



Prefeitura do Município de Piracicaba
Secretaria Municipal de Saúde
Centro de Referência de Saúde do Trabalhador
CEREST Piracicaba - SUS



Acidente em Manutenção de Painel Elétrico Durante Parada de Máquina

Eduardo Buoso
Engenheiro de Segurança do Trabalho

Organização

▶ Equipe de Manutenção Elétrica

- Equipe 1.(24 horas – 3 turnos)
- Equipe 2. (13 às 23 horas)
 - Sr. X (4 anos na empresa)
 - Sr. Y (1 ano na empresa)
- Possuem treinamento NR-10 e Procedimento Operacional para Manutenção em Painel.

▶ Parada de Demanda

- Parada total ou parcial de equipamentos de grande porte, no período das 19 às 22 horas. (Contrato fornecedor energia)

Eventos que Antecedem o Acidente

- ▶ Programação de troca de sistema de automação do Equipamento 1 para dezembro de 2010, com parada total de 10 dias para o serviço.
 - Melhoria na manutenção.
 - Aumento de produção.
- ▶ Fracasso na programação por aquecimento de mercado e o estoque regulador é consumido.
- ▶ Equipamento 1 volta a produzir com o sistema antigo e o cronograma de implantação do novo sistema é definido para as Paradas de Demanda.

Atividades no Dia do Acidente

- ▶ Supervisor reúne a equipe para o DDS (Diálogo Diário de Segurança) e informa as ocorrências da equipe 1, paradas ocorridas e as soluções tomadas.
- ▶ Parada de Demanda: programação para trabalhar em dupla para a troca de disjuntor do sistema de refrigeração na sala de painéis elétricos do Equipamento 1.
- ▶ Inspeção na área de responsabilidade para possíveis manutenções na Parada de Demanda.

Dia do Acidente: Programação da Parada

- ▶ Seguindo o Procedimento Operacional, solicitam autorização da Supervisão para o início da atividade.
 - ▶ A permissão foi negada porque a troca do disjuntor exigia que o **painel fosse desenergizado** e, naquele momento, outra equipe finalizava troca do sistema de automação do Equipamento 1, exigindo **painéis energizados**.
- (**DUAS ATIVIDADES INCOMPATÍVEIS, PROGRAMADAS PARA A MESMA PARADA.**)

Dia do Acidente: Programação da Parada

- ▶ Sem permissão para realizar a atividade programada os trabalhadores da manutenção rediscutiram a situação com o Supervisor de área que, em comum acordo, autorizou a troca em **co-atividade** com o painel energizado. Essa liberação foi influenciada, entre outros, pelos seguintes fatores:

Fatores que Influenciaram na Decisão

- ▶ A co-atividade evitaria a parada da troca do sistema de automação que estava atrasada e era realizada por terceira contratada para essa finalidade.
 - *A troca do sistema de automação visava aumentar a capacidade de produção do equipamento 1.*

Fatores que Influenciaram na Decisão

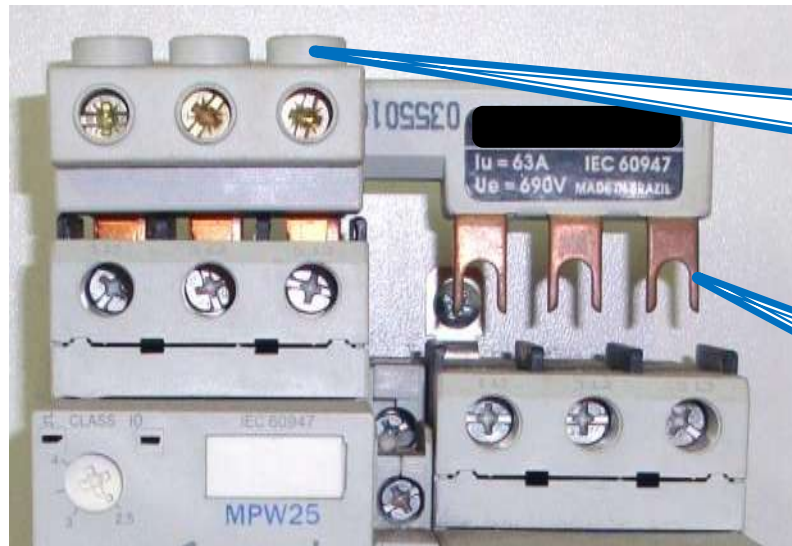
- ▶ Adiar a troca do disjuntor para a próxima parada, aumentaria as chances de defeito no painel e da consequente parada de produção para correção.
 - *A manutenção do sistema de refrigeração representa mais de 6 horas de parada de produção.*

Fatores que Influenciaram na Decisão

- ▶ De acordo com os entrevistados, se a ação da equipe de manutenção ocasionasse atrasos na produção poderia ser punida com anotação de baixo desempenho, conforme sistema de avaliação de produtividade adotado pela empresa.

