



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS GRADUAÇÃO  
ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA DE  
SEGURANÇA DO TRABALHO**



**ADRIEL BARBOSA DE VASCONCELOS**

**APLICAÇÃO DO MÉTODO SIMPLIFICADO DE AVALIAÇÃO DE  
RISCOS DE ACIDENTES, DURANTE A FABRICAÇÃO DE  
SABÕES E DETERGENTES SINTÉTICOS EM UMA INDÚSTRIA  
QUÍMICA**

**MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO**

**MEDIANEIRA/PR**

**2018**

**ADRIEL BARBOSA DE VASCONCELOS**

**APLICAÇÃO DO MÉTODO SIMPLIFICADO DE AVALIAÇÃO DE  
RISCOS DE ACIDENTES, DURANTE A FABRICAÇÃO DE  
SABÕES E DETERGENTES SINTÉTICOS EM UMA INDÚSTRIA  
QUÍMICA**

Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, para a obtenção do título de Especialista.

Orientador: Prof. Me. Peterson Diego Kunh

**MEDIANEIRA/PR**

**2018**



---

## **TERMO DE APROVAÇÃO**

**APLICAÇÃO DO MÉTODO SIMPLIFICADO DE AVALIAÇÃO DE RISCOS DE  
ACIDENTES, DURANTE A FABRICAÇÃO DE SABÕES E DETERGENTES  
SINTÉTICOS EM UMA INDÚSTRIA QUÍMICA**

por

**ADRIEL BARBOSA DE VASCONCELOS**

Este Monografia de Especialização foi apresentado, como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

---

Prof. Me. Peterson Diego Kunh  
Orientador

---

Prof. Me. Andrei Antônio Mondardo  
Membro titular

---

Prof. Esp. Mohamed Hawali  
Membro titular

O Termo de Aprovação assinado encontra-se na Coordenação do Curso

A minha mãe, pai, irmã e irmãos por todo apoio, incentivo, por serem meus exemplos e contraexemplos de vida.

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente a Deus por me conceder saúde e força para superar as dificuldades e por sempre estar ao meu lado me orientando.

A universidade, seu corpo docente, direção e administrativo que oportunizaram esse caminho que hoje trilho, cheio de conhecimento e aprendizado.

Ao meu orientador professor mestre Peterson Diego Kunh, pela confiança, dedicação e sabedoria em me guiar no desenvolvimento desse trabalho, sem a sua colaboração, esse trabalho não seria concluído.

Aos meus pais Ozinete e Adeilson, pelo amor, incentivo e apoio incondicional, por serem minha fortaleza nos momentos de fraquezas e me ajudarem a trilhar esse caminho que hoje sigo.

A minha irmã Érica e aos meus irmãos Adaías e Allan, por serem meus exemplos e sempre estarem ao meu lado me apoiando e aconselhando.

A minha namorada Samara, pela compreensão e apoio incondicional.

A todos que de forma direta ou indireta fizeram parte da realização e desenvolvimento desse trabalho, o meu muito obrigado.

*“Se o SENHOR não edificar a casa,  
em vão trabalham os que a edificam;  
se o SENHOR não guardar a cidade,  
em vão vigia a sentinela.”*  
(Salmos 127:1)

## RESUMO

VASCONCELOS, Adriel Barbosa de. **APLICAÇÃO DO MÉTODO SIMPLIFICADO DE AVALIAÇÃO DE RISCOS DE ACIDENTES, DURANTE A FABRICAÇÃO DE SABÕES E DETERGENTES SINTÉTICOS EM UMA INDÚSTRIA QUÍMICA.** Medianeira, 2018. 52 páginas. Monografia do Curso de Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Medianeira, 2018.

A indústria química é um grupo econômico muito abrangente e de suma importância em nosso cotidiano. Nesse grupo, encontra-se a indústria de fabricação de sabões e detergentes sintéticos que está relacionada direta e indiretamente com as atividades humanas, pois ela abrange desde do desenvolvimento das tarefas domésticas até nas atividades mais complexas de higienização das indústrias de alimentos, entre outras. Quando relacionada a saúde e segurança, a indústria química apresenta inúmeros riscos, relacionados as várias substâncias e produtos finais que podem estar presentes nesse segmento produtivo. Esse trabalho teve como objetivo, analisar os riscos ambientais que os embaladores a mão de uma indústria química de fabricação de sabões e detergentes sintéticos, localizada na região oeste do estado do Paraná, estão expostos ao realizarem suas atividades laborais. O estudo foi dividido em três fases, sendo a primeira fase, o registro de todos os quase acidentes e os acidentes presenciados, a segunda foi a aplicação do método Simplificado de Avaliação de Riscos de Acidentes e na última fase, foram propostas melhorias de saúde e segurança no trabalho visando minimizar o risco de acidentes na manipulação dos produtos químicos.

**Palavras-chave:** Riscos Ambientais. Indústria Química. Embalador a Mão. Queimadura Química.

## ABSTRACT

VASCONCELOS, Adriel Barbosa de. **APPLICATION OF THE SIMPLIFIED METHOD OF EVALUATION OF RISK OF ACCIDENTS DURING THE MANUFACTURE OF SYNTHETIC SOAPS AND DETERGENTS IN A CHEMICAL INDUSTRY.** Medianeira, 2018. 52 pages. Monograph of the Specialization Course in Work Safety Engineering. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Medianeira, 2018.

The chemical industry is a very comprehensive economic group and of paramount importance in our daily lives. In this group, there is the synthetic soap and detergent manufacturing industry that is directly and indirectly related to human activities, since it ranges from the development of domestic tasks to the more complex activities of sanitation of the food industry, among others. When it comes to health and safety, the chemical industry presents numerous risks, related to the various substances and end products that may be present in this productive segment. The objective of this work was to analyze the environmental risks that the packagers by hand of a chemical industry producing synthetic soaps and detergents, located in the western region of the state of Paraná, are exposed when carrying out their work activities. The study was divided into three phases, the first phase being the registration of almost all accidents and accidents, the second was the application of the Simplified Method of Accident Risk Assessment and in the last phase, health and safety improvements were proposed. safety in order to minimize the risk of accidents in the handling of chemicals.

**Keywords:** Environmental Risks. Chemical industry. Hand Packing. Chemical Burning.

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>11</b>
1.1	OBJETIVOS.....	12
1.1.1	Objetivo Geral.....	12
1.1.2	Objetivos Específicos .....	12
<b>2</b>	<b>REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	<b>13</b>
2.1	A INDÚSTRIA QUÍMICA NO BRASIL.....	13
2.1.1	O Surgimento da Indústria Química no Brasil.....	13
2.1.2	A Indústria Química Atualmente no Brasil .....	13
2.1.3	Classificação da Indústria Química no Brasil.....	14
2.1.4	A Indústria de Fabricação de Sabões, Detergentes, Produtos de Limpeza.....	16
2.2	QUASE-ACIDENTES.....	16
2.3	ACIDENTE DO TRABALHO .....	16
2.3.2	Definição.....	17
2.3.3	Acidentes de Trabalho no Brasil .....	18
2.3.4	Acidentes de Trabalho na Indústria Química.....	18
2.3.5	Os Custos dos Acidentes de Trabalho no Brasil .....	19
2.3.6	Investigação dos Acidentes .....	20
2.3.7	Prevenção de Acidentes.....	21
2.4	NORMAS REGULAMENTADORAS DE SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO .....	23
2.5	RISCOS AMBIENTAIS .....	24
2.5.2	Levantamento dos Riscos Ambientais.....	25
2.6	MÉTODO SIMPLIFICADO DE AVALIAÇÃO DE RISCOS DE ACIDENTES.....	26
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA DA PESQUISA</b> .....	<b>32</b>
3.1	ÁREA DO ESTUDO.....	32
3.2	MÉTODO DE PESQUISA.....	32
3.3	DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE DE EMBALADOR A MÃO.....	33
3.4	LEVANTAMENTO DOS QUASE ACIDENTES E DOS ACIDENTES ...	34
3.5	MÉTODO SIMPLIFICADO DE AVALIAÇÃO DE RISCOS DE ACIDENTES.....	35
<b>4</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	<b>36</b>
4.1	LEVANTAMENTOS DOS QUASE-ACIDENTES .....	36
4.2	LEVANTAMENTOS DOS ACIDENTES .....	38
4.3	..... IDENTIFICAÇÃO DOS RISCOS DA FUNÇÃO DE EMBALADOR A MÃO .....	39
4.4	APLICAÇÃO DO MÉTODO SIMPLIFICADO DE AVALIAÇÃO DE RISCO DE ACIDENTE .....	41
4.5	SUGESTÕES DE MELHORIAS .....	43
4.5.1	Perigo: Doenças ocupacionais .....	43
4.5.2	Perigo: Queimaduras químicas .....	44
4.5.3	Perigo: esmagamento.....	45
4.5.4	Perigo: Choque elétrico .....	45
4.5.5	Perigo: Doenças osteomusculares .....	46
4.5.6	Perigo: Doenças respiratórias .....	46
<b>5</b>	<b>CONCLUSÃO</b> .....	<b>47</b>



## 1 INTRODUÇÃO

A origem da indústria química é datada desde do início do século XIX, onde alguns princípios químicos eram utilizados para a produção de bálsamos, colas, sabões e perfumes (WILLIAN, 2014). Atualmente, está amplamente presente em nosso dia-a-dia, pois, fornece produtos básicos para o desenvolvimento de outras atividades industriais.

