundos e sem papel



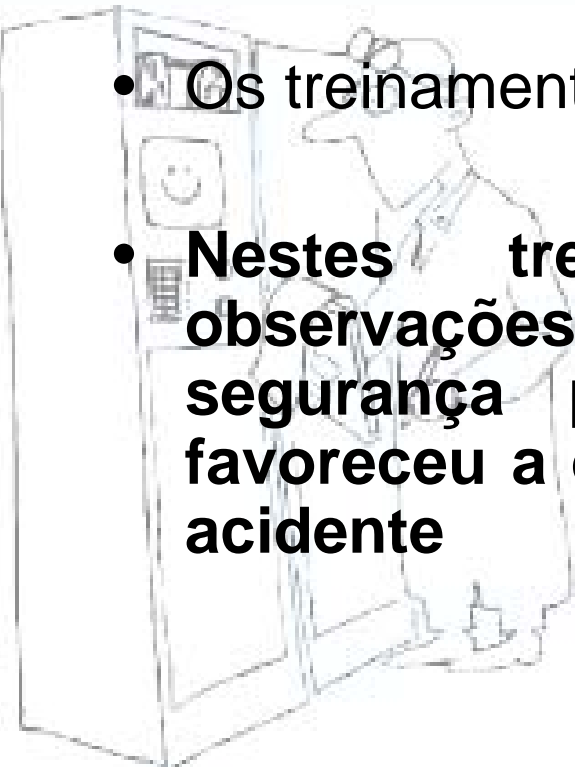
Palavra de um dos especialistas oficiais da direção técnica dos equipamentos:

Entre 1 e 11 minutos, a situação se caracteriza por um comportamento atípico do pressurizador, situação não prevista na concepção, nem nos estudos de acidentes, nenhum dos procedimentos que dispunha o operador permitia enfrentar a situação



O treinamento operacional

- São dados através de simuladores, que segundo o depoimento de alguns trabalhadores, **geram situações estressantes que se fazem difíceis de distinguir o real da simulação**
- Os treinamentos teóricos e práticos são intensivos
- **Nestes treinamentos foram dadas tantas observações quanto ao fechamento do sistema de segurança para evitar o “estado sólido” que favoreceu a esta tomada de atitude no momento do acidente**

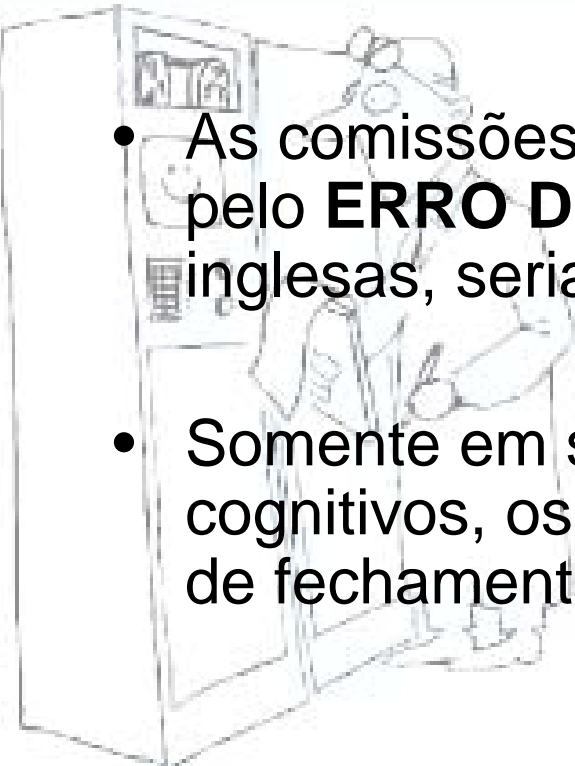


O que mudou Pós Acidente?

- Cerca de um milhão de pesquisas de referencias, Numerosos pareceres oficiais

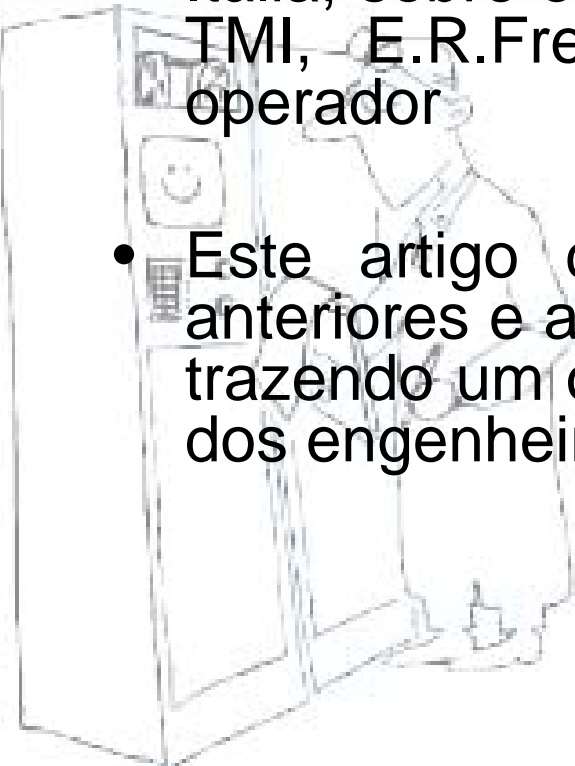
MAS OS OPERADORES PERMANECERAM “CALADOS”

- As comissões de inquérito decidiram de forma unânime pelo **ERRO DO OPERADOR**. Segundo as autoridades inglesas, seriam **ERROS ESTÚPIDOS**, em cadeia
- Somente em segundo nível foram reconhecidos os erros cognitivos, os erros de representação das informações de fechamento da válvula dadas pelo sistema

