

**GENTIL ROBERTO DE LAET SANTANA**

**ESTUDO DE CASO: ACIDENTE COM GÁS SULFÍDRICO EM  
UM CURTUME: INVESTIGAÇÃO APLICANDO A  
METODOLOGIA MAPA**

**São Paulo  
2013**

**GENTIL ROBERTO DE LAET SANTANA**

**ESTUDO DE CASO – ACIDENTE COM GÁS SULFÍDRICO EM  
UM CURTUME: INVESTIGAÇÃO APLICANDO A  
METODOLOGIA MAPA**

Monografia apresentada à Escola  
Politécnica da Universidade de São  
Paulo para obtenção do título de  
Especialista de Engenharia de  
Segurança do Trabalho

São Paulo  
2013

Dedico aos trabalhadores, sobretudo àqueles que, sob o jugo do empregador sem escrúpulo, de seu sindicato pelego e de órgãos de vigilância omissos e coniventes, entregam a sua força de trabalho sem saber se voltarão, após cumprida a exaustiva jornada laboral, para o aconchego do seu lar e convívio de seus familiares ainda vivos ou com suas integridades físicas e psíquicas intactas.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus que me deu condições financeiras e de saúde para este desafio. A minha esposa Marisa pela paciência e confiança. Aos meus filhos Samuel e Enzo por compreenderem a minha ausência durante os estudos. Aos colegas, antes amigos, Auditores-Fiscais do Trabalho com quem eu tenho ou tive o privilégio de trabalhar na Gerência Regional do Trabalho e Emprego de Dourados – MS pelo incentivo e apoio. Aos professores e assistentes do curso pelo conhecimento e orientações transmitidos.

*Amou daquela vez como se fosse a última  
Beijou sua mulher como se fosse a última  
E cada Filho seu como se fosse o único  
E atravessou a rua com seu passo tímido  
Subiu a construção como se fosse máquina.  
(Trecho da música “Construção” de Chico Buarque)*

## RESUMO

Acidentes de trabalho no Brasil ainda são numerosos e continuam crescendo. Há diversos fatores que contribuem para manutenção deste quadro nefasto, como desrespeito sistemático a normas de segurança com a conivência dos órgãos de vigilância estatal, concepções dos meios de produção sem considerar a variável humana e social, foco em custo e produtividade desconsiderando a segurança e a saúde dos operadores entre outros. Neste cenário, acidentes como estudado aqui é previsível. Em um curtume, uma mistura accidental de dois insumos utilizados no processamento de peles bovinas incompatíveis entre si, gerou o gás sulfídrico em quantidade suficiente para intoxicar 26 (vinte e seis) trabalhadores, sendo que 4 (quatro) faleceram. Assim, para evitar que eles se repitam é imperativo perscrutar as causas que conduziram ao evento e o seu desfecho trágico. Para isso, há diversas metodologias que se propõe a auxiliar o analista na busca dessas causas. É essencial que elas sejam efetivas, pois, caso contrário, as recomendações que poderão ser levantadas a partir do conhecimento do acidente poderão não ser suficientes para evitar a sua repetição. Neste contexto, estudou-se a aplicação da metodologia Modelo de Análise e Prevenção de Acidentes de Trabalho (MAPA) como ferramenta de análise do acidente. O resultado se mostrou satisfatório na medida em que apontou 30 (trinta) causas que contribuíram para a ocorrência do acidente. Neste rol estão as causas proximais e distais e aquelas obtidas a partir de uma abordagem mais aprofundada, considerando o meio de produção como um sistema sócio-técnico ambiental (SSTA) aberto, com um olhar investigativo sobre as origens e concepções do sistema, as exposições dos trabalhadores que operam este sistema aos perigos e riscos neles presentes e sobre as consequências após o desencadeamento do sinistro. Assim, os resultados foram organizados conforme estas abordagens. Este por sua vez foi comparado com as análises deste mesmo acidente aplicando outras metodologias e nesta comparação ficou evidenciado que a metodologia MAPA conduz a uma abordagem mais perscrutadora e, portanto, aponta para um maior número de causas que permitiram que uma cadeia de eventos culminasse em um desfecho trágico e, assim, propor recomendações eficazes para evitar a sua recorrência.

**Palavras-chave:** Acidentes de trabalho. Curtume. Gás sulfídrico. Método de investigação. MAPA. SSTA aberto. Causas de acidentes. Recomendações. Efetividade.

## ABSTRACT

Work-related accidents in Brazil are numerous and continue to grow. There are several factors that contribute to maintenance of this nefarious framework, such as systematic disregard the safety standards with the connivance of the organs of state surveillance, conceptions of the means of production without considering the variable human and social, focus on cost and productivity disregarding the safety and health of operators. In this scenario, accidents such as studied here are predictable. In a tannery, an accidental mixing of two inputs used in the processing of bovine skins mutually incompatible generated the gas hydrogen sulphide in sufficient quantity to intoxicate 26 (twenty six) workers, of which 4 (four) died. Thus, to prevent them from happening again, it's essential to probe the causes that led to the event and its tragic outcome. For this reason, there are various methodologies that it proposes to help the analyst in search of these causes. It is essential that they are effective because, otherwise, the recommendations that may be raised from the knowledge of the accident may not be sufficient to prevent its repetition. In this context, we studied the application of the methodology Model of Analysis and Prevention of Occupational Accidents (MAPOA) as a tool for analysis of the accident. The result was satisfactory in that indicated 30 (thirty) causes that contributed to the occurrence of the accident. In this catalog are the proximal and distal causes, and those obtained from a deeper approach, whereas the means of production as a socioeconomic system technical environmental (SSTE) open with an investigative look into the origins and concepts of the system, the exposure of workers to operate this system to the dangers and risks they present and on the consequences after the triggering of the claim. Thus, the results were organized according to these approaches. This in turn was compared with the analyzes of this same accident using other methodologies and in this comparison it was evident that the methodology MAPOA leads to a better approach and therefore points to a greater number of causes that have led to a chain of events culminate in a tragic outcome and to propose effective recommendations to prevent their recurrence.

**Key-words:** Accidents at work. Tannery. Hydrosulfuric acid. Method of research. MAPOA. SSTE open. Causes of accidents. Recommendations. Effectiveness.

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

<b>ABNT</b>	Associação Brasileira de Normas e Técnicas
<b>AFT</b>	Auditor Fiscal do Trabalho
<b>AI</b>	Auto de Infração
<b>AR</b>	Aviso de Recebimento
<b>BORA</b>	Barrier Operation Risk Analysis
<b>CAT</b>	Comunicação de Acidente de Trabalho
<b>CETESB</b>	Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental
<b>CIPA</b>	Comissão Interna de Prevenção de Acidentes
<b>CNI</b>	Confederação Nacional da Indústria
<b>EPI</b>	Equipamento de Proteção Individual
<b>FISPQ</b>	Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico
<b>GHS</b>	Globally Harmonized System
<b>H2S</b>	Gás Sulfídrico
<b>IMASUL</b>	Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul
<b>IPVS</b>	Imediatamente Perigoso a Vida e a Saúde
<b>JT</b>	Justiça do Trabalho
<b>LTCAT</b>	Laudo Técnico das Condições Ambientais de Trabalho
<b>MAPA</b>	Modelo de Análise e Prevenção de Acidentes de Trabalho
<b>MOPP</b>	Movimentação Operacional de Produtos Perigosos
<b>MP</b>	Matéria Prima
<b>MPT</b>	Ministério Público do Trabalho
<b>MTE</b>	Ministério do Trabalho e Emprego
<b>NBR</b>	Norma Brasileira
<b>NF</b>	Nota Fiscal
<b>NR</b>	Norma Regulamentadora
<b>OS</b>	Ordem de Serviço
<b>PCA</b>	Programa de Controle Auditivo
<b>PCMSO</b>	Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional
<b>PPM</b>	Partes por Milhão
<b>PPR</b>	Programa de Proteção Respiratória
<b>PPRA</b>	Programa de Prevenção de Riscos Ambientais
<b>SESMT</b>	Serviço Especializado em Segurança e Medicina do Trabalho
<b>SST</b>	Saúde e Segurança do Trabalho
<b>SSTA</b>	Sistema Sócio-Técnico Ambiental
<b>UNESP</b>	Universidade Estadual de São Paulo



## LISTA DE ILUSTRAÇÃO

<b>Figura 1.</b> Informações do estabelecimento .....	21
<b>Figura 2.</b> Informações preliminares sobre o acidente de trabalho .....	21
<b>Figura 3.</b> Nota fiscal do insumo envolvido no acidente.....	36
<b>Figura 4.</b> Planta fabril.....	37
<b>Figura 5.</b> Visão frontal da edificação da fábrica.....	38
<b>Figura 6.</b> Corredor lateral com tanques com produtos químicos .....	39
<b>Figura 7.</b> Visão frontal do local onde a mistura acidental ocorreu .....	39
<b>Figura 8.</b> Mezanino onde se localiza o setor administrativo .....	40
<b>Figura 9.</b> Piso superior da planta fabril .....	40
<b>Figura 10.</b> Piso superior da planta fabril, com as linhas de fulões no primeiro plano	41
<b>Figura 11.</b> Piso inferior da planta fabril .....	41
<b>Figura 12.</b> Visão dos tanques da traseira do caminhão envolvido no acidente .....	47

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>11</b>
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA .....</b>	<b>13</b>
<b>3 MATERIAIS E MÉTODOS .....</b>	<b>19</b>
3.1 Identificação de vítimas, empresas, empreendimentos ou outros envolvidos no acidente.....	21
3.1.1 Informações do estabelecimento.....	21
3.1.2 Informações preliminares sobre o acidente de trabalho.....	21
3.1.3 Informações sobre os acidentados.....	21
3.2 Descrição do trabalho habitual (rotineiro sem acidentes).....	33
3.2.1 Que trabalho estava sendo realizado no dia do acidente?.....	35
3.2.2 Descrição do local do acidente.....	37
3.2.3 Como e por quem o trabalho é preparado? O que é preciso fazer antes de começar esse trabalho? Há alguma coisa que se não tiver sido feita impede o início ou dificulta a realização do trabalho? Quem faz isso? .....	42
3.2.4 Qual é a sequência de operações a ser feita para fazer esse trabalho?.....	43
3.2.5 Registrar aspectos de modos operatórios (MO) utilizados que representem posturas incômodas, trabalho sem apoios, dificuldades na visualização ou na realização do trabalho, com ênfase nas operações realizadas por ocasião do acidente.....	45
3.2.6 Que máquinas, equipamentos, ferramentas e materiais são utilizados pelo trabalhador normalmente para essa tarefa?.....	47
3.2.7 Quais são as mudanças de componentes (I, T, M, MT) e as dificuldades mais frequentes no trabalho?.....	48
3.2.8 Há algo que precisa ser feito em relação a continuidade/passagem do trabalho pronto para outros colegas?.....	48
3.3 Início da descrição do acidente .....	49
3.3.1 Descrição sucinta da sequência de eventos do acidente .....	49
3.3.2 Descrição detalhada do acidente: análise das mudanças propriamente dita .....	50
3.3.3 Análise das barreiras.....	51
3.4 Análise da gestão e ampliação conceitual da análise .....	53
3.4.1 Gestão de segurança .....	53
3.4.2 Gestão de produção e de sua variabilidade .....	55

3.5 Conclusões.....	58
3.5.1 Medidas adotadas pela empresa após o acidente .....	58
3.5.2 Condutas de vigilância em relação ao acidente .....	59
3.5.3 Enquadramento legal de fatores participantes do acidente.....	62
3.5.4 Resumo explicativo dos principais achados da análise.....	64
<b>4 RESULTADOS.....</b>	<b>68</b>
<b>5 DISCUSSÃO .....</b>	<b>71</b>
<b>6 CONCLUSÕES .....</b>	<b>74</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>75</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O Brasil ainda figura entre os países com maior número de acidentes de trabalho (ANUÁRIO, 2013) e infelizmente atualmente a curva é ascendente, ou seja, estão aumentando (ANUÁRIO, 2011). Esta situação é reflexo de vários fatores atuando em conjunto como práticas gerencias inadequadas, da concepção do projeto, passando pelas escolhas de pessoal e tecnologia a metodologia de trabalho; descumprimento deliberado de normas de saúde e segurança do trabalho por parte dos empregadores, inclusive as mais simples como registro, água, banheiro, entre outros, aliado ao problema crônico da falta de educação de boa parte dos trabalhadores e de seus sindicatos fracos e mais preocupados em manter sua sobrevivência (Filgueiras, 2012), isso quando não estão em conluio com os empregadores, situação, infelizmente, corriqueira no Brasil e; a falta de estrutura<sup>1</sup> dos órgãos estatais de vigilância (MTE, MPT, JT) agravada por um modelo de atuação predominante voltada apenas para orientação e conciliação<sup>2</sup> que induz o empregador a descumprir as normas, pois quando o estado deixa de usar seu maior poder de coerção, que é sanção financeira, o capitalista entende que vale a pena correr risco de descumprir as normas, pois a probabilidade de vir a ter um prejuízo é pequena. Vale lembrar que o que move o capitalista é o lucro e de preferência em grande escala, que pode ser obtido, por exemplo, à custa da precarização das condições de trabalho. O fator econômico prevalece sobre a vida<sup>3</sup>.

Na indústria de produção coureira não é diferente. E para complicar, é um setor que interage de forma intensa com máquinas, produtos químicos e operadores. Em seu processo de preparação da pele para ser curtida são necessários diversos insumos químicos e máquinas que tornam o seu ambiente laboral insalubre e

---

<sup>1</sup> É comum, sobretudo na inspeção do trabalho do MTE, faltar recursos básicos como combustível, papel, viaturas em condições de trabalho, dinheiro para custear viagens, entre outros.

<sup>2</sup> Há de ressaltar que a conciliação e orientação quando for o caso, deve ser aplicada, todavia o que se observa é a sua prática desenfreada e aplicada inclusive em empresas com histórico de reincidências de práticas abusivas e irregular contra a saúde e integridade física e moral dos trabalhadores. Mais detalhes podem ser vistos na tese de Doutorado de Filgueiras (2012).

<sup>3</sup> Se não bastasse o descumprimento, ainda tentam de todas as formas retirar do ordenamento jurídico normas básicas de segurança. Para exemplificar a CNI emitiu uma cartilha denominada “101 Propostas para Modernização Trabalhista”, que propõe, entre outras medidas, a retirada da vigência da NR-12 que trata da segurança de máquinas e equipamentos por ser inviável o seu cumprimento. As estatísticas acidentárias estão aí para dizer que máquinas inseguras estão entre as principais causas de mutilamentos e mortes de trabalhadores, ou seja, para eles o importante é produzir, mesmo que implique em mutilamento e morte de trabalhadores, afinal, uma máquina segura é muito cara inviabilizando o lucro (fácil).

perigoso, há também, além do risco intrínseco do produto químico, o risco de misturas acidentais ou fora de controle que podem desencadear reações exotérmicas, incêndios, explosões e formação de outras substâncias com potencial maior de dano<sup>4</sup>. Foi este último que ocorreu no curtume onde a pesquisa foi realizada, cujo desfecho foi uma tragédia, em que mais de 26 (vinte e seis) trabalhadores foram intoxicados, sendo que quatro faleceram devido à inalação do gás sulfídrico (H<sub>2</sub>S), gerado em uma mistura acidental de dois insumos utilizados no processo produtivo.

O objetivo desta monografia, portanto, é realizar um trabalho investigatório sobre este acidente por meio da aplicação da metodologia desenvolvida pelos professores da Unesp Ildeberto Muniz Almeida e Rodolfo A. G. Vilela, denominada “Modelo de Análise e Prevenção de Acidentes de Trabalho MAPA”. Trata-se de uma metodologia que propõe uma abordagem sistemática e planejada, buscando, sobretudo, levar o analista a buscar as causas visíveis e latentes por meio de técnicas como identificação de mudanças no processo e análise de barreiras, bem como pelo uso de perguntas chaves que ajudem a trilhar o caminho na busca pelas causas que tornaram o acidente possível e muitas vezes previsível. Esta abordagem busca identificar e atuar em três fases distintas dos ciclos de perigos e riscos: histórica ou origens dos sistemas sócio-técnicos ambientais (SSTA), a operacional ou a exposição dos trabalhadores que operam os SSTA e das consequências, que lida com os danos e lesões. Além disso, o método propõe que sejam elaboradas recomendações para que novos infortúnios não se repitam, e para isso é necessário e fundamental que as reais causas sejam de fato esclarecidas. Ao final será feita uma comparação desta investigação com as realizadas pelo MTE e MPT que utilizaram outras metodologias, como também serão discutidas as diferenças dos resultados obtidos.

---

<sup>4</sup> No curtume em estudo são utilizados aproximadamente 30 (trinta) insumos químicos e todos possuem incompatibilidade com pelo menos 5 (cinco) outros do rol de insumos utilizados.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

Acidentes de trabalho são eventos complexos e permitem inúmeras interpretações dependendo de como é conduzida e realizada sua investigação. Este processo investigatório em geral é complexo e são múltiplas as possibilidades de abordagem passíveis de utilização pelos profissionais que atuam na área de segurança e saúde no trabalho (privado ou estatal). O desenvolvimento de ferramentas com este objetivo foi estimulado, sobretudo, pela necessidade de conhecer os caminhos que conduzam ao acidente, seja atuando preventivamente, seja atuando para evitar a sua repetição. Assim, a compreensão de suas origens e seus fatores causais motivou diversos estudos ao longo da história da humanidade, especialmente após a Revolução Industrial. Deste modo, surgiram diversas teorias que de acordo com Lapa e Goes (2011) podem ser agrupadas em seis classes distintas, conforme a abordagem adotada, a saber: Teorias Psicossociais, Teorias Psicológicas do acidente, Teoria Situacionais ou Sistêmicas, Teorias da Demanda e Trabalho x Capacidade de Trabalho Teoria da Homeostase do Risco e Outras Teorias.

