



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE PIRACICABA  
SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE  
Centro de Referência de Saúde do Trabalhador  
CEREST Piracicaba - SUS

**ANÁLISE DE ACIDENTE DO TRABALHO**

**1) APRESENTAÇÃO**

O acidente foi investigado utilizando-se de roteiro desenvolvido pelo Projeto de Pesquisa “Ações interinstitucionais para o diagnóstico e prevenção de acidentes do trabalho: aprimoramento de uma proposta para a Região de Piracicaba”, que conta com a participação do CEREST Piracicaba, do Ministério do Trabalho e Emprego, da UNIMEP, da UNESP Botucatu e com o apoio da FAPESP. O roteiro utiliza a investigação das falhas e mudanças ocorridas nos fatores que compõe a situação de trabalho (Indivíduo, Tarefa, Ambiente e organização do trabalho, pressão temporal, meios de trabalho). O roteiro compreende ainda a investigação e análise das barreiras existentes no sistema. Busca-se reconstituir a situação de trabalho no momento do acidente a partir de informações que são obtidas utilizando de entrevistas com o acidentado, com supervisores, colegas de trabalho, bem com a análise de documentos, vistorias e registros fotográficos.

**a. Objetivos**

- Realizar a investigação em profundidade das causas que geraram o acidente para, corrigindo estas causas, prevenir novos acidentes do trabalho.
- Incentivar a utilização de concepção pluricausal de acidente do trabalho, fenômeno resultante de rede de fatores em interação, superando a visão dicotômica (atos/ condições inseguras);
- Subsidiar ações de outros órgãos e instituições.

**b. Metodologia**

- Adoção de modelo de análise que descreva componentes do sistema e permita verificar a rede de múltiplos fatores causais em interação que levou ao evento.
- Inspeções no local do acidente, com coleta de informações (croquis e fotografias), entrevistas com trabalhadores e supervisores direta ou indiretamente envolvidos com o acidente);
- Análise de documentos.
- Sistematização das informações obtidas, visando a compreensão de como o acidente ocorreu.
- Identificação de fatores de acidentes, sobretudo os mais a montante da lesão, especialmente os aspectos organizacionais e gerenciais.
  - Emissão de relatório com parecer conclusivo.

## 2: Identificação de Vítimas, Empresas, ou Outros Envolvidos no Acidente

### 2.1 Informações da Empresa Contratante

<b>Razão Social:</b>	<b>Nº de funcionários:</b>	
<b>CNPJ/MF:</b>	<b>GR:</b>	
<b>CNAE:</b>		
<b>End:</b>	<b>Nº:</b>	
<b>Bairro:</b>	<b>Município:</b>	<b>UF:</b>

### 2.2 Informações Preliminares sobre o Acidente de Trabalho (AT)

<b>Nº de trabalhadores acidentados: 1</b>	
<b>Data do Acidente:</b>	<b>Hora aproximada: 18h10</b>
<b>Local do Acidente:</b>	
<b>Tipo de Acidente: Fatal</b>	
<b>Entrevistados que contribuíram para a análise:</b>	

### 2.3 Informações sobre o(s) Acidentado(s)

<b>Nome do Acidentado:</b>	<b>Sexo:</b>
<b>Doc. de Identidade nº.:</b>	<b>Data de Nascimento:</b>
<b>Estado Civil:</b>	<b>Escolaridade:</b>
<b>NIT:</b>	<b>Nome da Mãe:</b>
<b>Endereço:</b>	
<b>Bairro:</b>	<b>Município</b>
<b>UF:</b>	<b>Ocupação:</b>
<b>Data de Admissão/ início atividade:</b>	<b>Tempo na Função:</b>
<b>Situação quanto à relação de trabalho (descrever para posterior classificação):</b>	
<b>Horas após início da jornada de trabalho:</b>	
<b>Horário de trabalho (detalhar):</b>	
<b>Parte(s) do corpo atingida(s):</b>	

### 3: Descrição do Trabalho Normal

A empresa é de ramo alimentício e fabrica produtos embutidos tais como: salsicha, presunto, mortadela, etc...

O funcionamento da empresa é das 5h00 às 21h00 de segunda a sexta. A manutenção trabalha cobrindo este período da produção semanalmente, mas a intervenção para manutenção dos equipamentos acontece aos sábados e feriados. Os cinco trabalhadores da manutenção são divididos: em dois eletricitas, dois mecânicos e um encarregado.

As operações realizadas pela manutenção dependem das conversas entre os trabalhadores, como constatado em entrevista:

*“ a máquina está fazendo um barulho estranho o encarregado vem e fala que a máquina esta com problema, a manutenção vai para o local e, se identificar que a máquina consegue tocar até sábado continua funcionando, caso contrario é parada imediatamente para medida corretiva. Se pode funcionar, o conserto só é realizado no sábado”*

A empresa não utiliza registro de pedido de manutenção e não tem procedimento para desligar a máquina. A realização do trabalho depende apenas da experiência do trabalhador. O painel onde se encontra a chave geral fica sobre a laje (teto), o eletricitista alega que a referida chave não pode ser instalada na parte da inferior, ou seja, na área de produção, pois no local existe acúmulo de água no chão decorrente da limpeza habitual decorrente dos produtos alimentícios utilizados na empresa.

A distribuição do serviço de manutenção é realizada pelo encarregado.

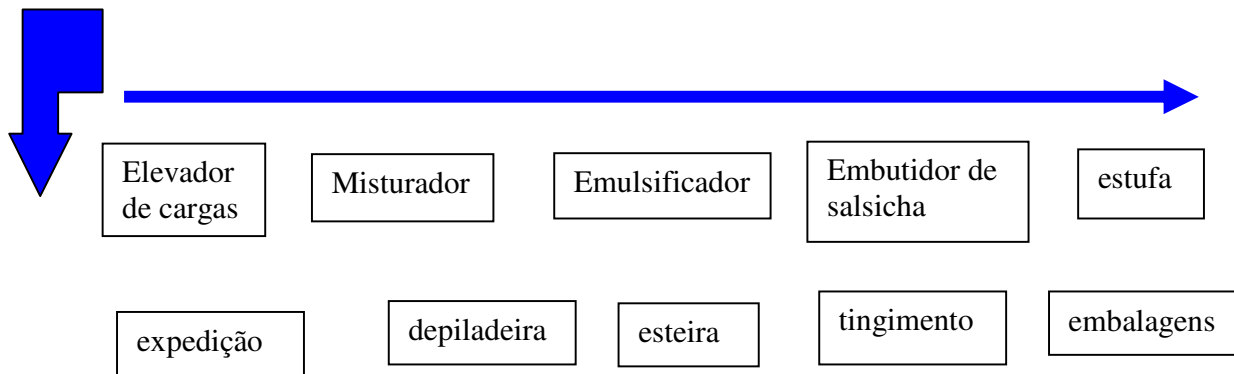
No setor de embutidos existem produtos que são utilizados na fabricação da salsicha tais como: carne mecanicamente separada (CMS), fécula (farinha de trigo), e condimentos. A CMS vem de uma empresa fornecedora, onde é passada por um detector de metal e encaminhada para a empresa compradora do produto (Rosfrios). A empresa onde aconteceu o AT não tem equipamento para detecção de metal, necessitando da confiabilidade do produto da empresa fornecedora. A presença de metal no produto pode comprometer a máquina (misturadeira) e

principalmente a qualidade do produto final, a salsicha. A CMS é colocada em um carrinho com

## PRODUTOS

capacidade de aproximadamente de 100 kg e através do elevador é despejado no misturador.