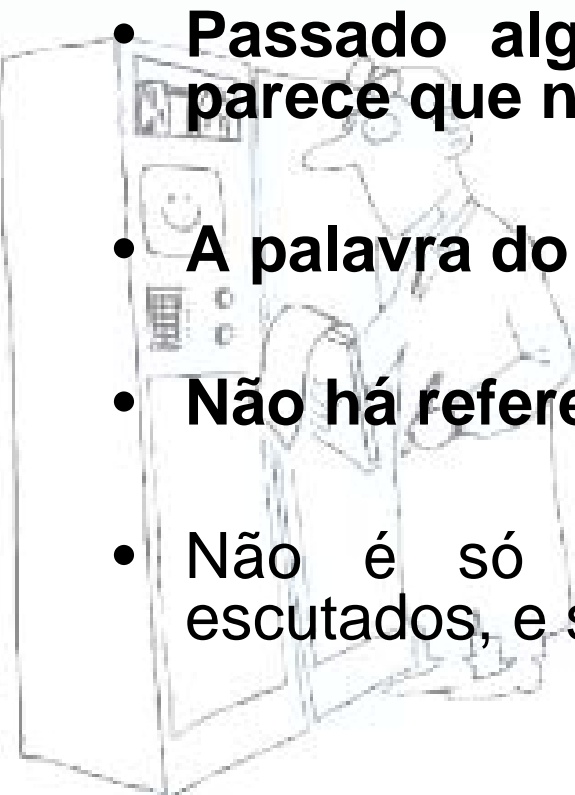


Com a Palavra um Operador

- Os operadores só raramente tem a palavra, mas é oferecida uma oportunidade de dá-la a um deles
- Em março de 1988, em um Congresso em Sorrento, Itália, sobre o tema: um operador da sala de controle da TMI, E.R.Frederick, apresenta Uma perspectiva do operador
- Este artigo contrasta nitidamente com os discursos anteriores e análises já realizadas em torno do acidente, trazendo um olhar do ponto de vista do operador, e não dos engenheiros e especialistas



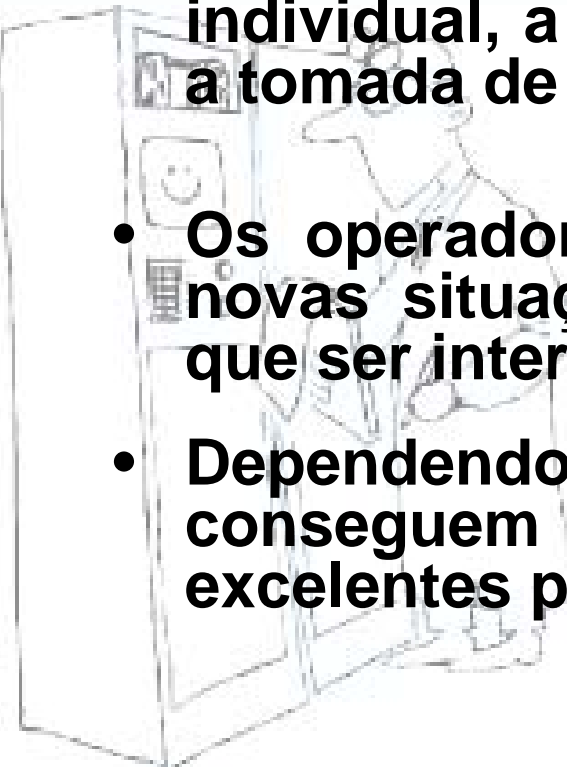
- Em 1989, em Paris, Frederick foi convidado a apresentar um trabalho numa conferencia da Sociedade Francesa de Energia Nuclear: TMI, 10 anos depois
- **Este apresenta um questionamento das práticas e concepções de especialistas e engenheiros**
- **Passado alguns anos após, este questionamento parece que não foi examinado, discutido**
- **A palavra do operador se perde no deserto**
- **Não há referencias sobre o artigo**
- Não é só necessário que os operadores sejam escutados, e sim entendidos



O autor defende certos melhoramentos em matéria de segurança, de prevenção

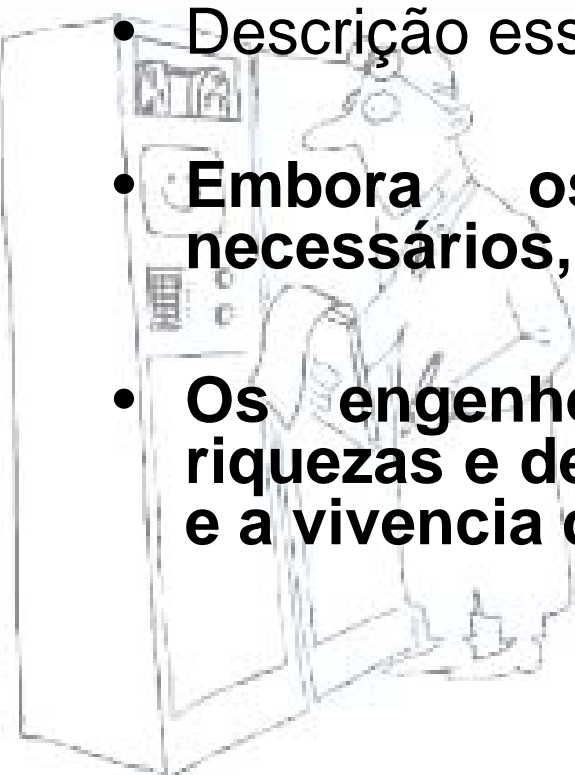
A experiência vivida pelos operadores nos modos transitórios:

- **um aumento de cargas, a grande quantidade de informações, a rapidez dos incidentes, dentre outros. A complexidade é intensa, a interpretação individual, a compreensão e assimilação em equipe, a tomada de decisões, etc.**
- **Os operadores diante destas circunstâncias criam novas situações transitórias, que por sua vez tem que ser interpretadas novamente**
- **Dependendo das circunstancias, somente conseguem os trabalhadores bem treinados e de excelentes procedimentos**