Entre as teorias é possível citar:

**a. Teoria do evento único:** essa teoria destaca que os acidentes podem ser explicados por um simples evento que tem uma causa definida e, desta forma, a prevenção seria realizada da seguinte forma: solucione o problema que tudo estará resolvido. Esta forma de raciocínio é a mais primitiva e promove uma análise incompleta do acidente (BENNER, 1978);

**b. Teoria de Henrich ou “Teoria Dominó”:** esta tem como idéia principal um conjunto de eventos que estariam alinhadas metaforicamente como em uma fileira de dominós verticalmente posicionados um frente ao outro e a ocorrência e um deles pode levar ao início da queda de forma sequencial (Lapa; Goes, 2011). Esta teoria busca reconstruir a série de eventos que constituem o acidente. Suas premissas se baseiam, como fator desencadeante, na personalidade, no ambiente social e no ato inseguro do trabalhador. Sua fundamentação se baseou em análise estatística de dados de uma seguradora, em 1926, em que concluiu que a ocorrência de acidentes devido ao ato inseguro em 88%, a condições inseguras 10% e 2% por “vontade de Deus”. Mendes (1995) descreve a teoria como responsável pela

introdução das figuras de ato inseguro e condições inseguras.

**c. Teoria das ramificações dos eventos:** ela surgiu da necessidade de se prever acidentes no programa militar americano de desenvolvimento de mísseis. A partir desta teoria foi desenvolvida a árvore de falhas para analisar a segurança do lançamento. A teoria se baseia no fato de que um acidente pode ocorrer segundo uma probabilidade se uma série de eventos ocorrerem. Os eventos podem estar encadeados a partir da origem até o acidente. O método mostra a cadeia de eventos que podem culminar em acidente e constitui uma ferramenta de previsão adequada, de forma que os eventos possam ser visualizados de maneira clara e prontamente compreendida. O método possibilita que os eventos sejam testados quanto à sequência lógica e assim, proporcionem uma identificação dos dados necessários para evitar a falha de um sistema. Diferente da teoria anterior, ela define claramente a necessidade de dados e informações que facilitem a previsão das ocorrências de um acidente em um dado sistema, proporcionando, segundo Benner (1978), um guia para a fase de investigação.

**d. Teoria da Transferência do Risco ou Teoria de Haddon:** esta teoria defende que os acidentes são na verdade uma troca de energia e que sempre estão presente três elementos: fonte, trajetória e receptor e, segundo essa teoria, para prever seu desencadeamento deve-se atuar preventivamente em um destes elementos por meio de eliminação, isolamento, modificação do layout, instalação de barreiras, limitação de exposição entre outros (LAPA; GOES, 2011).

**e. Teoria da Homeostase do risco:** tal teoria foi desenvolvida a partir de estudo de comportamento de motoristas e propõe que indivíduos tendem a assumir riscos em função de benefícios subjacentes. Assim uma perspectiva de obter vantagem ou otimizá-la pode induzir a exposição maior ao risco. Da mesma forma, se há mudança nesta vantagem, disponibilidade para assumir riscos mudará. O inverso também é verdadeiro, se há grande probabilidade de perdas (desvantagens) o apetite ao risco também é reduzido (LAPA; GOES, 2011).

Dessas teorias e de outras, surgiram metodologias para buscar as causas quando o acidente ocorre ou para preveni-las. Este último, sem dúvida, é a forma mais otimizada de uso, todavia, diante da sua ocorrência, é necessário e

fundamental que a investigação de acidentes seja bem executada, utilizando para isso ferramentas eficazes na busca das reais causas dos infortúnios, sob pena de eles virem a repetir (ALMEIDA; VILELA, 2010).

Neste contexto é importante entender que a natureza humana é passível de cometer erros, estes por sua vez possuem diferentes tipos e com variados mecanismos de sustentação, portanto requerem métodos de gerenciamento específicos. Sobre eles Lapa e Goes, (2011) classificam em três classes: deslizos e lapsos, equívocos e violação. O primeiro que engloba duas formas de processamento do erro, devido à falha de atenção (deslize) e falha de memória (lapso). São típicos da natureza humana e resultante do processamento mental de informações. Em função de sua natureza são mais difíceis de preveni-las, assim mecanismos que atendam o princípio da falha segura devem ser incorporados no sistema. Já o segundo é decorrente de deficiência de conhecimento, ou interpretação errada de uma informação. Aqui capacitação, treinamento e supervisão são medidas que podem reduzir a sua ocorrência. Por fim, o terceiro ocorre de uma ação deliberada e consciente do erro. Aqui é importante descobrir quais as causas que levaram a violação de uma norma de segurança como, por exemplo, burlar um dispositivo de proteção. Um caso ilustrativo ocorreu em uma metalúrgica, quando um trabalhador retirou uma proteção da prensa guilhotina para fixar uma mangueira com ar comprimido em uma posição, de tal forma que pudesse receber o fluxo do ar em seu corpo para amenizar o calor excessivo do ambiente laboral. Tal atitude teve como desfecho a perda de uma das mãos durante a operação de corte de uma chapa metálica<sup>5</sup>.

Neste sentido, verificou-se nas últimas décadas a busca por falhas e erros, a qual foi substituída pela busca de fatores sistêmicos (CLARKE, 2003). Essa linha de investigação advém, sobretudo, da constatação de que gerenciar fatores de risco humano nunca serão amplamente efetivas, as falhas humanas podem ser controladas, mas nunca eliminadas, assim não adianta tentar mudar a pessoa com sua natureza humana passível de cometer falhas, e sim buscar sistemas de que eliminem as oportunidades de erro, minimizem ou evitem que eles ocorram. Assim,

---

<sup>5</sup> Este acidente foi investigado por Auditores-Fiscais do Trabalho de Dourados – MS.



deve-se buscar mecanismos que requeiram métodos de gerenciamentos específicos.

O grande desafio é o de propiciar condições para que sejam eliminadas as condições que potencializam os erros, aumentando as chances de detecção e de recuperação das falhas humanas que inevitavelmente ocorrerão (REASON, 2002).

Entre as diversas metodologias com abordagem mais sistêmica, é possível citar:

**a. Análise de mudanças:** possui abordagem na avaliação de mudanças em um determinado processo. Há uma comparação entre o processo sem a ocorrência do acidente e do processo com a ocorrência do acidente. As diferenças são analisadas para verificar se contribuiu ou não para o evento (LAPA; GOES, 2011).

**b. Barrier Operational Risk Analysis (Bora):** possui abordagem na avaliação de cadeias de eventos que permitem que o acidente ocorra e suas consequências. Assim, busca verificar no ambiente onde ocorreu o evento e se havia sistemas de proteção (barreiras) para impedir o evento indesejado e também se havia sistemas para impedir a propagação do dano, se eles foram eficazes, se eles deveriam existir ou se falharam. A partir dessas constatações buscam causas de sua ineficácia, inexistência ou falhas que permitiram a ocorrência do evento (LAPA; GOES, 2011).

**c. Árvore de Causas:** sua abordagem parte do acidente em análise de forma retrospectiva. Buscam-se os antecedentes que levaram ao evento. Estes antecedentes são classificados em dois tipos: antecedentes estado e antecedentes variação. Aquele retrata as condições habituais e/ou permanentes na situação de trabalho e este retrata as mudanças ou variações no processo laboral. Ambos podem ou não contribuir para o desencadeamento do acidente. No processo de análise os elementos participantes são identificados como Indivíduos (I), Tarefa (T), Material (M) e Meio de Trabalho (MT), ou seja, uma atividade num processo laboral é composta de indivíduos, de tarefas a serem executadas, materiais utilizados nesta atividade e o meio ou ambiente em que ele é executado. Esse conjunto é então definido como unidade de análise. Assim, um acidente pode envolver várias atividades que serão perscrutadas na investigação de forma decomposta em componentes. Este método pressupõe que o acidente resulta

de um processo iniciado com uma perturbação ou variação de um ou mais elementos (I, T, M, MT) que induz ou implica em variações sucessivas intermediárias e evolui até resultar num dano em uma ou mais pessoas. Assim a investigação se fundamentará na pesquisa dessas perturbações. (LAPA; GOES, 2011).

**d. Modelo de Análise e Prevenção de Acidentes de Trabalho (MAPA):**

conforme descrito na introdução, trata-se de um método com abordagem sistêmica em formato de guia baseado em perguntas chaves pré-elaboradas e um roteiro para busca de informações. A metodologia conduz a prática da realização de realimentação e provoca reflexões no sentido de buscar informações e dados adequados e essenciais para elucidar as causas visíveis e invisíveis que contribuíram para o acidente. Além disso, inclui o uso da metodologia Árvore de Causas e Bora supracitadas em simbiose, buscando assim maior robustez do método (ALMEIDA; VILELA, 2010).

Apesar de um número razoável de metodologias de análise de acidentes com foco na busca de fatores multicausais, observa-se que muitas vezes os órgãos de vigilância, responsáveis em realizar as análises, finalizam-na ainda na fase inicial, ou seja, nas causas proximais<sup>6</sup>, sem o devido aprofundamento, perpetuando dessa forma a permanência de um quadro acidentário trabalhista com número elevado de ocorrências (NOBRE JÚNIOR, 2009). Vale ressaltar, que os membros do SESMT, são obrigados a realizar estas análises também (NR-4, item 4.12, alínea “h”), todavia a situação é muito pior. Em geral, as análises são superficiais e descambam para conclusões em que o trabalhador é o culpado, o famigerado ato inseguro<sup>7</sup>, atribuindo à vítima a culpa pelo infortúnio. Portanto, na investigação de um acidente é imperativo o compromisso e o uso adequado de ferramentas na busca dos antecedentes como ambientes de trabalho, as condições psicossociais, as condições ergonômicas, a pressão do tempo e produtividade, os materiais, as variações e perturbações do processo, as proteções, a concepção e construção e, sobretudo, do que está por trás das decisões tomadas, muitas vezes antes da atividade ou processo iniciar. Ora, acidentes podem nascer antes de uma planta

<sup>6</sup> Os termos proximais e distais são utilizados na representação de acidentes pelo modelo gravata-borboleta (ALMEIDA; VILELA, 2010).

<sup>7</sup> Este fato foi observado nos quase três anos de atuação como AFT, em que foram analisados relatórios de acidentes realizados pelo SESMT. Raríssimos foram aqueles que aprofundaram a análise e não atribuíram à vítima como causadora do acidente. A análise do SESMT do acidente em estudo, nesta monografia, é um exemplo típico.

industrial entrar em operação, ou seja, na fase de projeto, e permanecer oculto, aguardando um conjunto de eventos para se manifestar. Só não é previsível quando ocorrer, mas a sua ocorrência é previsível e em algum momento se manifestará. O acidente incuba (LLORY, 2001).

### 3 MATERIAIS E MÉTODOS

Para a efetivação da investigação do acidente foram realizadas análise de documentos, entrevistas com trabalhadores e visitas na planta industrial.

Os documentos analisados foram:

- Registros dos empregados acidentados e dos envolvidos no processo que desencadeou o acidente;
- Atestado de Saúde Ocupacional dos trabalhadores envolvidos no acidente;
- Fichas de entrega de Equipamento de Proteção Individual – EPI;
- Registro de jornada dos trabalhadores envolvidos na operação de recebimento da carga do produto químico envolvido no acidente;
- Registro de treinamento dos empregados do Curtume;
- Comunicações de Acidentes de Trabalho (CAT) emitidas;
- Prontuário de atendimento hospitalar;
- Certidões de óbitos;
- Investigação e Análise de acidentes realizados pelo empregador;
- Investigação e Análise de acidentes realizada pelo MPT;
- Fichas de entrega de Equipamento de Proteção Individual – EPI;
- Relação de cursos realizados pelo motorista do caminhão que transportou o produto químico;
- Certificado de curso MOPP do motorista do caminhão que transportou o produto químico;
- Instrução de trabalho para os motoristas e operadores no processo de descargas de produtos químicos a granel em tanques estacionários, emitida pelo fornecedor do produto químico;
- Fichas de Informação de Segurança de Produtos Químicos (FISPQ) dos produtos químicos envolvidos (Koramin MK GS e MK Kromiun);
- Ficha de Emergência do produto químico Koramin MK GS que foi entregue no dia acidente;
- Nota Fiscal do produto químico Koramin MK GS que acompanhou a carga;
- Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA);
- Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO);
- Laudo Técnico das Condições Ambientais de Trabalho (LTCAT);
- Planta baixa do curtume;
- Tíquetes de pesagem do produto químico Koramin MK GS;

- Check List de recebimento de carga do curtume;
- Ata de reunião realizada entre os representantes do MTE, MPT, Corpo de Bombeiros, Cetesb, Imasul e Curtume um dia após o acidente;
- Termo de Interdição da planta industrial do Curtume elaborada pelo MTE;
- Fotos do local logo após o acidente.

**Entrevistas:**

- Foram entrevistadas 13 pessoas, sendo: três empregados pertencentes ao quadro gerencial do Curtume, sendo um deles sobrevivente do acidente; um médico do trabalho, um engenheiro de segurança e um técnico de segurança (este participou ativamente no resgate de vários trabalhadores); quatro empregados envolvidos no recebimento da carga, sendo um deles sobrevivente e dois auditores-fiscais do trabalho que compareceram no Curtume um dia depois do acidente e participaram das inspeções iniciais no local ainda preservado.

**Inspeções:**

- Foram realizadas diversas inspeções na planta industrial com objetivo de avaliar os procedimentos de trabalho real, *layout*, distâncias, condições de armazenagem, possíveis trajetórias do gás, condições de levantamento e processamento de informações, bem como foram realizadas entrevistas com alguns dos trabalhadores no local onde estavam no momento do acidente.

Cabe informar, que todo o processo acima se desenvolveu na medida em que a investigação e análise do acidente foram se desenvolvendo, assim no curso dela foram solicitados novos documentos e foram realizadas novas entrevistas, inclusive por correio eletrônico e novas inspeções, portanto a relação de documentos apresentada acima não implica que foram solicitadas de pronto e sim no transcorrer da análise.

Todo o processo foi balizado pela metodologia adotada (MAPA). Assim, a explanação a seguir adiante relatada segue o roteiro proposto nela.

### 3.1 Identificação de vítimas, empresas, empreendimentos ou outros envolvidos no acidente<sup>8</sup>

#### 3.1.1 Informações do estabelecimento

Razão Social: Curtume A		
Número de empregados: XXX		
CNPJ:	CNAE: 1510-6-00	Grau de Risco: 3
End.:		N.º:
Bairro:	Município:	UF:
Informações Complementares:		

**Figura 1.** Informações do estabelecimento

**Fonte:** Elaborado pelo autor

#### 3.1.2 Informações preliminares sobre o Acidente de Trabalho

N.º de trabalhadores acidentados: 26	
Data do Acidente: 2012	Hora aproximada: 12:00
Local do Acidente: Edificação onde é realizado o processamento de peles	
Tipo de Acidente: Fatal (quatro) e Grave (vinte e dois).	
Entrevistados que contribuíram para a análise	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gerente Administrativo;</li> <li>- Auxiliar de Serviços Gerais B;</li> <li>- Assistente Administrativo;</li> <li>- Faturista Pleno;</li> <li>- Técnico de Segurança;</li> <li>- Engenheiro de Segurança;</li> <li>- Médico do trabalho.</li> </ul>

**Figura 2.** Informações preliminares sobre o Acidente de Trabalho

**Fonte:** Elaborado pelo autor

#### 3.1.3 Informações sobre os acidentados

Nome do Acidentado: W H R		N.º da CAT:
Doc. De Identidade n.º:	Tipo: RG	
PIS n.º:	Estado Civil: Solteiro	
Sexo: Masculino	Data de Nascimento: 07/03/1983	
Escolaridade: ensino médio completo		
Telefones de contato: Não informado		
Endereço:		
Bairro:	Município:	
UF: MS	CEP:	
Ocupação: Assistente Administrativo	CBO: 411010	
Data de Admissão: 03/10/2011	Tempo na Função: 3 meses	
Relação de Trabalho: Sim ( X ) – Não (   )		
Horas após início da jornada de trabalho: 04:30		
Tipo de jornada do acidentado: 44 horas semanais		
Fator imediato de morbidade/mortalidade: Asfixia química por inalação de gás sulfídrico (H2S)		

<sup>8</sup> Algumas informações foram omitidas ou identificadas por letras

Partes do corpo atingidas: Sistema respiratório
Capacitação:
Observações adicionais:

Nome do Acidentado: E F S		N.º da CAT:
Doc. De Identidade n.º:	Tipo: RG	
PIS n.º:	Estado Civil:	
Sexo: Masculino	Data de Nascimento: 27/10/1978	
Escolaridade: ensino médio incompleto		
Telefones de contato: Não informado		
Endereço:		
Bairro:	Município:	
UF: MS	CEP:	
Ocupação: Operador de Empilhadeira	CBO: 782220	
Data de Admissão: 06/05/2011	Tempo na Função: 8 meses	
Relação de Trabalho: Sim ( <input checked="" type="checkbox"/> ) – Não ( <input type="checkbox"/> )		
Horas após início da jornada de trabalho: 04:30		
Tipo de jornada do acidentado: 44 horas semanais		
Fator imediato de morbidade/mortalidade: Asfixia química por inalação de gás sulfídrico (H <sub>2</sub> S)		
Partes do corpo atingidas: Sistema respiratório		
Capacitação:		
Observações adicionais:		

Nome do Acidentado: K M L		N.º da CAT:
Doc. De Identidade n.º:	Tipo: RG	
PIS n.º:	Estado Civil: Solteiro	
Sexo: Masculino	Data de Nascimento: 27/04/1991	
Escolaridade: ensino médio completo		
Telefones de contato: Não informado		
Endereço:		
Bairro:	Município:	
UF: RS	CEP:	
Ocupação: Técnico de Planejamento de Produção	CBO: 391125	
Data de Admissão:	Tempo na Função:	
Relação de Trabalho: Sim ( <input checked="" type="checkbox"/> ) – Não ( <input type="checkbox"/> )		
Horas após início da jornada de trabalho: 04:30		
Tipo de jornada do acidentado: 44 horas semanais		
Fator imediato de morbidade/mortalidade: Asfixia química por inalação de gás sulfídrico (H <sub>2</sub> S)		
Partes do corpo atingidas: Sistema respiratório		
Capacitação:		
Observações adicionais:		