### 3.1 Fluxograma do produto de produção de salsicha



A Misturadora é feita de inox, bem como seus componentes: dois eixos com pás soldadas nestes eixos. Um dos eixos se movimenta no sentido horário e outro no anti-horário para misturar melhor o produto exemplo foto abaixo:

Foto 1 - misturadora



Máquina onde o Sr. A. ficou preso após os eixos se movimentarem. Os eixos se deslocam um no sentido horário e outro no anti-horário para misturar melhor os produtos. A **seta amarela** indica o posicionamento do Sr. A. no dia do acidente de trabalho.

Segundo comentário do Sr. C. ( Eletricista), ele nunca havia presenciado a quebra da pá, durante os seis anos de trabalho na empresa e diz que normalmente a pá entorta.

Constatou-se em entrevista que o ajudante do acidentado, que estava próximo a misturadeira no dia do AT, era um trabalhador novo no local e não conhecia o funcionamento da máquina, muito menos o sistema de acionamento.

O manual da máquina mostra que quando ela foi comprada tinha a grade superior (ver figura 1). Na fiscalização constatou que a grade fora retirada. A grade não tinha sistema de intertravamento de segurança tais como: chave de segurança, relé de segurança, Controlador Lógico Programável (CLP) de segurança, Diagrama elétrico com ligação para os equipamentos citados anteriormente. A máquina também não tinha aterramento elétrico. No painel elétrico da misturadora, onde a máquina é acionada, verifica-se que os botões originais foram trocados. Os atuais tem saliência que quando tocada não oferece nenhuma resistência para o acionamento da máquina, permitindo que um leve toque de qualquer equipamento ou pessoas acione a máquina.

O painel elétrico de controle que fica sobre a laje é constituído de CLP, chaves de deserregização, chaves de bloqueio do painel de acionamento (preso na máquina), neste caso existe parada do painel como um todo, como também parada de um equipamento específico. Ex. a chave de eletricidade paralisa o acionamento da máquina total (foto 1 chaves pretas), já o 1º chave verde desliga o acionamento específico do eixo que gira no sentido horário.

O Controlador Lógico Programável (CLP) é um equipamento eletrônico programável baseado em microprocessadores. É projetado para funcionar em ambientes industriais, podendo controlar desde simples máquinas até automatizar uma planta completa. A estrutura do CLP é composta por: Entradas, Unidade Central de Processamento (CPU) e Saídas, permite a monitoração contínua do estado da máquina (ou de seu processo) sob seu controle. É possível ainda, o processamento de dados externos por meio de programa gravado anteriormente na memória. Existem outros dispositivos tais como: temporizadores, contadores, sistemas de operações lógicas (se, ou, e, então, faça, liga, desliga), que o torna extremamente versátil e com possibilidades de ser aplicada em processos industriais de modo econômico, com confiabilidade, facilidade de manutenção e processamento rápido das informações.

Para maior segurança, o sistema mecânico, elétrico e de programação, deve ser projetado concomitantemente de modo que, no caso de falta ou retorno de energia, o sistema ofereça condições de não provocar movimentos ou ações danosas ao operador.

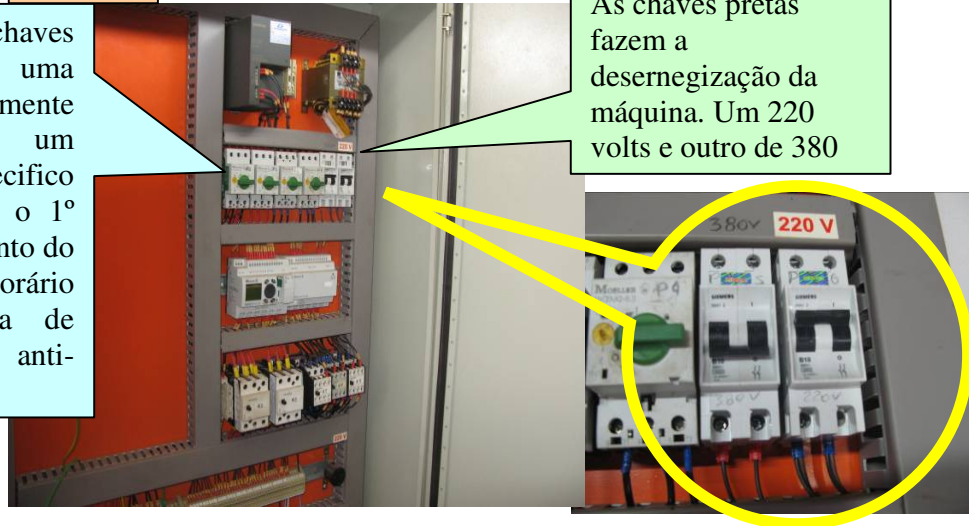
Para tanto, é fundamental o cuidado com a fiação, e o *lay - out* do sistema, pois não devem ser montados no mesmo painel do CLP: transformadores, contadores, solenóides, ou outros elementos eletromecânicos não concernentes ao controlador. É recomendável ainda, a instalação de fusíveis para proteção dos circuitos dos módulos de saída do CLP; ou seja, cada saída deve corresponder à respectiva carga descrita no programa.

Os CLPs - que podem ser configurados para múltiplos modos de operação e conectados por meio de redes de comunicação digital, em vez de fiação - aumentam drasticamente a flexibilidade de um sistema de controle. Eles satisfazem às exigências de controle atuais e fornecem a agilidade para satisfazer também as exigências futuras. Porém, **por não serem projetados especificamente para segurança**, os CLPs padrão requerem engenharia adicional, software personalizado, hardware de E/S e fiação extra, antes que possam ser utilizados em aplicações de segurança.

A diferença principal entre o CLP padrão e o CLP de segurança é o projeto de circuito lógico. Em lugar de empregar CLPs redundantes, um CLP de segurança utiliza as CPUs redundantes em um único chassi do CLP. Todas as saídas em um CLP de segurança têm monitoração incorporada, o que elimina a necessidade de pontos extras de entrada para suportar um sistema de segurança personalizado. Caso uma falha seja identificada na chave ou em um ponto de teste de fluxo, o CLP de segurança reconhecerá a falha do sistema automaticamente. Nesse momento, o CLP de segurança assumirá um valor padrão para uma condição conhecida, facilitando uma ordem de desligamento do equipamento.