Falta descrição subjetiva do trabalho

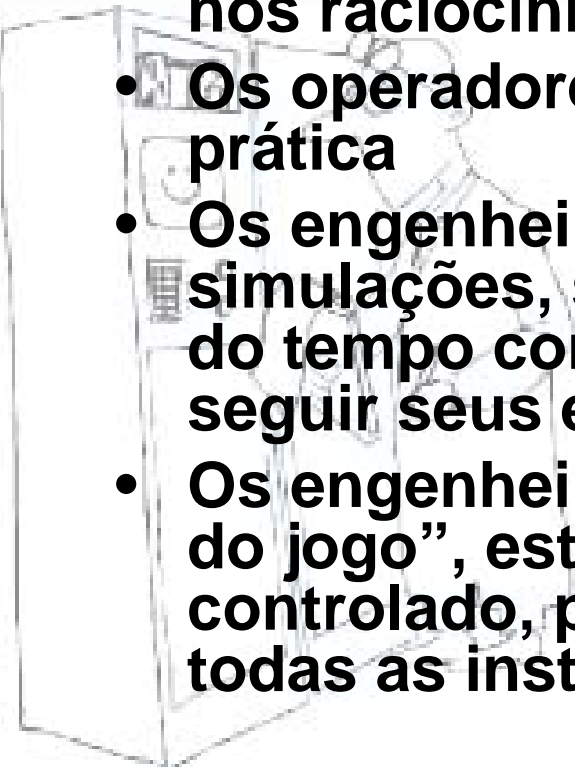
- Uma descrição diferente da prescrita do trabalho
- Que não leva em conta a vivencia dos operadores
- Descrição essencialmente técnica do trabalho
- **Embora os procedimentos escritos sejam necessários, eles não são satisfatórios**
- **Os engenheiros ignoram a potencialidade de riquezas e de informações que contem a experiência e a vivencia dos operadores**



O autor defende melhorias de segurança e prevenção

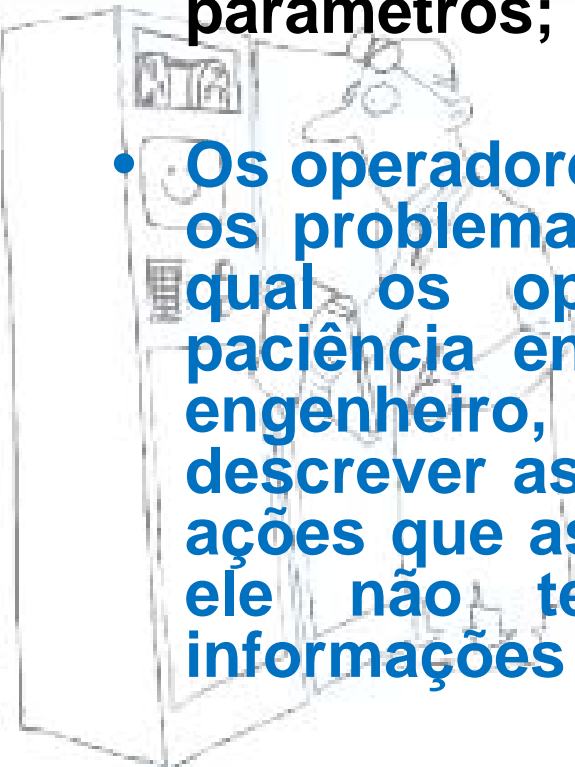
Comunicação difícil entre engenheiros e operadores, pontos de vista discordantes:

- **Termos e vocabulários especializados**
- **Incapacidade dos operadores de compreender a complexidade das matemáticas correspondentes, nos raciocínios**
- **Os operadores são levados a se apoiar a vivencia prática**
- **Os engenheiros se baseiam em estudos, simulações, softwares, que não sofrem as variáveis do tempo como os operadores, portanto podem seguir seus experimentos com calma, devagar...**
- **Os engenheiros se comportam como “os senhores do jogo”, estudando as variáveis de modo controlado, particular, além de conhecerem bem todas as instalações.**



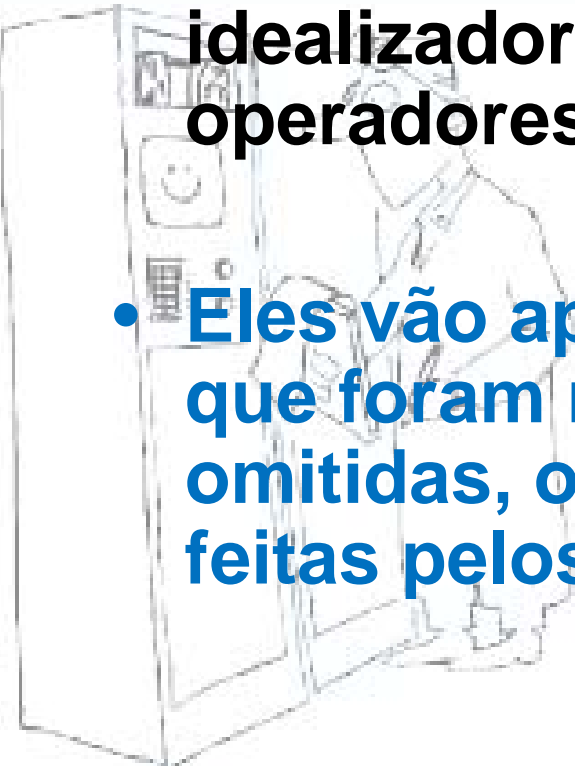
Engenheiro X Operador

- Os engenheiros podem analisar o primeiro minuto de um acidente durante horas ou mesmo semanas, procurando compreender o que aconteceu, ou tentando projetar o que poderia acontecer em seguida se uma ação for compreendida sob certos parâmetros;
- Os operadores consideram bastante frustrante tratar os problemas com os engenheiros. O motivo pelo qual os operadores algumas vezes perdem a paciência enquanto explicam um transitório a um engenheiro, é que se sentem frustrados por tentar descrever as centenas de pensamentos, decisões e ações que assumem durante um transitório, porque ele não tem registro para esses tipos de informações