Nome do Acidentado: M V S M		N.º da CAT:
Doc. De Identidade n.º:	Tipo: RG	
PIS n.º:	Estado Civil: Solteiro	
Sexo: Masculino	Data de Nascimento: 16/02/1992	
Escolaridade: ensino médio incompleto		
Telefones de contato: Não informado		
Endereço:		
Bairro:	Município:	
UF: MS	CEP:	
Ocupação: Alimentador de linha de Produção	CBO: 784205	
Data de Admissão: 21/03/2011	Tempo na Função: 10 meses	
Relação de Trabalho: Sim ( <input checked="" type="checkbox"/> ) – Não ( <input type="checkbox"/> )		
Horas após início da jornada de trabalho: 04:30		
Tipo de jornada do acidentado: 44 horas semanais		
Fator imediato de morbidade/mortalidade: Asfixia química por inalação de gás sulfídrico (H <sub>2</sub> S)		
Partes do corpo atingidas: Sistema respiratório		
Capacitação:		
Observações adicionais:		

Nome do Acidentado: S S V		N.º da CAT:
Doc. De Identidade n.º:	Tipo: RG	
PIS n.º:	Estado Civil: Casado	
Sexo: Masculino	Data de Nascimento: 13/07/1972	
Escolaridade: ensino médio incompleto		
Telefones de contato: Não informado		
Endereço:		
Bairro:	Município:	
UF: SP	CEP:	
Ocupação: Supervisor de Produção	CBO: 840105	
Data de Admissão: 03/10/2007	Tempo na Função: 4 anos e 3 meses	
Relação de Trabalho: Sim ( <input checked="" type="checkbox"/> ) – Não ( <input type="checkbox"/> )		
Horas após início da jornada de trabalho: 04:30		
Tipo de jornada do acidentado: 44 horas semanais		
Fator imediato de morbidade/mortalidade: Asfixia química por inalação de gás sulfídrico (H <sub>2</sub> S)		
Partes do corpo atingidas: Sistema respiratório		
Capacitação:		
Observações adicionais:		



Nome do Acidentado: V A G		N.º da CAT:
Doc. De Identidade n.º:	Tipo: RG	
PIS n.º:	Estado Civil: Solteiro	
Sexo: Masculino	Data de Nascimento: 16/10/1987	
Escolaridade: ensino superior completo		
Telefones de contato: Não informado		
Endereço:		
Bairro:	Município:	
UF: SP	CEP:	
Ocupação: Gerente de Produção e Operações	CBO: 141205	
Data de Admissão: 01/02/2007	Tempo na Função: 4 anos 11 meses	
Relação de Trabalho: Sim ( <input checked="" type="checkbox"/> ) – Não ( <input type="checkbox"/> )		
Horas após início da jornada de trabalho: 04:30		
Tipo de jornada do acidentado: 44 horas semanais		
Fator imediato de morbidade/mortalidade: Asfixia química por inalação de gás sulfídrico (H2S)		
Partes do corpo atingidas: Sistema respiratório		
Capacitação:		
Observações adicionais:		

Nome do Acidentado: L O S		N.º da CAT:
Doc. De Identidade n.º:	Tipo: RG	
PIS n.º:	Estado Civil: Casado	
Sexo: Masculino	Data de Nascimento: 01/06/1975	
Escolaridade: ensino superior completo		
Telefones de contato:		
Endereço:		
Bairro:	Município:	
UF: MG	CEP:	
Ocupação: Gerente Administrativo	CBO: 142105	
Data de Admissão: 14/02/2011	Tempo na Função: 11 meses	
Relação de Trabalho: Sim ( <input checked="" type="checkbox"/> ) – Não ( <input type="checkbox"/> )		
Horas após início da jornada de trabalho: 04:30		
Tipo de jornada do acidentado: 44 horas semanais		
Fator imediato de morbidade/mortalidade: Asfixia química por inalação de gás sulfídrico (H2S)		
Partes do corpo atingidas: Sistema respiratório		
Capacitação:		
Observações adicionais:		

Nome do Acidentado: A B S		N.º da CAT:
Doc. De Identidade n.º:	Tipo: RG	
PIS n.º:	Estado Civil: Casado	
Sexo: Masculino	Data de Nascimento: 15/11/1967	
Escolaridade: ensino médio incompleto		
Telefones de contato: Não informado		
Endereço:		
Bairro:	Município:	
UF: SP	CEP:	
Ocupação: Alimentador de Linha de Produção	CBO: 784205	
Data de Admissão: 16/12/2011	Tempo na Função: 1 mês	
Relação de Trabalho: Sim ( <input checked="" type="checkbox"/> ) – Não ( <input type="checkbox"/> )		
Horas após início da jornada de trabalho: 04:30		
Tipo de jornada do acidentado: 44 horas semanais		
Fator imediato de morbidade/mortalidade: Asfixia química por inalação de gás sulfídrico (H <sub>2</sub> S)		
Partes do corpo atingidas: Sistema respiratório		
Capacitação:		
Observações adicionais:		

Nome do Acidentado: E A A		N.º da CAT:
Doc. De Identidade n.º:	Tipo: RG	
PIS n.º:	Estado Civil: Solteiro	
Sexo: Masculino	Data de Nascimento: 27/05/1984	
Escolaridade: ensino médio completo		
Telefones de contato: Não informado		
Endereço:		
Bairro:	Município:	
UF: SP	CEP:	
Ocupação: Eletricista de Manutenção Eletroeletrônica	CBO: 951105	
Data de Admissão: 01/06/2010	Tempo na Função: 1 ano 7 meses	
Relação de Trabalho: Sim ( <input checked="" type="checkbox"/> ) – Não ( <input type="checkbox"/> )		
Horas após início da jornada de trabalho: 04:30		
Tipo de jornada do acidentado: 44 horas semanais		
Fator imediato de morbidade/mortalidade: Asfixia química por inalação de gás sulfídrico (H <sub>2</sub> S)		
Partes do corpo atingidas: Sistema respiratório		
Capacitação:		
Observações adicionais:		

Nome do Acidentado: C A E O		N.º da CAT:
Doc. De Identidade n.º:	Tipo: RG	
PIS n.º:	Estado Civil: Solteiro	
Sexo: Masculino	Data de Nascimento: 03/05/1992	
Escolaridade: ensino médio completo		
Telefones de contato: Não informado		
Endereço:		
Bairro:	Município:	
UF: MS	CEP:	
Ocupação: Fulineiro	CBO: 762120	
Data de Admissão: 19/08/2010	Tempo na Função: 6 meses	
Relação de Trabalho: Sim ( <input checked="" type="checkbox"/> ) – Não ( <input type="checkbox"/> )		
Horas após início da jornada de trabalho: 04:30		
Tipo de jornada do acidentado: 44 horas semanais		
Fator imediato de morbidade/mortalidade: Asfixia química por inalação de gás sulfídrico (H <sub>2</sub> S)		
Partes do corpo atingidas: Sistema respiratório		
Capacitação:		
Observações adicionais:		

Nome do Acidentado: R D S		N.º da CAT:
Doc. De Identidade n.º:	Tipo: RG	
PIS n.º:	Estado Civil: Solteiro	
Sexo: Masculino	Data de Nascimento: 09/04/1980	
Escolaridade: ensino superior completo		
Telefones de contato: Não informado		
Endereço:		
Bairro:	Município:	
UF: SP	CEP:	
Ocupação: Assistente Administrativo	CBO: 411010	
Data de Admissão: 03/11/2010	Tempo na Função: 01 ano 2 meses	
Relação de Trabalho: Sim ( <input checked="" type="checkbox"/> ) – Não ( <input type="checkbox"/> )		
Horas após início da jornada de trabalho: 04:30		
Tipo de jornada do acidentado: 44 horas semanais		
Fator imediato de morbidade/mortalidade: Asfixia química por inalação de gás sulfídrico (H <sub>2</sub> S)		
Partes do corpo atingidas: Sistema respiratório		
Capacitação:		
Observações adicionais:		

Nome do Acidentado: A A C		N.º da CAT:
Doc. De Identidade n.º:	Tipo: RG	
PIS n.º:	Estado Civil:	
Sexo: Masculino	Data de Nascimento:	14/04/1975
Escolaridade: não informado		
Telefones de contato: Não informado		
Endereço:		
Bairro:	Município:	
UF: MS	CEP:	
Ocupação: Rachador de Couros e peles	CBO: 762125	
Data de Admissão: 21/03/2011	Tempo na Função: 10 meses	
Relação de Trabalho: Sim ( <input checked="" type="checkbox"/> ) – Não ( <input type="checkbox"/> )		
Horas após início da jornada de trabalho: 04:30		
Tipo de jornada do acidentado: 44 horas semanais		
Fator imediato de morbidade/mortalidade: Asfixia química por inalação de gás sulfídrico (H <sub>2</sub> S)		
Partes do corpo atingidas: Sistema respiratório		
Capacitação:		
Observações adicionais:		

Nome do Acidentado: J C F		N.º da CAT:
Doc. De Identidade n.º:	Tipo: RG	
PIS n.º:	Estado Civil: Solteiro	
Sexo: Masculino	Data de Nascimento:	10/05/1983
Escolaridade: ensino médio incompleto		
Telefones de contato: Não informado		
Endereço:		
Bairro:	Município:	
UF: SP	CEP:	
Ocupação: Balanceiro	CBO: 414115	
Data de Admissão: 01/06/2011	Tempo na Função: 7 meses	
Relação de Trabalho: Sim ( <input checked="" type="checkbox"/> ) – Não ( <input type="checkbox"/> )		
Horas após início da jornada de trabalho: 04:30		
Tipo de jornada do acidentado: 44 horas semanais		
Fator imediato de morbidade/mortalidade: Asfixia química por inalação de gás sulfídrico (H <sub>2</sub> S)		
Partes do corpo atingidas: Sistema respiratório		
Capacitação:		
Observações adicionais:		

Nome do Acidentado: C M A		N.º da CAT:
Doc. De Identidade n.º:	Tipo: RG	
PIS n.º:	Estado Civil: Casado	
Sexo: Masculino	Data de Nascimento: 19/01/1968	
Escolaridade: ensino médio incompleto		
Telefones de contato: Não informado		
Endereço:		
Bairro:	Município:	
UF: MS	CEP:	
Ocupação: Operador de Guilhotina	CBO: 766320	
Data de Admissão: 01/06/2011	Tempo na Função: 07 meses	
Relação de Trabalho: Sim ( X ) – Não ( )		
Horas após início da jornada de trabalho: 04:30		
Tipo de jornada do acidentado: 44 horas semanais		
Fator imediato de morbidade/mortalidade: Asfixia química por inalação de gás sulfídrico (H <sub>2</sub> S)		
Partes do corpo atingidas: Sistema respiratório		
Capacitação:		
Observações adicionais:		

Nome do Acidentado: J L S		N.º da CAT:
Doc. De Identidade n.º:	Tipo: RG	
PIS n.º:	Estado Civil: Casado	
Sexo: Masculino	Data de Nascimento: 23/09/1981	
Escolaridade: ensino médio completo		
Telefones de contato: Não informado		
Endereço:		
Bairro:	Município:	
UF: SP	CEP:	
Ocupação: Alimentador de Linha de Produção	CBO: 784205	
Data de Admissão: 07/07/2011	Tempo na Função: 06 meses	
Relação de Trabalho: Sim ( X ) – Não ( )		
Horas após início da jornada de trabalho: 04:30		
Tipo de jornada do acidentado: 44 horas semanais		
Fator imediato de morbidade/mortalidade: Asfixia química por inalação de gás sulfídrico (H <sub>2</sub> S)		
Partes do corpo atingidas: Sistema respiratório		
Capacitação:		
Observações adicionais:		

Nome do Acidentado: W C M S		N.º da CAT:
Doc. De Identidade n.º:	Tipo: RG	
PIS n.º:	Estado Civil: Casado	
Sexo: Masculino	Data de Nascimento: 10/01/1988	
Escolaridade: ensino fundamental completo		
Telefones de contato: Não informado		
Endereço:		
Bairro: Centro	Município:	
UF: MS	CEP:	
Ocupação: Almoxarife	CBO: 414105	
Data de Admissão: 20/02/2009	Tempo na Função: 2 anos 11 meses	
Relação de Trabalho: Sim ( <input checked="" type="checkbox"/> ) – Não ( <input type="checkbox"/> )		
Horas após início da jornada de trabalho: 04:30		
Tipo de jornada do acidentado: 44 horas semanais		
Fator imediato de morbidade/mortalidade: Asfixia química por inalação de gás sulfídrico (H <sub>2</sub> S)		
Partes do corpo atingidas: Sistema respiratório		
Capacitação:		
Observações adicionais:		

Nome do Acidentado: S A N S		N.º da CAT:
Doc. De Identidade n.º:	Tipo: RG	
PIS n.º:	Estado Civil: Solteira	
Sexo: Feminino	Data de Nascimento: 06/12/1990	
Escolaridade: ensino médio incompleto		
Telefones de contato: Não informado		
Endereço:		
Bairro:	Município:	
UF: SP	CEP:	
Ocupação: Alimentador de linha de produção	CBO: 784205	
Data de Admissão: 16/12/2011	Tempo na Função: 1 mês	
Relação de Trabalho: Sim ( <input checked="" type="checkbox"/> ) – Não ( <input type="checkbox"/> )		
Horas após início da jornada de trabalho: 04:30		
Tipo de jornada do acidentado: 44 horas semanais		
Fator imediato de morbidade/mortalidade: Asfixia química por inalação de gás sulfídrico (H <sub>2</sub> S)		
Partes do corpo atingidas: Sistema respiratório		
Capacitação:		
Observações adicionais:		

Nome do Acidentado: K F D		N.º da CAT:
Doc. De Identidade n.º:	Tipo: RG	
PIS n.º:	Estado Civil: Solteiro	
Sexo: Masculino	Data de Nascimento: 09/03/1993	
Escolaridade: ensino médio incompleto		
Telefones de contato: Não informado		
Endereço:		
Bairro:	Município:	
UF: SP	CEP:	
Ocupação: Alimentador de Linha de Produção	CBO: 784205	
Data de Admissão: 16/12/2011	Tempo na Função: 1 mês	
Relação de Trabalho: Sim ( <input checked="" type="checkbox"/> ) – Não ( <input type="checkbox"/> )		
Horas após início da jornada de trabalho: 04:30		
Tipo de jornada do acidentado: 44 horas semanais		
Fator imediato de morbidade/mortalidade: Asfixia química por inalação de gás sulfídrico (H <sub>2</sub> S)		
Partes do corpo atingidas: Sistema respiratório		
Capacitação:		
Observações adicionais:		

Nome do Acidentado: M C S		N.º da CAT:
Doc. De Identidade n.º:	Tipo: RG	
PIS n.º:	Estado Civil:	
Sexo: Feminino	Data de Nascimento: 10/12/1983	
Escolaridade: ensino fundamental incompleto		
Telefones de contato: Não informado		
Endereço:		
Bairro:	Município:	
UF: MS	CEP:	
Ocupação: Alimentador de Linha de Produção	CBO: 784205	
Data de Admissão: 03/10/2011	Tempo na Função: 3 meses	
Relação de Trabalho: Sim ( <input checked="" type="checkbox"/> ) – Não ( <input type="checkbox"/> )		
Horas após início da jornada de trabalho: 04:30		
Tipo de jornada do acidentado: 44 horas semanais		
Fator imediato de morbidade/mortalidade: Asfixia química por inalação de gás sulfídrico (H <sub>2</sub> S)		
Partes do corpo atingidas: Sistema respiratório		
Capacitação:		
Observações adicionais:		

Nome do Acidentado: L M		N.º da CAT:
Doc. De Identidade n.º:	Tipo: RG	
PIS n.º:	Estado Civil:	
Sexo: Masculino	Data de Nascimento:	17/06/1980
Escolaridade: ensino médio completo		
Telefones de contato: Não informado		
Endereço:		
Bairro:	Município:	
UF: MS	CEP:	
Ocupação: Mecânico de Manutenção	CBO: 911305	
Data de Admissão: 13/01/2010	Tempo na Função: 2 anos	
Relação de Trabalho: Sim ( X ) – Não ( )		
Horas após início da jornada de trabalho: 04:30		
Tipo de jornada do acidentado: 44 horas semanais		
Fator imediato de morbidade/mortalidade: Asfixia química por inalação de gás sulfídrico (H2S)		
Partes do corpo atingidas: Sistema respiratório		
Capacitação:		
Observações adicionais:		

Nome do Acidentado: A A S		N.º da CAT:
Doc. De Identidade n.º:	Tipo: RG	
PIS n.º:	Estado Civil: Solteiro	
Sexo: Masculino	Data de Nascimento:	26/03/1982
Escolaridade: ensino médio completo		
Telefones de contato: Não informado		
Endereço:		
Bairro:	Município:	
UF: MS	CEP:	
Ocupação: Mecânico de Manutenção	CBO: 911305	
Data de Admissão: 05/01/2010	Tempo na Função: 2 anos	
Relação de Trabalho: Sim ( X ) – Não ( )		
Horas após início da jornada de trabalho: 04:30		
Tipo de jornada do acidentado: 44 horas semanais		
Fator imediato de morbidade/mortalidade: Asfixia química por inalação de gás sulfídrico (H2S)		
Partes do corpo atingidas: Sistema respiratório		
Capacitação:		
Observações adicionais:		