A indústria química é um grupo econômico muito abrangente no Brasil, tendo cerca de trinta ramos distintos na Classificação Nacional de Atividades Econômicas – CNAE. No ano de 2016 a indústria química teve uma participação de 2,4% do Produto Interno Bruto – PIB do país (ABIQUIM, 2017).

Quando relacionada a saúde e segurança, a indústria química apresenta inúmeros riscos, relacionados as diversas substâncias e produtos finais que podem estar presentes nesse segmento. É importante mencionar, que o risco aqui referido, é a possibilidade ou a probabilidade de ocorrer algum dano aos trabalhadores, ao meio ambiente ou ao patrimônio (FREITAS, 2000). Não implica que o risco vai se materializar, mas sim que há o potencial de dano presente, por isso se faz necessário o levantamento e avaliação quantitativa e qualitativa dos riscos, afim de saber se são prejudiciais.

A indústria de fabricação de sabões e detergentes sintéticos atua na transformação de substâncias químicas em produtos saneantes, voltados para a higienização de diferentes ambientes. Nesse processo produtivo, ocorre a manipulação de diversos tipos de substâncias químicas com alto risco para a saúde dos trabalhadores, sendo extremamente necessário à sua identificação e mensuração.

No ano de 2015 foram registrados 313 acidentes e doenças do trabalho na indústria de fabricação de sabões e detergentes sintéticos, representando mais de 4% de todos os acidentes que ocorrem em todos os ramos da indústria química (MINISTÉRIO DA FAZENDA, 2015).

Esse estudo realizou um levantamento dos riscos ambientais presentes na atividade de embalador a mão, em uma indústria de fabricação de sabões e detergentes sintéticos, aplicando um método de avaliação de risco visando propor medidas de melhorias para neutralização ou mitigação dos mesmos.

## 1.1 OBJETIVOS

### 1.1.1 Objetivo Geral

Aplicar o Método Simplificado de Avaliação de Riscos de Acidentes na fabricação de sabões e detergentes sintéticos, durante a atividade de manipulação de produtos químicos, em uma indústria localizada na região oeste do estado do Paraná.

### 1.1.2 Objetivos Específicos

- Caracterizar os acidentes e quase-acidentes no setor analisado;
- Identificar os riscos na função de embalar a mão produtos químicos, utilizando o método simplificado de avaliação de riscos de acidente;
- Propor medidas preventivas para os riscos identificados.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 A INDÚSTRIA QUÍMICA NO BRASIL

#### 2.1.1 O Surgimento da Indústria Química no Brasil

Segundo Brito; Pontes (2009), o surgimento da indústria química no Brasil se deu juntamente com a fabricação de açúcar, por volta do ano de 1520, no nordeste brasileiro. Sendo seguido pela criação de diversas indústrias produtoras de sabão, óxido e hidróxido de cálcio e os corantes vegetais, produtos que até então, eram importados. Na chegada da família real em 1808, o país já produzia além do açúcar, diversos produtos como: aguardente, medicamentos, carbonato de sódio e potássio, salitre (nitrato de potássio), cloreto de amônio e cal.

Ainda segundo os mesmos autores, no ano de 1889, o país possuía diversas indústrias químicas atuando na extração mineral, vegetal e animal, na indústria siderúrgica, de papel, de vidro, de cimento, sabões, velas, adubos e inseticidas. Havia indústrias de fermentação (produção do álcool), produtos químicos inorgânicos de síntese (hipoclorito de sódio, carbonato de potássio, ácidos sulfúrico, nítrico e clorídrico, etc) e produtos orgânicos (clorofórmio, éter dietílico, ácido acético, tartárico e tartaratos, ácido cítrico e citratos, glicerina, ácido láctico e lactatos).

Já na década de 70 tem-se a criação dos primeiros polos petroquímicos do país e nos anos 90, a indústria farmacêutica se estabelece no país através de inúmeras empresas multinacionais fortalecendo a indústria química nacional (BRITO, PONTES; 2009).

#### 2.1.2 A Indústria Química Atualmente no Brasil

Segundo Duarte (2008), é considerada indústria tipicamente química no Brasil aquela que opera com os seguintes segmentos: químicos inorgânicos, químicos

inorgânicos; resinas e elastômeros; fibras, fios, cabos e filamentos contínuos artificiais e sintéticos; defensivos agrícolas; produtos de limpeza em geral; farmoquímicos e farmacêuticos; artigos de perfumaria e cosméticos; tintas, vernizes, esmaltes e afins; e produtos de preparação química diversos.

Ainda segundo o autor, “essa definição compreende dificuldades no entendimento, pois convergem empresas químicas em diferentes ramos comerciais” (DUARTE,2008, p.2), sendo que todas transforma a matéria por meio da química.

No ano de 2017, a Associação Brasileira da Indústria Química (Abiquim) estima que a indústria química brasileira faturou US\$ 119,6 bilhões, tendo um crescimento de 9,5% quando comparado com o ano anterior. Estima-se que, o segmento de produtos de limpeza e afins, representou um faturamento de US\$7,6 bilhões do montante total faturado no ano de 2017.

### 2.1.3 Classificação da Indústria Química no Brasil

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) no ano de 2006, estabeleceu uma nova Classificação Nacional de Atividades Econômicas – CNAE, abrangendo todos os segmentos da indústria química, sendo abordados nas divisões 20 e 21 da CNAE 2.0 conforme descrito a seguir:

#### **20 FABRICAÇÃO DE PRODUTOS QUÍMICOS**

##### **20.1 FABRICAÇÃO DE PRODUTOS QUÍMICOS INORGÂNICOS**

20.11-8 Fabricação de cloro e álcalis

20.12-6 Fabricação de intermediários para fertilizantes

20.13-4 Fabricação de adubos e fertilizantes

20.14-2 Fabricação de gases industriais

20.19-3 Fabricação de produtos químicos inorgânicos não especificados anteriormente

##### **20.2 FABRICAÇÃO DE PRODUTOS QUÍMICOS ORGÂNICOS**

20.21-5 Fabricação de produtos petroquímicos básicos

20.22-3 Fabricação de intermediários para plastificantes, resinas e fibras

20.29-1 Fabricação de produtos químicos orgânicos não especificados anteriormente

**20.3 FABRICAÇÃO DE RESINAS E ELASTÔMEROS**

20.31-2 Fabricação de resinas termoplásticas

20.32-1 Fabricação de resinas termofixas

20.33-9 Fabricação de elastômeros

**20.4 FABRICAÇÃO DE FIBRAS ARTIFICIAIS E SINTÉTICAS**

20.40-1 Fabricação de fibras artificiais e sintéticas

**20.5 FABRICAÇÃO DE DEFENSIVOS AGRÍCOLAS E DESINFESTANTES DOMISSANITÁRIOS**

20.51-7 Fabricação de defensivos agrícolas

20.52-5 Fabricação de desinfestantes domissanitários

**20.6 FABRICAÇÃO DE SABÕES, DETERGENTES, PRODUTOS DE LIMPEZA, COSMÉTICOS, PRODUTOS DE PERFUMARIA E DE HIGIENE PESSOAL**

20.61-4 Fabricação de sabões e detergentes sintéticos

20.62-2 Fabricação de produtos de limpeza e polimento

20.63-1 Fabricação de cosméticos, produtos de perfumaria e de higiene pessoal

**20.7 FABRICAÇÃO DE TINTAS, VERNIZES, ESMALTES, LACAS E PRODUTOS AFINS**

20.71-1 Fabricação de tintas, vernizes, esmaltes e lacas

20.72-0 Fabricação de tintas de impressão

20.73-8 Fabricação de impermeabilizantes, solventes e produtos afins

**20.9 FABRICAÇÃO DE PRODUTOS E PREPARADOS QUÍMICOS DIVERSOS**

20.91-6 Fabricação de adesivos e selantes

20.92-4 Fabricação de explosivos

20.93-2 Fabricação de aditivos de uso industrial

20.94-1 Fabricação de catalisadores

20.99-1 Fabricação de produtos químicos não especificados anteriormente

**21 FABRICAÇÃO DE PRODUTOS FARMOQUÍMICOS E FARMACÊUTICOS****21.1 FABRICAÇÃO DE PRODUTOS FARMOQUÍMICOS**

21.10-6 Fabricação de produtos farmoquímicos

**21.2 FABRICAÇÃO DE PRODUTOS FARMACÊUTICOS**

21.21-1 Fabricação de medicamentos para uso humano

21.22-0 Fabricação de medicamentos para uso veterinário

21.23-8 Fabricação de preparações farmacêuticas

Com essa nova classificação, eliminou-se as inúmeras divergências sobre a indústria química e seus segmentos, alinhando assim com a classificação internacional padronizada pela a Organização das Nações Unidas – ONU (ABIQUIM, 2012).

