

ANÁLISE DE RISCOS DE ACIDENTES COM PRODUTOS QUÍMICOS E REALIZAÇÃO DE PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS PADRÕES EM UMA FÁBRICA DE BEBIDAS

RISKS ANALYSIS OF ACCIDENTS WITH CHEMICALS AND DEVELOPMENT OF STANDART OPERATIONAL PROCEDURES IN A BEVERAGE MANUFACTURING

Marcos Vinicius Salgado Boscarior

Maria de Lourdes Santiago Luz

Resumo

O presente trabalho teve como foco realizar, por meio da ferramenta FMEA, uma análise de riscos das atividades desempenhadas por funcionários de uma fornecedora de produtos químicos que atua em uma fábrica de bebidas não alcoólicas. Após a realização desta análise, Procedimentos Operacionais Padrões (POP), foram desenvolvidos de modo a auxiliar estes funcionários a realizar suas atividades cotidianas com segurança, por meio da eliminação ou redução dos riscos identificados, os quais estão expostos. A utilização da FMEA como suporte ao POP apresentaram resultados que podem ser replicados em outras atividades de modo a também auxiliar na prevenção de acidentes.

Palavras-chave: *FMEA; POP; Produtos químicos; Segurança do trabalho;*

Abstract

The paper has as focus perform, through the tool FMEA, an analysis of the employer's activities risks of a chemicals provider that works in a beverage manufacturing. After the accomplishment of this analysis, Standart Operational Procedures (POP) was developed in way help this employees to do his day by day activities with safety, thought the elimination or reduction of the identified risks. The utilization of FMEA as support to POP shows result that can be repeated in another's activities, in way to help in the accidents prevention.

Key-words: *FMEA, POP, Chemicals, Workplace safety.*

1. Introdução

Dentre os setores alimentícios, o de produção de bebidas não alcoólicas é um dos maiores em produção, com uma produção de 35.976.117.000 de litros de bebidas em 2015, resultando em um aumento de produção de 19%, se comparado a produção de 2010. O consumo também acompanhou o crescimento da produção, que teve um aumento de 11% no mesmo período (ABIR, 2015).

Um dos principais produtos utilizados nas instalações de fabricantes de bebidas não alcoólicas, direta ou indiretamente, são produtos químicos utilizados para a sanitização e limpeza de garrafas retornáveis, lubrificação de esteiras das linhas de produção, tratamento de efluentes, etc. Tais produtos requerem uma atenção maior em relação ao manuseio e prevenção de acidentes, conforme Schenini, Neuenfeld e Rosa (2006) relatam a necessidade de uma alta capacitação na prevenção de acidentes devido a manipulação deste tipo de material, muitas vezes capacitações específicas e particulares.

Além das capacitações específicas, a preocupação com outros fatores causadores de acidentes é importante. Iida (2005) afirma que não se deve atribuir os acidentes de trabalho somente ao erro humano, pois geralmente há uma série de outros fatores e decisões para que uma negligência ou desatenção resulte em um acidente.

Devido a estes fatos e a preocupação com o bem-estar e saúde do trabalhador, existem as normas regulamentadoras de segurança do trabalho, e dentre elas, a NR 9 – Programa de Prevenção de Riscos Ambientais, que tem como objetivo reconhecer, antecipar, prevenir e controlar potenciais perigos no ambiente de trabalho causados por fatores físicos, biológicos ou químicos que possam causar danos ao trabalhador (BRASIL, 2016).

Existem também as demais Normas Regulamentadoras. A NR 6 – Equipamento de Proteção Individual descreve a regulamentação e padronização de EPI's, sendo estes imprescindíveis para a segurança do trabalhador no ambiente de trabalho. A NR 12 - Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos visa garantir a saúde e segurança do trabalhador por meio de referências técnicas, princípios fundamentais e medidas de proteção na utilização de máquinas e equipamentos (BRASIL, 2016).

Sendo assim, o presente trabalho tem como finalidade a análise de riscos de acidentes com produtos químicos em uma fábrica de bebidas.

1.1 Justificativa

Comumente é possível observar que a questão de segurança do trabalho é tratado de forma inadequada em algumas fábricas e locais de serviço, seja por motivos econômicos ou fatores sociais.

É possível afirmar isto devido aos dados divulgados pela Previdência Social, que demonstra o número de casos de acidentes de trabalho entre os anos de 2013 e 2015, demonstrados pela Tabela 1.

Tabela 1 - Número de Acidentes ocorridos nos anos de 2013 a 2015

Ano	Número de Acidentes
2013	725.664
2014	712.302
2015	612.632

Fonte: Previdência Social (2016)

Analisando a Tabela 1, observa-se que, apesar de uma redução dos acidentes de trabalho, cerca de 15,5% entre os anos de 2013 e 2015, o número total de acidentes por ano ainda é muito alto. Devido a esse fato faz-se necessário a garantia da eficiência na prevenção ou até mesmo neutralização dos acidentes de trabalho, seja por questões econômicas, evitando uma alta taxa de absenteísmo e despesas extras com indenizações e contratação de mão-de-obra complementar e, principalmente, por questões sociais, prezando pela saúde e bem estar do funcionário. Outro fator que justificou a realização deste estudo foi a constante manipulação de produtos químicos presente no cotidiano dos funcionários da empresa fornecedora de produtos químicos, sendo que alguns destes produtos são altamente perigosos e podem causar danos, se manipulados erroneamente.

Desta forma, justifica-se a realização deste trabalho, que visa identificar as situações de riscos em que os funcionários estão expostos, principalmente com produtos químicos, bem como desenvolver procedimentos operacionais padrões para o desempenho destas atividades.

1.2 Definição e delimitação do problema

Para simplificar a nomenclatura das empresas envolvidas no decorrer do trabalho, o Quadro 1 demonstra como cada empresa será nomeada.

Quadro 1 - Nomenclatura Adotada para as Empresas Envolvidas

Empresa Envolvida no Estudo	Nomenclatura Adotada
Empresa Fornecedora de Produtos Químicos	Empresa X
Empresa de Bebidas	Empresa Y

Fonte: Autoria própria (2017)

A empresa Y é uma multinacional fabricante de bebidas não alcoólicas, que atua nas regiões Sul e Sudeste do Brasil. Esta empresa tem um contrato com a empresa X, que fornece cerca de 90% de todos os produtos químicos utilizados nos processos da empresa Y. Dentre estes os principais são lubrificantes de esteiras das linhas de produção, detergentes utilizados nos CIP's (limpeza interna) dos tanques e tubulações da xaroparia, detergentes utilizados nos COP's (limpeza externa) de equipamentos e demais objetos da linha de produção e anti-incrustantes para as torres de água utilizadas para o resfriamentos de equipamentos.

No contrato citado acima, a empresa X se compromete a disponibilizar, por meio de comodato, todos os equipamentos necessários para a utilização de seus produtos em todas as plantas da empresa Y, bem como um gerente de contas e um estagiário que atuam exclusivamente nas plantas da empresa Y, neste caso a planta situa-se na cidade de Maringá – PR. As principais atividades desempenhadas pelos funcionários da empresa X são o controle do volume dos produtos químicos utilizados na planta, manutenção nos equipamentos fornecidos pela empresa X, apoio nos processos produtivos que utilizam os produtos fornecidos pela empresa X e a realização de projetos que suprem as necessidades da empresa Y.

Apesar da empresa Y possuir um programa de segurança do trabalho, contendo CIPA e SESMT, os funcionários da empresa X observaram que em algumas de suas atividades desempenhadas existe uma necessidade de cuidados mais específicos, sendo estas o foco deste estudo.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo geral

Realizar uma análise de riscos nos ambientes que contém produtos químicos fornecidos pela empresa fornecedora, de modo a avaliar a segurança dos funcionários nestas áreas e, posteriormente, desenvolver um protocolo padrão para o desenvolvimento das atividades.

1.3.2 Objetivos específicos

- Realizar a análise de riscos dos locais do estudo;
- Desenvolver um plano de ação para evitar ou neutralizar os riscos identificados;

- Estabelecer os procedimentos de segurança pertinentes para as atividades realizadas nas áreas do estudo, por meio do desenvolvimento de um procedimento operacional padrão.

2 Revisão da bibliografia

2.1 Segurança do trabalho

Para Benite (2004, p.19), segurança no trabalho é o ato de “estar livre de riscos inaceitáveis que causem danos”, e para que isso aconteça, é necessário que o órgão empregador disponibilize para seus funcionários informações do âmbito educacional, técnico e médico de modo a permitir a prevenção de acidentes no local de trabalho.

Também é exigida pela legislação brasileira o cumprimento das Normas Regulamentadoras por ambas as partes, mas principalmente pelo empregador, em que consta da NR 1 – Disposições Gerais que “As Normas Regulamentadoras - NR, relativas à segurança e medicina do trabalho, são de observância obrigatória pelas empresas privadas e públicas”, (BRASIL, 2009).