Nome do Acidentado: L L S		N.º da CAT:
Doc. De Identidade n.º:	Tipo: RG	
PIS n.º:	Estado Civil: Solteiro	
Sexo: Masculino	Data de Nascimento: 07/03/1990	
Escolaridade: ensino médio incompleto		
Telefones de contato: Não informado		
Endereço:		
Bairro:	Município:	
UF: SP	CEP:	
Ocupação: Alimentador de Linha de Produção	CBO: 784205	
Data de Admissão: 08/12/2011	Tempo na Função: 1 mês	
Relação de Trabalho: Sim ( <input checked="" type="checkbox"/> ) – Não ( <input type="checkbox"/> )		
Horas após início da jornada de trabalho: 04:30		
Tipo de jornada do acidentado: 44 horas semanais		
Fator imediato de morbidade/mortalidade: Asfixia química por inalação de gás sulfídrico (H <sub>2</sub> S)		
Partes do corpo atingidas: Sistema respiratório		
Capacitação:		
Observações adicionais:		

Nome do Acidentado: V A D		N.º da CAT:
Doc. De Identidade n.º:	Tipo: RG	
PIS n.º:	Estado Civil: Solteiro	
Sexo: Masculino	Data de Nascimento: 09/05/1985	
Escolaridade: ensino médio completo		
Telefones de contato: Não informado		
Endereço:		
Bairro:	Município:	
UF: MS	CEP:	
Ocupação: Mecânico de manutenção	CBO: 911305	
Data de Admissão: 04/03/2010	Tempo na Função: 1 ano 10 meses	
Relação de Trabalho: Sim ( <input checked="" type="checkbox"/> ) – Não ( <input type="checkbox"/> )		
Horas após início da jornada de trabalho: 04:30		
Tipo de jornada do acidentado: 44 horas semanais		
Fator imediato de morbidade/mortalidade: Asfixia química por inalação de gás sulfídrico (H <sub>2</sub> S)		
Partes do corpo atingidas: Sistema respiratório		
Capacitação:		
Observações adicionais:		

Nome do Acidentado: D F L		N.º da CAT:
Doc. De Identidade n.º:	Tipo: RG	
PIS n.º:	Estado Civil: Solteiro	
Sexo: Masculino	Data de Nascimento: 01/01/1972	
Escolaridade: ensino fundamental incompleto		
Telefones de contato: Não informado		
Endereço:		
Bairro:	Município:	
UF: MS	CEP:	
Ocupação: Alimentador de Linha de Produção	CBO: 784205	
Data de Admissão: 07/10/2011	Tempo na Função: 3 meses	
Relação de Trabalho: Sim ( X ) – Não ( )		
Horas após início da jornada de trabalho: 04:30		
Tipo de jornada do acidentado: 44 horas semanais		
Fator imediato de morbidade/mortalidade: Asfixia química por inalação de gás sulfídrico (H <sub>2</sub> S)		
Partes do corpo atingidas: Sistema respiratório		
Capacitação:		
Observações adicionais:		

Nome do Acidentado: J S B		
Doc. De Identidade n.º:	Tipo: RG	
PIS n.º:	Estado Civil: Solteiro	
Sexo: Masculino	Data de Nascimento: 05/11/1989	
Escolaridade: ensino fundamental incompleto		
Telefones de contato: Não informado		
Endereço:		
Bairro:	Município:	
UF: SP	CEP:	
Ocupação: Alimentador de Linha de Produção	CBO: 784205	
Data de Admissão: 01/09/2011	Tempo na Função: 5 meses	
Relação de Trabalho: Sim ( X ) – Não ( )		
Horas após início da jornada de trabalho: 04:30		
Tipo de jornada do acidentado: 44 horas semanais		
Fator imediato de morbidade/mortalidade: Asfixia química por inalação de gás sulfídrico (H <sub>2</sub> S)		
Partes do corpo atingidas: Sistema respiratório		
Capacitação:		
Observações adicionais:		

### 3.2 Descrição do trabalho habitual (rotineiro sem acidente)

A carga chega ao estabelecimento e se posiciona na balança (M);

Um ou dois operadores são responsáveis pela operação da balança (I);

O motorista entrega a nota fiscal e a ficha de emergência (T);

O operador da balança recebe a nota fiscal e identifica a carga (T);

Emite o tíquete de pesagem, localiza o pedido no sistema e emite o aviso de recebimento (AR), entrega o AR com ficha de emergência para o motorista (T);

O motorista é o responsável pela condução da carga até o seu destino final (I);

O motorista segue com a carga até a portaria (T);

Na portaria há dois trabalhadores responsáveis pelo controle fluxo de entrada e saídas de insumos e produtos do estabelecimento (I);

O porteiro verifica a existência de equipamentos de segurança, documento do motorista e se há sinais de vazamento da carga, estando tudo correto libera a entrada (T);

O motorista conduz a carga até a planta industrial e estaciona próximo ao almoxarifado (T);

O almoxarife e seu auxiliar são responsáveis pelo controle de estoque de insumos (I);

O almoxarife identifica a carga pelo AR (T);

Lança no sistema informatizado o nome da carga escrita no AR e chama o balanceiro (T);

O balanceiro é o responsável para indicar o local do descarregamento da carga e acompanhar o processo (I);

O balanceiro também identifica a carga pelo AR (T);

Indica o local de descarregamento da carga (T);

O motorista conduz o caminhão até o local indicado (T);

O local indicado não tem identificação visível e nem rotulagem preventiva e também não possui sistema de captação de gases e/ou voláteis (MT);

O local de armazenamento de produto é adjacente ao local onde se processam as peles e não há barreira efetiva entre eles (MT);

O motorista acopla a mangueira do tanque do caminhão no bocal do tanque de armazenamento, conecta a mangueira de ar comprimido no tanque do caminhão para formar pressão positiva em seu interior e facilitar o descarregamento e abre a válvula do tanque para iniciar o descarregamento (T);

O insumo é descarregado (M);

Após descarregar a quantidade solicitada, executa o procedimento inverso e

retorna para balança (T);

O operador emite novo tíquete de pesagem e entrega uma via para o motorista (T);

O motorista segue para o seu próximo destino (T).

### **3.2.1 Que trabalho estava sendo realizado no dia do acidente?**

O dia de trabalho era normal, todos estavam realizando suas atividades laborais na planta industrial de forma rotineira. Mais especificamente a atividade que desencadeou o acidente foi o recebimento do produto químico utilizado no processo industrial na etapa de preparação da pele denominado Koramin MK GS<sup>9</sup>, trabalho também rotineiro. O recebimento da carga na balança era feita por dois trabalhadores, um deles já tinha um ano que fazia parte do quadro dos funcionários da empresa e a outra empregada que recebeu a carga na balança tinha apenas 47 dias de trabalho no Curtume, portanto, estava em período de experiência, e dividia esta atividade com outras, como liberação de dinheiro para compras de pequeno valor. Assim, faltava ainda uma vivência de trabalho que possibilitasse obter informações necessárias, muitas vezes não muito claras para o desenvolvimento da tarefa. No caso, a funcionária não conseguiu identificar na Nota Fiscal o número do pedido que estava escrito em letras miúdas junto com outras informações no campo Informações Complementares (figura 1). Portanto, a funcionária procedeu a busca do pedido pelo CNPJ no sistema, porém ao fazer isso o sistema apresentou no monitor vários pedidos deste fornecedor, entre eles constava o produto químico MK Kromiun<sup>10</sup>, também utilizado no processo industrial, mas na etapa de curtimento é incompatível com o Koramin MK GS<sup>11</sup>. A funcionária selecionou erroneamente este último para emissão do Aviso de Recebimento (AR). Foi este documento que acompanhou a carga e por ele foi identificado e operacionalizado todas as etapas seguintes do processo de recebimento que culminou no acidente.

---




<sup>9</sup> Trata-se de produto desenvolvido e patenteado pela MK Química do Brasil Ltda.

<sup>10</sup> Outro produto também desenvolvido e patenteado pela MK Química do Brasil Ltda.


<sup>11</sup> O assunto referente à incompatibilidade será detalhado no item 3.3.

RECEBEMOS DE MK QUÍMICA DO BRASIL LTDA OS PRODUTOS E/OU SERVIÇOS CONSTANTES DA NOTA FISCAL ELETRÔNICA INDICADA AO LADO		NF-e Nº 10030 SÉRIE: 1	
DATA RECEBIMENTO	IDENTIFICAÇÃO E ASSINATURA DO RECEBEDOR		


  

	<b>DANFE</b> DOCUMENTO AUXILIAR DA NOTA FISCAL ELETRÔNICA		
	0 - ENTRADA 1 - SAÍDA	1	CHAVE DE ACESSO 5012 0192 3153 3200 0345 5500 1000 0100 3013 5034 7816
	Nº 10030 SÉRIE: 1 FOLHA: 1/1		Consulta de autenticidade no portal da NF-e <a href="http://www.nfe.fazenda.gov.br/portal">www.nfe.fazenda.gov.br/portal</a> ou no site da Sefaz Autorizadora
NATUREZA DA OPERAÇÃO 5101-Venda de produção do estabelecimento			PROTOCOLO DE AUTORIZAÇÃO DE USO 150120001715752 30/01/2012 18:20:09
INSCRIÇÃO ESTADUAL 283222476	INSCR. ESTADUAL DO SUBST. TRIBUT.		CNPJ 92.315.332/0003-45
DESTINATÁRIO / REMETENTE			
			

CÁLCULO DE IMPOSTO		BASE DE CÁLCULO DO I.C.M.S.		VALOR DO I.C.M.S.		BASE DE CÁLCULO I.C.M.S. ST		VALOR DO I.C.M.S. SUBSTITUIÇÃO		VALOR TOTAL DOS PRODUTOS	
R\$ 19.027,30		R\$ 3.234,64		R\$ 0,00		R\$ 0,00		R\$ 0,00		R\$ 19.027,30	
VALOR DO FRETE		VALOR DO SEGURO		DESCONTO		OUTR. DESPESAS ACESSÓRIAS		VALOR TOTAL DO IPI		VALOR TOTAL DA NOTA	
R\$ 0,00		R\$ 0,00		R\$ 0,00		R\$ 0,00		R\$ 0,00		R\$ 19.027,30	
TRANSPORTADOR / VOLUMES TRANSPORTADOS											
											

Cod Prod	Descrição dos Produtos/Serviços	NCM/SH	CST	CFOP	Unid	Quant	Valor Unitário	Valor Total	BC ICMS	Valores		Alíquotas	
										ICMS	IPI	ICMS	IPI
0008210	KORANIM MK 55 - ICHU 1760, classe 8, LÍQUIDO CORROSIVO H.E., Misturas de Tio- organo Compostos, Grupo de Embalagem III	380992190	600	5101	KG	12.770,00	1.4900	19.027,30	19.027,30	3.234,64		17,00	0,00
													

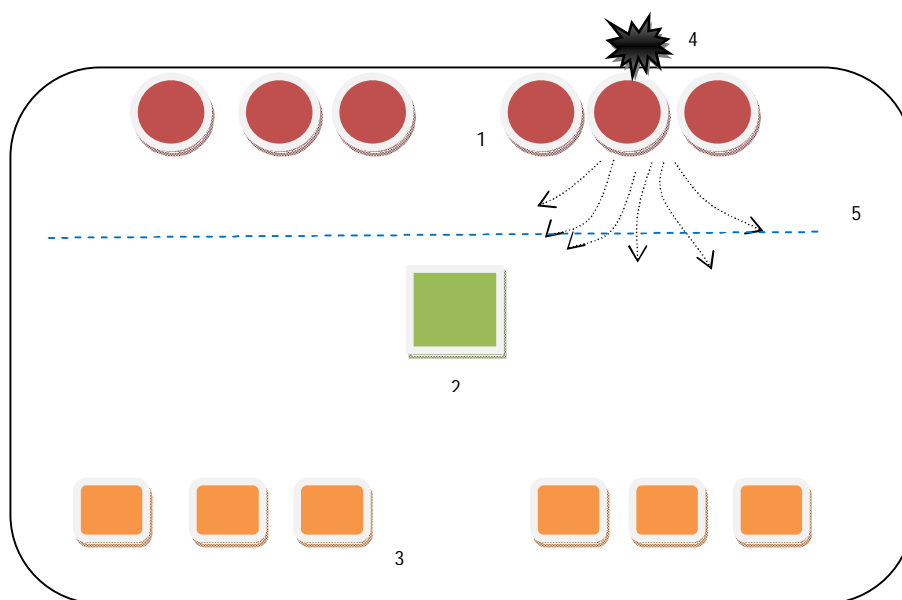
  

DADOS ADICIONAIS INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES FRETE INCLUI NO PREÇO DA MERCADORIA OC 565DECLARAMOS QUE OS PROD ESTAO ADEQUADAMENTE ACOND P/SUPOORTAR RISCOS NORMAIS DE CARREG,DESCARREG,TRANSP,E TRANSBORDO,CFE.REGULAMENTACAO EM VIGOR Peddo: 21413E2 Ref M 028618	RESERVADO AO FISCO
---	--------------------

Figura 3. Nota fiscal do insumo envolvido no acidente

### 3.2.2 Descrição do local do acidente

O local onde ocorreu a mistura acidental entre os produtos químicos MK Kromiun e Koramin MK GS e por consequência gerou o gás sulfídrico –  $H_2S$ , localiza-se no lado oposto da planta fabril do Curtume, considerando o portão de acesso às dependências da indústria, onde são armazenados produtos químicos utilizados no processo de preparação e curtimento de pele, conforme representação esquemática abaixo:



Sendo:

1 – tanques de armazenamento de produtos químicos.

2 – Mezanino.

3 – Fulões.

4 – Local aproximado onde ocorreu a mistura acidental que gerou o Sulfeto de Hidrogênio -  $H_2S$ .

**Figura 4.** Planta fabril

Conforme observou-se acima, há um corredor onde ficam tanques e contêineres com produtos químicos acoplados a bombas que direcionam estes produtos para alguma etapa do processamento de couro. Esse corredor é separado da área industrial e administrativa por um muro com altura variando de 3 (três) a 5 (cinco) metros aproximadamente, ficando um vão livre entre o muro e a cobertura. Nesse muro há um portão que permite o acesso a indústria. A parte externa do corredor é aberta havendo uma pequena mureta com aproximadamente 50

(cinquenta) centímetros na parte inferior e platibanda invertida na parte superior.

Na parte interna a planta possui dois níveis de piso e há o setor administrativo da planta que fica no mezanino, as linhas de fulões (de preparação e de curtimento), almoxarifado, sala de manutenção, entre outros. O setor administrativo fica no piso superior.

O fato de a parte externa do corredor ser aberto e o muro na parte interna não ser fechada até o teto, possibilita a formação de corrente de ar no sentido corredor de armazenamento de produtos químicos para interior da fábrica, além disso, a platibanda na parte superior canaliza o fluxo de ar de forma a tangenciar os respiros dos tanques. Essa configuração facilitou a propagação do gás sulfídrico para o interior da planta, onde ficam a linha de processamento de peles e o mezanino.

As imagens abaixo mostram diversos pontos do local pouco tempo após o acidente:



**Figura 5.** Visão frontal da edificação da fábrica. A mistura acidental ocorreu na face oposta





**Figura 6.** Corredor lateral com tanques com produtos químicos, ainda com o caminhão que transportou o produto químico envolvido no acidente.



**Figura 7.** Visão frontal do local onde a mistura acidental ocorreu. Observe que o muro ao fundo (cinza e branco) não alcança a cobertura, formando um vão livre que permitiu a passagem do gás sulfídrico.





**Figura 8.** Mezanino onde localiza-se o setor administrativo



**Figura 9.** Piso superior da planta fabril. Entradas das salas do setor administrativo no primeiro plano e por onde os trabalhadores saíram (os que conseguiram) após perceberem que estava acontecendo algo muito grave. Um detalhe que chama atenção é a abertura das janelas que obstruiu parcialmente o corredor de circulação, dificultando uma eventual evacuação emergencial



**Figura 10.** Piso superior da planta fabril, com as linhas de fulões no primeiro plano, também atingida pelo gás sulfídrico.



**Figura 11.** Piso inferior da planta fabril. O muro da esquerda separa este setor do corredor de tanques de produtos químicos.



### **3.2.3 Como e por quem o trabalho é preparado? O que é preciso fazer antes de começar esse trabalho? Há alguma coisa que se não tiver sido feita impede o início ou dificulta a realização do trabalho? Quem faz isso?**

O recebimento de uma matéria-prima (MP) utilizada no processo industrial, embora pareça simples, envolve quase todos os setores responsáveis pela gestão e operação da planta fabril. Os procedimentos de compra e recebimento foram estabelecidos pela gerência corporativa e é aplicada em todas as unidades e nela consta as rotinas para iniciar o processo de compra, contatos com fornecedores, prazo, liberação, agendamento e recebimento. Na sua concepção buscou-se a forma de proporcionar controle financeiro e contábil efetivo de fluxo em tempo real, bem como garantir o abastecimento da linha de produção. Aspectos relacionados à segurança se reduziam conferência dos caminhões com a carga relativa ao cumprimento das normas de trânsito aplicáveis ao transporte de cargas perigosas, como equipamentos de segurança, ficha de emergência, habilitação do motorista, ocorrência de vazamentos, entre outros.

Os trabalhadores envolvidos em todo processo são os gerentes corporativos no planejamento; gerente industrial e almoxarife no controle de estoque, na solicitação de compra da MP, no recebimento dos documentos liberados pela recepção; o gerente de compra e funcionários que realizam a compra e os auxiliares de apoio; o motorista do caminhão de transporte da MP; os funcionários da recepção e pesagem da carga, os porteiros na conferência do veículo; o balanceiro para indicar o local de descarregamento da carga e acompanhar o processo.

A falta de algum insumo pode paralisar a produção, assim é necessário haver uma boa margem destes produtos em estoque. No caso, os produtos envolvidos no acidente se enquadravam nesta categoria, todavia neste caso específico não influenciou no desencadeamento do acidente, mas poderia influenciar de maneira significativa se a produção estivesse paralisada pela falta do produto, se considerar que a estrutura de controle de segurança existente é inadequada.