#### 2.1.4 A Indústria de Fabricação de Sabões, Detergentes, Produtos de Limpeza

A indústria de produtos de limpeza (CNAE 20.6), também conhecida como indústria de produtos saneantes, é um setor econômico de transformação, produzindo produtos destinados a higienização, desinfecção ou desinfestação (CRQ, 2012).

Segundo a ABIQUIM (2017), a indústria de produtos de limpeza e afins, movimentou cerca de US\$7,6 bilhões no ano de 2017, representando um crescimento de 13,9% quando comparado ao ano anterior.

## 2.2 QUASE-ACIDENTES

Para Cambraia; Saurin; Formoso (2005, p.4) definem um quase-acidente como um “evento instantâneo, não planejado, com potencial para gerar um acidente que, no entanto, não chega a ocorrer”, os danos de um quase-acidente é insignificante, pois não causa danos à saúde do trabalhador. O fato do quase-acidente gerar um dano insignificante, não pode ser motivo para ignorá-lo, pois, serve de indicio de falhas no processo a serem sanados antes que ocasiona um acidente de trabalho.

## 2.3 ACIDENTE DO TRABALHO

### 2.3.1 Definição

Acidente de trabalho tem inúmeras conceitos, sendo um deles, definido na legislação brasileira no artigo 19 da Lei nº8.213/91 no qual diz que:

[...]acidente do trabalho é o que ocorre pelo exercício do trabalho a serviço da empresa ou pelo exercício do trabalho, provocando lesão corporal ou perturbação funcional que cause morte ou a perda ou redução permanente ou temporária, da capacidade para o trabalho (BRASIL, 1991, P.2).

Entretanto, existe muitos conceitos sobre acidente de trabalho, no conceito tradicional, o acidente de trabalho originasse única e exclusivamente de um erro humano, mediante a um não cumprimento de normas ou até mesmo fruto da má sorte da vítima. Assim, busca-se culpados afim de puni-los visando inibir que tais atitudes, se tornem recorrente. (DWYER, 2000 apud SOARES; FILHO, 2015, p.2).

Para Garrigou et al. (2007) a visão tradicional de acidente de trabalho abrange apenas riscos notórios e que causam danos físicos, não considerando os riscos invisíveis que geram danos psíquicos.

Já no conceito contemporâneo, o acidente de trabalho ocorre devido a uma somatória de fatores que irá, no final, ocasionar um dano físico, psíquico, entre outros. Neste conceito, busca-se encontrar as razões pelas quais levou o acontecimento desse fenômeno a fim de evita-las. Sendo possível adotar medidas preventivas afim de interromper que a somatória dos fatores ocasione um acidente de trabalho (SOARES; FILHO, 2015).

Dos muitos conceitos existentes sobre acidentes de trabalho, o mais aceito, difundido e que mais se aproxima do conceito legal é o que define acidente de trabalho como “um evento não planejado e inesperado que pode (ou não) causar morte, lesão, dano ou perda” (GRAYHAM, 1999 apud SOARES; FILHO, 2015, p.4).

---

DWYER, Tom. A study on safety and health management at work: a multidimensional view from a developing country. In: FRICK, K., et al. **Systematic occupational health and safety management**. Amsterdam: Pergamon, 2000, p. 149-74.

GRAYHAM, D. **Health and safety, reference dictionary**. London: Gee Publishing, 1999.

### 2.3.2 Acidentes de Trabalho no Brasil

Os dados referentes aos acidentes de trabalho no Brasil, são publicados pelo Ministério da Fazenda, desde do ano de 2000, no Anuário Estatístico de Acidentes de Trabalho – AEAT, com a finalidade de contribuir com os profissionais que atuam nas áreas de saúde e segurança do trabalho e afins.

No ano de 2015, segundo o AEAT, aconteceram 612.632 acidentes do trabalho, sendo, 2.502 o número de vítimas fatais desses acidentes. As maiores causas de acidentes de trabalho, representando mais de 50% dos acidentes registrado no referido ano, foram:

- Ferimento do punho e da mão;
- Fratura ao nível do punho e da mão;
- Traumatismo superficial do punho e da mão;
- Luxação, entorse e distensão das articulações e ligamentos ao nível do tornozelo e pé;
- Dorsalgia;
- Fratura da perna, incluindo tornozelo;
- Fratura do pé (exceto do tornozelo);
- Traumatismo superficial da perna;
- Lesões do ombro;
- Fratura do antebraço;
- Traumatismo superficial do tornozelo e do pé;
- Contato com e exposição a doenças transmissíveis;
- Ferimento da cabeça.

### 2.3.3 Acidentes de Trabalho na Indústria Química

Considerando todas os setores químicos registrados no CNAE, a indústria química foi responsável por 7.257 acidentes do total registrado. A região Sul do Brasil totaliza 1.262 acidentes, sendo que o estado do Paraná foi responsável por 634 destes acidentes (MINISTÉRIO DA FAZENDA, 2015).

No setor de fabricação de produtos de limpeza e afins, os acidentes de trabalhos, em sua maioria, estão relacionados a queimaduras por substâncias químicas sendo elas ácidas ou alcali. Segundo Curreri et al. (1908 apud ROSSI, 2003, p.2), são conhecidos mais de 25.000 produtos capazes de causar tal dano, sendo o mais grave, a queimadura ocular.

Segundo Júnior (2008 apud CARDOSO, 2012, p.1), as queimaduras por ácidos são muito agressivas com efeitos imediatos, já as queimaduras por álcalis dão uma falsa sensação de gravidade reduzida, mas prosperam gravemente por extensão direta.

Para Pavelites (2011 apud MESCHIAL, 2014, p.2469), a gravidade da queimadura química vai depender da “concentração, duração de contato, quantidade, tempo de exposição, região, penetrabilidade da química, forma e velocidade de ação”.

#### 2.3.4 Os Custos dos Acidentes de Trabalho no Brasil

Para Medeiros (2016), calcular os custos dos acidentes de trabalho é muito complexo, devido a quantidade de variáveis envolvidas, direta ou indiretamente, sendo alguma delas imensuráveis monetariamente.

Segundo o Ministério Público do Trabalho - MPT, através do Observatório Digital de Saúde e Segurança do Trabalho (2017), no período de 2012 a 2017, a Previdência Social gastou mais de R\$ 73 bilhões de reais com benefícios acidentários, estimando que a cada 2 ms é gastou R\$ 1,00 com tais benefícios. Ainda segundo o Observatório, o estado do Paraná deve um impacto previdenciário de mais R\$ 917 milhões, no período de 2012 a 2017.

Entretanto é importante ressaltar que, os custos previdenciários é apenas uma das variáveis que se deve analisar, ao estimar os custos de um acidente de

---

CURRERI P.W. Chemical burns. In: Artz CP, Moncrief JA, Pruitt BA. Burns: a team approach Philadelphia: WB Saunders; 1980. p.363-9.

JÚNIOR, Edimar, M. L. et al. **Tratado de queimaduras no paciente agudo**. 2ª ed. São Paulo: Atheneu; 2008.

PAVELITES Joseph, J. et al. Deaths related to chemical burns. **American Journal of Forensic Medicine & Pathology**. v.32, n.4, p.387-392, dez. 2011.

trabalho, outras variáveis a serem mensuradas são os custos com as despesas médicas e hospitalares, das horas paradas, das perdas matérias, etc. (MEDEIROS, 2016).

### 2.3.5 Investigação dos Acidentes

Para Tavares (2009), os acidentes são originados de ações ou situações que colaboram para seu acontecimento. Sendo assim, todos os acidentes do trabalho têm como precedentes (conhecidos ou não) diversas causas, sendo delas decorrentes.

Ainda segundo o autor, uma das possíveis causas do acidente de trabalho é o ato inseguro, ou seja, o comportamento pessoal do trabalhador em seu ambiente de trabalho. Outra possível causa é a condição insegura, que está relacionada com as deficiências e irregularidades técnicas presente no ambiente de trabalho.

A investigação dos acidentes, não se deve resumir em apenas identificar a presença de um ato inseguro ou condição inseguro como causa do acidente e sim de todas as causas envolvidas (TAVARES, 2009).

Segundo Medeiros (2016, p.16), “qualquer ferramenta de investigação de acidentes tem como pontos fundamentais a coleta e organização dos fatos”. É de suma importância que a investigação se inicia logo após o seu acontecimento.

Para Binder (1997, apud COSTELLA, 1999, p.21), o uso de uma ferramenta de investigação de acidente de trabalho deve ter uma abordagem sistêmica e multicausal, possibilitando a identificação dos riscos para sua neutralização.