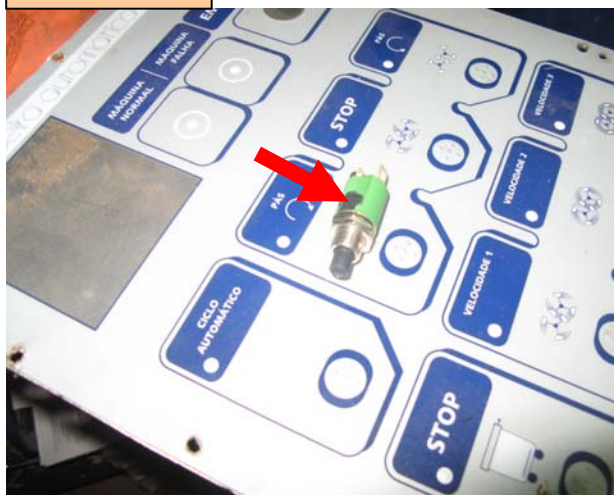
Foto 2

Existem quatro chaves verdes e cada uma delas, individualmente neutraliza um acionamento específico da máquina. Ex. o 1º desliga o movimento do eixo de sentido horário e o 2º desliga de acionamento anti-horário.



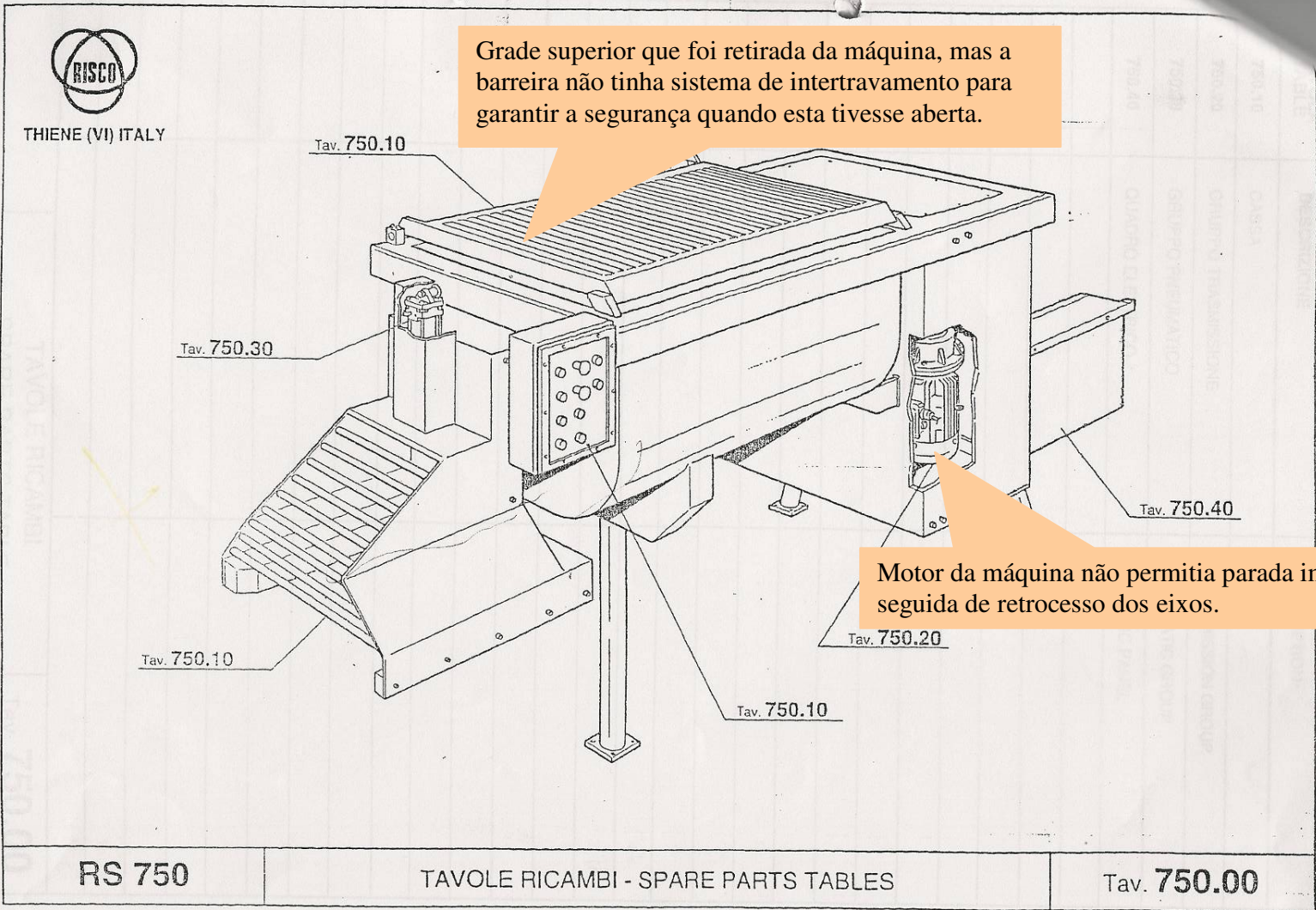
As chaves pretas fazem a deserregização da máquina. Um 220 volts e outro de 380

Foto 3



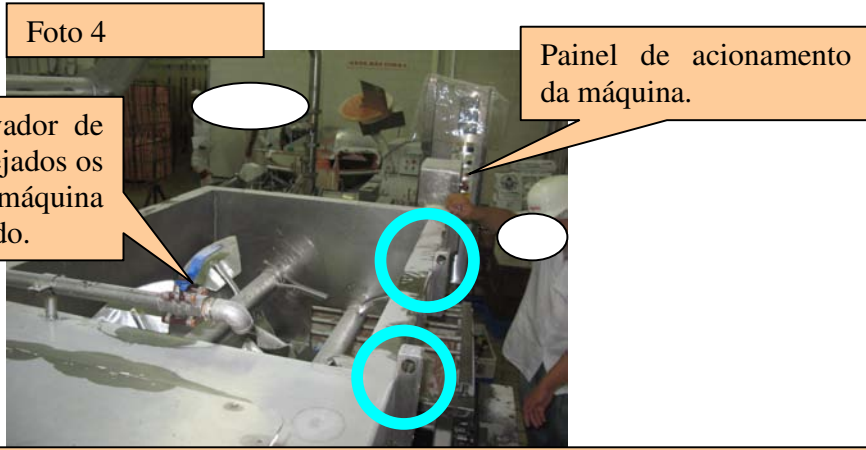
Mostra painel de acionamento no formato original. Mas após a mudança foi colocado o botão (indicado seta vermelha). Segundo o electricista o painel que veio de fabrica estava comprometendo o acionamento no painel. Pois havia problemas de corrosão.

Figura 1





### 3.2 - Descrição da máquina, painel de acionamento, painel de controle (CLP), motor da misturadora e máquina de solda.