Ainda nesta esteira, mais especificamente sobre o processo de recebimento da carga, constatou-se que sempre havia um trabalhador para realizar os procedimentos de cada etapa, uma vez que são trabalhadores envolvidos na rotina de trabalho, ou seja, na falta de um sempre haveria um substituto, porém não com o mesmo grau de experiência. Esse fato, na situação precária de controle em que se encontrava a indústria, também poderia influenciar no desencadeamento de um acidente, como foi o caso ora pesquisado.

### 3.2.4 Qual é a sequência de operações a ser feita para fazer esse trabalho?

No caso específico para aquisição da MP Koramin MK GS, produto químico no estado líquido, adquirido a granel e utilizado no processo industrial, o caminho trilhado para que chegue ao seu local de armazenamento na planta industrial segue os seguintes passos:

- O almoxarifado responsável por monitorar o estoque do produto solicita ao setor de compra para que proceda a aquisição, fornecendo as especificações e quantidade.
- O setor de compra contata o fabricante e/ou fornecedor do produto, negocia melhores condições de preço e pagamento, emite a liberação do pedido que por sua vez é identificado com um número e lançado no sistema informatizado juntamente com o nome da MP.
- O fornecedor com a liberação de compra prepara a carga e, no caso específico da MP envolvida no acidente, utiliza um caminhão tanque próprio para levá-la até a planta industrial. Não há um agendamento preciso e sim uma previsão de chegada, sem especificar a hora e sim uma faixa de horário, no caso, durante o turno da manhã ou no turno da tarde. Para acompanhar a carga é emitida uma nota fiscal com a especificação do produto, quantidade, número do pedido e a ficha de emergência contendo as informações básicas sobre o produto a ser utilizado principalmente em caso de acidente no trajeto.
- Ao chegar no estabelecimento o caminhão se posiciona sobre a balança localizada antes do portão de acesso. O motorista desce do veículo e entrega a nota fiscal e a ficha de emergência para o empregado da recepção.
- O recepcionista verifica o nome da carga na NF, digita o nome dele e os dados do motorista e emite o tíquete de balança com peso do caminhão. O sistema informatizado procura o pedido realizado pelo setor de compra (pelo CNPJ ou pelo número do pedido), seleciona-o e emite o aviso de recebimento (AR) que contém o nome do produto selecionado no sistema, retém a NF, entrega o AR e ficha de emergência (que estava com a NF) e libera a carga para seguir até a portaria;
- O motorista segue para a portaria e os responsáveis pelo setor conferem mediante um *checklist* se o veículo contém todos os acessórios de segurança obrigatórios, como cones, placas de advertências, equipamentos de proteção

individual (EPI), entre outros. Verifica-se os faróis, lanternas e sinalizadores do veículo estão funcionando e também se não há nenhum sinal de vazamento e, por fim, verifica-se a habilitação do motorista e se ele está com o AR e ficha de emergência. Após, se estiver tudo em ordem (caso contrário o técnico de segurança é chamado), libera o caminhão orientando o caminho a ser seguido, no caso até a lateral esquerda do pavilhão industrial, próximo ao almoxarifado;

- O almoxarife ou o seu auxiliar, já avisado pela portaria, se dirige ao local onde o caminhão está estacionado, confere o AR, lança os dados no sistema informatizado e solicita a presença do balanceiro.

- O balanceiro se dirige ao local, identifica o produto pelo AR e indica ao motorista o local de descarregamento do produto, acompanhando todo o processo.

- O motorista conduz o caminhão até o local próximo ao tanque indicado para o descarregamento, sinaliza o local com cones, acopla a mangueira de ar comprimido para criar pressão no tanque, acopla o mangote do caminhão no bocal do tanque de armazenamento, abre a válvula do bocal e do tanque do caminhão e inicia o descarregamento. Após atingir o nível predeterminado do reservatório, fecha as válvulas, desacopla as mangueiras e com o caminhão se dirige à balança após passar pela portaria e entregar o AR.

- O funcionário do setor emite novo tíquete com a pesagem do caminhão e com a informação da diferença dos pesos medidos na entrada e na saída, entrega uma das vias da nota fiscal e o tíquete para o motorista e lança no sistema informatizado o peso do produto para faturamento e controle de estoque.

### **3.2.5 Registrar aspectos de modos operatórios (MO) utilizados que representem posturas incômodas, trabalho sem apoios, dificuldades na visualização ou na realização do trabalho, com ênfase nas operações realizadas por ocasião do acidente**

No processo de recebimento de MP as operações envolvidas são basicamente conferência, emissão de documento, pesagem e descarregamento do produto no local indicado. Neste processo foi observado que:

I. O número identificador do pedido do MK Kromiun que deveria facilitar o processo de busca no sistema informatizado estava grafado em tamanho pequeno, em um campo da NF que também continha outras informações. Esse fato foi significativo, pois a recepcionista tinha pouco tempo na função, assim não conseguiu encontrar este número na NF e optou pela busca por CNPJ. Essa busca resultou em uma lista disposta no monitor com todos os pedidos da empresa fornecedora, incluindo produtos com nomes semelhantes, porém incompatíveis entre si, além disso, muito deles repetidos, mas diferenciados pelo número do pedido, informação que ela não possuía. Ao selecionar um item da lista cometeu o erro de selecionar justamente a MP que era incompatível. As causas deste erro podem ter sido provocadas por um dos motivos a seguir expostos, uma vez que não foi possível identificar na entrevista com a funcionária e em outras fontes, dados que conduzissem a uma causa específica:

- Erro de leitura provocado pelo fenômeno neurolinguístico<sup>12</sup> em que a mente humana no processo de leitura não lê letra por letra e sim o conjunto, assim ao ler na NF o nome MK Kromiun de forma normal fica fácil de ler no monitor e interpretar a MP denominada Koramin MK como o correto. Veja que todas as consoantes de um estão presentes no outro e a primeira e última são coincidentes. Durante a entrevista a trabalhadora afirmou que selecionou o item correto e que não sabia explicar porque foi impresso o AR com o nome errado. Aqui fica evidente um caso de erro por deslize (LAPA; GOES, 2011).

---

<sup>12</sup> O fenômeno – de fato, existente – ocorre porque as coisas se apresentam a nós como um todo e não como partes separadas que, juntas, compõem um todo. Isso é que nos permite identificar o mundo que nos cerca com base em nossa experiência, nossa vivência, sentimentos e impressões. É por isso que somos capazes de ler uma palavra mesmo que ela esteja com as letras invertidas, pois a palavra é familiar a nós e pertencente a uma língua que conhecemos, além de ser lida por inteira e não letra a letra (BOEF, 2010).

- Falta de capacitação sobre produtos químicos, conquanto não possuía contato direto com estes produtos, a funcionária estava inserida no processo de recebimento, portanto deveria receber capacitação básica sobre suas propriedades e riscos. Assim, se tivesse ciência dos riscos envolvidos poderia ter mais atenção para evitar possíveis trocas de nomes, pois teria a noção das possíveis consequências de um erro no momento de emitir o AR. Vale ressaltar, que durante a entrevista, a percepção obtida, embora ela não admitisse, foi que no seu entendimento os produtos que foram trocados eram a mesma coisa, ou seja, o nome parecido indicava para ela que se tratava do mesmo produto. Aqui fica evidente um caso de erro por equívoco (LAPA; GOES, 2011).

**II.** Tanques de armazenamento sem identificação adequada. No caso, o tanque envolvido no acidente tinha uma identificação na parte oposta ao local de acoplamento do mangote. Assim, o motorista confiou na indicação do balanceiro e descarregou o produto neste tanque. Aqui é interessante observar que o motorista sabia que estava levando um produto e o balanceiro, com base na informação do AR, indicou o tanque errado, evidenciando que em nenhum momento houve confirmação verbal entre ambos de que estavam tratando do mesmo produto. Por fim, o motorista não teve capacitação no sentido de só fazer o descarregamento após conferir se de fato aquele tanque era o correto e até mesmo recusar a realizar o procedimento em um local sem identificação. Informações obtidas nas entrevistas com estes trabalhadores indicam que sempre foi dessa forma, ou seja, não havia uma rotina básica de conferir se o local era o correto.

**III.** O AR, após a sua emissão, passa a ser o documento identificador do produto e com base nele os procedimentos são realizados, embora a ficha de emergência do produto o acompanhe, em nenhum momento ele é confrontado com as informações do AR. Não foi introduzido nenhum procedimento de conferência da carga. Deste modo, um documento emitido no início da operação contendo informações cruciais do processo não sofreu nenhuma forma controle e confirmação.

### 3.2.6 Que máquinas, equipamentos, ferramentas e materiais são utilizados pelo trabalhador normalmente para essa tarefa?

Basicamente são utilizados computadores, balança, o caminhão tanque com sistema de acoplamento, tanques reservatórios com bocal simples para o acoplamento da mangueira do caminhão, com respiros na parte superior com saída para o ambiente sem nenhum tipo de controle e instalados próximos à planta industrial onde as peles são processadas, compressores para fornecer ar comprimido para criar diferença de pressão no tanque do caminhão e facilitar o descarregamento do produto. Destes, certamente os tanques são a parte significativa no processo desencadeador do acidente, sobretudo os fatores relacionados à sua localização, identificação e controle de saída dos gases pelo respiro.



**Figura 12.** Visão dos tanques da traseira do caminhão envolvido no acidente. Atrás a planta industrial. Seta indica os respiros. Observe que em nenhum tanque há identificação do produto armazenado na face voltada para o ponto de acoplamento.



### **3.2.7 Quais são as mudanças de componentes (I, T, M, MT) e as dificuldades mais frequentes no trabalho?**

As mudanças identificadas foram nos componentes (T) e (M). A tarefa de emissão do AR mediante a procura no sistema pelo CNPJ em vez de ser por número de pedido (usual e mais fácil e preciso) gerou o documento com o nome trocado por um com nome semelhante, todavia incompatível. Essa troca por sua vez modificou o componente material que passou a ser identificado com o nome indicado no AR e assim foi conduzido até o tanque contendo este produto e ali descarregado, desencadeando a reação que gerou o gás sulfídrico que se espalhou pela planta industrial.

### **3.2.8 Há algo que precisa ser feito (cuidados a tomar, etc) em relação à continuidade / passagem do trabalho pronto para outros colegas.**

Aqui é possível remeter a uma das causas prováveis que induziu a trabalhadora da recepção a cometer o erro de trocar o nome das MPs, conforme descrito no item 3.2.5. Assim, deve-se tomar cuidado na emissão do AR para que este não siga com o nome trocado e, para isso é necessário uma capacitação adequada da funcionária, bem como de um sistema informatizado com opções de rastreamento e localização de pedidos mais fácil e com menor possibilidade de escolhas erradas, bem como programas de informática que inibam ou reduzam probabilidades de ocorrência de erros na emissão de documentos utilizados nas etapas posteriores como elemento identificador. Nesta mesma linha de pensamento, informações com identificação do pedido devem ser dispostas de maneira clara e visível no documento entregue pelo fornecedor no estabelecimento para processar a entrega da mercadoria.

Todavia, é necessário ter em mente que o cuidado sistemático no recebimento do produto deve ser adotado em todas as etapas em que o processo de recebimento deve seguir, seja por meio da conferência documental de forma redundante, seja por meio da conferência química do produto a ser recebido, ou seja, por um processo de autorização em duplicidade com a colocação de fechamento com cadeado nos bocais, com chave na posse de pessoas responsáveis por esta liberação (sempre é necessário mais de uma pessoa para liberar a etapa seguinte ou autorizar o descarregamento do produto no tanque

respectivo). Medidas simples que reduziriam significativamente o risco de ocorrência de acidente deste tipo.

### **3.3 Início da descrição do acidente**

#### **3.3.1 Descrição sucinta da sequência de eventos do acidente**

A carga com MP Koramin MK chega à empresa e posiciona o caminhão na balança e o motorista entrega a NF e a ficha de emergência para recepcionista da balança. A recepcionista emite o tíquete de pesagem e o AR com nome MK Kromiun. Entrega este para o motorista juntamente com a ficha de emergência. O motorista se desloca com o caminhão até a portaria onde são verificados itens de segurança do veículo e a habilitação. Após a verificação, o motorista é liberado para entrar na planta industrial e se deslocar até a lateral esquerda do pavilhão industrial, próximo ao almoxarifado. O auxiliar de almoxarifado confere o produto pelo AR e lança no sistema informatizado e solicita a presença do balanceiro. O balanceiro verifica o nome do produto também pelo AR e indica o tanque onde a MP será descarregada.

O motorista posiciona o caminhão próximo ao tanque, conecta a mangueira de ar comprimido e acopla a mangueira no bocal do tanque, abre a válvula e inicia o descarregamento do produto. Dentro do tanque há aproximadamente 1/3 em volume com MK Kromiun. Após alguns minutos o balanceiro e o motorista percebem uma fumaça saindo do respiro, imediatamente o motorista desconecta a mangueira de ar comprimido e fecha a válvula e juntamente com o balanceiro abandonam o local. Todavia neste momento já haviam sido despejado aproximadamente 700 (setecentos) litros de Koramin MK que continuou reagindo com o MK Kromiun formando o gás sulfídrico (este assunto será detalhado no item 3.3.3).

Este gás, pela ação do vento, se propagou para dentro da fábrica alcançando a linha de fulões e o mezanino onde está localizado o setor administrativo. Não há nenhum aviso, o gás em alta concentração é inodoro, as pessoas percebem que algo de errado está ocorrendo quando veem que os colegas estão inconscientes e partem em pânico, sem saber exatamente o que está acontecendo. Ao final, 26 (vinte e seis) trabalhadores inalam o gás sulfídrico, sendo que 4 (quatro) falecem.

### 3.3.2 Descrição detalhada do acidente: análise das mudanças propriamente dita

A concepção do sistema sócio-técnico ambiental (SSTA)<sup>13</sup> com seu *layout* compacto, onde o armazenamento e o processo produtivo ocupam o mesmo espaço físico e falta de controle sistemático no processo de recebimento de MPs, conduziram ao acidente com desdobramento trágico. O fato é que a rotina estabelecida para recebimento e a ausência de cuidados básicos de armazenamento de MPs construiu todo o cenário para que o acidente ocorresse, faltando apenas um evento desencadeador que ocorreu quando o nome do produto foi trocado na balança. Assim, uma dificuldade em localizar o número do pedido na NF fez com que o procedimento de emissão de AR fosse modificado na busca pelo número do pedido, mais usual, para busca do CNPJ, menos usual. No entanto, vale ressaltar que essa forma não é incorreta e sim mais trabalhosa, portanto, mais suscetível a erros. Assim, observa-se que o componente (T) sofreu mudança, ainda na fase inicial.

Outro componente que sofreu mudança foi (M) relativo ao produto trocado, ou seja, a operação transcorreu considerando que a MP que estava sendo entregue era MK Kromiun, porém na verdade era Koramin MK. Aqui é possível verificar a consequência direta da mudança do componente (T).

Conforme detalhado no item 3.2.5, subitem I, as hipóteses que levaram ao erro são expostas, sendo que a falta de capacitação mínima necessária para a operadora da balança sobre as propriedades dos produtos químicos e os riscos envolvidos na operação, certamente contribuiu para o acidente. Todavia, mesmo que houvesse uma pessoa capacitada, o erro cometido poderia ocorrer, considerando inclusive a primeira hipótese levantada entre as causas do erro

---

<sup>13</sup> O modelo sócio-técnico parte da abordagem de que todo sistema tem entrada, processamento e saída. Assim, a organização enquanto sistema de produção recebe (importa) matérias-primas (energia, informações, recursos, etc.) do meio ambiente, processa essas matérias-primas, através de uma conversão, em energia, informações, produtos acabados ou semiacabados e serviços, que são exportados conforme exigências do meio ambiente (SANTOS *et al.*, 1997). Por sua vez, neste modelo a organização é concebida num sistema sócio-técnico estruturado em dois subsistemas: subsistema social, que compreende: os trabalhadores com suas características fisiológicas e psicológicas, o seu nível de qualificação: formação e experiência, as relações sociais dentro da organização e as condições organizacionais do trabalho; e subsistema técnico, que compreende: as tarefas a serem realizadas e as condições técnicas para a sua realização, envolvendo o ambiente de trabalho, as instalações, as máquinas, os equipamentos, as ferramentas e os procedimentos e normas operacionais, inclusive as condicionantes temporais para cada operação (SANTOS *et al.*, 1997).

(deslize). Neste caso, observa-se que o procedimento de reter a NF, que de forma geral é mais difícil de conter o erro de identificação e liberar outro documento (AR) para identificar e acompanhar o produto se mostrou mais arriscada. Assim, um processo de identificação, localização e confirmação em redundância, via sistema informatizado, deve ser implantado para reduzir a probabilidade que este erro prospere (conforme detalhado no item 3.2.8).

Em relação a mudança do componente (M), que é na verdade uma consequência do erro de identificação, pode-se afirmar que a falta de barreiras (que será discutido no item seguinte) permitiu sua persistência e o desfecho trágico.

### 3.3.3 Análise de barreiras

No processo de curtimento de peles são utilizados vários tipos de produtos químicos. No caso do Curtume em análise são utilizados 30 (trinta) tipos diferentes, sendo que todos possuem incompatibilidade com alguns dos que estão presentes. Para exemplificar, foram citados os produtos envolvidos no acidente: o MK Kromiun, o qual é incompatível com 12 (doze) outros produtos entre eles o Koramin MK. Já este, além do MK Kromiun é incompatível com outros 14 (catorze) do rol de produtos químicos utilizados no processo industrial. Analisando de forma mais detida, os insumos envolvidos no acidente, tem-se que das Fichas de Informações de Segurança de Produtos Químicos – FISPQs fornecidas pela MK Química do Brasil Ltda, que fabrica o Koramin MK e o MK Kromiun, é possível extrair as seguintes informações:

O Koramin MK é um produto **depilante**, alcalino e que ao entrar em contato com oxidantes fortes e ácidos pode causar reação exotérmica e gerar gases tóxicos. Já o Kromiun é um produto ácido e em contato com agentes oxidantes fortes e alcalinos podem causar reações exotérmicas e, além disso, **se este produto entrar em contato com depilantes ou derivados de sulfeto podem decompor o sulfeto e gerar gás sulfídrico (H<sub>2</sub>S)**. Assim, fica evidenciado que a mistura acidental gerou o gás sulfídrico (Sulfeto de Hidrogênio).

