

# Curso: Engenharia de Produção

## Desafios de Engenharia

Engenharia e Segurança do Trabalho

Clayton J A Silva, MSc

[clayton.silva@professores.ibmec.edu.br](mailto:clayton.silva@professores.ibmec.edu.br)

# Erro humano

# Natureza do erro humano

- Muitos acidentes costumam ser atribuídos ao **erro humano** ou **fator humano**.
- Uma forma de considerar o erro humano não é pelas suas consequências, mas pelas **variações do comportamento humano**.
- Situações em que a variação é considerada um erro:
  - **Intensidade** de variação muito grande, fora do normal ou ‘aceitável’
  - A variação **não é suficiente para acompanhar** as mudanças exigidas pela tarefa ou ambiente

# Natureza do erro humano

Erro humano resulta das interações do homem-trabalho, homem-ambiente

# Erro: elementos implícitos presentes

- Ação humana variável
- Transformação do ambiente que não atenda a certos critérios
- Julgamento da ação do homem frente a situações

# Erro x violação

**Erro – ato involuntário**

**Violação – ato deliberado**

A violação ocorre no contexto social e envolve fatores cognitivos e motivacionais, por motivações internas ou externas.

# Tipos de erro

---

Níveis	
Informações	Objetivo
Sistema Sensorial	Percepção
Sistema Nervoso Central	Regras e Experiências
	Planejamento e Decisão
Sistema Motor	Sistema Motor
Atuação no Ambiente	Ações

# Questões gerais sobre erros

- Efeitos da **aprendizagem** – Tanto trabalhadores experientes quanto novatos cometem erros, entretanto os experientes são mais rápidos em corrigi-los.
- **Julgamento** dos erros – Utilizar enfoque **analítico**, aceitando que o erro resulta de desvios e descrevendo todas as circunstâncias que os causaram.
- **Frequência** dos erros – Dependência sempre da interface homem-máquina.



# Questões gerais sobre erros

- **Incidentes críticos** – Nem todo erro causa acidente, os acidentes não ocorrem com muita frequência e existe pouca relação da gravidade do erro com a gravidade do acidente
- **Prevenção** dos erros: substituição de homens por máquinas, aplicação de ergonomia, treinamentos constantes....
- **Procedimentos** seguros – Recomendações expressas para reduzir os acidentes.

# Teoria da homeostase

- **Cada pessoa** tem um determinado marco (limite superior) para o risco, ou seja, está disposta a correr um certo nível de risco.
- A forma mais eficiente de reduzir os acidentes é **atuar sobre o marco, buscando reduzir o seu nível.**

# Análise e prevenção de acidentes

# Modelos: análise de acidentes

- **Modelos sequenciais**: explicam os acidentes por uma **cadeia de eventos**. Dominó do acidente. A prevenção seria pela retirada de uma das peças.
- **Modelos de causas organizacionais**: as **condições da organização** favorecem o acidente.
- **Modelos fatoriais**: um **conjunto de fatores** contribui para os acidentes, sem necessariamente relação de causa-efeito ou organizacional

# Programa de redução de erros

- **Premissas básicas**
  - O programa deve ser aceito em todos os níveis – comprometimento de todos
  - Definição clara de erros e comportamentos inaceitáveis
  - Todos os erros merecem atenção e devem ser corrigidos
  - Existem erros que não têm causas humanas
  - Não se deve procurar culpado pelo erro
  - Os envolvidos em erros sempre devem ser ouvidos
  - Deve ser constituído grupo de especialistas

# Programa de redução de erros

- **Implementação**

1. Apresentação dos objetivos e discussão dos aspectos operacionais
2. Reuniões de planejamento - No mínimo oito sessões de reunião com trabalhadores e seus supervisores em pequenos grupos para apresentar objetivos, planejar a participação
3. Na primeira sessão definir um sistema de registro das informações
4. Ao final das sessões definir coordenador
5. Encaminhar à comissão de especialistas os erros para análise
6. Implementar/supervisionar a implementação das medidas