Engenheiro X Operador

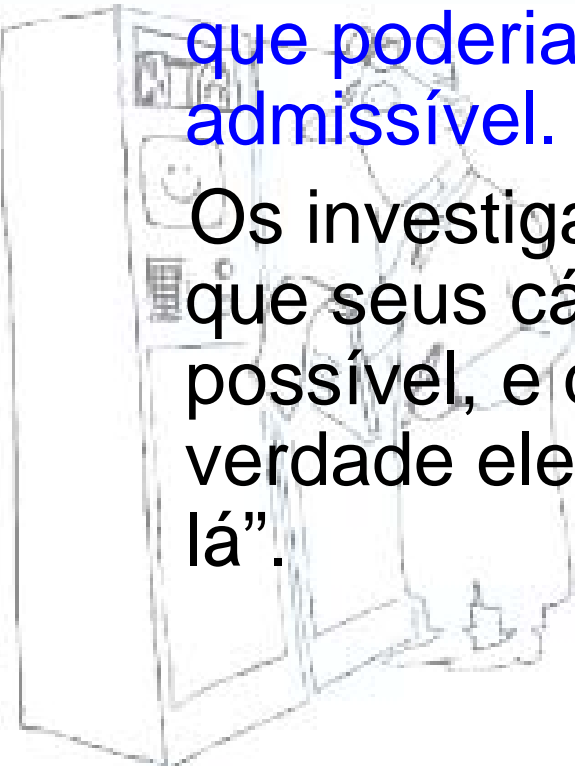
- Os engenheiros julgam o trabalho dos operadores segundo um ponto de vista documentado e instrumentado, tomam atitudes por eles próprios serem os idealizadores, buscam erros e fracassos nos operadores.
- Eles vão apontar as etapas do procedimento que foram realizadas incorretamente ou omitidas, ou para as quais as apreciações feitas pelos operadores são incorretas



Um depoimento de Frederick:

“Após o acidente eu fui longamente entrevistado sobre a razão pela qual eu interrompera o sistema de segurança. Expliquei que tinha sido para evitar encher o pressurizador de água, o que poderia provocar um pico de pressão não admissível.

Os investigadores responderam prontamente que seus cálculos mostraram que isso não era possível, e que eu não deveria ter feito isso. Na verdade eles tinham razão, mas não estavam lá”.

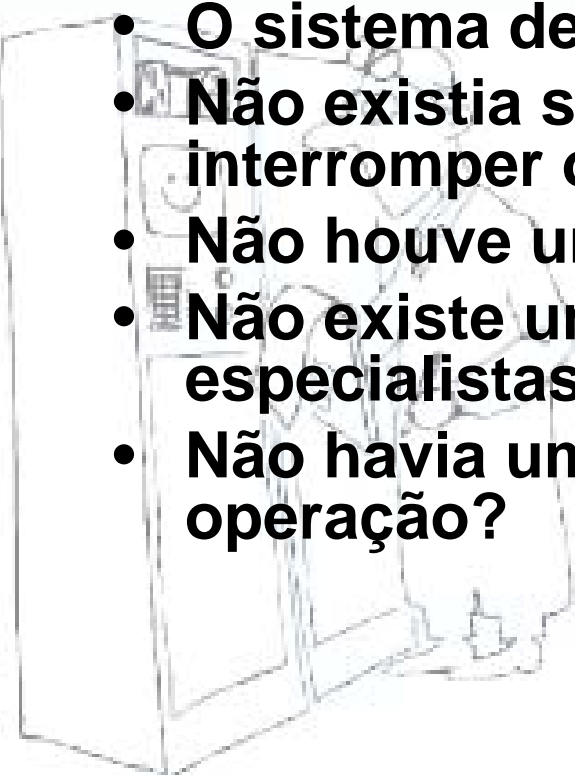


O operador seguiu os procedimentos

- Mesmo que o operador soubesse o que fazer (conforme o previsto), o procedimento ainda dizia para diminuir a vazão de entrada (motivo pelo qual desligou o sistema).
- Os documentos de concepção (especificações e procedimentos) impõe uma ação que foi feita, ação que se revela exatamente o oposto do que teria sido necessário para controlar o modo transitório.
- **As explicações mostram que todos estavam preocupados com o nível do pressurizador em primeiro momento. A medida deste nível neste caso é uma cilada.**
- **O erro incluído nestes procedimentos era conhecido pelos especialistas?** Sim, e a versão deste processo estava em difusão, mas as dificuldades administrativas fizeram com que houvesse um atraso. A nova versão estava pronta há meses, mas só chegou ao local 5 ou 6 dias após o acidente.

Questões práticas e pertinentes

- Por que o procedimento novo não foi utilizado?
- A documentação era suficiente?
- Era fácil de interpretar?
- A identificação dos painéis não podia ser melhorada?
- O sistema de automação não podia ser melhorado?
- Não existia sistemas de travamento que poderiam interromper o erro?
- Não houve um atraso administrativo?
- Não existe uma má relação entre operadores e especialistas?
- Não havia uma grande distancia entre a direção e a operação?



Accidente organizacional

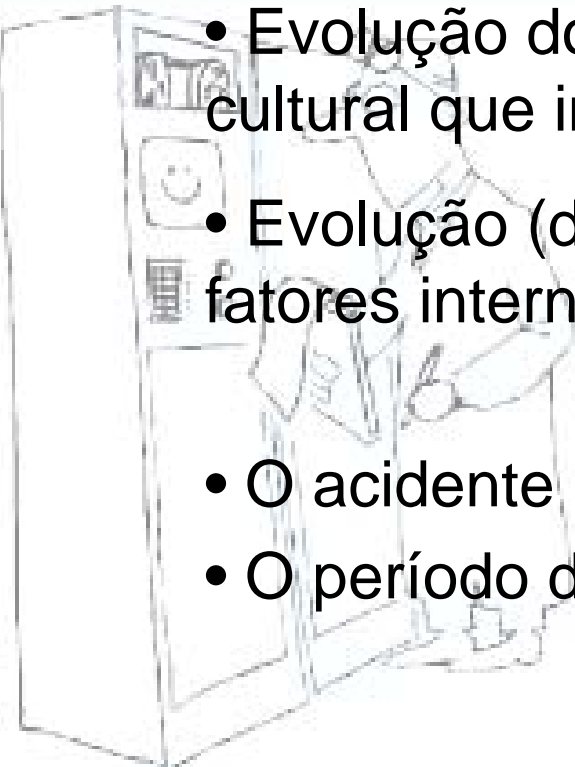


Acidente organizacional

- ✓ Produto de uma organização sócio técnica
- ✓ Não o resultado de combinação 'azarada' de falhas passivas e latentes com falhas ativas e diretas