O sulfeto de hidrogênio, devido a sua toxidez, é capaz de irritar os olhos e/ou atuar no sistema nervoso e respiratório dos seres humanos e, dependendo da concentração, pode matar um ser humano em questão de minutos. Quando se respira, o H<sub>2</sub>S penetra pelos pulmões e alcança a corrente sanguínea. Rapidamente o sistema de proteção oxida o H<sub>2</sub>S, transformando-o em um produto praticamente

inócuo na corrente sanguínea. Pode também reagir com enzimas essenciais que contêm elementos metálicos, como o cobre, o zinco e o ferro, formando sulfetos metálicos, e, conseqüentemente, acarretando a perda de sensibilidades importantes na vida do homem. Entretanto, à medida que a concentração de  $H_2S$  aumenta rapidamente, o organismo não consegue oxidá-lo totalmente, e então, o excesso de  $H_2S$  age no centro nervoso do cérebro que comanda a respiração, resultando na paralisação do sistema respiratório. Os pulmões param de trabalhar, a pessoa se asfixia e vai a óbito. A exposição aguda é usualmente rápida e completa e as sequelas resultantes podem ser irreversíveis. Segundo Goodman e Gilman (1987), apesar do seu odor característico e desagradável, o  $H_2S$  em teores acima de 150 ppm, provoca a perda da sensação de odor, que é devido à fadiga do sistema olfatório sensível pela destruição dos nervos (neuroepitélio olfatório) responsáveis por esta função. O gás é, também, mais denso do que o ar, portanto quando presente tende a ficar na parte baixa deslocando o ar para parte alta.

Feitos os devidos esclarecimentos sobre a origem e as características básicas do  $H_2S$  e seus efeitos, é possível afirmar, sem sombra de dúvida, que a ausência de barreiras para impedir que um erro no início do processo prosperasse e permitisse a mistura de substâncias químicas incompatíveis e a conseqüente liberação de um gás tóxico no ambiente laboral foi a causa proximal do acidente e o seu desfecho. Observou-se que barreiras elementares, como conferência e confirmação do produto, não foram implantadas. Nesta mesma linha, não havia a rotina de conferir visualmente e quimicamente o produto como, por exemplo, checagem de pH e por fim um procedimento de autorização dupla, ou seja, pelo menos duas pessoas deveriam autorizar o descarregamento do produto. Outro aspecto, que inclusive poderia ter agravado ainda mais o acidente, foi o procedimento de descarregamento sem uso de respiradores com filtro químico por parte do motorista e do balanceiro, pois eles poderiam ter inalado o gás antes de perceberem o erro e assim não ter fechado a válvula do mangote. Neste caso, mais insumos seriam descarregados e por conseqüência mais gás tóxico seriam gerados, podendo este gás atingir locais mais distantes. Deste modo, um produto com o nome trocado transitou livremente pela instalação da fábrica até chegar ao seu destino (errado) sem ser “incomodado”. Chegando ao destino não havia nenhum tipo de sinalização e identificação indicando o produto que o tanque armazena e os seus riscos. Ocorrendo a mistura fatal, não existiu nenhum tipo de sistema de captação do gás gerado e sua neutralização e,

assim, o gás saiu do tanque e ao sair encontrou um ambiente livre sem nenhum tipo de isolamento e ou distanciamento que impedisse a sua propagação para o interior da fábrica. Chegando dentro da fábrica não existiu nenhum detector monitorando a sua presença devidamente conectado ao um sistema de alarme para alertar os trabalhadores e disparar um procedimento de emergência, também inexistente. Os trabalhadores ao perceberam a existência de algo perigoso no ar (as pessoas estavam desmaiando) não tinham como se proteger, pois não tinham a disposição respiradores com filtros adequados e, tampouco, capacitação e treinamento para o seu uso e, foram, desta forma, caindo inconscientes pelo caminho, enquanto desesperados tentavam deixar o local. Assim, um elemento entrou na planta industrial na forma MP, transitou livremente sem nenhum controle e encontrou outra MP, e com ela reagiu, liberando energia na forma de um gás letal. Esta energia, por sua vez, não encontrou nenhuma dificuldade e/ou resistência para se propagar e chegar às vias respiratórias de 26 trabalhadores, levando a óbito 4 deles.

### **3.4. Análise da gestão e ampliação conceitual da análise**

#### **3.4.1 Gestão de segurança**

O estabelecimento empresarial possuía um técnico de segurança no quadro de empregados, o mínimo obrigatório determinado na NR-4 e teoricamente recebia apoio do Serviço Especializado em Segurança e Medicina do Trabalho (SESMT) corporativo. A constatação é que esta composição e apoio eram na verdade pró-forma, pois não havia nenhum tipo de engajamento ou trabalho efetivo. Um acontecimento que demonstra esta assertiva é o fato de que não havia no estabelecimento a CIPA constituída, conquanto não seja a obrigação direta do SESMT, pois compete ao empregador convocar eleições para escolha de seus membros, a parte operacional para o processo de escolha e implantação é normalmente de responsabilidade de quem atua na área, no caso o SESMT, e uma vez instalado o trabalho, deve ser em conjunto conforme determina o item 4.12, alínea “e” da NR-4. Na ocasião do acidente não havia sequer convocação para eleição, a despeito do Curtume estar em atividade há quase um ano. Questionados a respeito, a resposta foi evasiva e no sentido de que estava no planejamento a convocação da eleição para breve e que não foi realizado ainda devido a ausência de tempo hábil. Vale lembrar, que uma CIPA ativa e atuante reduz significativamente

a ocorrência de acidentes e é formada por trabalhadores que, de forma geral, vivenciam os problemas relacionados à saúde e segurança e podem levar isso ao SESMT e fortalecer a sua atuação. No caso em tela era fundamental, pois só havia um técnico e sozinho ele conduzia todas as ações de segurança do estabelecimento.

Sobre o SESMT corporativo, a empresa deslocou um engenheiro de segurança e um médico do trabalho para a unidade após o acidente, a fim de auxiliar no processo de restabelecimento da atividade normal. Todavia, a constatação foi que eles não tinham vivência da rotina daquela planta e durante a entrevista com estes profissionais foi possível observar que a maior parte de suas atividades era voltada para os frigoríficos, tanto é que ambos já tinham vivenciado um acidente semelhante, ocorrido em outro Curtume e com os mesmos insumos, quando na época faziam parte do quadro de funcionários do referido Curtume.

Da análise de um relatório do MPT sobre o acidente aqui estudado e que faz menção ao outro acidente, extrai-se a informação de que as condições de segurança eram melhores do que do Curtume aqui analisado, pois os recipientes de armazenamento eram identificados e o seu local ficava em um barracão separado da planta onde as peles eram processadas. Ainda assim, após este acidente, estes profissionais propuseram e implantaram melhorias, que aumentou a segurança no processo de descarregamento de insumos naquela planta. Questionados a respeito da não adoção de medidas para evitar que o mesmo ocorresse no Curtume em pauta, não foi possível obter respostas. No entanto, diante do cenário encontrado, algumas hipóteses podem ser levantadas: falta de foco, pois além das atividades diárias que contemplavam diversos frigoríficos da empresa, eles auxiliavam a bancada patronal da comissão tripartite que tratava da elaboração da norma regulamentadora aplicada aos frigoríficos; foco maior nos frigoríficos, que era a atividade principal da empresa; omissão pura e simples; não foram omissos, mas levaram a questão para alta gerência, mas diante da falta de apoio desistiram, ou então obtiveram respostas procrastinadoras e torceram para que nada desse errado. É notório que este último costuma ocorrer em empresas que não tratam com o valor devido à saúde e a segurança dos seus trabalhadores, pois as questões econômicas prevalecem sempre.

Ainda sobre o tema, foram analisados o PPRA e o PCMSO do estabelecimento. Estes programas são essencialmente norteadores da gestão de

segurança e saúde dos trabalhadores quando realizados adequadamente. Todavia, não foi isso que pode ser verificado. No PPRA os riscos quando não omitidos são identificados de forma genérica, como por exemplo, o documento-base identifica como risco químico para o setor de fulões de curtimento a presença de produto químico utilizado no processo, sem especificar qual sua origem, formas de propagação e caminhos possíveis dessa propagação. Para o mesmo setor o documento informa que deverão ser disponibilizados respiradores com filtro químico sem especificar qual filtro e, como medida de proteção coletiva, a implantação de chuveiro com lava-olhos, extintores e hidrantes. Na mesma linha segue o PCMSO, que por não ser articulado com o PPRA há incoerências em relação às avaliações clínicas e medidas de primeiros socorros com os riscos aos quais os trabalhadores estão expostos.

Por fim verificou-se que o estabelecimento não dispunha de outros programas e ações voltadas para a segurança e saúde do trabalhador, como o Programa de Proteção Respiratória (PPR), Programa de Controle Auditivo (PCA), Brigada de Incêndio formada e capacitada, Plano de emergência, realização de simulados de evacuação e gestão de espaço confinado.

### **3.4.2 Gestão de produção e de sua variabilidade**

Uma questão que emergiu durante o processo investigatório foi os motivos que levaram a concepção do *layout* da planta industrial, onde a linha de produção fica no mesmo prédio onde fica o setor de tanques de armazenamento de produtos químicos e ainda com tanques instalados de forma perfilada e com volume e formatos iguais para armazenar produtos incompatíveis.

A resposta para isso está na escolha do processo adotado para realizar o curtimento de pele. No caso, se optou por projetar e construir uma planta em que o processo de preparação e adição de produtos químicos, para preparar a pele e curtí-la, fosse mais automatizado possível. Assim, a planta foi concebida com objetivo de permitir que a linha de alimentação de produtos químicos, a linha de preparação da pele, a linha de curtimento da pele e a linha de tratamento de efluentes e reciclo se conversem entre si. Nesse processo automatizado a comunicação é realizada por uma rede de cabos e sensores sob o comando de sistemas informatizados que acionam e desligam bombas e misturadores conforme a etapa do processo. Uma consequência direta desta forma de processamento é a necessidade de que os



produtos químicos estejam no estado líquido, o que aumenta o risco de misturas acidentais. O pano de fundo para escolha dessa concepção está na economia proporcionada pelo menor consumo de produtos químicos, uma vez que há maior precisão na dosagem, no menor número de trabalhadores para sua operacionalização e no fato de que as plantas compactas proporcionam economia de tubos, fios e construção de novas instalações, uma vez que a linha de alimentação foi instalada no mesmo prédio da linha de tratamento de pele e curtimento.

Além disso, essa compactação permite sistema de bombeamento com motores com menos potência, proporcionando economia de compra, pois motores menos potentes são mais baratos, e de energia elétrica, pois o consumo é menor. A opção por tanques iguais também se mostrou mais vantajosa na medida em que a compra no atacado é menos custosa. Ainda nesta esteira, cabe mencionar também que a planta compacta facilita o controle do processo, na medida em que a necessidade de ajustes e inspeções no local é facilitada pelo menor deslocamento. Assim, o que se buscou foi a redução de custos e ganhos de produtividade, um dos mantras do capitalismo. Todavia, essa escolha se mostrou equivocada na medida em que, ainda na fase de elaboração do projeto, não foram considerados os aspectos relacionados à segurança operacional. Não houve um estudo contemplando a identificação dos riscos envolvidos na operação e, assim, prever ainda na fase de projeto as medidas para sua eliminação, redução e/ou controle. A consequência disso foi a concepção e construção de uma planta praticamente sem nenhum controle voltado para operação segura. Assim, neste ambiente é natural que locais de armazenamento de produtos perigosos sejam instalados junto à linha de produção sem nenhum tipo de isolamento, que os tanques utilizados para armazenar produtos químicos, incompatíveis entre si, sejam dispostos um ao lado do outro sem nenhum tipo de identificação, sem bacias de contenção para eventuais vazamentos e sem nenhum tipo de controle sobre os gases que são eliminados pelos respiros e que as tubulações contendo fluxo de produtos incompatíveis entre si sejam dispostas no mesmo *pipe rack*.

Ainda nesta linha, mas na vertente financeira, tem-se que a construção desta planta industrial envolveu investimento com cifras na ordem de trinta milhões de reais<sup>14</sup>. Durante o processo de concepção do projeto, construção, instalação, formalizações jurídicas, administrativas e burocráticas, e contratação de empregados, o fluxo financeiro está sempre no sentido das despesas. Assim, é normal que haja certa pressão de investidores para cortar custos, ainda na fase construtiva, que geralmente recai sobre itens voltados para segurança, sobretudo quando o tema segurança e saúde no trabalho não é ainda um valor para empresa, e também para que a planta comece a produzir para amortizar o investimento realizado e posteriormente gerar lucro. Em outra frente dessa linha, foi possível observar que as peles processadas nesta unidade vinham do frigorífico localizado no mesmo terreno e antes elas tinham que se deslocar aproximadamente 350 (trezentos e cinquenta) quilômetros até o outro Curtume, assim havia o custo diário de uso de insumos para a conservação da pele e seu transporte, que seria eliminado com a operação da planta construída dentro do terreno do frigorífico e, certamente, isso também influenciou na decisão de operar a planta o quanto antes.

Dessa forma, a planta industrial foi concebida e construída com foco no menor custo e ganho de produtividade e na ânsia de recuperar o investimento, reduzir custos e auferir lucro no menor tempo possível, foi colocada em operação sem as condições mínimas de segurança estrutural e operacional e, assim, permaneceu durante aproximadamente um ano, quando sobreveio o evento fatídico. Portanto, fica evidente que a construção do acidente ocorreu lá trás, quando a planta industrial ainda estava na fase de projeto, foi se desenvolvendo durante o processo construtivo do SSTA, incubou e aguardou uma pequena mudança, uma falha para o seu desencadeamento.

Outra questão que foi abordada foi a substituição de insumos com menor ação tóxica e/ou que não gerassem substâncias tóxicas em caso de reações acidentais. No caso, verificou-se que os insumos envolvidos no acidente, mas especificamente sobre o depilante, já possuía uma composição mais avançada, com menor teor de sulfeto em sua formulação, todavia a motivação de sua escolha se deveu, sobretudo a questão ambiental (menos poluente e, portanto menor custo de

---

<sup>14</sup> O estabelecimento não informou os valores, todavia dados obtidos na mídia apontam este valor. Dessa mesma fonte foram obtidos valores semelhantes em outros curtumes de porte semelhante (ISAAC, 2008).

tratamento, e maior exigência do mercado de produção limpa) e a qualidade do produto gerado no processo. Portanto, pode-se afirmar que o processo de escolha dos produtos químicos a serem utilizados não precedeu de uma análise de risco de processo com foco na segurança operacional e sim com foco na dimensão financeira, da qualidade do produto e da tecnologia e operação empregada no tratamento dos efluentes gerados. Necessários, diga-se de passagem, todavia a dimensão SST também deveria ser considerada no mesmo nível ou acima, uma vez que se trata de vidas humanas, mas para o capital importante são os números.

### **3.5 Conclusões**

#### **3.5.1. Medidas adotadas pela empresa após o acidente**

O Curtume foi interditado no mesmo dia do acidente e, assim, permaneceu até o dia 24/04/2012, após o atendimento das medidas exigidas no termo de interdição. Entre as medidas adotadas pelo estabelecimento é possível citar:

- Abrangência maior do *checklist* que acompanha a carga, incluindo verificações químicas do produto químico e assinatura do responsável de cada etapa da verificação (portaria, almoxarifado, balanceiro e técnico de segurança);
- Capacitação e treinamento de todos os trabalhadores sobre segurança química;
- Implantação de sistema de alarme e saídas de emergência sinalizadas;
- Formação de brigada para atendimento inicial;
- Instalação de detectores de H<sub>2</sub>S em pontos estratégicos conectados ao sistema de alarme e ao lavador de gases instalados nas saídas dos respiradores dos tanques que armazenam os produtos químicos com risco de geração de gás sulfídrico;
- Sinalização e identificação dos tanques e contêineres em conformidade com a norma técnica vigente (GHS);
- Instalação de bacias de contenção;
- Instalação de visor transparente e chave no ponto de conexão do mangote do caminhão, sendo que a chave ficará em poder do técnico de segurança e do gerente de produção;

- Foi constituída a CIPA;
- Foram disponibilizados mais respiradores com filtro para H<sub>2</sub>S e também um respirador autônomo com pressão positiva;
- Procedimentos de descarregamento de insumos com uso de respiradores com filtro químico;
- Foram realizados simulados de evacuação;
- Mudança no PPRA e PCMSO com objetivo de torná-las mais efetivas;
- Implantação do PPR.

### 3.5.2 Conduas da vigilância em relação ao acidente

- a. Compareceu, no dia 31/01/2012, 13/02/2012 a 15/02/2012 e 23/04/2011, no Curtume – MS para inspeções, entrevistas, coletas de documentos e notificação;
- b. Interditou a planta industrial no dia 31/01/2012 e assim permaneceu até o dia 24/04/2012;
- c. Analisou os documentos;
- d. Solicitou documentos para fornecedora dos insumos envolvidos no acidente por telefone e e-mail no dia 24/05/2012 e recebeu via e-mail no dia 25/05/2012;
- e. Além das medidas determinadas e cumpridas para o levantamento da interdição recomenda-se:
  - Para o Curtume:
    - Não dispor no mesmo *pipe rack* as tubulações contendo fluidos incompatíveis entre si;
    - Implantar sistema de monitoramento no sistema de informática da balança e recepção de carga, de forma que reduza o risco de preenchimento incorreto de tíquete da balança do AR, devendo tal sistema demandar ação ativa para corrigir o erro, caso contrário o documento não é emitido;
    - Instalar detectores na linha de tubulações dos produtos químicos armazenados em contêineres e tanques menores (dois mil litros).

