

Complexidade do erro “Erro Humano” ...

Algumas definições

Acidente

é toda ocorrência não desejada que modifica ou põe fim ao andamento normal de qualquer tipo de atividade.

acontecimento indesejável ou infausto que ocorre casualmente e resulta geralmente em danos, perdas, etc; desastre.

Incidente

acontecimento imprevisto (geralmente de pouca ou nenhuma gravidade) durante o curso de outro, que se torna principal. Qualquer dificuldade suscitada numa questão.

Nossas definições

Incidente

é toda ocorrência não desejada que modifica ou põe fim ao andamento normal de qualquer tipo de atividade. Dentro desta categoria, pode-se classificar o incidente em dois tipos, de acordo com o grau de interferência que ele tem em um dado sistema: a) **quase-acidente** e b) **acidente**.

quase-acidente

Os quase-acidentes são ocorrências que tiveram características e potencial para causar algum dano às pessoas, mas que não chegaram a causar, de modo que não deixam marcas como os acidentes.

É um incidente que interrompe ou interfere no processo normal de uma atividade, provocando perda de tempo ou de material, mas sem provocar lesão corporal ou perturbação funcional.

Acidente

O acidente é o incidente que tem como consequência a ocorrência de lesão corporal, com perda ou redução da capacidade, permanente ou temporária, ou morte.

Por exemplo, se uma empilhadeira, ao virar uma esquina no corredor atropelou uma pessoa que estava passando, caracteriza-se aí, um acidente. Entretanto, se a mesma empilhadeira tivesse freado a tempo de evitar o atropelamento e os garfos chegassem a poucos centímetros da pessoa, seria um incidente (do tipo quase-acidente).

Acidente de trabalho

Na NB18 (Norma Brasileira de Cadastro de Acidentes), acidente do trabalho é caracterizado como uma ocorrência imprevista e indesejável, instantânea ou não, relacionada com o exercício do trabalho, que provoca lesão pessoal ou de que decorre risco próximo ou remoto dessa lesão (ABNT, 1975).

O conceito legal, utilizado pela Previdência Social para acidente do trabalho e doenças profissionais está no Decreto 611 de 1992 (ANFIP, 1992), nos artigos 139, 140 e 141:

“Art. 139 - Acidente do trabalho é o que ocorre pelo exercício do trabalho a serviço da empresa, ou ainda pelo exercício do trabalho dos segurados especiais, provocando lesão corporal ou perturbação funcional que cause a morte, a perda ou redução da capacidade para o trabalho permanente ou temporária.”

Algumas definições

Erro: ação ou efeito de errar. Qualquer desacerto, praticado por desconhecimento, inaptidão ou ignorância.

Falha: ausência de alguma coisa sem a qual não se julga perfeita pessoa ou coisa; defeito; falta, erro, equívoco.

Classificação de acordo com a maneira como o indivíduo reage

Erros aleatórios: devido à variabilidade da ação humana

Erros sistemáticos: causados pela inadaptação das características do indivíduo ou da concepção do material

Erros esporádicos: deslizes, ações de caráter pouco frequente e pouco explicável

Ergonomia Cognitiva

Lia Buarque de Macedo Guimarães PPGEP/UFRGS

3 níveis de desempenho em relação ao modo dominante de controle cognitivo da atividade e a natureza da situação (adaptado de Reason, 1997)