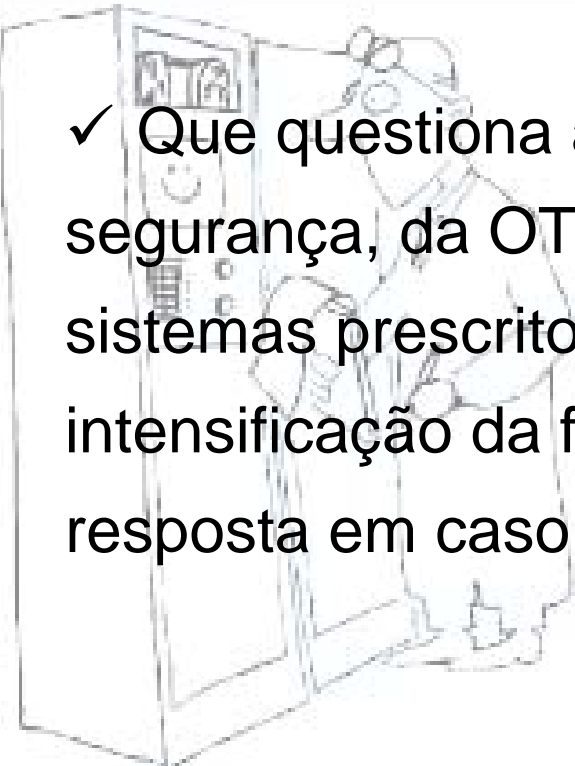
Acidente = algo enraizado na história da organização, uma série de decisões, ou ausências de decisões

- Evolução do contexto organizacional, institucional, cultural que interfere no futuro do sistema
- Evolução (degradação) progressiva de condições ou fatores internos à organização
- O acidente incuba
- O período de incubação pode ser longo



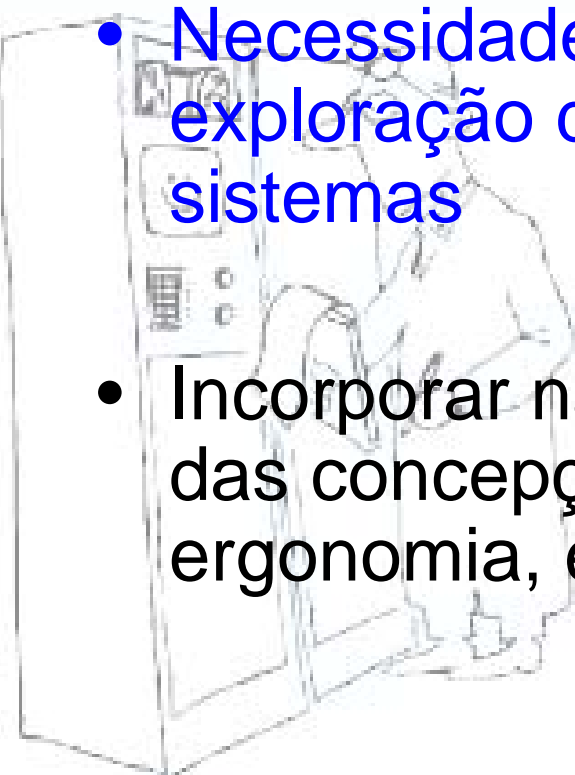
Acidente é fenômeno revelador:

- ✓ De realidades mascaradas dentro do silêncio organizacional
- ✓ Fonte potencial de questionamento da cultura e da estrutura das organizações
- ✓ Que questiona as práticas, as idéias e as concepções da segurança, da OT, 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



Enfrentamento dos acidentes organizacionais

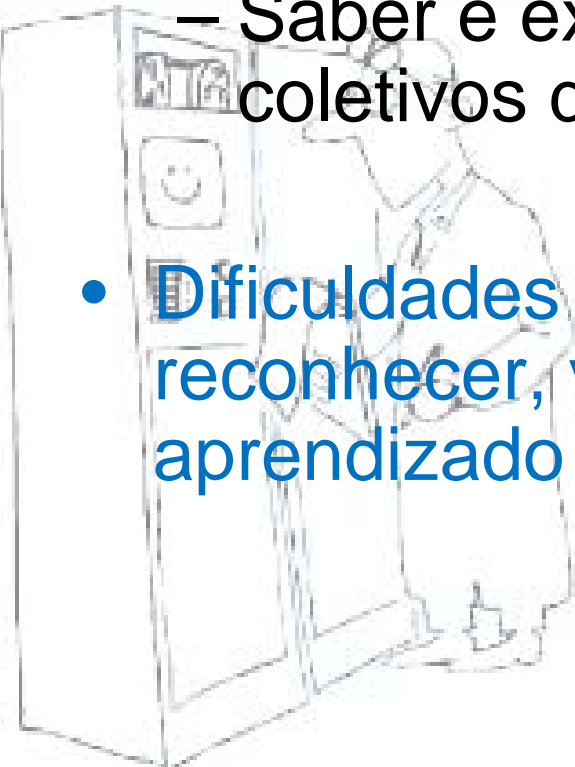
- Necessidade de auscultar a percepção dos trabalhadores do “chão de fábrica” e chefias intermediárias
- Necessidade de associar cada vez mais a exploração de aspectos macro e micro dos sistemas
- Incorporar nas investigações as contribuições das concepções modernas: sociologia, ergonomia, etc.