2.2 Acidente de trabalho

Mattos e Másculo (2011) citam que, segundo a lei nº 8.213, toda e qualquer lesão corporal ou perturbação funcional sofrida por um funcionário, causado pelo exercício do trabalho realizado pela empresa, que possa causar a incapacidade para o trabalho ou morte é considerado um acidente de trabalho.

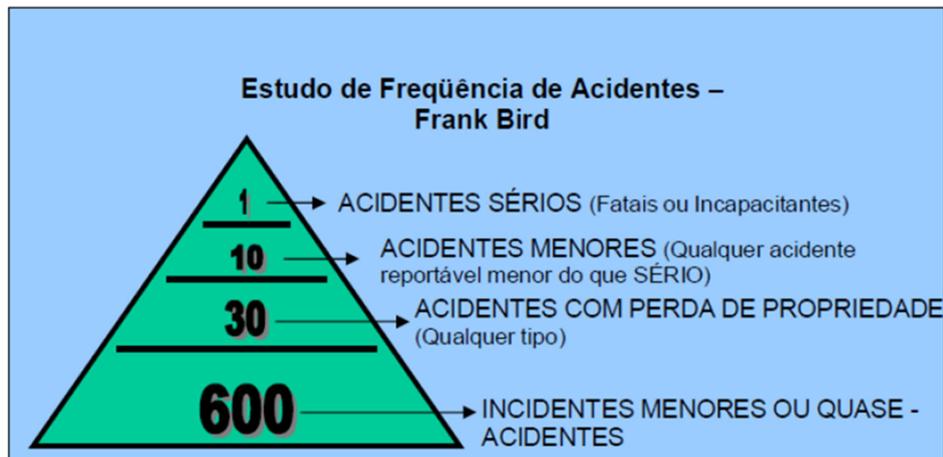
Os acidentes de trabalho podem ser divididos em três categorias: Acidentes típicos, que resultam em lesões imediatas no trabalhador, como queimaduras, fraturas, cortes, etc; Doenças profissionais, são aquelas inerentes ao ambiente em que o trabalhador está inserido e são causadas pela exposição continuada; e os acidentes de trajeto, que ocorrem no percurso da residência para o trabalho, ou vice e versa, sofridos pelo funcionário.

E ainda, Iida (2005) diz que existem fatores correlacionados, como o trabalhador, o ambiente e o serviço a ser realizados. Estes, se mal inteirados, resultam em um acidente de trabalho.

Em um estudo mais aprofundado, Frank Bird conclui que o comportamento dos acidentes tem um comportamento de forma piramidal, se classificarmos estes pela severidade, entre eles

quase-acidentes, acidentes menores, acidentes graves e fatalidade, como demonstra a Figura 1 (FERRARI et al., 2006).

Figura 1 - Pirâmide de Frank Bird



Fonte: Adaptado de Ferrari et al. (2006)

As consequências de um acidente de trabalho podem ser várias tanto para o empregador como para o empregado, e é avaliada levando em conta os prejuízos causados à empresa, os danos físicos e mentais do trabalho e até mesmo a parcela de custos que recai sobre a sociedade (SESI, 2005).

2.3 Normas regulamentadoras

Em 08 de junho de 1978, por meio da portaria 3.214 do MTE, as normas regulamentadoras sobre a Segurança e Medicina do Trabalho, foram oficializadas, assim como a sua obrigatoriedade de cumprimento por parte de empresas. (BITENCOURT; QUELHAS, 2013).

Sampaio (1998) define as normas regulamentadoras como aquelas que orientam a segurança do trabalho por meio de tópicos em que a empresa ou qualquer órgão empregador deve cumprir para que fique dentro da lei. Atualmente existem 36 Normas Regulamentadoras, que são constantemente analisadas e estudadas, e quando pertinente, renovadas. O Quadro 2, cita e resume as principais NR's na atividade de manipulação de produtos químicos.

Quadro 2 - Normas Regulamentadoras Utilizadas na Manipulação de Produtos Químicos

Norma Regulamentadora	Título	Resumo
1	Disposições Gerais	Estabelece a obrigatoriedade do cumprimento das Normas Regulamentadoras pelo empregador, bem como informar o funcionário sobre os riscos em que este está exposto, os meios de prevenção dos riscos de acidente. Também define termos como empregador, empregado, empresa, estabelecimento e outros termos.
4	Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho	Rege a obrigatoriedade por parte da empresa de manter o SESMT de forma a promover a saúde e proteger a integridade do funcionário, desde que possuem empregados regidos pela CLT (Consolidação das Leis do Trabalho).
5	Comissão Interna de Prevenção de Acidentes	Fica a cargo da CIPA realizar atividades como o mapa de riscos e identificação de riscos, visando prevenir a ocorrência de acidentes e doenças provenientes do trabalho,
6	Equipamento de Proteção Individual - EPI	Regulamenta as obrigatoriedades dos fabricantes, empregadores e empregados e utilização de EPI's, equipamentos de proteção de uso individual utilizado pelo trabalhador com o objetivo de protegê-lo de riscos de acidente.
9	Programa de Prevenção de Riscos Ambientais	Por meio da documentação denominada PPRA, visa a preservação e integridade física dos trabalhadores por meio de uma análise e controle dos riscos ambientais presentes ou que possam surgir no ambiente de trabalho.
12	Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos	Cita os requisitos de proteção de máquinas e equipamentos utilizados no ambiente de trabalho, de modo a proteger seus respectivos operadores.
20	Segurança e Saúde no Trabalho com Inflamáveis e Combustíveis	Indica os requisitos para a manipulação, extração, armazenamento, produção, transferência e manuseio de produtos inflamáveis e combustíveis, bem como os métodos e ferramentas para avaliar as áreas.

26	Sinalização de Segurança	Estabelece os critérios para a regulamentação e aplicação de sinalizações de segurança, de modo a advertir o empregado sobre os riscos provenientes do ambiente de trabalho em que está.
----	--------------------------	--

Fonte: Brasil (2016)

2.4 Ferramentas de análise

Mattos e Másculo (2011) afirmam que a melhoria das condições de trabalho devem ser encaradas como um investimento, já que este tipo de atividade resulta numa melhor produção e aumento de benefícios para a empresa. Uma das formas dessa melhoria é por meio de técnicas de identificação de análise de riscos, o que torna possível o controle de fatores que possam vir a interferir no processo em questão.

A NR 20 cita várias ferramentas utilizadas na para a avaliação de riscos no ambiente de trabalho, dentre elas Análise preliminar de perigos e riscos, *What If* (e se), análise de riscos e operabilidade (HAZOP), análise de modo de falhas (FMEA), análise de árvore de falhas, análise por árvore de eventos (BRASIL, 2012).

2.4.1 Análise preliminar de perigos e riscos

Segundo Cardella (2008), a análise preliminar de perigos e riscos é um método que identifica situações que possam causar acidentes e posteriormente estabelece medidas para eliminar, diminuir ou controlar os riscos identificados. Por ser de caráter preliminar, esta pode ser utilizada em processos semelhantes ou já estudados.

O método resulta em tabelas de fácil leitura, auxiliando os trabalhadores da área analisada. Também pode ser utilizada para uma revisão geral da segurança de sistemas já em operação, auxiliando na identificação de aspectos que possam passar despercebidos. (MATTOS; MÁSCULO, 2011).

2.4.2 *What if* (E se):

Mattos e Másculo (2011) afirmam que esta ferramenta tem caráter especulativo, procurando achar respostas para possíveis riscos que possam ocorrer na fase inicial de um projeto. O método consistem em separar os membros em duas equipes, e assim estas devem indagar a outra procurando encontrar respostas para a causa especulada.

Complementarmente, Cardella (2008) afirma que a ferramenta é mais ampla do que as demais, devido ao seu questionamento de caráter mais livre, e pode ter como objeto de estudo um sistema, processo, evento ou equipamento, sendo como principal foco “tudo que possa dar errado”. Tais suposições devem ser levantadas por meio da pergunta “E se?”.

2.4.3 Análise de riscos e operacionalidade (HAZOP):

Ferramenta que acompanha todo o fluxo do processo e identificando os principais componentes, chamados de nó, analisando todo os equipamentos do sistema em questão. Após a identificação dos nós, palavras guias são utilizadas juntamente com parâmetros comuns ao processo com a finalidade de identificar possíveis desvios (DUNJO et al., 2010).

Esta técnica é indicado quando novos processos ou uma mudança em processos já existentes é necessária e também estimula a aliança de experiência e competências individuais entre os membros da equipe, isto devido a necessidade da existência de participantes de diferentes funções e setores no time de análise. (ALBERTON, 1996).

2.4.4 Análise de modo de falha (FMEA):

O surgimento desta ferramenta é incerto, já que Sakurada (2001) diz que o FMEA surgiu em 1949, com um caráter militar e utilizado para avaliar a confiabilidade de sistemas e equipamentos, bem como qual o impacto gerado nas missões. Já Berstche (2008) diz que na verdade o FMEA foi desenvolvida pela NASA na década de 60, durante o projeto Apollo.