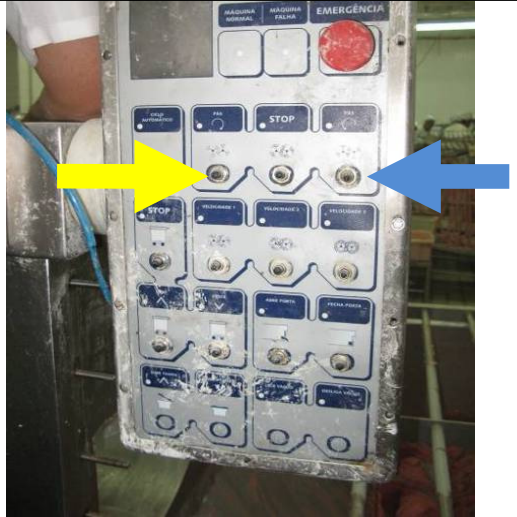


Através de elevador de cargas são despejados os produtos na máquina para ser misturado.

Painel de acionamento da máquina.

Ausência da proteção física superior da máquina que protegia as partes moveis, foi retirada está proteção permanecendo os pontos onde esta era prendido ver circulo azul. Mas a proteção vindo de fabrica não é suficiente, pois não tinha sistema de intertravamento. (ver análise de barreiras – item 6).

Foto 5 – Painel da máquina misturadora



No painel elétrico da misturadora, onde a máquina é acionada, verifica-se que os botões são de fácil acionamento a qualquer toque nos botões a máquina é acionada. A seta amarela mostra o botão de acionamento do eixo do sentido horário e a seta azul no botão de acionamento do eixo de sentido anti-horário.

Foto 6 – Painel geral da máquina misturadora



Painel elétrico geral da misturadora que fica sobre a laje. No dia do AT a chave geral estava ligada, sendo desligada pelo eletricista Sr. C após o pedido de socorro do Sr. R. A seta verde mostra o Controlador Lógico Programável da máquina. Porém verificou-se que o CLP era apenas de automação e não de segurança. De acordo com entrevista com o eletricista constatou-se que o CLP foi modificado para aumento de produção. Ver mudança ocorrida no diagrama elétrico nas fotos (13, 15 e diagrama que está no manual da máquina em anexo).

Foto 7– Misturador



Para retirar o eixo da misturadora é preciso retirar o pino que prende o eixo a transmissão de força (engrenagem) (ver seta azul). Este trabalho é realizado na parte externa da máquina.

Foto 8– Motor trocado do Misturador



No dia do AT o motor da máquina não paralisava o movimento do eixo imediatamente, além de não executar o seu retrocesso. Por isso o motor foi trocado após a interdição do MTE e CEREST.

Foto 9 – Cabos da máquina de solda



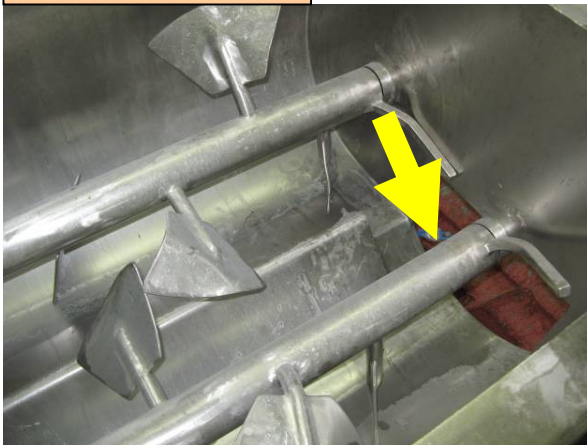
A máquina de solda possui cabos grossos e compridos e um gancho neutro “terra”.

Foto 10 – Máquina de Solda



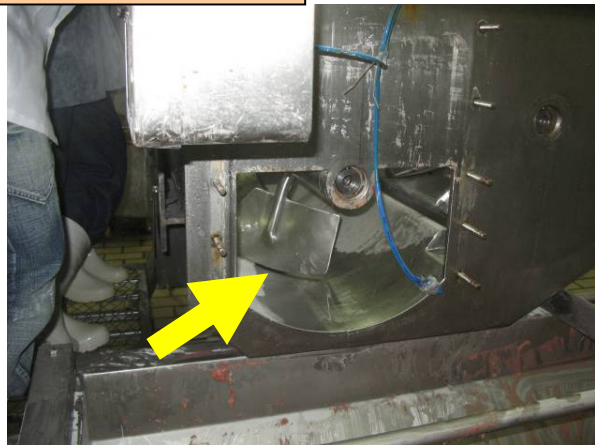
A máquina de solda é ligada à rede de eletricidade. No dia do AT o gancho neutro foi conectado na parte externa da estrutura metálica da misturadora. Lembrando que a misturadora não possuía aterramento na sua carcaça, no motor elétrico, na parte condutora e na sua estrutura metálica.

Foto 11 - misturador



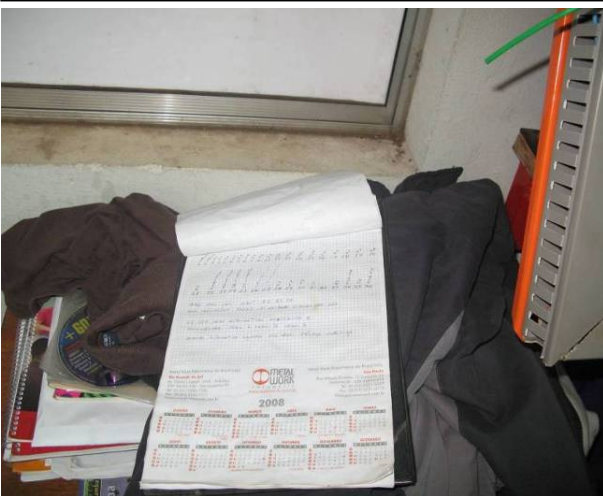
A **seta amarela** mostra o local que o Sr. A. iria soldar antes que a máquina movimentasse.

Foto 12 - misturador



A **seta amarela** mostra que a pá, passa próxima a parte inferior da máquina, por isso que foi utilizado um pingo de solda para dar mobilidade à pá, antes de fixá-la. Após a centralização correta da pá, o Sr. A executaria a solda completa.

Foto 13 – Diagrama elétrico



Foi constatado que o esquema elétrico estava em um calendário, escrito a mão.

Foto 14 – Misturador



Quando o eixo é conectado o acionamento passa a ser nos painéis da máquina (ver foto 5 e 6). Mas depende da informação do CLP. Além disso, a foto nos mostra que as pás estão tortas. Como constatado em entrevista que a manutenção desentortava as pás, quando necessário.

## 4- Descrição do AT

### 4.1) Descrição sucinta da seqüência de eventos do acidente.

Quando o trabalhador prepara-se para soldar uma pá dentro da máquina, ocorre um acionamento involuntário da máquina, prendendo o trabalhador pelos pés, e este é puxado pelos eixos até o tórax. O trabalhador foi retirado pelo Resgate, que constatou o óbito e encaminhando-o ao IML que identificou como causa da morte Choque Hemorrágico Politraumático.