Estratégias para Execução da Tarefa

- ▶ O painel seria dotado de dispositivo que permitiria a troca com alguma segurança.



O cabeamento energizado permanece fixo

Hastes para encaixe dos disjuntores

- ▶ Para o procedimento o Sr. X retirou a luva, pois, julgou que a falta de tato poderia provocar um curto circuito. O Sr. Y manteve os Equipamentos de Proteção Individual.

Estratégias para Execução da Tarefa

- ▶ Bypassa parcialmente o Procedimento Operacional, deixando de utilizar o sistema de bloqueio de energia que inclui a instalação de aterramento provisório, em detrimento da necessidade de implantação do sistema.
 - *O aterramento afetaria a energização do sistema.*



Armário instalado na área dos painéis

Armário com Equipamentos de Segurança a 9 metros do painel em manutenção.

Aterramento Provisório de Segurança disponíveis para uso.

Dia do Acidente: Troca do Disjuntor

- ▶ O Sr X inicia a troca soltando o dispositivo do disjuntor antigo, mantendo os cabos fixos, passando para o Sr Y segurar, enquanto efetua a troca do disjuntor.
- ▶ O Sr X só percebe a diferença entre os disjuntores no final do processo de troca, quando não consegue introduzir as conexões do dispositivo no novo disjuntor. O encaixe de seus três conectores tem dimensões distintas do anterior.

Dia do Acidente: Troca do Disjuntor

- ▶ Diante da dificuldade encontrada o Sr. X decide cortar as conexões para possibilitar o encaixe.



Parte das hastes cortada para encaixe no disjuntor de marca distinta.

- ▶ Depois de cortar os dois conectores laterais, ao iniciar corte do central, o bico do alicate se aproxima de uma das hastes, que também está energizada, produzindo arco elétrico, causando queimaduras no operador e seu colega.

Local do Acidente:



Painel em
manutenção

Chave que
desliga o
painel



Posição do
disjuntor a ser
trocado

Análise das Barreiras

Presentes	Efeitos da Barreira	Observações
Sistema de cartão de bloqueio, cadeado.*	A desenergização do painel inviabiliza a implantação do novo sistema de automação do Equipamento 1, por afetar o funcionamento de mecanismos .	O uso das barreiras afetaria os trabalhos de implantação de sistema de automação. A equipe de manutenção atende à necessidade de co-atividade no equipamento em detrimento da segurança e priorizando a produção .
Sistema de aterramento provisório.*	A instalação de aterramento provisório afeta a energização do painel e o funcionamento dos mecanismos alimentados pelo mesmo.	

* Previsto em Procedimento Operacional da Empresa



Análise de Mudanças

Indivíduo

- ▶ Nenhuma mudança relacionada ao acidente.

Material

- ▶ O disjuntor é de outra marca, com características de acoplamento de cabo diferentes.

Análise de Mudanças

Tarefa

- ▶ Retrabalhar as hastes de contato do dispositivo de encaixe do disjuntor com ele energizado. Trabalhador é surpreendido com diferenças das dimensões dos disjuntores. (dimensão cognitiva importante)
- ▶ Trabalhador retirar a luva para conseguir obter o resultado.
- ▶ Co-atividade com equipe da implantação de novo sistema de gerenciamento no Equipamento 1.

Análise de Mudanças

Organização do Trabalho

- ▶ O aumento das vendas interferiu no cronograma de implantação do sistema de gerenciamento do Equipamento 1, pela necessidade de produção para abastecer o mercado.
- ▶ A Supervisão em conjunto com os trabalhadores da empresa bypassam a Norma de Procedimento Operacional para evitar atraso na produção.

Variabilidades enfrentadas pelo trabalhador para cumprir a tarefa.

- ▶ Falha elétrica no processo parando a produção.