#### 2.3.5.1 Diagrama de Causa e Efeitos

Originalmente denominado de Diagrama de Ishikawa, porém também conhecido como Diagrama Espinha de Peixe ou Diagrama de Causa e Efeitos é uma

---

BINDER, M.C. **O uso do método de árvore de causas na investigação de acidentes do trabalho típicos.** Revista Brasileira de Saúde Ocupacional, n.87/88, p.69-92, 1997.

ferramenta multicausal, utilizada na investigação do acidente de trabalho. A análise se iniciasse com um acidente já ocorrido, levantando assim todas as falhas que cominou no acidente, sem a intenção de encontrar culpados para puni-los e sim, de eliminar todas as falhas identificadas (MEDEIROS, 2016).

Segundo o mesmo autor, o ponto central é a identificação da situação a ser investigada, partindo para as possíveis causas primárias da situação analisada, levando as possíveis causas secundarias relacionadas as causas primárias, até ter uma análise satisfatória da situação investigada. Na FIGURA 1 é representada um exemplo da construção de um diagrama de causa e efeitos.

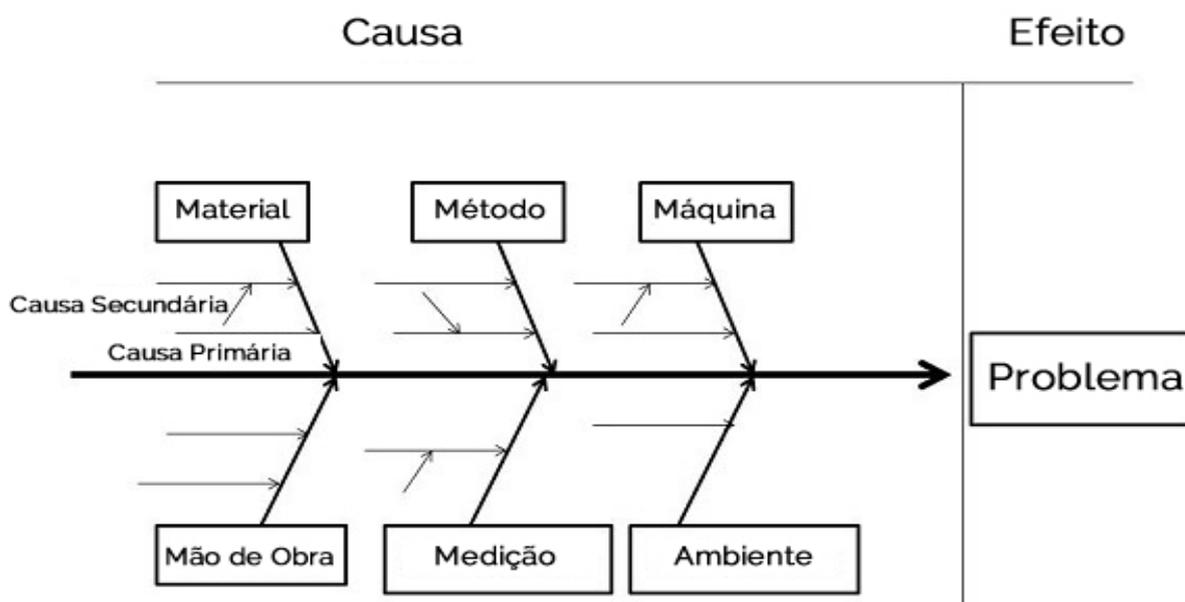


Figura 1 Exemplo do diagrama de Ishikawa ou Diagrama de Causa e Efeito  
Fonte: MEDEIROS, 2016

### 2.3.6 Prevenção de Acidentes

Segundo a Lei 8.213, de 24 de julho de 1991, “a empresa é responsável pela adoção e uso das medidas coletivas e individuais de proteção e segurança da saúde do trabalhador” (BRASIL, 1991, p.2), sendo obrigação da empresa cumprir as normas de segurança e higiene do trabalho. O não cumprimento das normas, se constitui contravenção penal, cabível de aplicação de multas. Para Medeiros (2016), a

prevenção é a opção menos onerosa quando comparada com os custos do tratamento e/ou reabilitação de uma pessoa acidentada.

Ainda segundo o autor, os riscos estão presentes no ambiente de trabalho, sendo de suma importância executar boas práticas de gestão de saúde e segurança no ambiente de trabalho, visando prevenir o acontecimento de acidentes de trabalho e o desenvolvimento de doenças do trabalho, evitando assim, o ônus financeiro desses acontecimentos.

Para Diniz (2005 apud SILVA, 2006, p.6), a prevenção dos acidentes deve partir de medidas gerais de comportamento (visando reduzir o acontecimento de atos inseguros), melhoramento estrutural (eliminando as condições inseguras) e de treinamento constante dos empregados referente as medidas de segurança, sendo o uso dos Equipamentos de Proteção Individual – EPI um complemento a essas medidas de uso obrigatório.

#### 2.3.6.1 Prevenção na Indústria Química

Na indústria química os acidentes de trabalho estão, em sua maioria das vezes, relacionados a queimadura química, sendo assim, a prevenção contra ela, estão diretamente ligadas ao uso obrigatório de equipamento de proteção individual efetivos, principalmente para aqueles que irão manusear as substancias químicas (CARDOSO, ORGAES, GONELLA, 2012).

Ainda segundo Cardoso, Orgaes, Gonella (2012), a prevenção é o melhor tratamento para a queimadura química, porque além da queimadura química deixar cicatrizes irreparáveis na pele de suas vítimas, os custos com internações e cirurgias são elevadíssimos para a minimização dos danos.

Para Souza (2000), a legislação é a forma governamental de estimular a prevenção nos ambientes de trabalho, sendo as inspeções fiscais o meio de garantir que a legislação está sendo cumprida.

## 2.4 NORMAS REGULAMENTADORAS DE SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO

No dia 01 de maio de 1943, foi publicado o Decreto Lei nº 5.452 que aprovou Consolidação das Leis de Trabalho, que regulamentou “as relações individuais e coletivas de trabalho” (BRASIL, 1943, p.1). No seu artigo 155º, incube o Ministério do Trabalho -MTE estabelecer normas sobre Segurança e Medicina do Trabalho. Já no seu artigo 200º, estabelece que o MTE, deveria promover medidas de prevenção de acidentes de cada atividade econômica ou de seus setores.

Mediante a essa incumbência, o MTE publicou no dia 08 de junho de 1978 a Portaria nº 3.214 que aprovou as Normas Regulamentadoras – NR visando garantir o cumprimento do disposto no já referido artigo 155º. No âmbito geral da prevenção à saúde, foram publicadas as seguintes normas:

- A NR - 4 onde determina a criação do Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho – SESMT, a toda empresa, particular ou pública, que possuir empregados regido pela CLT. O objetivo do SESMT é promover a saúde, a proteção e preservação da integridade dos trabalhadores em seu ambiente de trabalho.
- A NR - 5 estabelece a criação da Comissão Interna de Prevenção de Acidentes - CIPA, que tem como objetivo a formação de um grupo com representantes do empregador e dos empregados com a proposta de discutir as condições do meio ambiente de trabalho, afim de reduzir as condições inseguras e investigar os acidentes de trabalho ocorridos, visando sugerir melhorias afim neutralizar os risco evitando que o mesmo acidente se repita.
- A NR - 6 determina o fornecimento gratuito dos Equipamentos de Proteção Individual - EPIs a todos os empregados, toda vez que as medidas de ordem geral eliminarem ou neutralizarem os riscos presentes no ambiente de trabalho, ou durante a implantação das medidas de proteção coletiva ou em situação de emergência.
- A NR - 7 estabelece a criação do Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional – PCMSO, a todas empresas que possuem empregados regidos pela CLT, com a finalidade de promover e preservar a saúde de seus colaboradores.

- A NR – 9 determina a criação de um Programa de Prevenção de Riscos Ambientais - PPRA, com o objetivo de antecipar, reconhecer, avaliar e assim controlar as situações de riscos ambientais presentes no ambiente de trabalho ou que possa existir.

## 2.5 RISCOS AMBIENTAIS

Segundo Santana; Santos; Rodrigues (2004), os riscos ambientais estão presentes no cotidiano do trabalhador, podendo ser classificados como riscos físicos, químicos, biológico, mecânicos e ergonômicos. A NR-9 defini os riscos físicos como:

[...] as diversas formas de energia a que possam estar expostos os trabalhadores, tais como: ruído, vibrações, pressões anormais, temperaturas extremas, radiações ionizantes, radiações não ionizantes, bem como o infrassom e o ultrassom (BRASIL, 1978, p.1).

A mesma norma define os riscos químicos sendo:

[...] as substâncias, compostos ou produtos que possam penetrar no organismo pela via respiratória, nas formas de poeiras, fumos, névoas, neblinas, gases ou vapores, ou que, pela natureza da atividade de exposição, possam ter contato ou ser absorvidas pelo organismo através da pele ou por ingestão (BRASIL, 1978, p.1).

E por fim, a NR-9, defini os riscos biológicos com as diversas espécies de microrganismo sendo esses “as bactérias, fungos, bacilos, parasitas, protozoários, vírus, entre outros.” (BRASIL, 1978, p.1).