FMEA é uma metodologia que visa identificar e evitar ocorrências de falhas em um processo, por meio de um conjunto de técnicas. Seu processo consiste em reconhecer as falhas potencias do processo estudado, por meio de reuniões com as pessoas envolvidas com esse processo, posteriormente essas falhas são classificadas em critérios adequados, e por último o grupo identifica e define todas as possíveis ações que possam reduzir ou eliminar a possibilidade de ocorrência (LEOPOLDINO, 2007).

Gonçalves (2010) cita também que uma das vantagens desta ferramenta são as ações preventivas em que ela resulta, ao invés de ações corretivas, tornando o FMEA uma ferramenta muito útil para a segurança do trabalho, já que esta permite tomar ações preventivas para evitar a ocorrência de acidentes no processo analisado.

Dentre estes critérios, os mais comuns são probabilidade de ocorrência, severidade e detecção das falhas analisadas e posteriormente são atribuídos pesos e notas de acordo com cada critério, para eleger um *ranking* entre as falhas citadas. Após essa classificação, planos de ações são tomados de modo a eliminar, mitigar ou lidar com tais falhas, garantindo um processo mais robusto e menos suscetível a erros (SLACK, 2009).

Os critérios citados acima devem ser analisados utilizando como os Quadros 3, 4 e 5 e, logo após a realização pontuação, deve ser realizado o cálculo do NPR (Número De Prioridade De Riscos), por meio da multiplicação destes parâmetros. O resultado será um dado quantitativo, tornando a avaliação da probabilidade de falha e confiabilidade mais palpável (AIAG, 2008).

Quadro 3 - Pontuação do Tópico "Severidade"

Severidade	Índice
Perigoso sem aviso	10
Perigoso com aviso	9
Muito alta	8
Alta	7
Moderada	6
Baixa	5
Muito Baixa	4
Mínima	3
Quase Nula	2
Nula	1

Fonte: Adaptado de AIAG (2008)

Quadro 4 - Pontuação do Tópico "Probabilidade"

Probabilidade	Probabilidade de Falha	Índice
Muito Alta	1 em 10	10
Alta	1 em 20	9
	1 em 50	8
	1 em 100	7
	1 em 500	6
Moderada	1 em 2.000	5
	1 em 10.000	4
	1 e 100.000	3
Baixa	1 em 1.000.000	2
	-	1
Remota	-	1

Fonte: Adaptado de AIAG (2008)

Quadro 5 - Pontuação do Tópico "Detecção"

Detecção	Índice
Nula	10
Muito Remota	9
Remota	8
Muito Baixa	7
Baixa	6
Moderada	5
Moderada/Alta	4
Alta	3
Muito Alta	2
Certeza de Detecção	1

Fonte: Adaptado de AIAG (2008)

2.4.5 Análise por árvore de falha:

O principal objetivo deste método é identificar os perigos e desvios de variáveis de um processo, comparando com o que é estabelecido como normal (CARDELLA, 2008).

Almeida e Binder (1996) comentam que este método permite a visualização do possível evento de falha por meio de um sequenciamento dos eventos, este obtido por meio de uma avaliação desses eventos, de uma forma lógica e dedutiva. Ainda comentam que o início da construção da árvore deve ser iniciada pelo evento indesejável, e posteriormente os demais eventos anteriores devem ser descritos, se relacionando até resultar no evento topo.

2.4.6 Análise por árvore de evento

Sua construção é realizada por meio de um diagrama, cujo participantes devem ser formados por uma equipe multidisciplinar, eliminando todas as possíveis brechas por falta de conhecimento técnico. O seu resultado final gera análises ricas e profundas, sendo de muito proveito para a prevenção de acidentes (MATTOS; MÁSCULO, 2011).

2.5 Procedimento operacional padrão

A padronização é indispensável para empresas que buscam aumentar a produtividade, reduzir os custos, garantir prazo e seguranças dos seus trabalhadores. Sendo assim, é importante que seja definido qual a melhor maneira de realizar as atividades e garantir que estas sejam realizadas da mesma forma por todos os envolvidos (CAMPOS, 2014).

O procedimento operacional padrão é uma das ferramentas da padronização, que segundo Barbosa (2005), é o documento utilizado para o treinamento e execução de uma tarefa, contendo a descrição das atividades de um processo de forma detalhada e sequencial. Complementarmente, Rosa (2006) afirma que o procedimento operacional padrão deve conter, da forma mais simplificada possível, todo e qualquer tipo de informação necessária para um bom desempenho da tarefa em análise, dentre estas figuras e sequências pré-definidas.

É possível também dividir os procedimentos operacionais padrões em duas categorias, específicos, que são desenvolvidos e apresentados ao funcionário devido a alguma questão específica ou especial, como a garantia de sua segurança, ou os do tipo gerais, executados de forma constante pelo funcionário (CAMPOS, 2014).

Campos (2014) afirma que outra vantagem de se utilizar procedimentos operacionais padrões é auxiliar o colaborador a saber o objetivo do trabalho que desempenha, auxiliar na correção de erros e ajudar o colaborador a julgar a qualidade do seu trabalho.

2.6 Terceirização

Segundo Amato Neto (1995), terceirização é o ato e que a empresa contratante deixa de realizar determinada atividade, estas antes executadas diretamente por seus funcionários, e passa a empregar-las a uma outra empresa.

Polônio (2000, p. 97) define a terceirização similarmente, dizendo que “a terceirização pode ser definida como um processo de gestão empresarial consistente na transferência para terceiros (pessoas físicas ou jurídicas) de serviços que originalmente seriam executados dentro da própria empresa”

A atividade de terceirização no Brasil é crescente, principalmente nas áreas de logística, vigilância, tecnologia da informação e limpeza, e em uma recente pesquisa, foi concluído que 35% das maiores empresas brasileiras tem uma quantidade de trabalhadores terceiros maior do que o quadro de funcionários fixos, reafirmando que a terceirização no mercado brasileiro é uma forte tendência (FERNADES; CARVALHO, 2005).

Uma das vantagens da terceirização citadas por Lacombe e Heilborn (2006) é a diminuição da estrutura organizacional, a possibilidade da empresa contratante poder focar em sua especialidade e diminuição de custos diretos, e ainda complementam dizendo que

uma boa escolha do prestador de serviços é essencial, melhorando a qualidade dos serviços prestados ao cliente.

Porém existem também as desvantagens de se terceirizar serviços, como a perda do controle de qualidade da produção, que geralmente é realizado a final do processo produtivo quando executado por um terceiro, e não durante sua produção e prazos de produção, que podem atrasar devido a possibilidade de a contratada atender mais de uma empresa (LACOMBE; HEILBORN, 2006).

3 Metodologia

A metodologia utilizada neste trabalho tem como natureza a pesquisa aplicada, que segundo Silva e Menezes (2005) é aquela que busca soluções de certos problemas por meio da aplicação prática.

Os dados a serem coletados podem ser classificados em dois tipos, qualitativos e quantitativos. Para a primeira, é afirmado que, devido a subjetividade da natureza dos dados, fica impossível traduzi-los para algum meio mensurável, ficando a cargo do pesquisador decidir a melhor forma de interpreta-los. Já os dados quantitativos são aqueles que possibilitam sua quantificação, por terem uma natureza mensurável, possibilitando o uso de técnicas estatísticas (SILVA; MENEZES, 2005)

Também podemos dizer que o presente trabalho é um estudo de caso, que é denominado por Gil (2012) como “estudo profundo e exaustivo de um ou de poucos objetos, de maneira a permitir o seu conhecimento amplo e detalhado”.

E por último, o objetivo é classificado como uma pesquisa descritiva, que relaciona características de uma população ou um fenômeno, por meio de levantamento e coleta de dados (GIL, 2012).

As seguintes etapas serão realizadas ao decorrer do trabalho:

- Pesquisa e aprofundamento da legislação aplicada a atividade estudada com a finalidade de obter o conhecimento necessário para realizar o estudo proposto, por meio da revisão de literatura;

- Estudo e descrição das atividades realizadas pelos funcionários da empresa fornecedora, por meio de observação realizadas durante a jornada de trabalho e entrevistas informais (conversas);
- Identificação de todos os riscos, sejam elas já mitigados ou não pela empresa, em que os funcionários são expostos, principalmente os que envolvem os produtos químicos manipulados por eles;
- Após a identificação dos riscos, utilizar a ferramenta FMEA de modo a ranquear os mais perigosos e nocivos, dando assim prioridade e enfoque para os riscos com maiores pontuações;
- Execução de um procedimento operacional padrão para as atividades estudadas no trabalho, tendo como principal objetivo a segurança dos funcionários durante a execução de suas atividades.

4 Desenvolvimento

4.1 Caracterização da empresa

A empresa fornecedora de produtos químicos é uma multinacional que está neste ramo há mais de 90 anos. Ela está dividida em várias áreas, sendo que as principais estão relacionadas com o setor da saúde, controle de pragas e suporte para fábricas do ramo alimentício. O caso deste trabalho é o último citado, e dentre o portfólio de produtos os que mais se destacam são os produtos como lubrificantes de esteiras, detergentes para CIP (*clean in place*) e COP (*clean on place*) e produtos para tratamento de água.