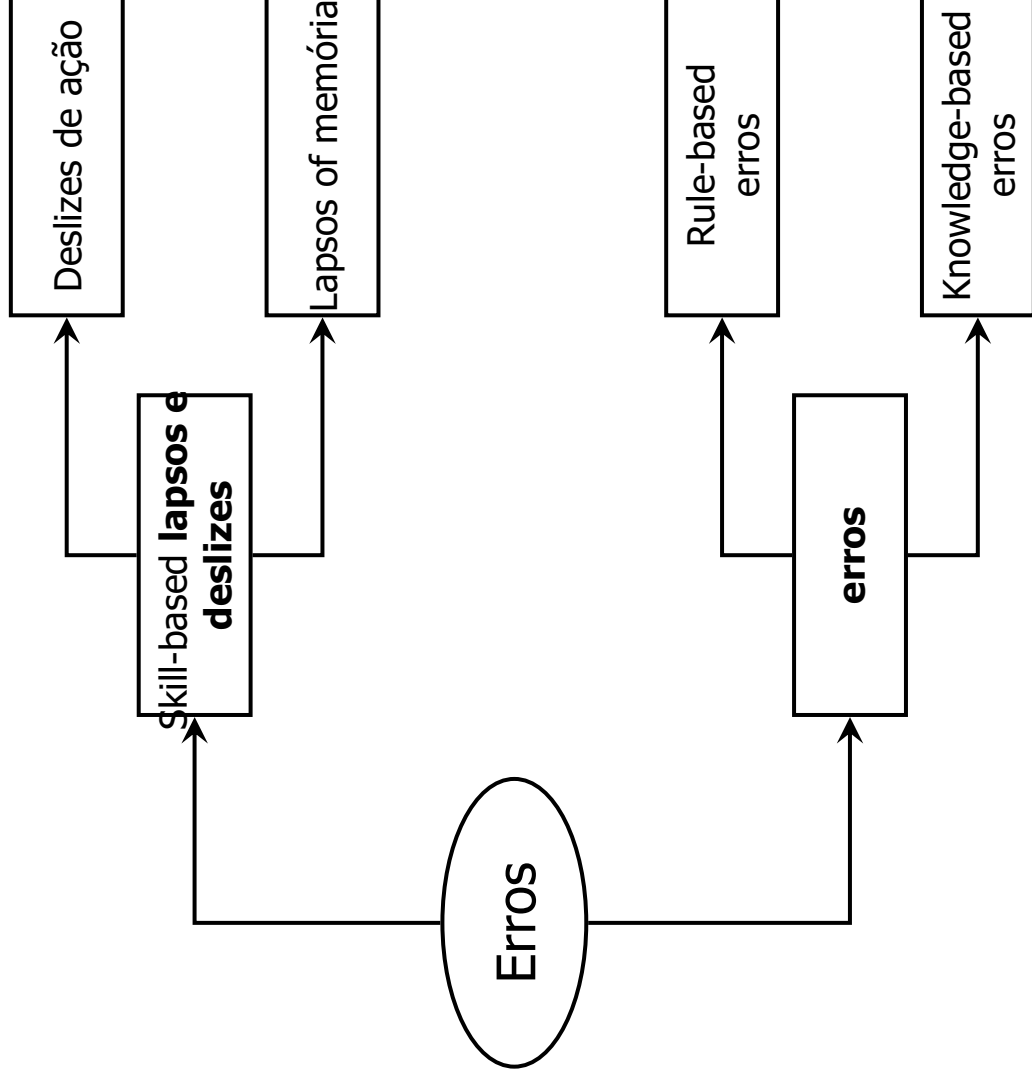
Modos de controle

situações

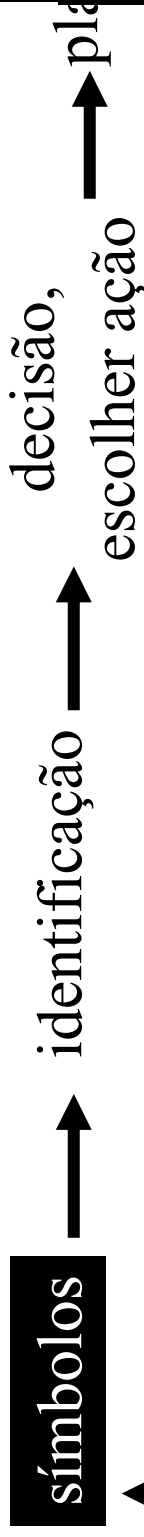
Novos problemas	consciente
treinado	misto
rotina	automático