Segundo Piza (1997 apud SANTANA; SANTOS; RODRIGUES, 2004, p.3), os riscos mecânicos são aqueles oriundos das condições estrutural ou oriundo das máquinas, equipamentos e ferramentas que não apresentam condições segura de uso.

Ainda segundo o autor, os riscos ergonômicos são aqueles oriundos da relação do ser humano com o trabalho decorrente das condições físicas exigidas para a realização de sua atividade laboral.

## 2.5.1 Levantamento dos Riscos Ambientais

Segundo Pedro (2006), ao longo dos anos, diversos métodos foram desenvolvidos com o intuito de identificar os riscos presentes no ambiente de trabalho, analisá-los e propor medidas mitigadoras a eles.

Para Ponzetto (2002), uma análise de risco deve identificar os perigos e os trabalhadores expostos a eles, mensuração qualitativa e quantitativa dos riscos, além de propostas que venha neutralizar ou mitigar os riscos identificados.

### 2.5.1.1 Análise Preliminar de Riscos - APR

A Análise Preliminar de Riscos é uma ferramenta de identificação e análise dos riscos na fase de projeto ou desenvolvimento de uma atividade qualquer (Cicco; Fantazzini, 1994 apud Silva, 2017).

Para os autores acima citados, uma APR deve seguir as seguintes etapas:

- Escolha dos participantes da análise;
- Subdivisão do sistema em diversos subsistemas;
- Delimitação da fronteira do sistema e seus subsistemas;
- Escolha da atividade que passará pela APR;
- Aplicação da APR através de reuniões entre os participantes da análise;
- Parecer final da APR;
- Aplicação e acompanhamento das recomendações sugeridas.

### 2.5.1.2 Sistema Simplificado de Avaliação de Riscos de Acidentes

Segundo Pedro (2006), esse método possibilita quantificar os riscos presentes, podendo assim, hierarquizar os riscos encontrados, afim de priorizar a sua eliminação ou mitiga-lo.

Ainda segundo o autor, o método se base em dois pilares:

- Qual a probabilidade de um risco ambiental se concretizar em um dano ao trabalhador e/ou ao seu ambiente de trabalho; e
- Qual a consequência desse dano materializado.

## 2.6 MÉTODO SIMPLIFICADO DE AVALIAÇÃO DE RISCOS DE ACIDENTES

O método Simplificado de Avaliação de Risco de Acidentes, foi descrito por Pedro (2006), pois permite quantificar a grandeza dos riscos presentes e classificar racionalmente os riscos prioritários.

Nesse método, não se aplicam valores absolutos e sim intervalos, desta forma, o Nível de Risco (NR) se dará em função do Nível de Probabilidade (NP) e pelo Nível da Consequência (NC).

O método pode ser representado pelo esquema a seguir:



Figura 2 - Esquema do método Simplificado de Avaliação de Risco de Acidentes  
Fonte: Pedro (2006, p.4).

O Nível de Deficiência - ND é definido pelos fatores de riscos avaliados e a relações diretas com a causa do acidente. O quadro a seguir é utilizado para relacionar o risco avaliado ao nível de deficiência proposto pelo método:

<b>NÍVEL DE DEFICIÊNCIA</b>	<b>ND</b>	<b>SIGNIFICADO</b>
Aceitável (A)	1	Não foram observados riscos. O perigo está controlado.
Insuficiente (I)	2	Foram observados risco de menor importância. É provável que o dano possa ocorrer em algumas vezes.
Deficiente (D)	6	Foram observados alguns riscos significantes. O conjunto de medidas preventivas existentes tem a sua eficácia reduzida de forma significativa.
Muito deficiente (MD)	10	Foram observados riscos significativos. As medidas preventivas existentes são ineficazes. O dano ocorrerá na maior parte das circunstâncias.
Deficiência Total (DT)	14	As medidas preventivas inexistentes ou inadequadas. São esperados danos na maior parte das situações.

**Quadro 1 – Determinação do Nível de Deficiência**

Fonte: Pedro (2006, p. 4)

O Nível de Exposição – NE pode ser descrito como quantidade de vezes que o trabalhador fica exposto ao risco levantado. O quadro a seguir descreve a forma avaliar essa exposição:

<b>NÍVEL DE EXPOSIÇÃO</b>	<b>NE</b>	<b>SIGNIFICADO</b>
Esporádico	1	Uma vez por ano ou menos e por pouco tempo (minutos).
Pouco frequente	2	Algumas vezes por ano e por período de tempo determinado.
Ocasional	3	Algumas vezes por mês.
Frequente	4	Várias vezes durante o período laboral, ainda que intervalos curtos - várias vezes por semana ou diário.
Continua	5	Várias vezes por dia com tempo prolongado ou continuamente.

**Quadro 2 – Determinação do Nível de Exposição**

Fonte: Pedro (2006, p.5)

O Nível de Probabilidade – NP é determinado em relação ao nível de deficiência obtido com o nível de exposição encontrado. Sendo apresentado no quadro a baixo:

			NÍVEL DE EXPOSIÇÃO				
			Esporádica	Pouco Freqüente	Ocasional	Freqüente	Contínua
			1	2	3	4	5
NÍVEL DE DEFICIÊNCIA	Aceitável	1	1	2	3	4	5
	Insuficiente	2	2	4	6	8	10
	Deficiente	6	6	12	18	24	30
	Muito Deficiente	10	10	20	30	40	50
	Deficiência Total	14	14	28	42	56	70

Quadro 3 -Determinação do Nível de Probabilidade  
Fonte: Pedro (2006, p.5)

O quadro a seguir detalha o resultado encontrado no Quadro 3:

NÍVEL DE PROBABILIDADE	NP	SIGNIFICADO
Muito Baixa	[1;3]	Não é de esperar que a situação perigosa se materialize, ainda que possa ser concebida.
Baixa	[4;6]	A materialização da situação perigosa pode ocorrer.
Média	[8;20]	A materialização da situação perigosa é passível de ocorrer pelo menos uma vez com danos.
Alta	[24;30]	A materialização da situação perigosa pode ocorrer várias vezes durante o período de estudo.
Muito Alta	[40;70]	Normalmente a materialização da situação perigosa ocorre com freqüência.

Quadro 4 - Significado do Nível de Probabilidade  
Fonte: Pedro (2006, p.5)

O Nível de Severidade – NS é referente ao dano de maior gravidade que pode ocorrer na situação de analisada. O quadro abaixo quantifica a severidade encontrada conforme o risco estudado:

NÍVEL DE SEVERIDADE	NS	SIGNIFICADO	
		DANOS PESSOAIS	DANOS MATERIAIS
Insignificante	10	Não há danos pessoais	Pequenas perdas matérias nas empresas
Leve	25	Pequenas lesões que não necessita de internação hospitalar. Apenas primeiros socorros.	Reparação dos danos, sem parar o processo industrial
Moderado	60	Lesões com limitações temporárias. Requer cuidados médico.	Requer interromper o processo industrial para o conserto
Grave	90	Lesões graves que podem ser irreparáveis	Destruição parcial do sistema estudado
Mortal ou catastrófico	155	Um morto ou mais. Incapacidade total ou permanente	Destruição de um ou mais sistemas

**Quadro 5 – Determinação do Nível de Severidade**  
**Fonte: Pedro (2006, p.6)**

O Nível de Risco – NR será obtido através da equação  $NR = NP \times NS$ , ou seja, o produto do nível da probabilidade pelo nível das consequências. O quadro a seguir apresenta a aplicação dessa equação:

NÍVEL DE SEVERIDADE		NÍVEL DE PROBABILIDADE										
		Não é de esperar que o risco se materialize		A materialização do risco pode ocorrer		A materialização do risco é passível de ocorrer		A materialização do risco pode ocorrer várias vezes durante o período de atividade		A materialização ocorre com frequência		
PESSOAS	MATERIAL	1 a 3	4 a 6	8 a 18	24 a 30	40 a 70	1 a 3	4 a 6	8 a 18	24 a 30	40 a 70	
Não há danos pessoais	Pequenas perdas materiais	10	10	30	40	60	80	180	240	300	400	700
Pequenas lesões que não necessita hospitalização	Reparação dos danos, sem parar o processo industrial	25	25	75	100	150	200	450	600	750	1000	1750
Lesões com limitações temporária	Requer a parada das atividades para executar o conserto	60	60	180	240	360	480	1080	1440	1800	2400	4200
Lesões graves que podem ser irreparáveis	Destruição parcial do sistema estudado	90	90	270	360	540	720	1620	2160	2700	3600	6300
Um morto ou mais. Incapacidade total ou permanente.	Destruição de um ou mais sistemas	155	155	465	620	930	1240	2790	3720	4650	6200	10850

**Quadro 6 – Determinação do Nível do Risco**

Fonte: Adaptado de Pedro (2006, p.6-7)

Após a obtenção do Nível de Risco, utiliza-se a quadro abaixo para saber qual o Nível de Controle – NC deve ser utilizado para neutralizar ou mitigar os riscos avaliados.