Llory, 1999

Criticas às abordagens tradicionais

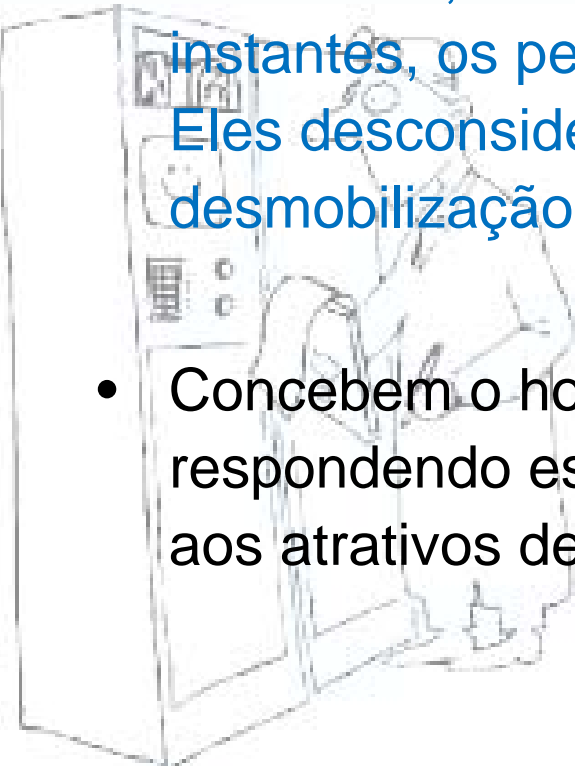
- Centrada exclusivamente na segurança prescritiva
- Desconsideram:
 - “Segurança do chão de fábrica”
 - Saber e experiência dos trabalhadores, p.ex: coletivos de resolução de incidentes
- Dificuldades dos níveis graduados para reconhecer, valorizar e aceitar as contribuições do aprendizado e saberes não formais



Llory, 1999

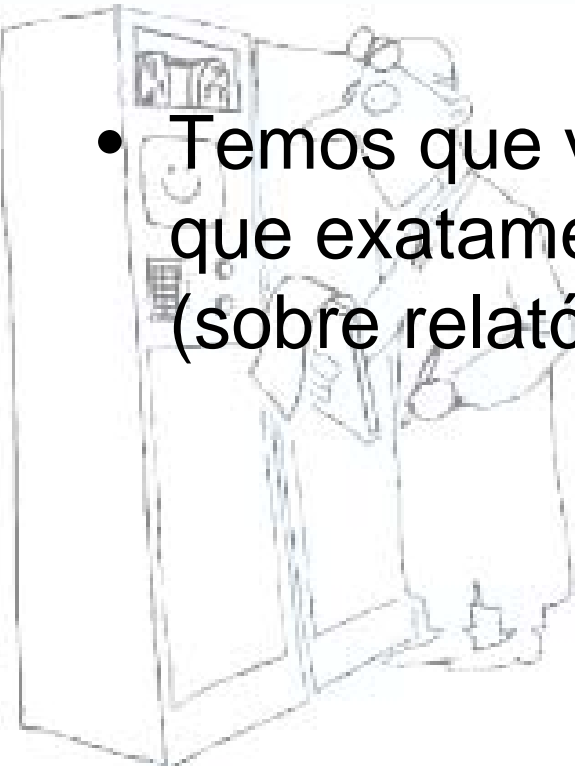
O velho paradigma do erro humano

- Assenta-se sobre uma concepção irrealista de homem que desafia os conhecimentos mais elementares da psicologia
- Os engenheiros (SESMT) esquecem o medo, a incerteza, o sofrimento, a incapacidade de manter a atenção a todos os instantes, os perigos, a agressividade, às vezes, da violência. Eles desconsideram as frustrações, o mal-estar, a desmobilização subjetiva
- Concebem o homem como um ser sem corpo ou sem moral respondendo essencialmente aos imperativos das sanções e ou aos atrativos de uma recompensa.



O velho paradigma do erro humano

- Após o evento é fácil identificar vilões e heróis. Difícil é imaginar as pressões, dilemas e incertezas enfrentados pelos trabalhadores no momento em que se tomou a decisão
- Temos que viajar no passado para recuperar o que exatamente se sabia e os riscos de falhas (sobre relatório oficial acidente Challenger)