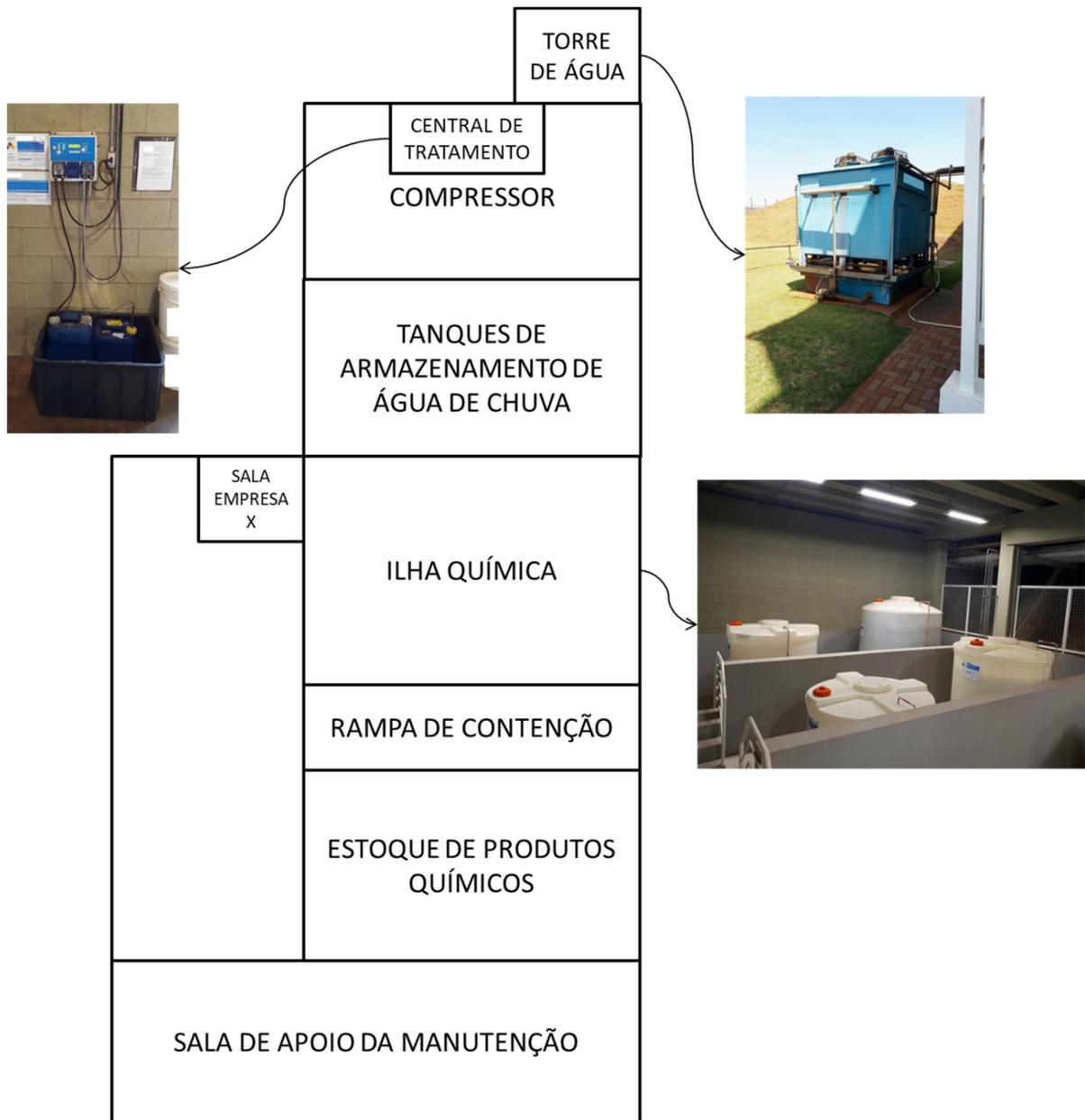
As tarefas desempenhadas pelos técnicos da empresa X estão relacionadas diretamente com os produtos vendidos na planta. Dentre estes os que mais se realizam são manutenções em maquinários utilizados na dosagem de produtos, análise de componentes para o resfriamento de amônia, análise de coeficiente de atrito das esteiras de transporte de garrafas, e esporadicamente projetos que auxiliem o cliente para a obtenção de algum resultado demandado por ele.

4.2 Descrição das atividades a serem analisadas:

As atividades a serem analisadas foram escolhidas levando em conta critérios como periodicidade, periculosidade, e importância dentro de todas as atividades desenvolvidas pelos funcionários da empresa fornecedora de produtos químicos. Dentre essas, a maior preocupação deve ser com a segurança de quem está executando as atividades, neste caso os funcionários da empresa X, e também das pessoas que podem estar ao redor do local, justamente devido à manipulação de produtos que são prejudiciais à saúde.

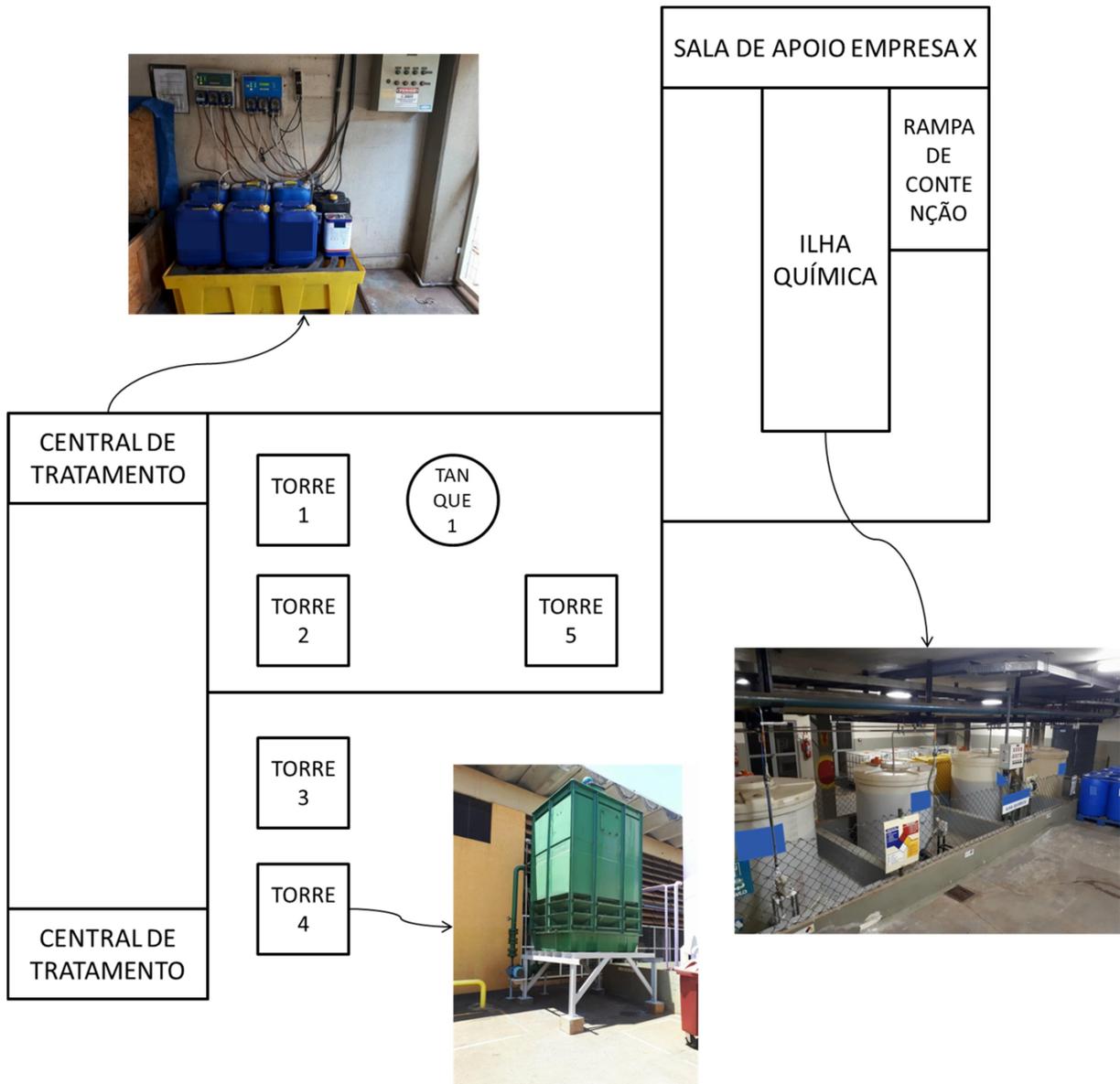
Dois locais da planta da empresa Y foram selecionados para a realização do presente estudo, sendo estes a ilha de contenção química, onde ocorre o abastecimento de produtos químicos uma das linhas de produção e um dos postos de tratamento das torres de resfriamento de água, cujo local ocorrem duas atividades, o abastecimento de produtos para o tratamento da água das torres e manutenção dos equipamentos do local. Ambos estão indicados nas Figuras 2 e 3, que representam o complexo fabril analisado.