- Para o fornecedor dos insumos:
  - Reavaliar a nomenclatura comercial adotada para os seus produtos químicos e modificar os nomes daqueles que são semelhantes entre si e ao mesmo tempo incompatíveis;
  - Orientar os motoristas e responsáveis pelo descarregamento de seus produtos químicos a granel nos estabelecimentos das compradoras que só iniciem o descarregamento se os tanques estiverem rotulados, sinalizados e identificados em conformidade com as normas técnicas e com o produto que está sendo entregue e executem rotinas de verificação buscando garantias que aquele local é seguro e correto para executar o descarregamento.

**f. Emitiu-se os seguintes autos de infração:**

Curtume:

- Al nº 018165991, ementa 1260367 capitulado no art. 157, inciso I, da CLT, c/c item 26.1.2 da NR-26, com redação da Portaria nº 229/2011.
- Al nº 018165931, ementa 2050013 capitulado no art. 157, inciso I, da CLT, c/c item 5.2 da NR-5, com redação da Portaria nº 08/1999.
- Al nº 018165982, ementa 1260359 capitulado no art. 157, inciso I, da CLT, c/c item 26.1.1 da NR-26, com redação da Portaria nº 229/2011.
- Al nº 018166008, ementa 1260510 capitulado no art. 157, inciso I, da CLT, c/c item 26.2.4 da NR-26, com redação da Portaria nº 229/2011.
- Al nº 0181165974, ementa 1260421 capitulado no art. 157, inciso I, da CLT, c/c item 26.2.2.2 da NR-26, com redação da Portaria nº 229/2011.
- Al nº 018165966, ementa 1260413 capitulado no art. 157, inciso I, da CLT, c/c item 26.2.2.1 da NR-26, com redação da Portaria nº 229/2011.
- Al nº 018165958, ementa 1260405 capitulado no art. 157, inciso I, da CLT, c/c item 26.2.2 da NR-26, com redação da Portaria nº 229/2011.
- Al nº 018165940, ementa 1070665 capitulado no art. 157, inciso I, da CLT, c/c item 7.4.2, alínea “b” da NR-7, com redação da Portaria nº 24/1994.
- Al nº 023180595, ementa 1010018 capitulado no art. 157, inciso I, da CLT, c/c item 1.7, alínea “a”, da NR-1, com redação da Portaria nº 06/1983.
- Al nº 023180609, ementa 2101238 capitulado no art. 157, inciso I, da CLT, c/c item 10.2.4, alínea “a”, da NR-10, com redação da Portaria nº 598/2004.

- Al nº 023180617, ementa 2100061 capitulado no art. 157, inciso I, da CLT, c/c item 10.2.4, alínea “b”, da NR-10, com redação da Portaria nº 598/2004.
- Al nº 023180625, ementa 2100070 capitulado no art. 157, inciso I, da CLT, c/c item 10.2.4, alínea “c”, da NR-10, com redação da Portaria nº 598/2004.
- Al nº 023180633, ementa 2101246 capitulado no art. 157, inciso I, da CLT, c/c item 10.2.4, alínea “e”, da NR-10, com redação da Portaria nº 598/2004.
- Al nº 023180641, ementa 2101262 capitulado no art. 157, inciso I, da CLT, c/c item 10.2.4, alínea “g” da NR-10, com redação da Portaria nº 598/2004.
- Al nº 023180650, ementa 1010050 capitulado no art. 157, inciso I, da CLT, c/c item 1.7, alínea “c”, I, da NR-1, com redação da Portaria nº 06/1983.
- Al nº 020016760, ementa 1090437 capitulado no art. 157, inciso I, da CLT, c/c item 9.1.3 da NR-9, com redação da Portaria nº 25/1994.
- Al nº 020016778, ementa 1090526 capitulado no art. 157, inciso I, da CLT, c/c item 9.2.3 da NR-9, com redação da Portaria nº 25/1994.
- Al nº 020016786, ementa 1090607 capitulado no art. 157, inciso I, da CLT, c/c item 9.3.3, alínea “a”, da NR-9, com redação da Portaria nº 25/1994.
- Al nº 020016794, ementa 1090615 capitulado no art. 157, inciso I, da CLT, c/c item 9.3.3, alínea “b” da NR-9, com redação da Portaria nº 25/1994.
- Al nº 020016808, ementa 1090623 capitulado no art. 157, inciso I, da CLT, c/c item 9.3.3, alínea “c” da NR-9, com redação da Portaria nº 25/1994.
- Al nº 020016816, ementa 1090704 capitulado no art. 157, inciso I, da CLT, c/c item 9.3.5.2 da NR-9, com redação da Portaria nº 25/1994.
- Al nº 020016824, ementa 1090739 capitulado no art. 157, inciso I, da CLT, c/c item 9.3.5.5, alínea “a”, da NR-9, com redação da Portaria nº 25/1994.
- Al nº 020016832, ementa 1090828 capitulado no art. 157, inciso I, da CLT, c/c item 9.5.2 da NR-9, com redação da Portaria nº 25/1994.
- Al nº 020016841, ementa 1070584 capitulado no art. 157, inciso I, da CLT, c/c item 7.2.4 da NR-7, com redação da Portaria nº 24/1994.
- Al nº 018166903, ementa 2060248 capitulado no art. 166 da CLT, c/c item 6.3 da NR-6, com redação da Portaria nº 25/2001.
- Al nº 018166831, ementa 1110616 capitulado no art. 157, inciso I, da CLT, c/c item 11.3.5 da NR-11, com redação da Portaria nº 3214/1978.

- Al nº 018166849, ementa 1230930 capitulado no art. 157, inciso I, da CLT, c/c item 23.1 da NR-23, com redação da Portaria nº 221/2011.
- Al nº 018166857, ementa 1230956 capitulado no art. 157, inciso I, da CLT, c/c item 23.1.1, alínea “b” da NR-23, com redação da Portaria nº 221/2011.
- Al nº 018165940, ementa 1070665 capitulado no art. 157, inciso I, da CLT, c/c item 7.4.2, alínea “b” da NR-7, com redação da Portaria nº 24/1994.
- Al nº 018166865, ementa 1230972 capitulado no art. 157, inciso I, da CLT, c/c item 23.2 da NR-23, com redação da Portaria nº 221/2011.
- Al nº 018166873, ementa 1230980 capitulado no art. 157, inciso I, da CLT, c/c item 23.3 da NR-23, com redação da Portaria nº 221/2011.
- Al nº 018166881, ementa 1040235 capitulado no art. 157, inciso I, da CLT, c/c item 4.17 da NR-4, com redação da Portaria nº 33/1983.
- Al nº 018166890, ementa 1250124 capitulado no art. 157, inciso I, da CLT, c/c item 25.3 da NR-25, com redação da Portaria nº 253/2011.

Fornecedor do Insumo:

- Al nº 024290548, ementa 1090690 capitulado no art. 157, inciso I, da CLT, c/c item 9.3.5.1 da NR-9, com redação da Portaria nº 25/1994.
- Al nº 024290556, ementa 1010069 capitulado no art. 157, inciso I, da CLT, c/c item 1.7, alínea “c”, II, da NR-1, com redação da Portaria nº 06/1983.

**g.** Expediu-se o relatório do acidente.

### **3.5.3 Enquadramento legal de fatores participantes do acidente**

No processo investigativo foi constatado que:

- a.** Não havia sequer implantado no estabelecimento a Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA) que poderia pelo menos alertar a alta gerência sobre os riscos operacionais, afinal os cipeiros estão no dia a dia da empresa. Descumprimento do item 5.2 da Norma Regulamentadora NR-5;
- b.** A inexistência de projeto aprovado pelo Corpo de Bombeiro para o sistema de combate a incêndio e pânico, plano de emergência e brigada de incêndio constituída e capacitada. Descumprimento do item 23.1 da NR-23, da Lei Estadual sobre combate a incêndio, Normas técnicas da ABNT: NBR 14.276 e NBR 15.219.

- c.** A planta industrial não dispunha de saídas de emergências em número adequado e com sinalização com a indicação das saídas. Além disso, as escadas e corredores não atendiam requisitos elementares, como corrimão em todos os lados da escada e inexistência de saliências e/ou obstáculo (janelas do mezanino abriam para fora obstruindo parcialmente o corredor de circulação e no caso rota de fuga). Descumprimento do item 23.2 da NR-23 e Norma da ABNT NBR 9.077;
- d.** Nunca houve a realização de simulados de evacuação. Descumprimento dos itens 23.1 e 23.1.1 da NR-23;
- e.** A inexistência de sistemas de detectores e alarmes e no momento em que o gás se propagava pela planta. Apenas o técnico de segurança percebeu o que ocorria e conseguiu salvar vários colegas, pois achou um protetor respiratório com filtro específico para o gás sulfídrico (não havia respiradores localizados em locais estratégicos e em número suficiente para todos os trabalhadores). Além disso, para esta situação, deveria ser disponibilizado em local estratégico roupas e respiradores com fornecimento de autônomo de ar com pressão positiva, uma vez que o ambiente era imediatamente perigoso a vida e a saúde (IPVS), e pessoal devidamente capacitado e treinado para o seu uso. Descumprimento do item 6.3, alínea “c” da NR-6, item 9.3.5.1 da NR-9 e item 23.1.1 da NR-23;
- f.** O Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA) não identificou os riscos envolvidos no processo, se limitando a apontamentos genéricos como, por exemplo, na etapa de reconhecimento apontou o risco químico sem especificar quais eram estes. Descumprimento do item 9.3.3, alínea ‘a’ da NR-9;
- g.** O estabelecimento não divulgou e orientou os trabalhadores sobre os riscos aos quais estavam expostos e meios de limitar a exposição e os procedimentos para se protegerem. Descumprimento do item 9.5.2 da NR-9;
- h.** Os trabalhadores que manuseavam os produtos químicos não receberam capacitação e treinamento sobre a compreensão de rotulagem e das fichas de informações de segurança de produtos químicos (FISPQ) e sobre os perigos, os riscos, medidas preventivas para o uso seguro e procedimentos para atuação em situações de emergência. Tampouco tinham acesso à FISPQ. Ressalte-se aqui, que o estabelecimento forneceu um curso de 2



(duas) horas abrangendo temas genéricos e, ainda assim, o balanceiro que recebeu a carga no dia do acidente não participou. Descumprimento dos itens 26.2.3.4 e 26.2.4 da NR-26;

i. Os tanques e contêineres utilizados para armazenar produtos químicos não dispunham de identificação e rotulagem preventiva com informações referentes à identificação e composição do produto químico, pictograma(s) de perigo, palavra de advertência, frase(s) de perigo, frase(s) de precaução e informações suplementares. Descumprimento do item 26.2.2.2 da NR-26;

j. O local de armazenamento de tanques não dispunha de dispositivos e barreiras para impedir, neutralizar e/ou reduzir a propagação de gás no ambiente laboral. Descumprimento do item 11.3.5 da NR-11 e do item 25.3 da NR-25;

k. O motorista terceirizado que trouxe a carga, em nenhum momento questionou a ausência de identificação e rotulagem no tanque indicado para seu descarregamento. Registros de treinamentos e procedimentos, fornecidos pela empregadora do motorista, não consta esta ação básica (verificar previamente onde o produto vai ser descarregado) por outro lado é dever da contratante monitorar e supervisionar as ações de segurança praticadas por suas contratadas. Descumprimento do item 5.50 da NR-5.

#### **3.5.4 Resumo explicativo dos principais achados da análise**

Acidente envolvendo inalação de gás tóxico por 26 (vinte e seis) trabalhadores, sendo que 4 (quatro) faleceram, o qual foi provocado pela mistura acidental de dois insumos no estado líquido: Koramin MK, depilante, e MK Kromiun, agente curtidor, que desencadeou uma reação química com a formação do gás sulfídrico (H<sub>2</sub>S), que em alta concentração no ambiente provoca asfixia. Os trabalhadores estavam em sua atividade rotineira na planta industrial, já no final do expediente da manhã.

A mistura destes insumos decorreu de uma rede de fatores em interação, merecendo destaque, entre outras, as seguintes mudanças em relação à situação habitual do trabalho:

i. Busca do insumo no sistema informatizado pelo CNPJ, em vez de ser pelo número de pedido. Componente (T). Esta mudança gerou dificuldade para

localizar o pedido correto e, por consequência, o erro aconteceu com a troca do nome dos produtos por nomes semelhantes e providos pelo mesmo fornecedor, todavia incompatíveis entre si, gerando a emissão do AR com nome diverso daquele que efetivamente estava sendo entregue. Não foi possível afirmar se o erro foi um equívoco ou um deslize.

ii. A partir do AR o insumo entregue passou por três etapas até o destino final. Todo o processo foi conduzido considerando que se tratava de MK Kromiun (identificado no AR), sendo que era o Koramin MK. Mudança do componente (M). No tanque indicado para o descarregamento do material havia aproximadamente 1/3 (um terço) do volume do tanque com MK Kromiun e foram descarregado aproximadamente 700 (setecentos) litros do Koramin MK. A mistura provocou a reação química que gerou o gás sulfídrico.

A mudança descrita teve o desfecho trágico devido a ausência deliberada de diversos mecanismos que poderiam evitá-lo, descritas a seguir:

- i. Conferência documental. O AR foi acompanhado da ficha de emergência do produto efetivamente entregue;
- ii. Conferência química do produto mediante coleta de amostra para análise de parâmetros simples, como pH;
- iii. Processo de autorização em duplicidade. O bombeamento do insumo do caminhão para o tanque só após a liberação de uma segunda pessoa, preferencialmente do setor de segurança ou gerente do setor por escrito e abertura do fecho do bocal com chave;
- iv. Identificação e rotulagem preventiva no tanque, principalmente na face em que o bocal está posicionado;
- v. Sistemas de captação de gases oriundo do respiro conectados com detectores que acionam dispositivos para neutralizar o gás em caso de perceberem a sua presença;
- vi. Barreiras físicas para impedir que gases gerados no setor de armazenamento cheguem ao setor de processamento de pele;
- vii. Detectores de gás na planta industrial conectados a sistemas de alarme;
- viii. Plano de emergência;
- ix. Brigada de incêndio e emergência;
- x. Procedimento de evacuação sob coordenação da brigada (é necessário a

realização de simulados);

**xi.** Respiradores com filtro químico para cada trabalhador situado dentro da planta industrial, devidamente capacitado e treinado no uso correto;

**xii.** Sinalização indicativa das saídas;

**xiii.** Saídas de emergência em locais estratégicos em conformidade com a norma pertinente;

**xiv.** Birutas para indicar a direção de vento e indicar o ponto de encontro adequado;

**xv.** Procedimento de atendimento médico emergencial e com equipamentos necessários;

**xvi.** Respiradores autônomos com pressão positiva para resgate.

A exploração sobre as origens dessas ausências revelam que ainda na fase de projeto da planta industrial não se levou em conta os fatores relacionados à operação com segurança. O foco foi redução de custo de produção e maior produtividade mediante uso de sistemas automatizados. Nessa mesma esteira buscou economia construtiva mediante a compactação da planta industrial, assim o local de armazenamento de produtos químicos incompatíveis entre si ficaram no mesmo local e adjacente a linha de processamento de pele sem nenhuma barreira física. Em outra frente, a pressão para iniciar a produção com maior brevidade se fez presente, pois investimentos da ordem de trinta milhões de reais precisavam ser recuperados e, além disso, o custo de transporte de pele fresca precisava ser eliminado ou reduzido. Dessa forma, a planta iniciou sua produção sem as condições estruturais e operacionais mínimas e, assim permaneceu por quase um ano até a ocorrência do sinistro. Alguns dos operadores com cargos gerencias tinham consciência dos riscos envolvidos, uma vez que vivenciaram esta situação no passado, mas nada foi feito, no mínimo procrastinaram. A razão econômica prevaleceu sobre a vida.

Aprofundando um pouco mais a análise, a postura predominante do agente público com poder de vigilância sobre as relações trabalhistas, que devido a sua forma de atuação com viés conciliatório que se fundamenta basicamente em ações orientativas, sem punição financeira e muitas vezes de forma reiterada, torna o descumprimento de normas básicas sobre saúde e segurança dos trabalhadores um bom negócio (FILGUEIRAS, 2012).

O conjunto de fatores apresentados permite descrever o ocorrido como acidente tipo 1 de Monteau, desencadeado por uma troca de nome de um insumo na emissão do AR, ainda no início do processo de recebimento de MP. Na literatura, acidentes assemelhados são descritos como *“acidente esperando para acontecer”* e costumam ocorrer em sistemas em que a gestão de segurança é precária. Acidentes que, em suas origens, inclui, entre outras, as falhas de gestão de projeto, pessoal e produção que em interação com outros sistemas fragilizaram a segurança do sistema.

O acidente também inclui em suas origens, entre outras, as seguintes falhas de gestão de segurança:

- a.** Não constituição de CIPA;
- b.** Não elaboração e implementação de PPRA adequado e efetivo;
- c.** Não elaboração e implementação de PCMSO adequado, efetivo e articulado com o PPRA;
- d.** Não implementação do PPR adequado e efetivo;
- e.** Inércia ou omissão diante de um risco conhecido e vivenciado no passado.

O acidente foi totalmente desenvolvido, uma vez que o sistema não adotou nenhuma barreira visando evitar sua ocorrência e/ou minimizar suas consequências.