Ergonomia Cognitiva

Lia Buarque de Macedo Guimarães PPGEP/UFRGS



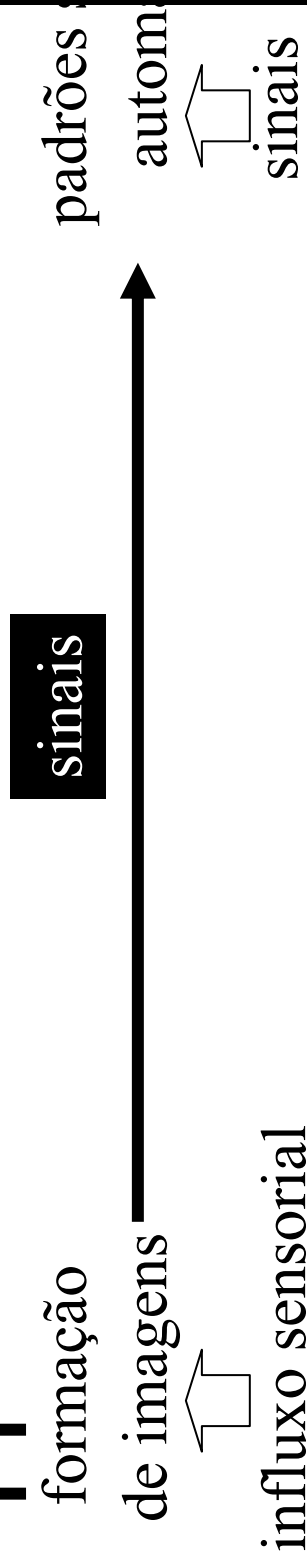
Comportamento baseado no conhecimento



Comportamento baseado em regras



Comportamento baseado na habilidade



Ergonomia Cognitiva

Lia Buarque de Macedo Guimarães PPGEP/UFRGS

Nível da habilidade (*skill-based* - SBB): condução de tarefas rotineiras de modo automático. Este é o modo em que as pessoas costumam trabalhar na maior parte do tempo;

Nível das regras (*rule-based* - RBB): aplicação de rotinas memorizadas ou escritas de modo consciente, com o propósito de verificar se a solução é ou não adequada;

Nível do conhecimento (*knowledge-based* - KBB): é um nível em que as pessoas entram relutantemente, só em último caso, em situações novas, nas quais não se aplicam nem a rotina, nem as regras.

Algumas definições: lapsos SBB

Quase todos os erros do dia a dia são deslizes de atenção ou lapsos de memória: ocorrem quando pretendemos fazer algo e nos defrontamos fazendo outra coisa.

Os lapsos e deslizes correspondem ao tipo de comportamento automático: os nossos atos são realizados de forma subconsciente.

Os lapsos e deslizes decorrem frequentemente da falta de atenção, quando estamos realizando várias coisas ao mesmo tempo.

De modo geral só temos a capacidade de manter a atenção a uma coisa ou ação a cada momento, mas na realidade quase sempre estamos realizando várias atividades ao mesmo tempo.

Os lapsos e deslizes estão ligados ao comportamento especializado, raramente ocorrem durante o aprendizado, quando os atos são conscientes e ainda não automatizados.

Algumas definições: lapsos SBB

Deslizes: falhas de atenção e percepção em ações observáveis

Lapsos: eventos internos geralmente envolvendo falhas de memória (Reason, 1990)

Algumas definições: erros RBB, KBB

Os erros correspondem ao resultado de processos conscientes, que nos levam a decisões incorretas.

Erro humano pode ser definido como a falha das ações **planejadas** para atingir determinado objetivo desejado, sem a intervenção de algum evento inesperado.