Figura 2 - Representação de parte da planta 1 da empresa Y



Fonte: Autoria própria (2017).

Figura 3 - Representação de parte da planta 2 da empresa Y



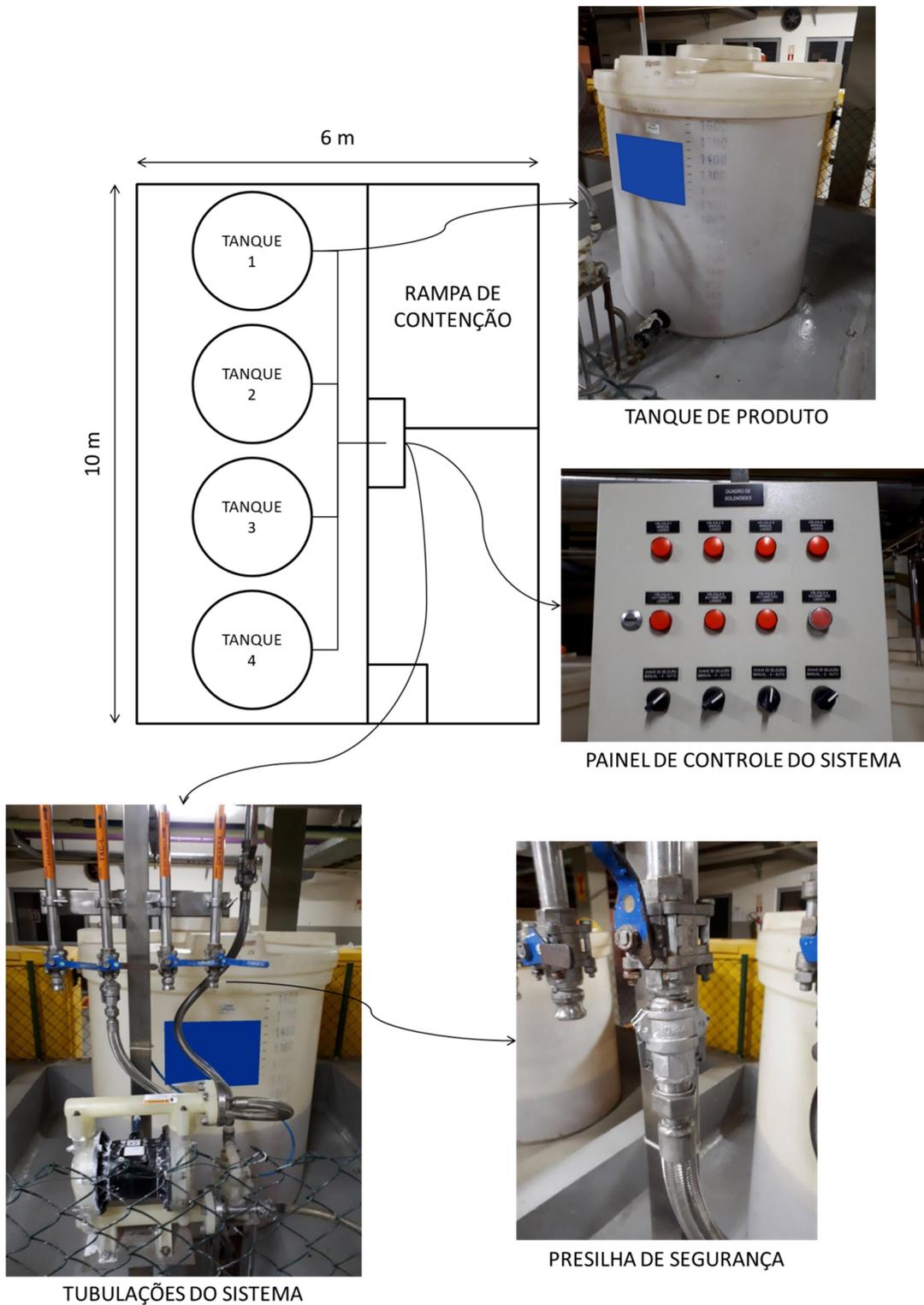
Fonte: Autoria própria (2017).

4.2.1 Abastecimento de produtos químicos na ilha de contenção:

A atividade “Abastecimento de Produtos Químicos” ocorre nas ilhas de contenção da fábrica, a Figura 4 representa uma delas. Esta atividade tem como objetivo abastecer os tanques de detergentes e lubrificantes das linhas de produção. Devido a essa atividade o gerenciamento do nível de produtos químicos se torna mais fácil, já que os tanques de armazenamento dos produtos tem graduações em litros, o que permite um acompanhamento diário do nível de produto e facilita o gerenciamento e tomada de decisão de quando realizar

os abastecimentos dos tanques, já que os produtos em questão tem uma alta demanda na linha de produção.

Figura 4 - Representação de uma das ilhas químicas da empresa Y



Fonte: Autoria própria (2017).

Os produtos chegam na empresa em embalagens de 200 litros, conhecidas como bombonas ou de 1000 litros, conhecidas como IBC. Estas são armazenados no estoque da produção e são abastecidos pelos funcionários da empresa fornecedora. Todas as atividades relacionadas ao abastecimento, exceto as atividades de almoxarife, são realizados somente pelos dois funcionários da empresa X.

A atividade pode ser resumida nas seguintes etapas:

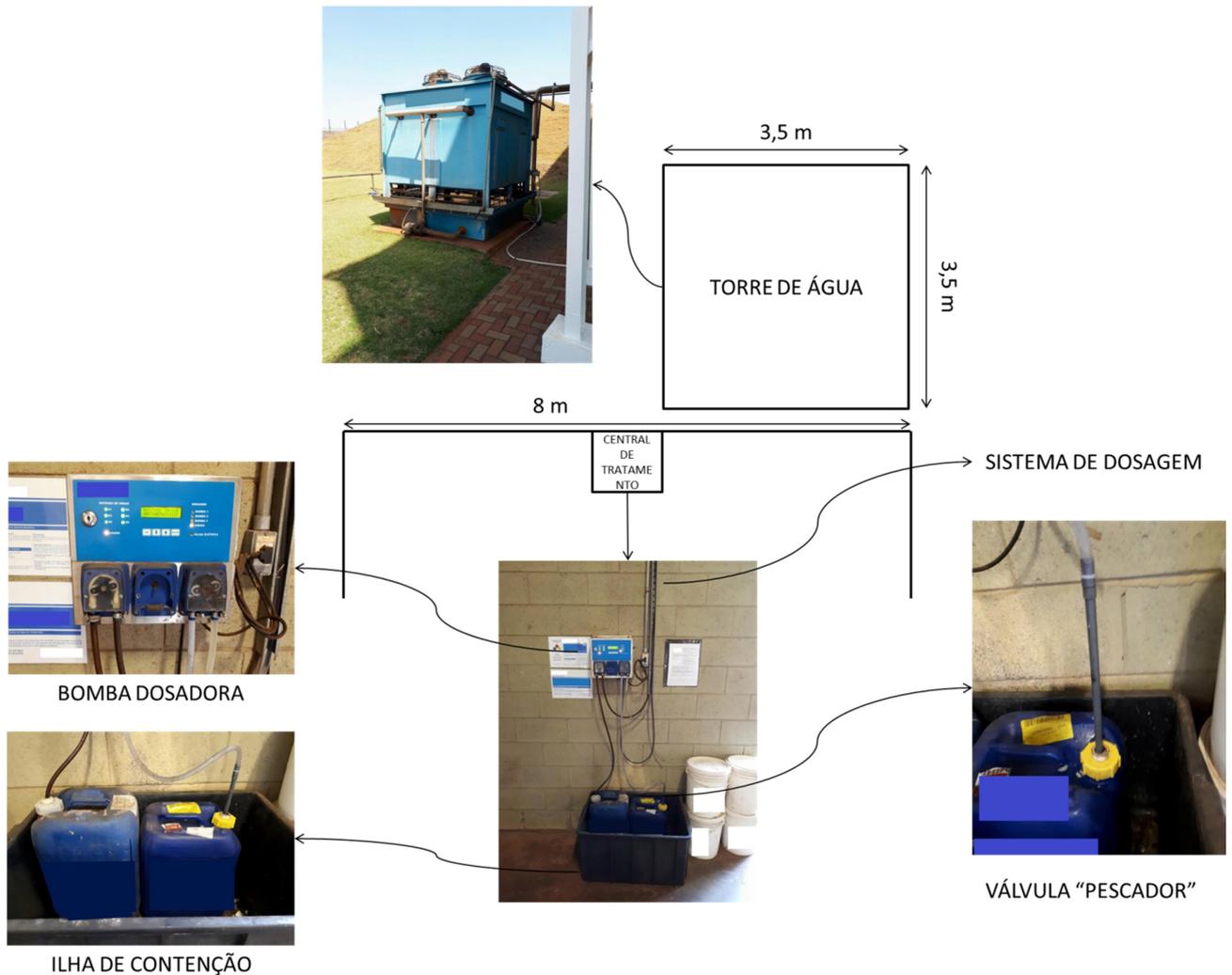
- Deslocamento do produto para perto do sistema de abastecimento;
- Preparação do equipamento de abastecimento;
- Abastecimento do tanque.