NÍVEL DE CONTROLE	NC	SIGNIFICADO
I	3600 a 10850	Situação crítica. Intervenção imediata. Interromper o processo imediatamente. Isolar o perigo até ser adotadas medidas de neutralização ou mitigação.
II	1240 a 3100	Situação a ser corrigida. Adotar medidas de controle enquanto a situação perigosa não for neutralizada ou mitigada.
III	360 a 1080	Situação possível de ser melhorada. Deverão ser elaborados planos, programas ou procedimentos para a neutralização ou mitigação do perigo.
IV	90 a 300	Melhorar se possível.
V	10 a 80	Intervir apenas se uma análise mais detalhada sugerir.

**Quadro 7 – Determinação das medidas a serem adotadas através do Nível de Controle**

Fonte: Adaptado Pedro (2006, p.7)

Sendo assim, os valores de Nível de Controle inferiores a 300, podem ser considerados riscos aceitáveis, já os valores iguais ou superiores a 360 são considerados riscos inaceitáveis que necessita ser tomadas medidas para a sua neutralização ou mitigação.

### 3 METODOLOGIA DA PESQUISA

#### 3.1 ÁREA DO ESTUDO

O estudo foi desenvolvido em uma empresa do segmento químico, classificada no CNAE 2.0 como fabricante de sabões e detergentes sintéticos (20.62-4), localizada na região oeste do estado do Paraná. Atualmente possui cerca de 30 funcionários, sendo que, 10 estão diretamente ligados ao sistema produtivo e o restante divididos nas áreas administrativa, comercial e pesquisa. A empresa produz mensalmente cerca de 280.000 litros, divididos em oito linhas de produtos, sendo elas a linha agropecuária, linha automotiva; linha casa; linha cozinha industrial; linha domiciliar; linha fim de obra; linha industrial e a linha piscina.

#### 3.2 MÉTODO DE PESQUISA

Quanto a natureza, este estudo pode ser classificado como do tipo aplicada, ou seja, voltado a produzir conhecimentos para aplicação prática, objetivando a solucionar problemas peculiares (SILVEIRA, 2009).

A abordagem de pesquisa utilizada foi a quali-quantitativa visando obter uma compreensão global sobre o objeto estudado. Para Silveira (2009, p.31), uma pesquisa qualitativa “não se preocupa com a representatividade numérica, mas, sim, com o aprofundamento da compreensão de um grupo social, de uma organização, etc.”

Já na abordagem quantitativa, há a necessidade de quantificar, visando obter um retrato fidedigno sobre o objeto de estudo, crendo que a “realidade só pode ser compreendida com base na análise de dados brutos, recolhidos com o auxílio de instrumentos padronizados e neutros.” (FONSECA, 2002, p.20).

Com base nos objetivos, esse estudo pode ser classificado com uma pesquisa descritiva, que exige uma ampla informação sobre o objeto estudado. Para Triviños

(1987 adup SILVEIRA, 2009), esse tipo de estudo visa descrever os fatos e fenômenos de determinada realidade.

O método de pesquisa utilizado foi o estudo de caso, que segundo Pontes (1994):

[...] pode ser caracterizado como um estudo de uma entidade bem definida como um programa, uma instituição, um curso, uma disciplina, um sistema educativo, uma pessoa, ou uma unidade social. Visa conhecer em profundidade o seu “como” e os seus “porquês”, evidenciando a sua unidade e a sua identidade própria. É uma investigação que se assume como particularística, isto é, que se debruça deliberadamente sobre uma situação específica que se supõe ser única em muitos aspectos, procurando descobrir a que há nela de mais essencial e característico e, desse modo, contribuir para a compreensão global do fenómeno de interesse. (PONTES, 1994, p.2)

Pode-se dividir a realização desse estudo em três fases, sendo a primeira fase, o registro de todos os quase acidentes e os acidentes presenciados, no período de 08 de janeiro à 29 de junho de 2018, durante o horário de funcionamento da empresa que é das 08 horas às 18 horas, de segunda à sexta.

Após a realização dos levantamentos dos quase acidentes e dos acidentes, foi aplicado o método Simplificado de Avaliação de Riscos de Acidentes para identificar os riscos na função de embalador a mão de produtos químicos, compreendendo assim a segunda fase.

A terceira e última fase desse trabalho, teve como objetivo propor melhorias de saúde e segurança no trabalho dos embaladores a mão, visando minimizar o risco de acidentes na manipulação dos produtos químicos.

### 3.3 DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE DE EMBALADOR A MÃO

Na Classificação Brasileira de Ocupações – CBO do Ministério do Trabalho e Emprego (2010), a função de embalador à mão recebe o código de número 7841-05, sendo descrita como atividade que:

Preparam máquinas e local de trabalho para empacotar e envasar; embalam produtos e acessórios; enfardam produtos, separando, conferindo, pesando e prensando produtos; realizam pequenos reparos em máquinas, identificando falhas, regulando-as, substituindo pequenas peças e testando seu funcionamento (MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO, 2010, p.393).

Na indústria analisada, a atividade de embalador à mão é realizada por 5 trabalhadores, com nenhuma ou baixa escolaridade, a maioria terminou apenas o ensino fundamental, e aprenderam a desenvolver suas atividades laborais exercendo a própria função.

As atividades desenvolvidas pelos embaladores à mão consistem, resumidamente, em envasar os produtos produzidos em embalagens de volumes menores, fracionando, com auxílio de uma balança digital, em volumes de 5 e/ou 20 e/ou 50 e/ou 1.000 litros.

De forma ampla, as atividades dos embaladores à mão, consistem em retirar as embalagens que serão envasadas dos depósitos e posiciona-las próximo ao tanque onde se desenvolverá a sua atividade. Após a separação das embalagens, uma balança digital é posicionada próximo ao registro do tanque com o produto acabado.

Com o auxílio de mangueiras, que são conectadas ao registro do tanque, as embalagens são preenchidas com o produto. Vale ressaltar que essa atividade ocorre em cima da balança para que o volume envasado veja mais próximo do esperado e o processo seja otimizado.

Depois de envasada e tampada, a embalagem envasada é acondicionada em um palete de madeira, que ao atingir a sua capacidade de armazenamento é transferido para o setor de rotulagem, nessa etapa, as embalagens recebem os rótulos referente ao produto que foi envasado dando continuidade ao processo produtivo.

### 3.4 LEVANTAMENTO DOS QUASE ACIDENTES E DOS ACIDENTES

Os dados foram obtidos através de observações diárias, durante o período já mencionado, das atividades dos embaladores à mão, sendo observados as condições de trabalho, assim como a execução de suas atividades.

Por serem obtidos por meio da observação direta, os dados registrados sobre os quase-acidentes não engloba todos os acontecimentos ocorrido durante o período estudado e sim todos aqueles que foram presenciados/ relatados pelos trabalhadores.

Os dados referentes aos acidentes de trabalho ocorrido durante o período de estudo, foram obtidos em sua totalidade juntamente com o funcionário responsável pela notificação de acidentes.

### 3.5 MÉTODO SIMPLIFICADO DE AVALIAÇÃO DE RISCOS DE ACIDENTES

O método Simplificado de Avaliação de Risco de Acidentes, descrito no item 3.6 deste trabalho e utilizado na realização do estudo, o qual permite quantificar a grandeza dos riscos presentes e classificar racionalmente os riscos que devem ser priorizados.

Nesse método, não se aplicam valores absolutos e sim intervalos, desta forma, o Nível de Risco (NR) se dará em função do Nível de Probabilidade (NP) e pelo Nível da Consequência (NC).

Utilizando esta metodologia foi possível identificar os riscos da função analisada e propor melhorias visando minimizar o risco de acidentes durante a manipulação dos produtos químicos.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos foram divididos em cinco partes: levantamento dos quase-acidentes, levantamento dos acidentes, identificação dos riscos da função de embalador a mão, aplicação do método Simplificado de Avaliação de Risco de Acidente e sugestões de melhorias visando a neutralização dos riscos.

### 4.1 LEVANTAMENTOS DOS QUASE-ACIDENTES

Conforme citado na metodologia o levantamento dos quase acidentes e acidentes, ocorreu no período de 08 de janeiro à 29 de junho de 2018 no horário de expediente da empresa estudada.

Na Tabela 1 são apresentados os quase-acidentes registrados, durante o período analisado em ordem cronológica, assim como, o produto envolvido e o acontecimento registrado.