A menção ao inesperado é importante, pois exclui a sorte (Reason, 1997)

variações de desempenho no nível das regras RBB (REASON, 1997)

	Boas regras	Más regras	Sem regras
Resultado positivo	Obediência correta	Violação correta	Improvisação correta
Resultado negativo	Violação (<i>misvention</i>)	Conformidade infeliz (<i>mispliance</i>)	Erro no nível do conhecimento

Norman (1988) identifica seis tipos de lapsos

erro de captação Ocorre sempre em que duas ações diferentes têm etapas iniciais comuns mas uma tem seqüência pouco conhecida,

erro de descrição ação correta com o objeto incorreto

erro de dados quando as informações sensoriais interferem no curso de uma ação, modificando-a inconscientemente

erro por ativação associativa por associações internas entre pensamentos e idéias

erro por perda de ativação quando se esquece o objetivo da ação, pois os mecanismos de ativação da ação perdem a importância antes que ela seja concluída

erro de modo quando vários dispositivos têm diferentes modos de operação e o ato correto, para um determinado modo, tem outro significado em modos diferentes

Tipos de erros segundo Wickens (1984)

Erros de detecção (percepção de sinais- tecnologia)
SBB/RBB

Erros de ação (projeto de posto-tecnologia)
SBB/RBB

Erros de decisão (ser humano) KBB

Simplificação

Conservadorismo

tendência central

predominância de fatos mais recentes

influência de fatores estranhos

preferência do observador

utilidade marginal decrescente

Por que os erros?

design da tarefa

design do posto, equipamentos (interface gráfica)

organização do trabalho

influem na ocorrência de erros

Os avanços da tecnologia e complexidade do sistema tornam os erros mais graves e difíceis de controlar.

Design da tarefa: erros de ação

omissão de atos isolados

geralmente a última ação numa sequência prescrita

Não há pista na estrutura das atividades para funcionar como uma memória externa e lembrar o usuário daquela operação.

Esta característica aumenta a memória de trabalho do operador.

Design da tarefa: erros de ação

Quando a sobrecarga da memória se conecta com a ocorrência de outros fatores que também exigem a memória de trabalho do usuário

por exemplo, quando se tem opções de múltiplas tarefas,
sobrecarga de trabalho, fadiga)

a ação isolada é facilmente comprometida.

Design dos equipamentos (interface)

Erro de modo

ruptura da interação entre homens e máquinas, especialmente em dispositivos computadorizados.

Norman sumariza que esse tipo de erro acontece só pelo fato de se mudar as regras: é só deixar que algo seja feito de um jeito em um modo e, de outro jeito, em outro modo.

Erros e sistemas complexos

Sistemas complexos são caracterizados pelo grau de interconexão e interdependência entre os componentes do sistema (Perrow, 1984).

Características dos sistemas complexos

Encadeamento (sistema JIT)

incerteza

variabilidade

Características dos sistemas complexos: incerteza

incerteza resulta da natureza indireta da informação.

Os operadores têm de considerar a possibilidade de falha de sensores, ruído de informação, falta de precisão na coleta de dados, presença de falhas.

A complexidade do sistema também significa que pode haver uma série de motivos para uma mesma situação.

Características dos sistemas complexos: incerteza

O operador tem que negociar entre confiar em seus atos ou em utilizar mais tempo e esforço para ganhar mais informação.

como os elementos do sistema são altamente interdependentes e interconectados, os efeitos de uma demora na tomada de uma ação pode se espalhar rapidamente por todo o sistema.

os operadores ficam sob pressão para atuar de forma a preservar a integridade do sistema, mesmo que as decisões tenham que ser tomadas com base em dados incertos.

Características dos sistemas complexos: variabilidade

duas maneiras que garantem impunidade à variabilidade no ambiente:

- 1) fazer com que o sistema controle e restrinja os canais de entrada de variação externa do sistema;
- 2) proteger as variáveis essenciais projetando variedade no sistema de controle de forma que ele responda à variedade tanto externa quanto interna (o que tende a ser impossível... A não ser com rotina)

Adaptação do sistema humano-máquina

adaptação do **sistema**

adaptação da tarefa

adaptação e tolerância

Há um Sistema à prova de erros?