4.2.2 Revisão dos postos de tratamento das torres de resfriamento de água:

Outra atividade da alçada dos funcionários da empresa fornecedora é o tratamento da água das torres de resfriamento de alguns dos equipamentos da empresa. Este tratamento ocorre devido a necessidade de garantir que a água que resfria estes equipamentos não os danifique.

Os dois principais produtos utilizados nesta atividade tem funções diferentes. Um tem como objetivo manter o ambiente livre de micro-organismos, evitando o desenvolvimento de lodo e sílica. Já o outro não permite que ocorra incrustações nas tubulações, evitando que as mesmas fiquem entupidas com resíduos. Para isto, ele faz com que esses resíduos fiquem na superfície da água, e por meio da drenagem os resíduos são eliminados do sistema. A programação da dosagem dos produtos e a dosagem em si é realizada por bombas da empresa de químicos, que também oferece o suporte técnico destas. A Figura 5 representa um dos locais em questão.

Figura 5 - Representação do local de uma das torres de água da planta da empresa Y



Fonte: Autoria própria (2017)

Esta atividade pode desencadear novas atividades, como por exemplo a manutenção das bombas dosadoras ou o abastecimento de produtos no sistema. Todas estas serão tratadas de forma independente, já que necessitam de cuidados diferentes.

4.2.2.1 Abastecimento do sistema de tratamento das torres de resfriamento de água:

É necessário acompanhar periodicamente o consumo dos produtos químicos do sistema, pois cada sistema tem uma necessidade diferente, de modo que o consumo pode variar de sistema para sistema.

As principais atividades são:

- Identificação da necessidade de reabastecimento do sistema;
- Solicitação dos produtos necessários;
- Transporte dos produtos até o sistema;
- Abastecimento.

4.2.2.2 Manutenção das bombas dosadoras do sistema de tratamento das torres de resfriamento de água:

Algumas vezes a manutenção das bombas dosadoras se faz necessária, seja devido a algum mal funcionamento ou da quebra de alguma peça.

As atividades se resumem em:

- Identificação da necessidade de manutenção do sistema;
- Estudo de como a manutenção será realizada;
- Realização da manutenção;
- Teste do sistema.

4.3 Análise de riscos das atividades:

A análise de riscos das atividades será realizada por meio da ferramenta FMEA, de modo a identificar todos os modos de falha possíveis. Para isto, foi realizada uma reunião com os dois funcionários envolvidos nas atividades descritas acima, bem como um especialista do assunto da empresa X.

Após realizar o FMEA de cada atividade, as recomendações para evitar que os possíveis acidentes ocorram foram listados na linha de cada tarefa analisada, de modo a tornar a visualização das ações recomendadas mais acessível.

4.3.1 Análise do abastecimento do sistema de tratamento das torres de resfriamento de água:

O Quadro 6 demonstra o resultado obtido da análise da atividade em questão, bem como as sugestões de ações para eliminar ou mitigar os modos de riscos encontrados.

Quadro 6 -FMEA da atividade abastecimento de produtos químicos

FMEA - ABASTECIMENTO DE PRODUTOS QUÍMICOS						
Tarefa	Modos de Falha	Severidade	Ocorrência	Detecção	TOTAL	Recomendações
Deslocamento do produto para perto do sistema de abastecimento	Vazamento de produtos durante o transporte	9	2	2	36	Utilizar equipamentos de transporte adequados e em perfeito estado.
	Acidente físico	7	1	2	14	Solicitar somente a equipe do almoxarifado para realizar o transporte dos produtos.
Preparação do sistema de abastecimento	Vazamento de produtos estocados	9	1	1	9	Armazenar os produtos em uma contenção química adequada; Verificar se o tanque do produto tem a capacidade necessária para receber o produto; Realizar a transferência total do conteúdo da embalagem do produto químico para o tanque.
	Contato com o Produto	9	4	2	72	Utilizar os EPI's necessários para realizar a atividade; Verificar o funcionamento do chuveiro de emergência e o lava olhos; Realizar a preparação do sistema com o (sistema de ar) desligado.
	Reação química de produtos estocados	9	2	1	18	Verificar se a mangueira de saída esta conectada no tubo do produto que será abastecido.
Abastecimento do tanque	Vazamento de produtos na tubulação	6	2	5	60	Verificar periodicamente se as presilhas de segurança das mangueiras de entrada e saída estão devidamente fechadas;
	Vazamento de produtos na bomba dosadora	7	2	2	28	Monitorar periodicamente a mangueira de entrada que está dentro da embalagem de produto; Verificar periodicamente se as presilhas de segurança das mangueiras de entrada e saída estão devidamente fechadas;
	Vazamento de produtos no tanque	6	1	2	12	Verificar periodicamente o nível do tanque do produto químico;
	Contato com o Produto	9	3	3	81	Utilizar os EPI's necessários para realizar a atividade; Somente se aproximar do sistema de dosagem quando necessário;
	Reação química	9	2	5	90	Verificar se o produto abastecido está direcionado para o tanque correto; Realizar a limpeza do sistema internamente com água aotérmino do abastecimento.
	Interferência externa	5	3	2	30	Monitorar o local do abastecimento, de modo a não permitir interferência externa.

Fonte: Autoria própria (2017)

Ao realizar a análise dos modos de falha desta atividade, foi possível verificar que os três modos de falha mais perigosos durante a execução do abastecimento são a possível reação química na etapa do abastecimento do tanque, que ocorre quando um produto básico e um produto ácido se misturam, podendo causar desde explosões até gases prejudiciais a saúde, o contato com o produto também durante o abastecimento do tanque e durante a preparação do sistema de abastecimento, que pode ser evitado por meio da correta utilização de EPI's.

Em relação ao fator econômico, deve-se tomar cuidado com os riscos de vazamentos de produtos, que podem causar prejuízos financeiros diretos, como a própria perda do produto, ou indiretos, por meio de contaminação do meio ambiente, multas ambientais e, no caso de contaminação de algum funcionário, indenizações, substituições de funcionários e marketing negativo.

4.3.2 Análise do abastecimento do sistema de tratamento das torres de resfriamento de água:

O Quadro 7 ilustra o resultado obtido da análise da atividade em questão.

Quadro 7 - FMEA do abastecimento do sistema de tratamento das torres de resfriamento de água

FMEA - ABASTECIMENTO DO SISTEMA DE TRATAMENTO DAS TORRES DE RESFRIAMENTO DE ÁGUA						
Tarefa	Modos de Falha	Severidade	Ocorrência	Detecção	TOTAL	Recomendações
Identificação da necessidade de reabastecimento do sistema					-	
Solicitação dos Produtos					-	
Transporte dos Produtos Solicitados	Acidente no transporte dos produtos	7	2	3	42	Utilizar meios de transporte adequados; No caso de embalagens com peso maior que 60 kgs, solicitar o transporte ao setor do almoxarifado
	Vazamento de produto durante o transporte	9	1	4	36	Transportar somente produtos lacrados.
Abastecimento	Vazamento de produto pela embalagem	9	5	3	135	Movimentar as embalagens de produtos somente com a tampa fechada; Alocar as embalagens em uma contenção adequada; Tampar a embalagem logo após a troca pela embalagem antiga.
	Vazamento de produto pela bomba dosadora	7	4	4	112	Utilizar pescadores nas mangueiras dosadoras; Desligar o equipamento durante a troca de produtos; Retirar a mangueira do produto durante a troca; No caso de produto alocado na mangueira, não retirar a do equipamento.
	Contato com o produto	9	1	4	36	Utilizar os EPI's necessários; Verificar o local do chuveiro mais próxima e testa-lo; Movimentar embalagens somente com as tampas fechadas.
	Mistura de Produtos	8	1	4	32	Não reutilizar mangueiras de dosagem; Não utilizar a mesma válvula pra produtos diferentes.
	Choque elétrico	9	1	4	36	Desligar o aparelho durante a troca das embalagens; Retirar a tomada da energia elétrica.

Fonte: Autoria própria (2017)

É possível constatar que o modo de falha com maior pontuação foi o item “Vazamento de produto pela embalagem”, que pode ocasionar o contato de produtos químicos na pele do funcionário ou contaminar o meio em que ocorreu o derramamento. Em segundo lugar temos o item “vazamento de produto pela bomba dosadora”, que pode acarretar na quebra da bomba dosadora, além dos riscos já citados no item anterior.

Apesar da baixa pontuação, devido a sua difícil ocorrência, o item “Mistura de Produtos” deve ser muito bem observada e levada em conta, já que pode ocasionar reações químicas no sistema de dosagem, acarretando tanto em perigos para os funcionários que desempenham tarefas no local como também a contaminação da água do sistema, causando grande prejuízo econômico.

4.3.3 Análise da manutenção das bombas dosadoras do sistema de tratamento das torres de resfriamento de água:

A análise realizada para esta atividade está ilustrado no Quadro 8.