**Tabela 1 – Quase-acidentes Registrados Durante o Período de Estudo.**

(continua)

DATA	PRODUTO QUÍMICO	DESCRIÇÃO DO QUASE ACIDENTE
26/01/18	Hipoclorito de Sódio	Ao fracionar o referido produto, a mangueira utilizada no transbordo escapou da boca do vasilhame, esparramando o produto pelo chão e espirrando no funcionário.
06/02/18	Cloreto de Cálcio Sol 40%	Ao retirar o palete com o mencionado produto da estante porta palete, o palete que estava em péssimo condição de uso, veio a quebrar, caindo diversas bombonas de 20 litros de uma altura aproximada de 3 metros do chão. Com o impacto, uma bombona se rompeu derramando o produto pelo piso da produção.
26/02/18	Ácido Nítrico 53%	Durante o processo de transbordo do referido produto do caminhão tanque da fornecedora aos tanques da empresa, a mangueira que fazia a ligação de transbordo, escapou da conexão do caminhão, jorrando produto pelo pátio da empresa, sem atingir o motorista.

Tabela 1 – Quase-acidentes Registrados Durante o Período de Estudo.

(conclusão)

DATA	PRODUTO QUÍMICO	DESCRIÇÃO DO QUASE ACIDENTE
27/02/18	Limpador Perfumado	Ao iniciar a atividade de envase e abrir o registro para o fracionamento do produto, o registro do tanque que continha o produto, quebrou jorrando o produto sobre o funcionário, molhando o abdômen e os membros inferiores.
14/03/18	Detergente Automotivo Alcalino	Ao levantar o palete contendo 9 bombonas de 50 litros do mencionado produto, para armazenar na estante porta palete na expedição, uma bombona que não está bem acondicionada sobre o palete tombou e ao se chocar com o garfo da empilhadeira, abriu a tampa e começou a derramar o produto, sem contudo cair do palete, ficando apoiada pelo palete e o garfo da empilhadeira.
26/03/18	Detergente Automotivo Alcalino	Ao fracionar o referido produto, a mangueira utilizada no transbordo escapou da boca do vasilhame, esparramando o produto pelo chão, não atingindo o funcionário.
05/04/18	Hipoclorito de Sódio	Ao descarregar os contêineres do caminhão da fornecedora com a empilhadeira, um dos contêineres espirrou produto pelo suspiro quando a empilhadeira passou por um desnível de mesmo piso, esparramando um pequeno volume do produto sobre o equipamento de transporte e no funcionário.
10/04/18	Ácido Nítrico 53%	Durante o processo de transbordo do referido produto do caminhão tanque da fornecedora aos tanques da empresa, a mangueira que fazia a ligação de transbordo, escapou da conexão do caminhão, jorrando produto pelo pátio da empresa, sem atingir as pessoas envolvidas no processo.
17/05/18	Ácido Clorídrico	Ao descarregar um contêiner do caminhão da fornecedora, a base de madeira do contêiner quebrou, desequilibrando o container que veio a cair do garfo da empilhadeira. Com o choque, o container se rompeu e o produto em jorrou em sua totalidade pelo pátio da empresa.
21/06/18	Detergente Clorado Industrial	Ao armazenar o palete contendo 32 bombonas de 20 litros na estante porta palete, o operador da empilhadeira chocou-se com outro palete já armazenado na estante, com o choque, duas bombonas do mencionado produto veio rasgar, esparramando pelo chão do estoque.

Fonte: Autoria própria.

Os quase-acidentes levantados, em sua maioria estão relacionados diretamente a atividade de embalador a mão, sendo que, dos 10 quase-acidentes registrados, durante o período de estudo, 6 ocorreram no processo de fracionamento

ou transbordo de produtos, ou seja, na execução das atividades laborais do embalador a mão, os outros 4 quase-acidentes registrados, aconteceram durante o transporte, armazenamento dos paletes com os produtos acabados na estante porta paletes.

Através da Tabela 1 é possível notar que em todos os quase-acidentes há projeção de produto químico em direção ao piso e funcionários, evidenciando o risco de acidentes que os embaladores estão expostos, pelo contato do produto com a pele e/ou olhos a todos os envolvidos direta ou indiretamente, ou seja, desde do profissional que está manipulando diretamente o produto como os que estão desenvolvendo outras atividades no entorno do local do acidente.

#### 4.2 LEVANTAMENTOS DOS ACIDENTES

Durante o período de estudo foram registrados dois acidentes de trabalho, conforme apresentado na Tabela 2, um ocorreu durante o processo de fracionamento do produto acabado do tanque para vasilhames de volume menor e o outro acidente registrado durante o transporte da matéria-prima para a produção.

**Tabela 2 – Acidentes Registrados Durante o Período de Estudo.**

DATA	PRODUTO QUÍMICO	DESCRIÇÃO DO ACIDENTE
17/01/18	Hidróxido de Sódio 25%	Conforme relatado pela vítima, o acidente ocorreu após um vasilhame cheio com o produto da linha piscina denominado de pH mais, escapar de suas mãos e se chocar ao chão, vindo projetar o produto ao seu olho.
13/03/18	Hipoclorito de sódio 10-12% e Metassilicado de Sódio	Ao erguer um contêiner contendo uma mistura de hipoclorito de sódio 10-12% com metassilicado de sódio, em frente a um ventilador industrial, uma fração do produto que estava escorrido na embalagem por fora projetou uma fração da mistura contra o funcionário que ao chocar no óculos, respingou para o olho direito do funcionário.

**Fonte: Autoria própria.**

Conforme apresentado na Tabela 2, nos dois acidentes, a parte do corpo atingida foi os olhos, sendo esse órgão muito sensível a produtos químicos, que

dependendo do tempo de contato, concentração, da substância, entre outros fatores, pode causar danos irreversíveis a visão.

Na Tabela 3, são apresentados o tempo de afastamento inicial de cada acidente.

**Tabela 3 – Período Inicial de Afastamento dos Acidentes Registrados Durante o Período de Estudo.**

<b>DATA</b>	<b>PRODUTO QUÍMICO</b>	<b>AFASTAMENTO INICIAL (DIAS)</b>
17/01/2018	Hidróxido de Sódio 25%	14
13/03/2018	Hipoclorito de sódio 10-12% e Metassilicado de Sódio	3

**Fonte: Autoria própria.**

Conforme pode se observar na Tabela 3, ambos os acidentes geraram o afastamento dos funcionários envolvidos de suas funções, sendo que no primeiro acidente registrado durante o período analisado, o afastamento inicial foi de 14 dias corridos, o que nos leva a concluir que o dano causado pelo acidente foi de grande maior gravidade, já no segundo acidente, o afastamento foi de 3 dias corridos o que nos leva a crer que o acidente teve um dano leve ao trabalhador.

#### 4.3 IDENTIFICAÇÃO DOS RISCOS DA FUNÇÃO DE EMBALADOR A MÃO

Durante o período de análise e elaboração desse estudo, foi constatado diversos riscos à segurança dos trabalhadores, causados pelo ambiente de trabalho e pelo exercício da própria função.

Com relação ao ambiente de trabalho, foram identificadas inúmeras poças de água residual, durante todo o expediente de trabalho. O piso de cimento raramente é higienizado, acumulando poeira e outros tipos de sujeiras. As estruturas de sustentação dos tanques são de aço e apresentam sinais de corrosão.

Os riscos envolvendo o desenvolvimento da função de embalador a mão são diversos, com relação ao risco físico não foram mensurados nenhum agente de risco,

entretanto é importante ressaltar que o ambiente possui ventilação natural e mecânica, a atividade não possui fontes geradoras de vibrações ou radiações.

Apesar do processo produtivo ser composto, em sua maior parte, por processos manuais, o ambiente possui ruídos intermitente oriundos dos motores misturadores dos tanques de produção e dos equipamentos de transporte (empilhadeiras), a intensidade dos ruídos gerados pode causar dano a saúde dos funcionários, sendo necessário a medição do ruído gerado para a devida constatação e mensuração atestando assim, se é um risco real.

Com relação ao risco químico os trabalhadores fazem a manipulação diária de diversos tipos de substância química que podem penetrar no organismo pela via aérea, via dérmica, entre outras. Muitas das substancias manipuladas encontra no Anexo 11 da NR-15 que estipula limites de tolerância para a exposição a essas substâncias químicas. Para a saber se a exposição a tais substâncias apresenta um risco real a saúde dos trabalhadores, é necessário a realização de um laudo técnico que venha qualificar e quantificar as substancias presentes que são danosas.

Não foi identificado a presença do risco biológico pois a exposição a microrganismos é pequena ou até mesmo inexistente.

Com relação aos riscos de acidentes, foi constatado o risco de queimadura química durante o fracionamento dos produtos em embalagem de menor volume, também foi identificado o risco de queda de vasilhames armazenados nas estantes porta paletes, pois são armazenados sem filme *stretch*, podendo ocasionar esmagamento dos empregados, além do armazenamento de paletes no piso da produção que pode ocasionar queda devido ao choque involuntário. Foi observado que a parte elétrica da empresa está mal conservada, apresentando fios elétricos mal isolado e exposto, oferecendo risco de choque elétrico ao trabalhador.

A atividade de embalador a mão é realizada em pé, o que pode gerar o risco ergonômico devido à má postura, além do desgaste do sistema musculoesquelético por causa do levantamento de peso e a movimentação dos paletes carregados de vasilhames de 20, 50, 200 litros.