O que o trabalhador enfrenta.

- ▶ Usa toda sua experiência para localizar a falha para correção e partida do processo com máxima urgência.

O que o trabalhador faz para resolver.

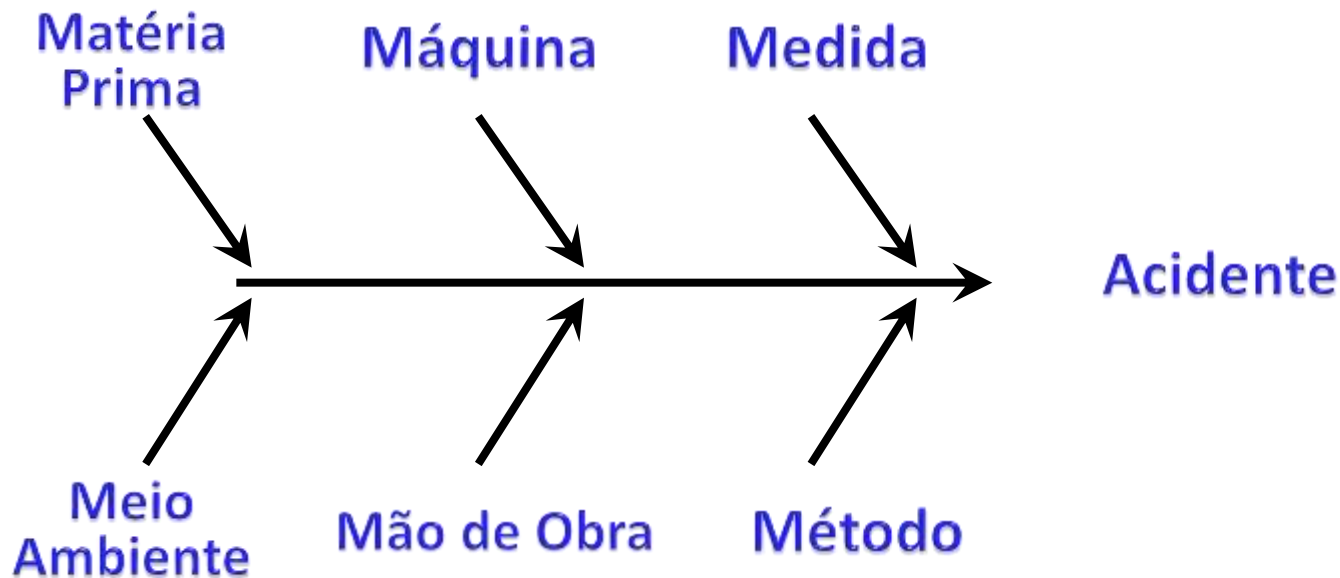
- ▶ Comprometimento dos procedimentos de segurança, colocando-se em risco de choque elétrico, queimadura, etc.

Discussão

- ▶ A intervenção conduzida pela equipe do CEREST mostra que a investigação elaborada pelos profissionais da empresa esta centrada nos erros dos operadores em um acidente que tem origens na rede de fatores em interação.

Discussão

- ▶ A empresa possui um modelo de investigação de AT, pré estabelecido pelos tomadores de decisão, baseado no diagrama de Ishikawa:



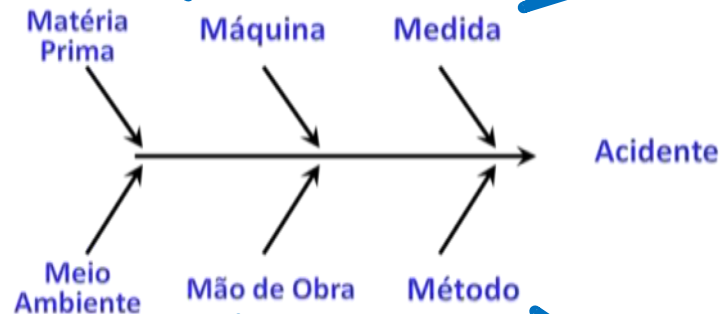
Discussão

- ▶ No diagrama construído pela empresa para a investigação deste acidente, não são apontadas alterações na matéria prima (marca diferente do disjuntor) e no meio ambiente (questões organizacionais).
- ▶ Os demais tópicos analisados são voltados a não adesão ao procedimento operacional

Discussão

Sistema energizado.