Quadro 8 - FMEA da manutenção do sistema de tratamento das torres de resfriamento de água

FMEA - MANUTENÇÃO DO SISTEMA DE TRATAMENTO DAS TORRES DE RESFRIAMENTO DE ÁGUA						
Tarefa	Modos de Falha	Severidade	Ocorrência	Deteção	TOTAL	Recomendações
Identificação da necessidade de manutenção do sistema					-	
Estudo de como a manutenção será realizada					-	
Realização da manutenção	Vazamento de produto pela embalagem	9	5	3	135	Movimentar as embalagens de produtos somente com a tampa fechada; Alocar as embalagens em uma contenção adequada.
	Vazamento de produto pela bomba dosadora	7	4	4	112	Utilizar pescadores nas mangueiras dosadoras; Desligar o equipamento durante a manutenção; Retirar a mangueira do produto durante a troca; No caso de produto alocado na mangueira, não tira-la do equipamento.
	Contato com o produto	9	1	4	36	Utilizar os EPI's necessários; Verificar o local do chuveiro mais próxima e testa-lo.
	Mistura de Produtos	8	1	4	32	Não reutilizar mangueiras de dosagem; Não utilizar a mesma válvula pra produtos diferentes.
	Choque elétrico	9	1	4	36	Desligar o aparelho durante a troca das embalagens; Retirar a tomada da energia elétrica.
	Acidente físico	5	2	1	10	Utilizar os EPI's necessários; Utilizar ferramentas adequadas
Teste do sistema	Choque elétrico	9	1	4	36	Cerificar-se de que as tomadas do sistema não estão molhadas; Utilizar tomadas de três pinos.

Fonte: Autoria própria (2017)

É possível observar que os modos de falha são muito semelhantes com os da atividade “Abastecimento do Sistema das Torres de Resfriamento de Água”, bem como aqueles que obtiveram as maiores pontuações.

Os modos de falha diferentes são “Choque elétrico”, devido a possível necessidade de manutenção elétrica no equipamento e “Acidente físico”, que pode ser ocasionado por ferramentas de trabalho inadequadas, cortes e pancadas ocasionadas pela necessidade de esforço físico em algumas circunstâncias.

4.4 Desenvolvimento dos Procedimentos Operacionais Padrão (POP):

De posse da análise de todas as atividades em questão, bem como a priorização dos modos de falha e das ações recomendadas, foi realizado o procedimento operacional padrão de cada

uma delas, mesclando as atividades operacionais e as atividades de prevenção de acidentes. Os Quadros 9, 10 e 11 apresentam a proposta de POP, e em seguida estão destacados as principais atividades relacionadas a segurança.

Quadro 9 - Procedimento operacional padrão do abastecimento de produtos químicos

LOGO	PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO		
POP N° X	Data da Versão Inicial	Versão Atual N°	Data de Vigência
	xx/xx/xx	x	xx/xx/xx
TÍTULO: ABASTECIMENTO DE PRODUTOS QUÍMICOS			
TAREFAS	ATIVIDADES		
Deslocamento do produto para perto do sistema de abastecimento	<ol style="list-style-type: none"> 1. Solicitar o produto a ser abastecido para a equipe do almoxarifado; 2. Ao receber o produto, transporta-lo somente com uma paleteira adequada e em bom estado de modo a não danifica-lo; 3. Armazenar o produto na contenção da ilha química; 		
Preparação do sistema de abastecimento	<ol style="list-style-type: none"> 4. Verificar se o tanque do produto tem capacidade para receber o produto de forma que não ocorram vazamentos devido a excesso de produto, bem como o total transporte do produto da embalagem para o tanque; 5. Utilizar os EPI's necessários para esta atividade (óculos protetor com vedação, luva de PVC, avental, protetores auriculares, bota de proteção); 6. Verificar se o local tem Extintores de incêndio e Kits de proteção ambiental; 7. Verificar o funcionamento do chuveiro de segurança e o lava-olhos; 8. Abrir a embalagem do produto; 9. Desligar o sistema de (mangueira de ar); 10. Engatar a mangueira de sucção de entrada na bomba de sucção, apertando a presilha de segurança; 11. Engatar a mangueira de sucção de saída na tubulação do produto; 		
Abastecimento do tanque	<ol style="list-style-type: none"> 12. Ligar o sistema de (mangueira de ar); 13. Verificar se o produto esta sendo transferido para o tanque; 14. Somente ficar perto do sistema de abastecimento quando for necessário; 15. Acompanhar o processo de abastecimento, verificando periodicamente as presilhas de proteção, o nível de produto do taque e a posição da mangueira de sucção de entrada na embalagem do produto; 		

	16. Ao término do abastecimento, verificar se todo o conteúdo da embalagem foi transferido; 17. Realizar a limpeza interna do sistema de abastecimento, succionando água dentro do sistema; 18. Desligar o sistema de (mangueira de ar); 19. Descaracterizar a embalagem do produto; 20. Tampar a embalagem do produto; 21. Transportar a embalagem para a área de descarte do setor; 22. Retirar a mangueira de sucção de entrada e armazená-la adequadamente; 23. Anotar o lote do produto abastecido, data e local de abastecimento no check list de abastecimento.		
RESPOSÁVEL PELA ELABORAÇÃO	XXX		
ASSINATURA		DATA	__ / __ / __

Fonte: Autoria própria (2017)

As principais atividades a serem seguidas no POP “Abastecimento de Produtos Químicos” são a constante utilização dos EPI’s, de modo a sempre manter o funcionário protegido de uma possível contaminação, a verificação da localidade e funcionamento dos chuveiros de emergência, pois a utilização destes é de extrema importância no caso da ocorrência de acidentes, verificar também se estão presentes os extintores do local, pois alguns dos produtos alocados nos tanques são inflamáveis e prevenir a mistura de produtos, por meio da limpeza interna do sistema de abastecimento com água.

Quadro 10 - Procedimento operacional padrão do abastecimento do sistema de tratamento das torres de resfriamento de água

LOGO	PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO		
POP N° X	Data da Versão Inicial	Versão Atual N°	Data de Vigência
	xx/xx/xx	x	xx/xx/xx
TÍTULO: ABASTECIMENTO DO SISTEMA DE TRATAMENTO DAS TORRES DE RESFRIAMENTO DE ÁGUA			
TAREFAS	ATIVIDADES		
Identificação da necessidade de reabastecimento do sistema	1. Ao realizar os check lists periódicos do sistema de dosagem, verificar a quantidade de produto nas embalagens. 2. No caso de embalagens vazias, providenciar a solicitação do produto em questão.		
Solicitação dos Produtos Necessários	3. Realizar o preenchimento da solicitação com o nome, código e quantidade necessária para reabastecer o		

	<p>sistema;</p> <p>4. Encaminhar a solicitação para o setor de almoxarife.</p>
Transporte dos Produtos Solicitados	<p>5. Retirar as embalagens da prateleira do estoque com cuidado. No caso de embalagens com mais de 20 quilos, solicitar uma empilhadeira;</p> <p>6. Utilizar um carrinho de transporte em boas condições;</p> <p>7. Alocar as embalagens de modo que não haja o perigo de derrubamento destas;</p> <p>Transportar as embalagens até o local necessário.</p>
Abastecimento de Produtos	<p>8. Utilizar os EPI's necessários: Botas de proteção, luvas de segurança, óculos de segurança, protetor auricular e avental;</p> <p>9. Verificar o local e funcionamento do chuveiro de emergência mais próximo;</p> <p>10. Desligar o dispositivo de abastecimento do sistema;</p> <p>11. Retirar as mangueiras das embalagens vazias;</p> <p>12. Retirar as embalagens vazias da contenção;</p> <p>13. Posicionar as novas embalagens na contenção;</p> <p>14. Abrir o lacre das embalagens;</p> <p>15. Posicionar as mangueiras de sucção nas respectivas embalagens novas, tomando cuidado para não confundir as mangueiras;</p> <p>16. Ligar o dispositivo de abastecimento do sistema;</p> <p>17. Verificar o funcionamento do sistema.</p>
RESPOSÁVEL PELA ELABORAÇÃO	XXX
ASSINATURA	DATA __/__/__

Fonte: Autoria própria (2017)

Já no segundo POP, “Abastecimento do Sistema de Tratamento das Torres de Resfriamento de Água”, as principais atividades são a constante utilização dos EPI's necessários e a verificação do chuveiro de emergência, sempre transportar as embalagens de produtos lacradas e aloca-las em uma ilha de contenção, de modo a prevenir a contaminação do ambiente de um possível vazamento, e a utilização de válvulas do tipo “pescador”, evitando eventuais vazamentos que possam ocorrer durante o abastecimento.