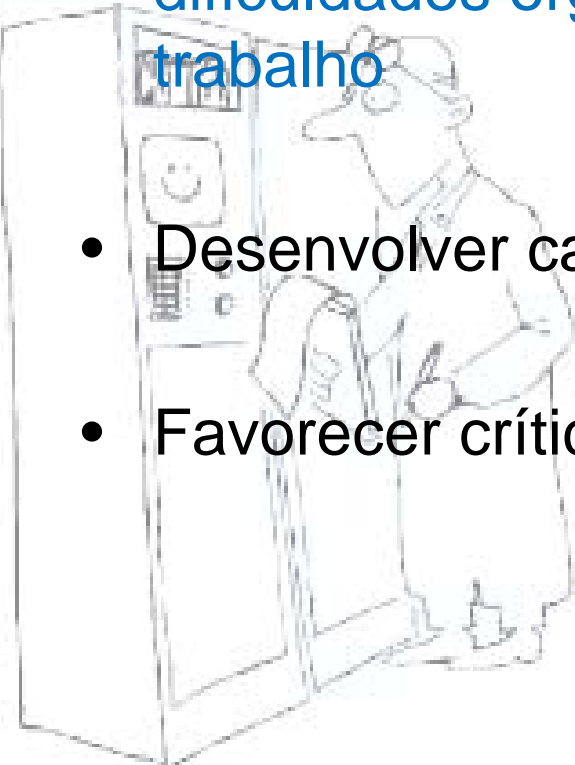


Collins & Pinch, 1998

Em busca de uma concepção organizacional

Propostas aos gestores – chefias

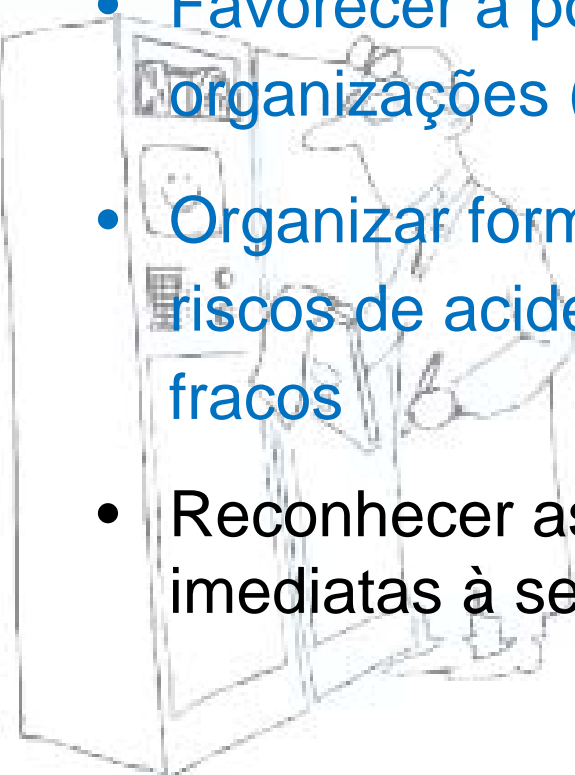
- Retornar à escola do “chão de fábrica”, da prática do trabalho
- Organizar debates abertos sobre os riscos e as dificuldades organizacionais, dificuldades e fracassos do trabalho
- Desenvolver capacidades e contracapacidades
- Favorecer críticas e vozes dissidentes



Em busca de uma concepção organizacional

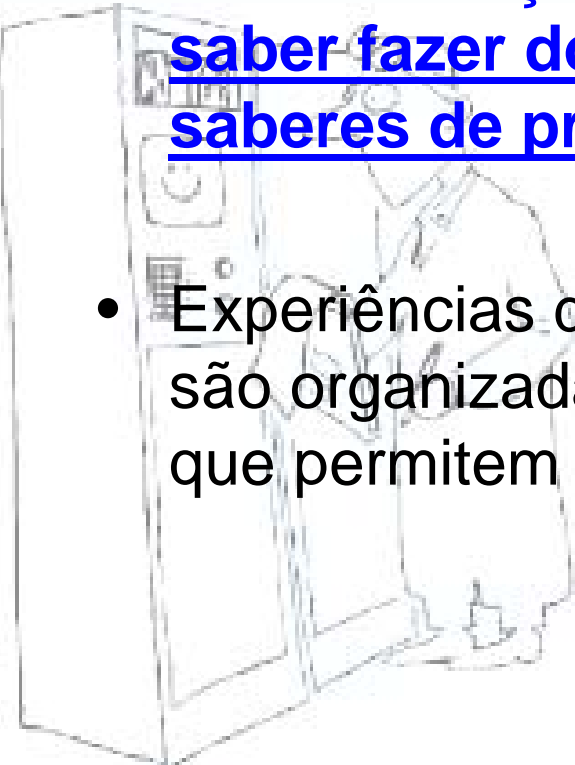
Propostas aos gestores – chefias

- Colocar em prática diversas instâncias de recursos independentes, dispendo de poder real, de investigação, questionamento, às vezes de veto
- Favorecer a porosidade e a flexibilidade das organizações (no sentido que se opõe à sua rigidez)
- Organizar formas de detectar e de coletar “sinais” de riscos de acidentes, em especial, aqueles considerados fracos
- Reconhecer as contribuições dos trabalhadores e chefias imediatas à segurança



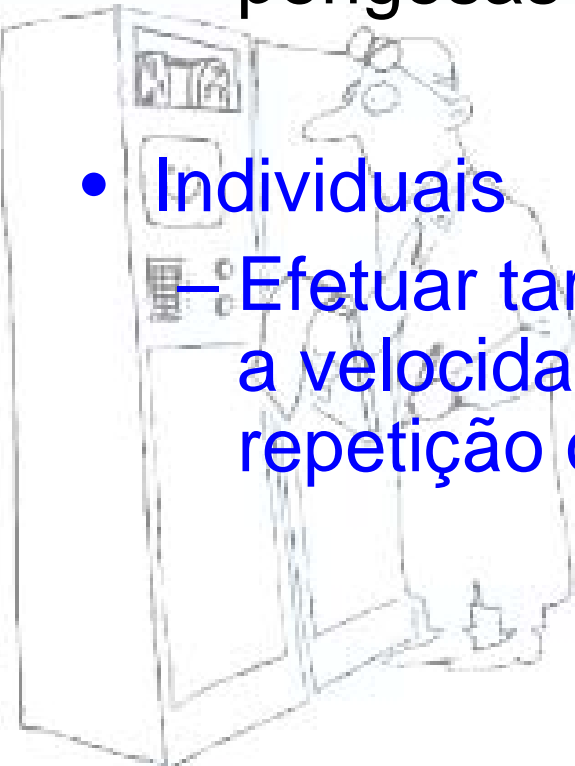
Condições para a “Segurança do chão de fábrica”

- 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 são organizadas 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