A noção de que o sistema é confiável no sentido de que ele atua conforme projetado não é correto:

- 1) porque uma alta proporção nunca é 100 % e,
- 2) porque novas circunstâncias vão aparecer que desafiam o projeto do sistema.

As marcas das falhas...

- 1) os incidentes evoluem para a falha
- 2) múltiplos contribuintes
- 3) interação homem-máquina
- 4) fatores latentes

Adaptação do sistema humano-máquina

Fatores diretamente ligados ao **comportamento** do ser humano impactam no desempenho:

conhecimento

“*buggy*”,
descalibrado,
sofre de inércia ou
utiliza heurísticas simplificadas

dinâmica atencional

perda de consciência da situação
fixação psicológica

tipo de estratégia do indivíduo

tendência para a super- especialização
“adivinhações educadas”
o operador não percebe os efeitos das suas ações

Woods *et al.* (1994)

A atuação do ser humano depende:
do conhecimento que ele tem do sistema;
como este conhecimento está organizado e é utilizado em
diferentes contextos;
e como os diferentes processos cognitivos são ativados
para resolver problemas.

O que tem relação com o conhecimento, o nível de
atenção e tipo de estratégia.

Woods *et al.* (1994)

consideram que os problemas relativos ao **conhecimento** ocorrem porque

este conhecimento é “buggy” ,

está descalibrado,

sofre de inércia ou

utiliza heurísticas simplificadas.

Woods *et al.* (1994)

Dinâmica atencional tem relação com os fatores que operam em situações dinâmicas, que estão sempre evoluindo. Refere-se a como o operador:

lida com a carga de trabalho durante um período de tempo,

como ele controla a atenção sob múltiplos sinais e competição de tarefas por um foco de atenção limitado.

De acordo com Woods *et al.* (1994), pelo menos dois problemas de desempenho humano são devidos à dinâmica atencional:

perda de consciência da situação, e
falha na análise da situação ou fixação psicológica.

Woods *et al.* (1994)

A **estratégia** adotada pelo operador é um outro fator que impacta no desempenho.

A adaptação da tarefa e do sistema são exemplos da estratégia adaptativa dos operadores para que possam trabalhar com novas tecnologias, geralmente como resposta aos critérios tais como sobrecarga de trabalho, esforço cognitivo, facilidade de uso, robustez a erros comuns etc.

Adaptação do sistema humano-máquina

Fatores diretamente ligados ao **comportamento** da **equipe** impactam no desempenho:

Coordenação/liderança da equipe

Adaptação do sistema humano-máquina

Fatores diretamente ligados à **organização**

conflito de metas pressões que são exercidas para atender uma determinada meta sem considerar os conflitos potenciais pode colocar os operadores em duplo conflito.

responsabilidade/autoridade

O que fazer com os erros?

é difícil prever o momento e o número de ações erradas

É mais fácil prever o tipo de erro que deverá ocorrer

O que fazer com os erros?