Quadro 11 - Procedimento operacional padrão da manutenção do sistema de tratamento das torres de resfriamento de água

LOGO	PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO		
POP N° X	Data da Versão Inicial	Versão Atual N°	Data de Vigência
	xx/xx/xx	X	xx/xx/xx
TÍTULO: MANUTENÇÃO DAS BOMBAS DOSADORAS DO SISTEMA DE TRATAMENTO DAS TORRES DE RESFRIAMENTO DE ÁGUA			
TAREFAS	ATIVIDADES		
Identificação da necessidade de manutenção do sistema	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ao realizar os check lists periódicos do sistema de dosagem, verificar se o funcionamento do sistema está correto, forçando o sistema manualmente e verificando se a mangueira dosadora não está com ar e se as estrelas das bombas estão succionando o produto; 2. No caso de uma das duas atividades acima não estarem em perfeito funcionamento, deve-se realizar a manutenção do sistema. 		
Estudo de como a manutenção será realizada	<ol style="list-style-type: none"> 3. Retirar a tomada do sistema da energia; 4. Investigar a origem do problema no sistema; 5. Ao identificar a origem do problema, planejar o seu conserto. 		
Realização da Manutenção	<ol style="list-style-type: none"> 6. Utilizar os EPI's necessários: Botas de proteção, luvas de segurança, óculos de segurança, protetor auricular e avental; 7. Verificar o local e funcionamento do chuveiro de emergência mais próximo; 8. Manter o sistema sem energia elétrica. 9. Verificar se as mangueiras de entrada estão com válvulas do tipo "pescador" e retira-las de sua embalagem; 10. Tampar as embalagens de produtos e mantê-las na contenção; 11. Realizar a manutenção necessária; 12. Destampar as embalagens de produtos químicos; 13. Recolocar as mangueiras de sucção, tomando cuidado para não mistura-las; 14. Verificar se a tomada do sistema esta seca e religar o sistema novamente na energia elétrica. 		
Teste do Sistema	<ol style="list-style-type: none"> 15. Realizar um novo teste manual, a fim de verificar se os problemas encontrados foram sanados. 		
RESPOSÁVEL PELA ELABORAÇÃO	XXX		
ASSINATURA		DATA	__/__/__

Fonte: Autoria própria (2017)

No último POP, “Manutenção das Bombas Dosadoras do Sistema de Tratamento das Torres de Resfriamento de Água”, além das atividades já apresentadas no POP “Abastecimento do Sistema de Tratamento das Torres de Resfriamento de Água”, existe uma ação que só se aplica a este POP, o ato de manter o sistema fora da energia elétrica, de modo a prevenir a ocorrência de choques elétricos.

5 Conclusão:

Após a análise de riscos das atividades propostas, foi possível evidenciar os vários riscos presentes nas atividades que os funcionários da empresa X desenvolvem na planta da empresa Y, sendo eles, em sua grande maioria, de grande perigo, conforme demonstrado pela ferramenta FMEA.

É possível afirmar também que um dos principais objetivos do trabalho foi realizado, o desenvolvimento de procedimentos operacionais padrões, que tem foco na eliminação ou minimização dos riscos identificados, tornando o ambiente de trabalho e as atividades analisadas mais seguras e eficazes.

O estudo também demonstrou a importância da realização de uma análise como esta em atividades específicas, neste caso envolvendo produtos químicos, devido ao grande risco que podem oferecer as pessoas envolvidas, caso mal executadas.

Sendo assim novas análises em diferentes atividades realizadas na planta da empresa Y podem ser realizadas, aplicando a metodologia utilizada neste trabalho. A empresa X também pode replicar este estudo nas demais plantas de seus clientes, agregando valor ao serviço por ele prestado.

A solicitação para a oficialização da documentação desenvolvida foi encaminhada para a alta direção da empresa X, de modo que possíveis complementos e demais anexos sejam adicionados ao estudo, de modo a torna-lo mais completo e que se encaixe nos moldes da empresa.

6 Referências:

ABIR. Associação Brasileira das Indústrias de Refrigerantes e de Bebidas não Alcoólicas. O Setor: Dados. Disponível em <<http://abir.org.br/o-setor/dados/x-todas-as-bebidas-nao-alcoolicas>>. Acesso em 03/05/2017

AIAG. Manual de referência FMEA 4ª edição. AIAG - Automotive Industry Action Group - AIAG Reference guide - Potential Failure Mode and Effect Analysis (FMEA), 4th Edition STANDARD published by AIAG, 2008.

ALBERTON, A. Uma metodologia para auxiliar no gerenciamento de riscos e na seleção de alternativas de investimentos em segurança. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1996.

ALMEIDA I.M.; BINDER M.C.P. Árvore de Causas: Método de Acidentes de Trabalho. São Paulo, 1996.

AMATO NETO, J. Reestruturação Industrial, Terceirização e Redes de Subcontratação. Revista de Administração de Empresas. São Paulo, v. 35, 1995, n. 2, p. 33-42.

BARBOSA, E. F. Implantação da Qualidade Total na Educação. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1995.

BENITE, A. G. Sistema de Gestão de Segurança e Saúde no Trabalho para Empresas Construtoras. Dissertação de Mestrado. Escola Politécnica USP, 2004.

BERTSCHE, B. Reliability in Automotive and Mechanical Engineering: Determination of Component and System Reliability, Berlin: Springer, 2008.

BITENCOURT, Celso Lima; QUELHAS, Osvaldo Luis Gonçalves. Histórico da Evolução dos Conceitos de Segurança. Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 1998. Niterói – RG. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP1998_ART369.pdf>. Acesso em 12/05/2017.

BRASIL, Ministério do Trabalho. Norma Regulamentadora 1: Disposições Gerais. Ministério do Trabalho e Emprego, 2009. Disponível em: <http://portal.mte.gov.br/data/files/FF8080812BE914E6012BEF0F7810232C/nr_01_at.pdf>. Acesso em: 03/07/2017.

- Ministério do Trabalho. Norma Regulamentadora 09: Programa de Prevenção de Riscos Ambientais, 2016. Disponível em: <<http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR09/NR-09-2016.pdf>> Acesso em: 12/05/2017.

CAMPOS, V. F. Qualidade Total / Padronização de Empresas. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 2ª ed., 2014.

CARDELLA, B.. Segurança do Trabalho e Prevenção de Acidentes. São Paulo: Atlas S.A., 2008.

FERNANDES, M. E. R.; CARVALHO NETO, A. M. Gestão dos Múltiplos Vínculos Contratuais nas Grandes Empresas Brasileiras. Tese de Doutorado. USP, São Paulo, 2005.

FERRARI, J. A. F. et al. Análise de Riscos e prevenção de acidentes na gestão: uso da ferramenta "pirâmide de Frank Bird". Centro Universitário SENAC, 2006.

GIL, A. C. Métodos e Técnicas de Pesquisa Social. São Paulo: Atlas, 2012.

GONÇALVES, P. R. (2010). Aplicação da FMEA no desenvolvimento de novos produtos. Universidade de Aveiro.

IIDA, Itiro. Ergonomia, projeto e produção. São Paulo: Blücher, 2ª ed., 2005.

LACOMBE, Francisco J.M.; HEILBORN, Gilberto Luiz J. Administração: princípios e tendências. São Paulo: Saraiva, 2006.

LEOPOLDINO, V. C. FMEA: failure mode and effect analysis. 3. ed. Curitiba: Tupy, 2007.

MATTOS, U. A. D. O.; MÁSCULO, F. S. Higiene e Segurança do Trabalho. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011

POLONIO, W. A. Terceirização - Aspectos Legais, Trabalhistas e Tributários. São Paulo: Atlas, 2000.

PREVIDÊNCIA SOCIAL. Dados Abertos. Disponível em <<http://www.previdencia.gov.br/dados-abertos/aeps-2013-anuario-estatistico-da-previdencia-social-2013/aeps-2013-secao-iv-acidentes-do-trabalho/aeps-2013-secao-iv-acidentes-do-trabalho-tabelas/>>. Acesso em 11/05/2017.

ROSA, R. Proposta para a Estruturação do Controle e Melhoria da Qualidade nas Linhas de Montagem de uma Empresa Fabricante de Produtos Termoeletrônicos e Plásticos. Dissertação de Graduação. Universidade do Estado de Santa Catarina, Joinville, 2006.

SAKURADA, EDUARDO YUJI. As técnicas de Análise dos Modos de Falhas e seus Efeitos e Análise da Árvore de Falhas no desenvolvimento e na avaliação de produtos. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001.

SAMPAIO, J. C. A., Programa de Condições e Meio Ambiente do Trabalho na Indústria da Construção. São Paulo: Pini, 1998.

SCHENINI, Pedro Carlos; NEUENFELD, Débora Raquel; ROSA, André Luiz Montagna da. O gerenciamento de riscos no transporte de produtos perigosos. XIII SIMPEP, 2006. Bauru, SP, Brasil.

SESI – SEBRAE. Saúde e Segurança no Trabalho: Micro e Pequenas Empresas / Luiz Augusto Damasceno Brasil: Dicas de Prevenção de Acidentes e Doenças no Trabalho – Brasília: SESI-DN, 2005.

SILVA, E. L. DA; MENEZES, E.M. Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação, UFSC, 4. ed. Florianópolis 2005.

SLACK, NIGEL ET AL. Administração da Produção, São Paulo: Atlas, 3ª ed., 2009.