### 4.2) Descrição detalhada do acidente.

Na sexta feira, feriado do dia do trabalhador 01/05/2009, os mecânicos estavam fazendo a manutenção das máquinas na empresa, caso terminassem o serviço não voltariam no sábado. Porém houve necessidade de retorno no sábado para terminar duas máquinas, uma misturadora e a estufa 1. O serviço na misturadeira era consertar a pá quebrada e o outro era colocar motor na estufa 1 e passar a fiação sobre o teto.

Os trabalhadores chegam por volta das 7h00 na empresa e iniciam a tarefa. Três deles trabalhavam sobre o teto passando fiação elétrica. O Sr. A. e o Sr. R. foram executar a solda da pá do misturadora. Segundo o ajudante do acidentado (Sr. R) na sexta feira ele perguntou ao Sr.A se ele havia desligado a energia da máquina no painel elétrico e este disse que sim, mas na sexta eles trabalharam na máquina de moer carne e não na misturadora, porém o painel elétrico é individualizado para cada máquina, não desligando o da misturadora. O Sr. R. por não conhecer o funcionamento das máquinas nem questionou no sábado o desligamento da energia, mas neste dia a manutenção ocorre na misturadora que não está com o painel de eletricidade desligado.

O trabalho da retirada do eixo da misturadora é feito manualmente, o eixo pesa cerca de 20 kg, mas decorrente do posicionamento deste são necessários dois operadores para retirá-lo do recipiente da máquina.

Após desconectar o pino que prende o eixo a transmissão de força (engrenagem) da misturadeira (ver foto 4), os dois trabalhadores adentraram na máquina desconectaram e retiraram o eixo com a pá quebrada e foram para a manutenção soldar a peça, neste local prepararam a peça colocando um **PINGO** de solda entre a pá e o eixo, de acordo com o Sr. R. este pingo permitia que o Sr. A. movimentasse a pá quando fosse centrar o eixo na máquina, evitando que a pá batesse na estrutura física da misturadora. Caso a solda completa fosse realizada não permitiria a movimentação da pá, este procedimento causaria um retrabalho. Após o preparo da peça, os dois

trabalhadores levaram o eixo para a máquina para colocá-la na posição, para encaixar o eixo, os dois trabalhadores adentraram na máquina e colocaram o eixo.

Em seguida, saíram da máquina e foram buscar a solda na manutenção, quando retornaram o Sr. A. adentrou na misturadeira e Sr. R. ficou fora para acertar a máquina de solda, que foi ligada á rede elétrica e fixado o gancho do neutro no corpo da misturadeira no lado externo. Enquanto o Sr. A. segurava o positivo, o Sr. R. se deslocava para arrumar a máquina de solda, nesse momento, a misturadora funcionou e ao perceber que o Sr.A foi sugado por ela o Sr. R. gritou por socorro. Os 3 trabalhadores que estava sobre a laje escutaram, um deles gritou que os Sr. A. e o Sr. R. estavam trabalhando na máquina misturadora. O eletricista Sr. C. que estava a cinco metros (5m) do painel de controle desligou a chave geral da máquina. Ele conhecia o painel que gerenciava a energia da máquina.

Mas o Sr. C. comenta que após o pedido de socorro levou entorno de 10 segundos para desligar a máquina, mas pela força de giro (inércia) da máquina quando se desliga os eixos, por inércia, dão mais duas voltas. Acredita ele, que isto ocorreu , quando o Sr. A. estava sobre os eixos e estes se movimentaram e prenderam o trabalhador pelos pés, puxado pela máquina onde ficou preso até o tronco. Foi chamado o resgate para retirar o corpo do trabalhador que entrou em óbito no local.

### 4.3 - Hipótese para o acionamento da máquina:

1. O Sr. Altair ao movimentar o cabo da solda esbarrou com o cabo no botão de acionamento ligando a máquina. Esta hipótese foi simulada e constatou-se que existe a possibilidade da máquina ser ligada pela batida do cabo da solda (ver foto 10). Quando o trabalhador se abaixa para fazer a solda movimenta o braço direito, e se abaixa, quando o cabo é puxado ele forma uma alça, neste momento o cabo da solda pode ter batido no botão de acionamento e ter ligado à máquina.

Quando trabalhador flexiona o quadril para fazer a solda da pá quebrada, ele puxa o cabo da solda e este forma uma alça, que atinge o botão de acionamento, com o peso do cabo e a gravidade é exercida uma força suficiente para ligar a máquina.

O botão que aciona a máquina, não oferece nenhuma resistência, qualquer toque no botão pode acionar a máquina.

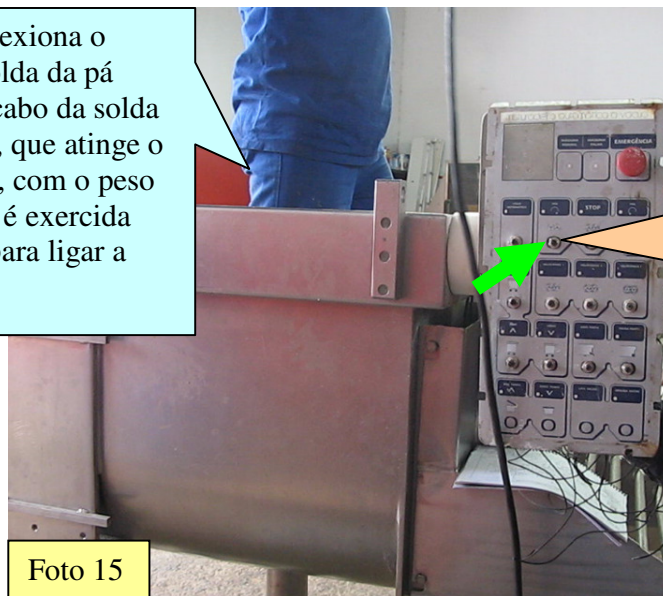


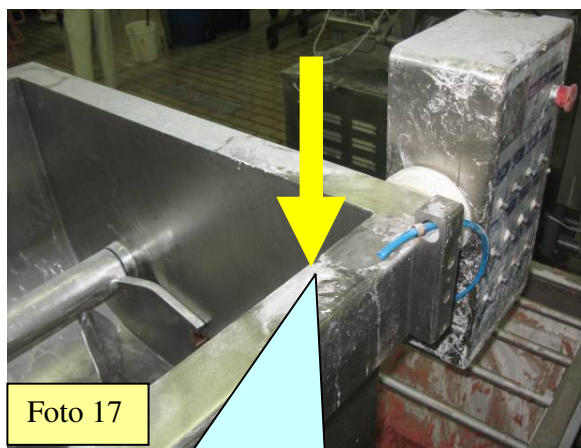
Foto 15

2. O Sr. A. sentado na lateral (foto 12 – seta amarela) tenta movimentar o eixo com os pés (foto 13) para posicioná-lo no local correto para a solda da pá da máquina, quando escorrega e estende o braço vindo a tocar com a mão no botão de acionamento ligando a máquina.

Segundo o electricista ele já havia presenciado a movimentação do eixo com os pés para posicionar a pá e desentortá-la.

2- Ao movimentar o eixo com o pé (ver foto 18), o acidentado desequilibra -se e ao tentar se recuperar estende a mão para se segurar e atinge o botão de acionamento (seta verde), ligando a máquina.