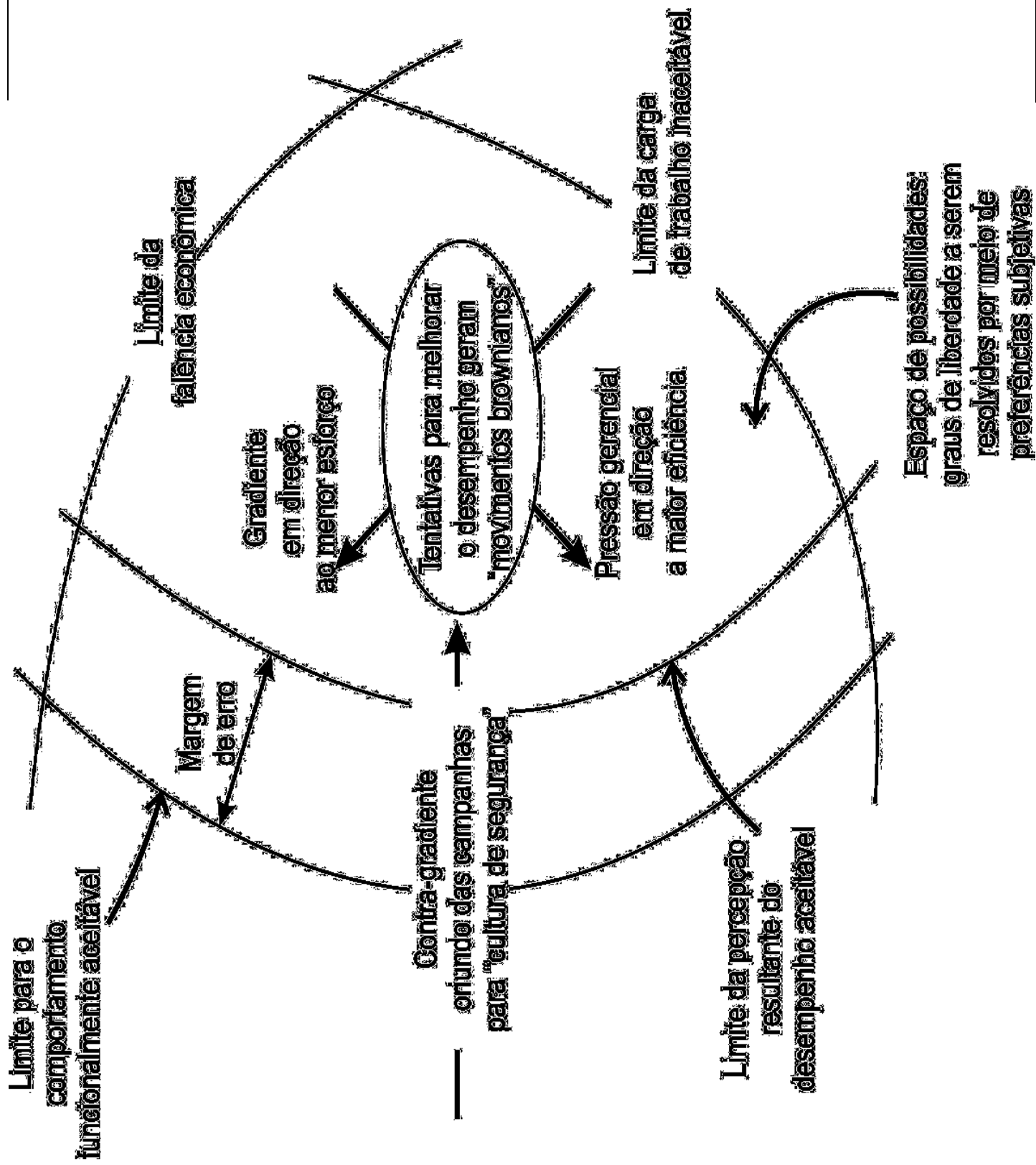
Aprende-se a partir dos acidentes e incidentes para gerar sistemas mais confiáveis e robustos

é preciso compreender os fatores envolvidos no sistema, que transcendem o erro humano (Woods *et al.*, 1994).

Prevenção de erros em sistemas complexos

Prever o erro humano e violações exige que se entenda a relação entre três fatores:

- 1) o ambiente que levou ao erro;
- 2) as características dos eventos que podem promover um comportamento adverso;
- 3) a tendência que o ser humano tem de cometer erros e violações.



Ergonomia Cognitiva

Lia Buarque de Macedo Guimarães PPGEP/UFRGS

o “erro humano” vem sendo a explicação para as falhas dos sistemas porque geralmente o julgamento é social