# CCQ: Círculo de controle de qualidade

- Grupos de trabalhadores exercem o controle sobre os procedimentos, propondo alterações.
- Unidade gestora básica - executores: autonomia para ação no dia a dia
- Todas as sugestões dos CCQ devem ser respondidas

# Treinamento

- Importância da **conscientização e participação** dos trabalhadores
- Questões gerais
  - **Objetivo:** melhorar a contribuição do homem no funcionamento do sistema home-máquina-ambiente
  - Necessário selecionar as **tarefas** mais **críticas**
  - Duração ideal do treinamento: **curva de aprendizagem**



# Legislação

# Arcabouço normativo e legal

Constituição Federal

Consolidação das Leis do Trabalho

Legislação Complementar

Normas Reguladoras 1 a 36.

Súmulas dos Tribunais Superiores

Norma Regulamentadora N° 01 - Disposições Gerais

Norma Regulamentadora N° 02 - Inspeção Prévia

Norma Regulamentadora N° 03 - Embargo ou Interdição

Norma Regulamentadora N° 04 - Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho

Norma Regulamentadora N° 05 - Comissão Interna de Prevenção de Acidentes

Norma Regulamentadora N° 06 - Equipamentos de Proteção Individual (EPI)

Norma Regulamentadora N° 07 - Programas de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO)

Norma Regulamentadora N° 08 - Edificações

Norma Regulamentadora N° 09 - Programas de Prevenção de Riscos Ambientais



Norma Regulamentadora N° 10 - Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade

Norma Regulamentadora N° 11 - Transporte, Movimentação, Armazenagem e Manuseio de Materiais

Norma Regulamentadora N° 12 - Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos

Norma Regulamentadora N° 13 - Caldeiras, Vasos de Pressão e Tubulações.

Norma Regulamentadora N° 14 - Fornos

Norma Regulamentadora N° 15 - Atividades e Operações Insalubres

Norma Regulamentadora N° 16 - Atividades e Operações Perigosas

Norma Regulamentadora N° 17 - Ergonomia

Norma Regulamentadora N° 18 - Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção



Norma Regulamentadora N° 19 - Explosivos

Norma Regulamentadora N° 20 - Segurança e Saúde no Trabalho com Inflamáveis e Combustíveis

Norma Regulamentadora N° 21 - Trabalho a Céu Aberto

Norma Regulamentadora N° 22 - Segurança e Saúde Ocupacional na Mineração

Norma Regulamentadora N° 23 - Proteção Contra Incêndios

Norma Regulamentadora N° 24 - Condições Sanitárias e de Conforto nos Locais de Trabalho

Norma Regulamentadora N° 25 - Resíduos Industriais



Norma Regulamentadora N° 26 - Sinalização de Segurança

~~Norma Regulamentadora N° 27 - Revogada pela Portaria GM n.º 262, 29/05/2008 Registro Profissional do Técnico de Segurança do Trabalho no MTB~~

Norma Regulamentadora N° 28 - Fiscalização e Penalidades

Norma Regulamentadora N° 29 - Segurança e Saúde no Trabalho Portuário

Norma Regulamentadora N° 30 - Segurança e Saúde no Trabalho Aquaviário

Norma Regulamentadora N° 31 - Segurança e Saúde no Trabalho na Agricultura, Pecuária Silvicultura, Exploração Florestal e Aquicultura

Norma Regulamentadora N° 32 - Segurança e Saúde no Trabalho em Estabelecimentos de Saúde

Norma Regulamentadora N° 33 - Segurança e Saúde no Trabalho em Espaços Confinados

Norma Regulamentadora N° 34 - Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção e Reparação Naval

Norma Regulamentadora N° 35 - Trabalho em Altura

Norma Regulamentadora n.º 36 - Segurança e Saúde no Trabalho em Empresas de Abate e Processamento de Carnes e Derivados

OBRIGADO!



[www.ibmec.br](http://www.ibmec.br)

 /ibmec

 ibmec

 @ibmec\_oficial

 ibmec