1- Local onde o trabalhador supostamente estava sentado



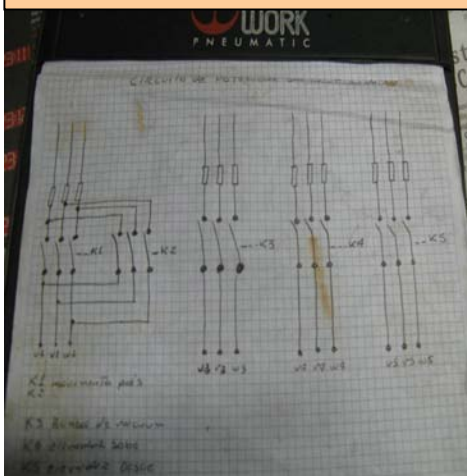
Trabalhador sentado na posição indicada (seta amarela), neste ponto o trabalhador tenta movimentar o eixo com os pés (ver foto 18).



O trabalhador ao pressionar, com os pés, o eixo para movimentá-lo se desequilibra e ao tentar se recuperar estende o braço e com mão tenta se segurar e neste instante atinge o botão de acionamento (seta verde, foto 16), ligando a máquina.

3. O Controle Lógico Programável (CLP – ver foto 16) por não ser de segurança, pode ter armazenado a informação (acionamento) e depois que o eixo foi conectado à máquina houve o acionamento ocorrendo o movimento da máquina. Este CLP era de automação e não possuía especificação de segurança, além disso, ele foi reprogramado para aumentar a produção (modificação sem recolhimento de Anotação de Responsabilidade Técnica - ART) como mostrada pelo novo esquema elétrico realizado na máquina (ver foto 15).

Foto 15 – Diagrama elétrico



Foi constatado que o esquema elétrico de comando – atende as funções de comando e automação da máquina, mas não atende às recomendações das normas de comando de segurança.

Foto 16 - Painel de controle



O círculo verde mostra o Controle Lógico Programado (CLP), foi constatado. O CLP não possui um software específico para a atuação em aplicações de segurança.

4. Existe também a possibilidade de um terceiro ter ligado a máquina, mas não foi identificado em nenhuma entrevista.
5. com a ausência de aterramento, juntamente com a ausência de um CLP de segurança e com as instalações elétricas com risco de contato com água, existe a possibilidade de um acionamento acidental?



## 5- Análise de mudanças

- Trabalhador sofre Choque Hemorrágico Politraumático;
- Trabalhador é puxado pelos eixos da máquina
- Eixos movimentam após acionamento e continuam a girar por inércia após desligar chave geral da máquina;

Na situação do acidente havia alguma mudança em componentes do sistema?	
Indivíduo	O trabalhador (Sr. A.) está posicionado dentro da máquina para executar a solda, o companheiro (Sr. R.) não conhece o sistema de acionamento da máquina.
Tarefa	Fazer a solda da pá do eixo do misturador que quebrou dentro do recipiente da máquina
Material	Máquina de solda possui cabos compridos, possui cabo “neutro” que foi colocada na parte externa do recipiente da máquina,
Meio de trabalho	A máquina não está desenergizada, o botão de acionamento permite com um simples toque acionar a máquina,
Organização do trabalho	Ausência de antecipação de risco (máquinas sem proteção), Ausência permissão de trabalho, Ausência de planejamento para trabalho de risco em manutenção de máquina. Ausências de procedimentos para realizar a tarefa. Ausência de gerenciamento de desenergização.

## 6- Análise de barreiras

Análise de barreiras: Identificação de perigos e barreiras presentes ou inexistentes.				
Energia, condição	Barreiras			Comentar falha ou ausência
	Presentes		Indicadas /ausentes	
	Sem falha	Com falha		
Mecânica prensagem, partes que se movem.		Constatado no manual que a máquina quando chegou da fábrica tinha barreira física, (grade superior) mas não tinha sistema de intertravamento. E no dia nem a grade estava presa na máquina.	Ausência de proteção fixa ou móvel nas partes móveis da máquina.	A ausência de barreiras físicas fixa ou móvel sem intertravamento permitiu que a máquina trabalhasse sem garantia de segurança “redundância”, neste caso interferiu diretamente para o AT.
		Motor não permite parada imediata dos eixos que continuam movimentando por inércia após o desligamento da máquina no painel de controle.	Ausência de dispositivos de parada emergência que garanta a interrupção imediata do movimento das partes móveis perigosas (cilindros misturadores). em descordo NBR 13759, NBR 14009, NT 16/05 e 94/09.	A ausência de parada imediata dos eixos, não proporcionou defesa para o trabalhador que foi engolido pela máquina, mesmo após a parada da máquina no painel de controle executada pelo eletricitista 10 segundos após a máquina ligar. Portanto interferiu diretamente para o AT.
		Motor não retrocede, quando paralisado.	Ausência de dispositivo de parada de emergência que deverá permitir retrocesso de emergência com operação manual em descordo item 22.1 – NT 16/05.	Juntamente com a parada de emergência o retrocesso permitiria a redundância em segurança e esta ausência não proporcionou a recuperação do trabalhador após a máquina acionada.
			Ausência de aterramento elétrico na carcaça do motor elétrico, parte condutora ou estrutura metálica da máquina, que não façam parte dos circuitos elétricos, mas que possam ficar sobre tensão. em descordo NR 10, NT 16/05 e 94/09.	A ausência pode ter contribuído para o acionamento da máquina?

<b>Análise de barreiras: Identificação de perigos e barreiras presentes ou inexistentes.</b>				
<b>Energia, condição</b>	<b>Barreiras</b>			<b>Comentar falha ou ausência</b>
	<b>Presentes</b>		<b>Indicadas /ausentes</b>	
	<b>Sem falha</b>	<b>Com falha</b>		
Mecânica prensagem, partes que se movem		CLP de automação	Ausência de CLP de segurança que em seu projeto que possua sistema de verificação de conformidade, a fim de evitar o comprometimento de uso função relativa a segurança, bem como não permitir alteração de programa pelo usuário em descordo item 4.10 da NBR 13930, item 12.3 da EM 60204-1 e item 12.2 NT 16/05.	
			O Circuito elétrico de segurança não teve o recolhimento de ART e estava esquematizado em três folhas de um calendário em desacordo com o item 12 da NT 16/05.	