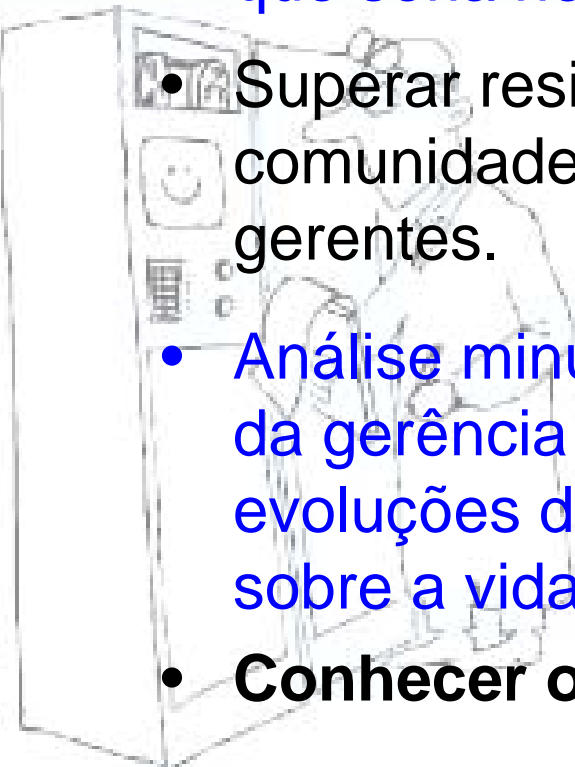
- Organizacionais, coletivos
 - Compreensão, solidariedade, regras de redundância em tarefas delicadas ou julgadas perigosas
- Individuais
 - Efetuar tarefas com certa lentidão controlando a velocidade de sua realização; regras de repetição ou de verificação de tarefas

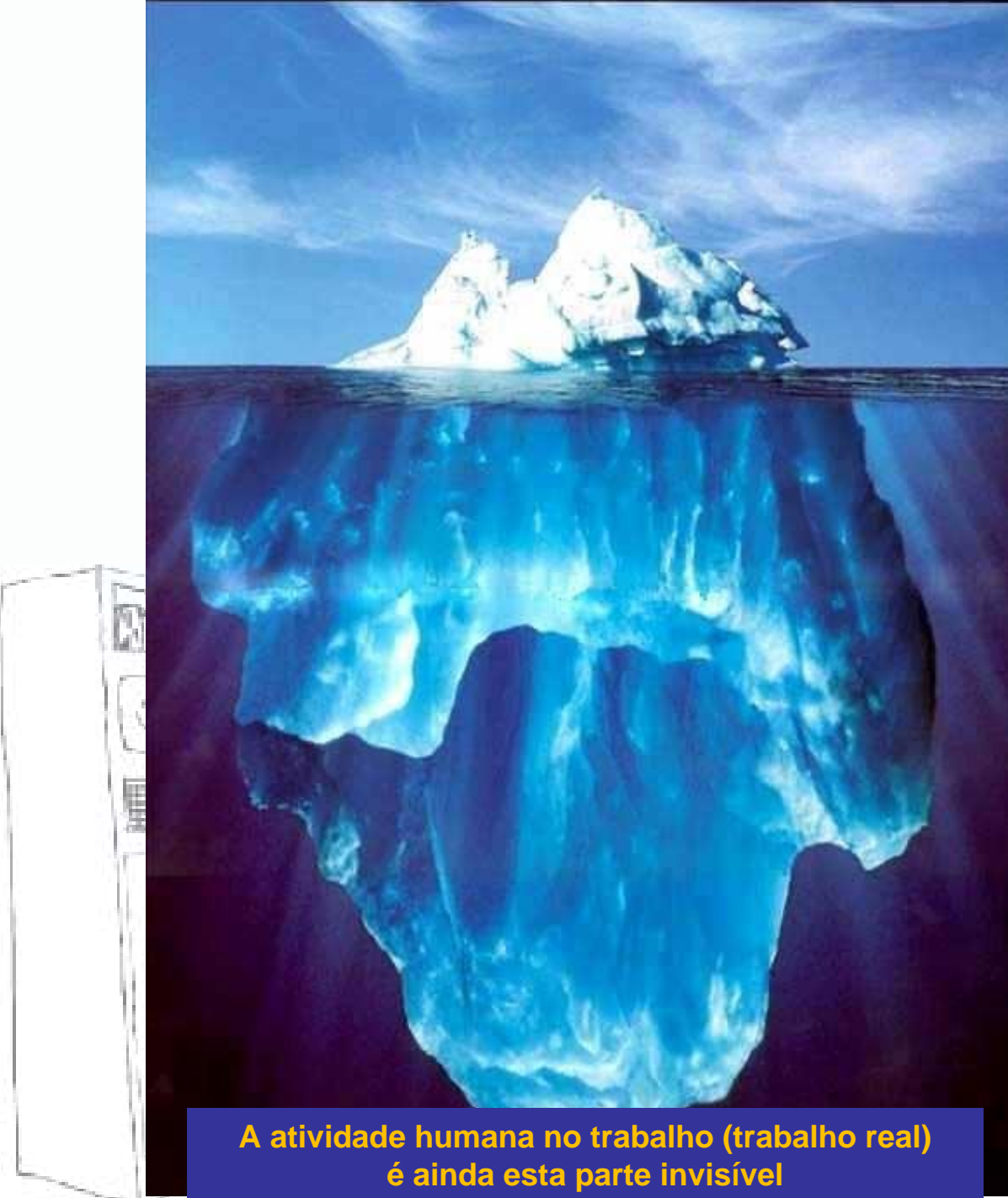


Llory 1999

Contra o paradigma de segurança: A análise organizacional

- Integrar o ponto de vista, as percepções que o pessoal do chão de fábrica pode ter sobre seu trabalho, sobre suas dificuldades, sobre os meios que seria necessário utilizar
- Superar resistências da cultura positivista das comunidades de engenheiros, de experts e de gerentes.
- Análise minuciosa de efeitos possíveis de decisões da gerência de alto nível escolhas organizacionais, evoluções do contexto exterior, político e institucional sobre a vida da organização.
- **Conhecer o trabalho real antes dos acidentes.**





**A atividade humana no trabalho (trabalho real)
é ainda esta parte invisível**

**Para compreender os
acidentes e a nocividade
é necessário entender
os constrangimentos
que recaem sobre o
trabalho real ou
atividade de trabalho**

**PARA COMPREENDER
É NECESSÁRIO UM
OUTRO PONTO DE
VISTA:**

**‘OLHAR O TRABALHO
SOB O PONTO DE
VISTA DA ATIVIDADE’
SÓ ASSIM É POSSÍVEL
A PREVENÇÃO.
(Assunção e Lima, 2003)**