2º trabalhador segurando dispositivo.



Falta bloqueio.
Falta avaliação de risco.
Realizar atividade com sistema energizado.

Uso alicate para corte.

Discussão

- ▶ A metodologia adotada não considerou a rede de fatores cuja interação levaram ao acidente, que incluem nas suas origens imediatas:
 - **Decisão** do supervisor, em comum acordo com a equipe, de permitir trabalho com painel energizado;
 - **Decisão** dos eletricitistas, de não aterrar o painel e nem interromper a troca iniciada ao descobrir, no final da tarefa, a inadequação de materiais.

Discussão

- ▶ Nas origens das decisões da equipe foi possível identificar **conflito entre interesses de produção e de segurança** decorrentes de situação de co-atividade em que a modernização do Equipamento 1 impedia a realização de tarefa de manutenção programada para horário de parada de máquinas.

Discussão

- ▶ Fica evidente a priorização da produção na Advertência Disciplinar aplicada aos trabalhadores, onde o texto se refere ao não cumprimento do Procedimento, o que seria suficiente para embasamento da pena aplicada, a empresa faz questão de acrescentar a seguinte frase: “... o que gerou parada de produção de 1.600 min. e provocou arco elétrico, vindo a causar prejuízos à Empresa, ...”

Discussão

- ▶ Contribuiu para a decisão de troca, o fato dos eletricitistas não perceberem antes do início da troca que haviam recebido disjuntor com dimensões diferente do que precisava ser trocado.
- ▶ Existe relato de práticas bem sucedidas adotadas de trabalho real bypassando os procedimentos de segurança em benefício do funcionamento do sistema.

Discussão

Na situação do acidente a ação se dá em contexto:

- ▶ de aumento de pressão de tempo associado a atraso no início da tarefa,
- ▶ com impedimentos à adoção de práticas de segurança,
- ▶ conhecimento da existência de ameaça associadas ao sistema de avaliação vigente,

Discussão

- ▶ Uso de recursos inadequados descoberto no final da tarefa, sabendo ser possível concluir rapidamente a tarefa com a estratégia escolhida.
- ▶ E tudo isso, aparentemente em conjunto com a incerteza sobre a existência de disjuntor da mesma marca do que estava sendo trocado.

Discussão



Chave que desliga vários painéis.
Não ficou claro se é um disjuntor ou somente chave.

Disjuntores que poderiam desenergizar o local de manutenção.



Conclusão

- ▶ Ao reduzir o ocorrido a mero descumprimento da proibição prescrita na norma, há perda de oportunidade para aprendizagem sobre o trabalho real e para a ampliação do perímetro das intervenções de prevenção na empresa.

Conclusão

- ▶ Fazer isso desconsidera:
 - segurança em co-atividade e a forma como ela surge na empresa.
 - a existência de conflitos e como são resolvidos.
 - os problemas da gestão de materiais e da manutenção.
 - a técnica na montagem dos painéis elétricos.
 - desconsidera o trabalho real.

Conclusão

- ▶ A análise aponta situações de difícil comprovação, pois estão relacionadas a relações de comando que não aparecem em procedimentos ou qualquer outro tipo de documentação formal. Os dados são colhidos da verbalização dos trabalhadores, que apontam os diversos constrangimentos que determinam a forma de executar sua atividade.

Conclusão

- ▶ A empresa criou todos os procedimentos necessários a proteção dos trabalhadores, porém existem determinantes influenciam a execução do prescrito e impedem a sua execução.
- ▶ O entendimento destes determinantes, na investigação do Acidente, permite a realimentação dos procedimentos ou ainda a elaboração de estratégias conjuntas para as situações que fogem ao prescrito.

Finalmente

- ▶ A aprendizagem constante, o interesse em investigar as causas dos acidentes, a preocupação em desvendar a trama complexa dos acidentes normais, em vasculhar o palheiro em busca das agulhas que são os incidentes e os mecanismos de regulação cotidianos, em identificar e desarmar as bombas-relógio que são os acidentes latentes, nada disso mais instiga os prevenicionistas que se limitam a aplicar as normas para deixar a sua consciência jurídica dormir em paz.

(Lima FPA, Ávila Assunção, A. 2000)





OBRIGADO

Eduardo Buoso
Engenheiro de Segurança do Trabalho