## **6.1 No dia do acidente não havia nenhum tipo de barreira prevista por lei tais como:**

- 1-** Ausência de dispositivos de intertravamento em proteção fixa ou móvel da zona dos cilindros misturadores devem ser constituídos por meio de chaves de segurança mecânica / elétrica / magnética / eletrônica com ação e ruptura positiva, acoplada a relê de segurança ou CLP de segurança (controlador lógico programável de segurança), com redundância e auto-teste, classificados como tipo ou categoria 4, conforme NBR 14009- NT 94/DSST/ 2009;
- 2-** Ausência de proteção física da zona dos cilindros misturadores deverá atender também os requisitos de segurança estabelecidos nos termos 3 e 7 – NT 94/ DSST/ 2009.
- 3-** Ausência de Dispositivos de parada emergência que garanta a interrupção imediata do movimento das partes móveis perigosas (cilindros misturadores), conforme NBR 13759, localizado em região de fácil acesso e visualização pelo posto de trabalho, mantido por monitoramento por dispositivo elétrico onde interfase de segurança (relê de segurança ou CLP de segurança) com redundância e auto-teste classificado por tipo/ categoria 4, conforme NBR 14009- item 10- NT 16 / DSST/2005 c/c itens 11,11.1,11.2,11.3,11.4,11.4-1 – NT 94 / DSST / 2009.
- 4-** Ausência de dispositivo de parada de emergência deverá permitir retrocesso de emergência com operação manual – item 22.1 – NT 16 / DSST / 2005;
- 5-** Ausência de instalação elétrica (quadro de força) carcaça do motor elétrico, parte condutora ou estrutura metálica da máquina, que não façam parte dos circuitos elétricos, mas que possam ficar sobre tensão, devem ter aterramento elétrico conforme previsto na NR-10 e de acordo com as normas técnicas ofícios urgentes (NBR/ABNT) – item 16 – NT 16 / DSST /2005 c/c item 15.1 – NT 94 / DSST / 2009;
- 6-** Ausência nas bocas de saída de produto do misturador de proteção física fixa; impedindo o acesso de segmentos corporais, conforme as NBR – ISO 13852 e 13854 – item 5.1 – NT N°. 16 / DSST / 2005, c/c item 7 – NT 94 / DSST / 2009;
- 7-** Ausência de CLP de segurança, que possui sistema de verificação de conformidade, a fim de evitar o comprometimento de usar função relativa a segurança, bem como não permitir alteração de programa pelo usuário conforme item 4.10 – da NBR 13930 e item 12.3 da EN 60204-1 – item 12.2 – NT 16 / DSST / 2005;
- 8-** O Circuito elétrico de segurança não teve o recolhimento de ART e estava esquematizado em três folhas de um calendário. – item 12 – NT 16 – DSST 2005.

**9-** Ausências de procedimentos de segurança para intervenção em máquina elétrica – deverá contemplar no mínimo a observação obrigatória da seqüência a baixo para a deserenergização da máquina:

a- Seccionamento;

b- Impedimento de reenergização

c- Constatação de ausência de tensão

d- Instalação de aterramento elétrico provisório com equipontecialização circuito

e- Proteção dos elementos energizados existentes na zona controladora

f- Instalação de sinalização de impedimento de reenergização, (MTE item 10.5.1 – NR 10- PORTARIA 3214 /78).

**10-** O estado da instalação desenergizada deve ser mantido até a autorização, devendo ser reenergizada obedecendo obrigatoriamente o procedimento abaixo:

a) Retirada das ferramentas, utensílios e equipamentos utilizados;

b) Retirada da zona controladora de todos os trabalhadores não envolvidos no processo de reenergização.

c) Remoção do aterramento temporário da equipontecialização e das proteções adicionais temporárias

d) Remoção da sinalização de impedimento de reenergização, e destravamento do bloqueio provisório (item 10.5.2 – NR 10- PORTARIA 3214 /78).

**11-** Ausência de ordens de serviço sobre segurança no trabalho com misturadeira de massa, tanto para operação como para intervenções por manutenção / reparo, dando ciência por trabalhadores usuários ou de intervenção incluindo os procedimentos descritos nos itens 11 e 12 acima –item 1.7 b – NR- 1 – PORTARIA 3214/78.

**12-** Ausência de treinamento de segurança aos trabalhadores usuários e de manutenção da máquina misturadeira com informação dos riscos ocupacionais relevantes e os novos para prevenir e evitar tais riscos e as medidas adotadas pela empresa – item 1.7.C.I //II da NR 1 – PORTARIA 3214/78.

## 7) Gestão de Segurança:

Há registro de acidente anterior com características assemelhadas:	Sim: AT abaixo.	Não:
Houve acidente semelhante no passado analisado por SESMT ou CIPA de modo que atribui culpa e perde oportunidade de identificar origens e propor correções?	Sim: Aconteceu um AT em uma máquina de moer carne, por ausência de barreira e sistema de intertravamento, houve amputação do dedo de um trabalhador. “relato em anexo”.	Não:
Há evidências de falha crônica e persistente na adoção de medidas preventivas conhecidas ou definidas em lei?	Sim: Como constatado em outro acidente da empresa, habitualmente a empresa não antecipa a identificação dos riscos.	Não:
Há registros (livro de atas de CIPA, relatórios de acidentes, outros?) de pedido de solução para problema de segurança que persiste sem atendimento por parte de gerências? Caso sim, identificar envolvidos e explorar razões.	Sim:	Não: Não identificado.
Outros aspectos relacionados à gestão de segurança? (falhas na identificação de perigos e riscos, atrasos na ou não solicitação de correções; falhas no desenho da alça de segurança do sistema; etc)	Sim: Ausência de antecipação dos riscos, pois a empresa possui varias máquinas que oferecem riscos por partes moveis.	Não:

### 7.1) Gestão da Produção e de sua variabilidade

<b>Há contribuição da gestão da produção e de sua variabilidade relacionada:</b>	
Às escolhas de tecnologias?	Sim – A máquina foi comprada sem verificação das proteções necessárias para a segurança dos trabalhadores.
À gestão de pessoal?	Sim – Ausência de capacitação dos trabalhadores (manutenção) no que tange a segurança no trabalho.
À gestão de tempos de trabalho ou pressões de tempo?	Sim – Trabalho de final de semana e feriados para atender a manutenção das máquinas.
À gestão de jornadas de trabalho, horas extras, intervalos de descansos, etc?	Sim - Trabalho de final de semana e feriados
À adequação de demandas aos recursos ou capacidade instalada do sistema (aceitar encomendas acima da capacidade de produção do sistema, impor sobrecargas de trabalho, etc)	Sim – O importante para empresa é a produção
Às estratégias utilizadas para lidar com as variabilidades de componentes do sistema ou da atividade? (impor recuperações manuais de incidentes em situações de risco, etc)	Não
À gestão de materiais: compras de materiais de qualidade e preços inferiores em detrimento da segurança; falhas na logística: atrasos de fornecedores interferindo na produção, etc. Explorar razões.	Sim - A máquina foi comprada sem verificação das proteções necessárias para a segurança dos trabalhadores.
À gestão de manutenção (não incluir equipamento em programa, não definir critérios de avaliação e de ação em caso de problemas repetidos; etc)?	Sim - Ausência de procedimento para as atividades, principalmente no que tange o bloqueio da máquina quando esta tiver em manutenção.
À sobreposição da lógica de produção às demais lógicas do sistema, inclusive a de segurança?	Sim - compra de máquina para o aumento da produção em detrimento da segurança do trabalhador
À circulação de informações, restrições á comunicação vertical e horizontal?	Sim – dependência da informação verbal.
Outros fatores da gestão do sistema que tenham contribuído para as origens de acidentes? Por favor, descreva-os.	Não

## **8. Conduta da Vigilância**

A máquina foi interditada pelo CEREST Piracicaba pelo auto de Infração Nº. 1303 série AC (cópia em anexo) e pelo auto de imposição de penalidade de interdição série AB datado de 07/05/2009 (cópia em anexo).