## 4 RESULTADOS

A metodologia investigativa utilizada permitiu evidenciar pelo menos 30 (trinta) causas que contribuíram para a ocorrência do evento e suas consequências. As evidências foram obtidas a partir de abordagens inseridas no método como a análise de barreiras e de mudanças, e aprofundadas a partir de um olhar do meio de produção como um sistema sócio-técnico ambiental (SSTA) aberto estratificado conforme suas fases (concepção, operacional e consequências) de exposição aos perigos e riscos. A seguir são elencadas as causas obtidas conforme a abordagem adotada no processo investigatório:

### **Causas proximais:**

1. Troca de nome do produto na balança;
2. Uso de rastreador do produto inadequado (AR) e sem dispositivos informatizados que reduzam a probabilidade de erros;
3. Ausência de conferência documental do produto em todas as etapas do processo;
4. Ausência de conferência química do insumo;
5. Ausência de autorização para descarregamento em duplicidade;
6. Ausência de rotulagem preventiva nos locais de descarregamento;
7. Ausência de dispositivos que neutralizem os gases que são eliminados pelos respiros dos tanques de armazenamento;
8. Ausência de barreiras entre a área de armazenamento e a linha de produção, de forma a impedir ou reduzir a propagação de gases de um ambiente para outro;

### **Causas distais:**

1. Não constituição da CIPA, que tem entre sua atribuição a promoção de um ambiente laboral seguro e, portanto, um apoio fundamental para o SESMT;
2. SESMT composto por apenas um técnico de segurança, com objetivo de apenas atender a legislação;
3. SESMT corporativo ineficiente, com foco na atividade de abate de animais e o seu processamento possivelmente omissivo, procrastinador ou conivente (eles vivenciaram uma situação semelhante no passado);

4. Ausência de programas de gestão de riscos como PPRA, PCMSO, PPR, PCA e prevenção de incêndio e pânico efetivo e implantado.

**Causas identificadas na abordagem sobre a concepção do SSTA:**

1. Fiscalização dos órgãos de vigilância estatal deficiente e com postura conciliatória, que faz com que descumprir normas seja um bom negócio;
2. Concepção de projetos com foco em automação, menor custo e ganho por produtividade, sem considerar nesta etapa as implicações referentes à segurança do ambiente laboral;
3. Pressão para início da produção para compensar o investimento e reduzir o custo de transporte de peles;

**Causas identificadas com abordagem sobre o operacional do SSTA:**

1. Nota Fiscal com identificação do pedido inserido junto com outras informações, sem correlação e em grafia pequena;
2. Inexperiência da operadora da balança para localizar o pedido;
3. Nomes semelhantes de insumos incompatíveis entre si, podendo induzir ao erro de leitura no monitor;
4. Desconhecimento das propriedades e dos perigos dos produtos químicos utilizados na indústria por parte da operadora de balança;
5. Ausência de capacitação do motorista e de procedimentos no sentido de proibir descarregar produtos químicos em locais não identificados e sinalizados;

**Causas identificadas considerando a abordagem das consequências dos danos:**

1. Ausência de detectores de gases conectados aos sistemas de alarmes na planta industrial;
2. Ausência de alarmes;
3. Ausência de brigada de emergência;
4. Ausência de respiradores com filtro químico para cada obreiro;
5. Ausência de saídas de emergência em número adequado, devidamente sinalizados; corredores desobstruídos e escadas com corrimão em todos os lados;
6. Ausência de treinamento de evacuação ordenada e com realizações de simulados;
7. Ausência de birutas e pontos de encontro em locais estratégicos;

- 8.** Ausência de respirador autônomo com pressão positiva para resgate;
- 9.** Ausência de plano de pré-atendimento emergencial com pessoal capacitado e treinado e equipamentos necessários;
- 10.** Ausência de capacitação sobre as propriedades e os perigos no transporte, armazenamento e manipulação de produtos químicos para todos os envolvidos na operação de recebimento de produto químico.

## 5 DISCUSSÃO

A análise do acidente tem por objetivo buscar as causas que permitiram a sua ocorrência e balizar a adoção de medidas, a fim de que tal evento não se repita. Todavia, para se alcançar estes objetivos é fundamental que se aponte as reais causas, que na maioria dos casos, não é tão evidente. Assim, ferramentas de análises devem ser adequadas para buscar as causas, sobretudo aquelas distais. Nesse sentido a metodologia MAPA aplicada no presente estudo de caso se mostrou eficiente, na medida em que conduziu a investigação das causas de forma sistemática e ordenada, facilitando o trabalho do analista na sua execução e no sucesso de penetrar nas entranhas do SSTA e evidenciar as origens e os antecedentes que culminaram na materialização do evento nefasto.

Os resultados podem ser considerados satisfatórios na medida em que uma investigação sobre este acidente, também realizada por esse autor para o cumprimento de uma OS emitida pelo MTE, com aplicação da metodologia Bora, chegou a 12 (doze) causas para a ocorrência do evento. Segue abaixo a reprodução da explanação dos resultados obtidos naquela investigação (o item 6 pode ser decomposto em 3 causas):

Diante do exposto podemos concluir que as causas que desencadearam o acidente e sua dimensão foram:

1. Ausência de análise de risco na concepção do projeto, tendo por consequência a construção de uma planta industrial sem adoção de medidas estruturais que reduzissem o risco de acidentes ou o seu impacto como, por exemplo, construir o local de armazenamento de produtos químicos em área afastada do setor de produção, conformar *pipe racks* sem tubulações com fluxos de produtos incompatíveis, entre outras;
2. Ausência de controle eficaz sobre o recebimento e descarregamento de produtos químicos na indústria;
3. Ausência de rotulagem, sinalização e identificação dos tanques e recipientes para recebimento de produtos químicos a granel em conformidade com as normas aplicáveis e com GHS;
4. Ausência de capacitação e treinamentos dos trabalhadores envolvidos na recepção e acompanhamento da carga de produtos químicos para compreender a rotulagem preventiva e a ficha com dados de segurança do produto químico e sobre os perigos, riscos, medidas preventivas para o uso seguro e procedimentos para atuação em situações de emergência com o produto químico;
5. Ausência de sistemas informatizados e procedimentos que evitem e critiquem preenchimento incorreto de guias como o AR;
6. Ausência de monitoramento, alarme e plano de fuga para caso de geração e vazamento de gás tóxico, como é o caso do H<sub>2</sub>S;
7. Ausência de treinamento para uso de respiradores;
8. Insuficiência de respiradores para todos os trabalhadores, agravada pelo fato de alguns não possuírem filtros específicos para H<sub>2</sub>S;



9. Ausência de respiradores autônomos com pressão positiva, fundamental para iniciar os primeiros atendimentos;
10. Ausência de sistemas de confinamento e neutralização do gás sulfídrico com objetivo de evitar ou reduzir a sua liberação para o ambiente. (SANTANA, 2012, p. 24).

Este acidente também foi analisado pelo MPT, cujas conclusões apontaram para 12 (doze) causas que contribuíram para o acidente.

Fazendo Uma análise comparativa entre as investigações fica evidente que a metodologia BORA embora busque as causas latentes, ela tem uma visão mais semelhante a um plano de camada única. Já a metodologia MAPA tem visão semelhante a um plano de multicamada, ou seja, ao apontar o olhar sobre este plano e busca levantar elementos que podem estar também na camada inferior. Esta característica é na verdade fruto da abordagem sob enfoque do SSTA que busca perscrutar a parte social formada pelos indivíduos com suas características fisiológicas e psicológicas e também a parte técnica formada pelos meios de produção com suas máquinas, tarefas, ambiente entre outros de forma interativa que influenciam nas tomadas de decisão. É dessa visão que se pode verificar, por exemplo, os motivos da decisão de se construir uma planta compacta e de iniciar a operação da planta industrial sem as condições mínimas de segurança. Já a análise do MPT segue-se uma metodologia mais analítica balizada no arcabouço normativo aplicável ao caso, também alcança as causas latentes, porém no mesmo plano alcançado pela metodologia adotada na investigação realizada pelo MTE.

Assim, pode se inferir que a metodologia MAPA é uma metodologia eficiente na busca das reais causas do acidente, tendo identificados causas em número muito superior às outras investigações realizadas sobre o mesmo acidente, mas com aplicação de outras metodologias. Dividido em cinco etapas, sua força está alicerçada no planejamento, nas etapas minuciosamente detalhadas e explicadas, na relação de perguntas e reflexões propostas que conduzem o analista a buscar informações relevantes, que muitas vezes não pareçam sê-los e realizar uma análise crítica do desenvolvimento do processo investigativo ainda na fase intermediária, no uso de outras metodologias como o Bora e na árvore de falhas de forma simbiótica, e por fim na elaboração de recomendações para evitar novas ocorrências.

É certo que num processo de análise de acidente a experiência do analista tem um peso significativo, na medida em que a vivência e análise de outros

acidentes proporcionam um ganho de experiência que aumenta a sua perspicácia diante de novos eventos. Assim, não se pode afirmar que a condução da investigação por analistas distintos aplicando a mesma metodologia chegue a resultados idênticos. Não obstante, a percepção obtida durante o uso do MAPA foi que, quando devidamente aplicado, possibilita a uma análise adequada e eficaz, mesmo quando conduzida por analistas com pouca experiência, devido ao seu formato em forma de guia passo a passo, enriquecido com explicações detalhadas, devendo para tal ser precedido de um treinamento adequado sobre a metodologia (ALMEIDA; VILELA, 2010).

Dessa forma, é interessante uma pesquisa no sentido de confirmar esta premissa e confrontar com o resultado obtido a partir de analistas mais experientes. Esta avaliação é particularmente importante para Secretaria de Inspeção do Trabalho (SIT), um dos órgãos de vigilância que realizam análises de acidentes e subordinado ao MTE, cujo quadro atual de AFTs está em expressiva redução devido à aposentadoria de muitos de AFTs, assim a responsabilidade para conduzir as investigações acidentárias acabam sendo repassada aos AFTs novatos com pouca experiência. Para contornar esta dificuldade uma metodologia que conduza a uma análise eficaz, ou seja, que identifique as causas latentes, independente do grau de experiência do analista, se faz necessária e o MAPA indica que possui esta qualidade.

## 6 CONCLUSÕES

A dimensão do acidente aqui estudado, em que 26 (vinte e seis) pessoas se intoxicaram com gás sulfídrico, sendo que quatro faleceram, demanda uma ação mais enérgica dos órgãos de vigilância e mais responsabilidade por parte dos gestores para que acidentes deste tipo não se repitam. Dessa forma, uma investigação detalhada e perscrutadora é imperativa, pois é ela que balizará estas ações.

O estudo aqui realizado mostrou que a metodologia MAPA atende este requisito de forma satisfatória, ao apontar que no mínimo 30 (trinta) causas contribuíram para o acidente e o seu desfecho. Número quase três vezes superior aos obtidos em investigações do mesmo acidente realizadas pelo MTE e pelo MPT com aplicação de outras metodologias.

O estudo indicou, com base em sua conformação e procedimentos, que esta metodologia pode ser utilizada por analistas menos experientes, devidamente capacitados, e obter bons resultados, todavia deve ser realizado um estudo comparativo para confirmar este fato.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, I.M; VILELA, R.A.G. **Modelo de análise e prevenção de acidentes de trabalho**. 1. ed. São Paulo – Piracicaba, 2010.

ANUÁRIO BRASILEIRO DE PROTEÇÃO. Editora Proteção Publicações e Eventos. 2013.

ANUÁRIO ESTATÍSTICO DA PREVIDÊNCIA SOCIAL. AEPS 2011. MPS. 2012.

BENNER, L. **Five accident theories and their implications for research**. International Meeting of the American Association for Automotive Medicine and the International Association for Accident and Traffic Medicine, Ann Arbor, MI, 1978. Disponível em: <<http://www.iprr.org/papers/percept.html#fnB27>> Acesso em: 21 janeiro 2013.

BOEF, R.J. Considerações neuropsicolinguísticas sobre o ensino da leitura. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS). Disponível em: <<http://ebooks.pucrs.br/edipucrs/anais/IICILLIJ/10/Consideracoesneuropsicolinguisticasobreoensinodaleitura.pdf>>. Acesso em: 27 fevereiro 2013.

CLARKE, D. M. Organizational accidents and human error. **Journal of Risk Research**, v. 6, n. 3, p. 285-288, 2003.

Empresa de curtume deve investir R\$ 40 milhões em Rondonópolis. Olhardireto/Notícias. Cuiabá – MT. 08 jan. 2009. Disponível em: <<http://www.olhardireto.com.br/noticias/exibir.asp?id=13756>> Acesso em: 23 fevereiro. 2013.

FILGUEIRAS, V.A. **Estado e Direito do Trabalho no Brasil**: regulação do emprego entre 1998 e 2008. 2012. 471p. Tese (Doutorado). Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal da Bahia, Salvador – BA, 2012.

Frigorífico de B. constrói curtume e impacto ambiental é discutido com a comunidade. Perfilnews. Nova Andradina – MS. 13 abr. 2007. Disponível em: <<http://www.perfilnews.com.br/bolsao/frigorifico-de-bataguassu-constroi-curtume-e-impacto-ambiental-e-discutido-com-a-comunidade>>. Acesso em: 23 fevereiro 2013.

GOODMAN, L.S.; GILMAN, G.A. **As bases farmacológicas da terapêutica**. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1987.

ISAAC. F.L. Novo investimento em Curtume. Scot Consultoria. Bebedouro – SP. 04 jun. 2008. Disponível em: <<http://www.scotconsultoria.com.br/noticias/todas-noticias/3607/novo-investimento-em-curtume.htm>>. Acesso em: 23 fevereiro 2013.

LAPA, R.P.; GOES, M.L.S. **Investigação e análise de incidentes**: conhecendo o incidente para prevenir. 1. ed. São Paulo. Edicon, 2011.

LLORY, M. **Acidentes industriais**: O custo do silêncio. Operadores privados da palavra e executivos que não podem ser encontrados. 2. ed. Rio de Janeiro. Multi Ação Editorial, 2001.

LUZ, L.C.A. Laudo pericial referente ao acidente de trabalho ocorrido em 31/01/12 no Curtume de B. Campo Grande, 2012.

MENDES, R. **Patologia do trabalho**. Rio de Janeiro: Atheneu, 1995.

MTE - MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. **Instrução normativa n. 1, de 11 de abril de 1994**. Disponível em: <<http://portal.mte.gov.br/legislacao/1994-6.htm>>. Acesso em: 23 fevereiro 2013.

MTE - MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. **Normas regulamentadoras de segurança e saúde no trabalho**. NR 04 - Serviços especializados em engenharia de segurança e em medicina do trabalho. Disponível em: <<http://portal.mte.gov.br/legislacao/normas-regulamentadoras-1.htm>>. Acesso em: 23 fevereiro 2013.

MTE - MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. **Normas regulamentadoras de segurança e saúde no trabalho**. NR 05 - Comissão interna de prevenção de acidentes. Disponível em: <<http://portal.mte.gov.br/legislacao/normas-regulamentadoras-1.htm>>. Acesso em: 23 fevereiro 2013.

MTE - MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. **Normas regulamentadoras de segurança e saúde no trabalho**. NR 06 - Equipamento de proteção individual. Disponível em: <<http://portal.mte.gov.br/legislacao/normas-regulamentadoras-1.htm>>. Acesso em: 23 fevereiro 2013.

MTE - MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. **Normas regulamentadoras de segurança e saúde no trabalho**. NR 07 - Programa de controle médico de saúde ocupacional. Disponível em: <<http://portal.mte.gov.br/legislacao/normas-regulamentadoras-1.htm>>. Acesso em: 23 fevereiro 2013.

MTE - MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. **Normas regulamentadoras de segurança e saúde no trabalho**. NR 09 - Programa de prevenção de riscos ambientais. Disponível em: <<http://portal.mte.gov.br/legislacao/normas-regulamentadoras-1.htm>>. Acesso em: 23 fevereiro 2013.

MTE - MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. **Normas regulamentadoras de segurança e saúde no trabalho**. NR 10 - Segurança em instalações e serviços em eletricidade. Disponível em: <<http://portal.mte.gov.br/legislacao/normas-regulamentadoras-1.htm>>. Acesso em: 23 fevereiro 2013.

MTE - MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. **Normas regulamentadoras de segurança e saúde no trabalho.** NR 11 - Transporte, movimentação, armazenagem e manuseio de materiais. Disponível em: <<http://portal.mte.gov.br/legislacao/normas-regulamentadoras-1.htm>>. Acesso em: 23 fevereiro 2013.

MTE - MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. **Normas regulamentadoras de segurança e saúde no trabalho.** NR 23 – Proteção contra incêndios. Disponível em: <<http://portal.mte.gov.br/legislacao/normas-regulamentadoras-1.htm>>. Acesso em: 23 fevereiro 2013.

MTE - MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. **Normas regulamentadoras de segurança e saúde no trabalho.** NR 25 - Resíduos Industriais. <<http://portal.mte.gov.br/legislacao/normas-regulamentadoras-1.htm>>. Acesso em: 23 fevereiro 2013.

MTE - MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. **Normas regulamentadoras de segurança e saúde no trabalho.** NR 26 – Sinalização de segurança. Disponível em: <<http://portal.mte.gov.br/legislacao/normas-regulamentadoras-1.htm>>. Acesso em: 23 fevereiro 2013.

NOBRE JUNIOR, H.B. **Os acidentes de trabalho em prensas analisados pelos Auditores Fiscais do Trabalho do Ministério do Trabalho e Emprego no período de 2001 a 2006.** 2009. 199 p. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Medicina de Botucatu – UNESP. Botucatu – SP, 2009.

REASON, J. Combating omission errors through task analysis and good reminders. **Quality Safety Health Care**; v. 11, p. 40-44, 2002.

SANTANA, G. R. L. **Relatório de auditoria fiscal trabalhista para análise de acidente de trabalho**, os ns. 6925662-4. MTE. 2012.

SANTOS, N.; DUTRA, A.R.A.; FIALHO, F.A.P.; PROENÇA, R.P.C.; RIGHI, C. R. **Antropotecnologia, a ergonomia dos sistemas de produção.** Curitiba: Gênese, 1997.