Em 04 visitas de retorno na empresa a equipe do CEREST registrou que a máquina permanecesse paralisada na manutenção para executar a proteções solicitadas pelos órgãos competentes.

## **9. Conclusão**

Acidente envolvendo esmagamento do trabalhador na manutenção de uma máquina misturadora. A lesão foi provocada por partes móveis da máquina (misturadora) durante intervenção do trabalhador para executar solda no eixo com a pá quebrada.

Constata-se que o acidente ocorre devido a uma conjugação de vários fatores ligados a falhas no sistema de barreiras de segurança instalados e/ou ausentes na máquina, além da falta de gerenciamento da segurança adotada pela empresa.

- Os trabalhadores tinham acesso à zona de operação da máquina, sem nenhum sistema de barreiras (intertravamento, redundância e segurança elétrica) que garantisse sua segurança quando executasse qualquer tipo de serviço em especial a manutenção;
- O sistema de parada de emergência não paralisa de imediato e não retrocede o movimento dos eixos, por não possuir um motor com capacidade de executar esta função;
- O sistema de parada de emergência não é comandada por instrumentos elétricos (CLP de segurança e Relé de Segurança categoria 4) que garantam a segurança do trabalhador;
- O sistema de gestão não antecipa a avaliação dos riscos da máquina para atender as normas vigentes para a proteção das máquinas na empresa, sendo que havia ocorrido outro AT (com amputação de dedo) na data 19/06/07 no moedor de carne decorrente da ausência de proteção nas partes móveis da máquina (ver em anexo);
- O sistema de gestão de manutenção e segurança não possui um procedimento e não fornece treinamento que garanta um serviço seguro, nestes casos os trabalhadores dependem especificamente da experiência previa de cada um para evitar o AT;



- O projeto (inicial) da máquina não permite a segurança dos operadores e/ou da equipe de manutenção expondo estes trabalhadores ao risco de AT. Neste caso a empresa nem avalia a questão segurança da máquina para executar a compra;
- Os sistemas de automação são modificados para aumentar a produção, mas em nenhum momento a gestão de produção pensa nos riscos oferecidos na máquina quando aumenta a sua capacidade.

Vale ressaltar que a análise ficou limitada na questão do acionamento da máquina, mas quaisquer das hipóteses levantadas são suficientes para afirmar que a ausência das barreiras, sem o sistema elétrico de monitoração contribuiu de forma direta para o acidente de trabalho. Pela gravidade da situação a empresa deverá ser melhor monitorada pelos órgãos públicos, de forma a tornar efetivo seu sistema de gerenciamento de segurança no sentido de atender plenamente as Normas Técnicas e legais vigentes.

Por fim, é importante destacar que o acidente ocorre em manutenção da máquina sem proteção na zona de prensagem e parada de emergência ineficaz onde a ausência de gestão de segurança, manutenção e produção criam situações repetidas que exigem intervenções dos trabalhadores com a presença de risco de acidentes, neste caso se caracteriza prática de “risco assumido”. Notadamente a empresa deixa em ultimo plano a segurança, a saúde e integridade física dos trabalhadores e a morte do trabalhador é um resultado esperado, previsível.

---

ALESSANDRO JOSÉ NUNES DA SILVA  
TÉCNICO DE SEGURANÇA DO TRABALHO  
CEREST PIRACICABA  
Nº FUNCIONAL: 165148

**CEREST PIRACICABA**  
**RUA: SÃO FRANCISCO DE ASSIS 983, CENTRO – PIRACICABA – SP**  
**CEP 13.400-590 – FONE /FAX - (19) 3434-6337 – 3435-3505**

## 10- Referências

- NT N°. 16/ DSST – 07/03/2005 – Norma técnica do Ministério do Trabalho e Emprego.
- NT N°. 94/ DSST –2009 – Norma técnica do Ministério do Trabalho e Emprego.
- Norma Regulamentadora Portaria 3214/78 do Ministério do Trabalho e Emprego.
- NBR 13929 – Segurança em Máquinas – Dispositivos de intertravamento associados a proteções – principio de projeto e seleção.
- NBR–NM–ISO 13852 – Segurança em Máquinas – Distancias de Segurança para impedir acesso a zonas de perigo pelos membros superiores.
- NBRNM-ISO 13853 - Segurança de máquinas - Distâncias de segurança para impedir o acesso a zonas de perigo pelos membros inferiores.
- NBRNM-ISO 13854 - Segurança de máquinas - Folgas mínimas para evitar esmagamento de partes do corpo humano.
- NBR 14153 - Segurança de máquinas – Parte de sistemas de comando relacionados à segurança - Princípios gerais para projeto.
- NBR 14009 - Segurança de máquinas - Princípios para apreciação de risco.
- NBR 13759 - Segurança de máquinas - Equipamentos de parada de emergência Aspectos funcionais - Princípios para projeto.
- NBRNM 272 - Segurança de máquinas - Proteções - Requisitos gerais para o projeto e construção de proteções fixas e móveis.
- NBRNM 273 - Segurança de máquinas - Dispositivos de intertravamento associados a proteções - Princípios para projeto e seleção.
- NBR 14154 - Segurança de máquinas - Prevenção de partida inesperada.
- IEC EN 61496, partes 1 e 2 - Safety of Machinery - Electro-sensitive Protective Equipament.
- EN 692 – Mechanical Presses- Safety.
- EN 999 - Safety of Machinery – The Positioning of Protective Equipment in Respect of Approach Speeds of Parts of the Human Body.
- **AUTOMAÇÃO POR CONTROLADOR LÓGICO PROGRAMÁVEL (CLP) - Renato Dias** - Mestre e pesquisador do Programa de Pós Graduação em Engenharia

Mecânica da UFSC. Professor de Tecnologia em Processos de Produção Mecânica do SENAI e professor da ASSEVIM.

- BOLLMANN, A. **Fundamentos da Automação Industrial Pneutrônica**. São Paulo: ABHP, 1996.
- RIFKIN, J. **A Era do Acesso**. São Paulo: Makron Books, 2001.
- SOUZA, D. J. **Desbravando o PIC**. São Paulo: Érica, 2000.
- THEIS, I. **Limites Energéticos do Desenvolvimento**. Blumenau: Ed. FURB, 2002.

## **ANEXO**

- Auto de Infração Nº. 1303 série AC;
- Auto de Imposição de Penalidade de Interdição Parcial do estabelecimento série AB;
- Interdição do MTE - datado de 07/05/2009;
- Auto de Infração Nº. 1303 série AC, Acidente de trabalho com amputação em máquina de moer carne;
- Manual da máquina,
- Relatório de Atendimento de Acidente de Trabalho – RAAT – AT do moedor de carne;