Sendo assim, na Tabela 4 encontra-se de maneira resumida todos os riscos encontrados, durante o levantamento dos riscos da função de embalador a mão.

**Tabela 4 – Levantamento dos Riscos da Função de Embalador a Mão Durante o Período de Estudo.**

<b>RISCO</b>	<b>PERIGO/AMEAÇA</b>	<b>CAUSA</b>
Físico	Perda da audição	Motores elétricos e empilhadeiras
Químicos	Doenças ocupacionais Doenças respiratórias	Manipulação de substâncias químicas Acumulo de poeira e sujeira
Biológicos	Não encontrado	Não encontrado
Acidente	Queda/Escolregar Queimadura química Esmagamento Queda Choque elétrico	Água residual empoçada no piso Manipulação de substâncias químicas Queda de vasilhames Paletes acondicionados no piso Fiação elétrica exposta
Ergonômico	Doenças osteomuscular	Má postura, movimentos repetitivos

**Fonte: Autoria própria**

#### 4.4 APLICAÇÃO DO MÉTODO SIMPLIFICADO DE AVALIAÇÃO DE RISCO DE ACIDENTE

Para a quantificação a magnitude dos riscos existentes e classifica-los conforme a prioridade de neutraliza-los ou mitiga-los foi aplicado o método Simplificado de Avaliação de Risco de Acidente descrito no item 2.6 do referencial teórico. Dessa forma, o Quadro 8 apresenta o resultado obtido com a aplicação do método sobre a Tabela 4 dos riscos levantados.

<b>RISCO</b>	<b>PERIGO/AMEAÇA</b>	<b>ND</b>	<b>NE</b>	<b>NP</b>	<b>NS</b>	<b>NR</b>	<b>NC</b>
Físico	Perda da audição	2	3	6	90	540	III
Químicos	Doenças ocupacionais	14	5	70	90	6300	I
	Doenças respiratórias	6	5	30	60	1800	II
Biológicos	Não encontrado	1	1	1	10	10	V
Acidente	Queda/Escolregar	2	4	8	25	200	IV
	Queimadura química	14	5	70	90	6300	I
	Esmagamento	10	4	40	155	6200	I
	Queda	6	4	24	25	600	III
	Choque elétrico	6	4	24	155	3720	I
Ergonômico	Doenças osteomuscular	6	5	30	90	2700	II

**Quadro 8 – Resultado obtido com aplicação do método Simplificado de Avaliação de Risco de Acidente**

**Fonte: Autoria própria**

Após o resultado obtido com aplicação do método, foi elaborado a Tabela 5 com a classificação de prioridade, visando a orientar a implantação de medidas objetivando a neutralização ou a mitigação dos danos presentes no ambiente de trabalho para os embaladores a mão.

**Tabela 5 – Classificação por prioridade dos riscos levantados durante o período de estudo.**

<b>RISCO</b>	<b>PERIGO/AMEAÇA</b>	<b>NR</b>	<b>NC</b>
Químico	Doenças ocupacionais	6300	I
Acidente	Queimadura química	6300	I
Acidente	Esmagamento	6200	I
Acidente	Choque elétrico	3720	I
Ergonômico	Doenças osteomuscular	2700	II
Químico	Doenças respiratórias	1800	II
Acidente	Queda	600	III
Físico	Perda da audição	540	III
Acidente	Queda/Escolher	200	IV
Biológicos	Não encontrados	10	V

**Fonte: Autoria própria.**

Através da Tabela 5, é possível notar que os riscos envolvendo a exposição as substâncias químicas seja elas de forma direta, na manipulação, ou indireta pela exposição a um ambiente com a presença de poeiras, fumos, névoas, neblina, gases e vapores químicos, são os riscos de maiores prioridades para serem solucionados, pois ambos pode gerar doenças ocupacionais, que muitas vezes tem a sua manifestação e detecção tardia, além do que a exposição direta pode ocasionar graves queimaduras químicas que são de difícil tratamento e muitas vezes com danos irreversíveis.

O esmagamento por queda de objetos de nível superior foi risco que ficou na terceira posição, por conta do nível de severidade – NS que o risco apresenta, pois ficou evidente no levantamento e registro dos quase acidentes, que o volume dos vasilhames que estavam envolvidos eram superiores a vinte litros, o que já é suficiente para causar danos graves dependendo da quantidade, peso e altura que essas vasilhames venha cair sobre o trabalhador envolvido em um possível acidente de trabalho.

Outro risco que recebeu um nível de controle – NC prioritário foi o risco de acidente por choque elétrico, visto que a instalação elétrica da indústria não cumpre o estabelecido pela norma regulamentadora específica (NR 10), por estar mal conservada, ter fios expostos e mal isolados em diversos locais.

O risco ergonômico ficou classificado logo após os riscos que merecem prioridade para neutralização ou mitigação, pois a atividade de embalador a mão é realizada em pé, com movimentos repetitivos, o que leva um desgaste da estrutura musculoesquelética dos profissionais.

O risco químico relacionado a presença de poeira e da sujidade do ambiente do trabalho, também recebeu uma classificação de nível dois de prioridades, pois existe um controle de limpeza visando a redução do risco que a poeira composta por terra e substâncias químicas apresentam ao ambiente de trabalho, porém as medidas adotadas são ineficientes pois não eliminam o risco.

Os outros riscos levantados obtiveram uma classificação que variou de III a V, sendo assim, merecem atenção e adoção de medidas, mas não de forma tão prioritária quanto as classificadas nos níveis I ou II, conforme o método aplicado.

#### 4.5 SUGESTÕES DE MELHORIAS

As sugestões aqui abordadas visam a neutralização e a mitigação dos riscos classificados como prioritários (NC = I e II), podendo ser a nível estrutural ou a por utilização de equipamento de proteção individual.

##### 4.5.1 Perigo: Doenças ocupacionais

Visando a redução dos riscos ocasionado por uma possível exposição diária, a uma atmosfera saturada por inúmeras substâncias químicas, é necessário, inicialmente, conhecer qual é o nível de exposição de cada agente e se está de acordo com o que estabelece a NR – 15 do Ministério do Trabalho e Emprego em seu Anexo N° 11.

A avaliação das concentrações das substâncias químicas presente no ambiente de trabalho, para compor o laudo técnico de salubridade, deve ser realizado através do método de amostragem instantânea, podendo ser de leitura direta ou indireta.

Através do laudo será possível identificar se há substâncias que ultrapasse o estabelecido em norma, entretanto, é sugerido que a empresa redimensione seu sistema de ventilação diluidora, pois o *layout* da planta passou por diversas mudanças desde a sua concepção, sendo necessário um novo dimensionamento, para saber se a ventilação existente é satisfatória ao cenário atual.

Enquanto as medidas de ordem geral são implantadas, é recomendado que a empresa adote, durante toda a jornada de trabalho, o uso de respiradores purificadores de ar do tipo peça facial inteira com filtros químicos afim de neutralizar o risco presente no ambiente de trabalho. Para a comprovação da eficiência do equipamento adotado, é recomendado a realização de teste de vedação do respirador ao rosto do trabalhador.

É importante ressaltar que, apenas fornecer os equipamentos de proteção individual não é suficiente, é necessário a empresa orientar, treinar e exigir o uso correto dos equipamentos fornecidos.

#### 4.5.2 Perigo: Queimaduras químicas

Para neutralizar ou mitigar o perigo das queimaduras químicas é recomendado a automação do processo produtivo, reduzindo a exposição dos trabalhadores aos agentes químicos, todavia por ser uma alteração bastante onerosa, é recomendado o aprimoramento dos equipamentos de proteção individual utilizados na realização da função analisada.

A recomendação para adoção e uso de respiradores purificadores de ar do tipo peça facial inteira com filtros químicos no item 4.5.1, também tem como objetivo a proteção do rosto dos trabalhadores, principalmente dos olhos, de possíveis respingos e projeção acidental de produtos químicos.

Visando a proteção corporal, é recomendado o uso de macacão de segurança impermeável, com capuz e proteção contra riscos de origem química, impedindo

assim, o contato direto do corpo do trabalhador a substâncias químicas em um possível acidente.

Para as mãos, o já praticado uso das luvas para proteção contra agentes mecânicos e químicos é suficiente para evitar possíveis danos.

E por fim, visando a proteção dos pés contra o perigo das queimaduras químicas, o já adotado calçado de proteção tipo bota de cano longo, resiste a agentes químicos é suficiente para garantir a integridade dos pés dos trabalhadores, entretanto, é recomendado adoção de modelos mais modernos que possuem biqueira de composite resguardando também de um possível esmagamento.

#### 4.5.3 Perigo: esmagamento

O risco de esmagamento está relacionado a uma possível queda dos vasilhames mal acondicionados nas estantes porta palete, afim de reduzir esse risco, é recomendado a utilização do plástico filme *stretch* envolvendo todos os vasilhames disposto no palete, tornando um objeto só, dificultando que ocorra a queda acidental dos vasilhames armazenados em níveis acima da cabeça dos trabalhadores. É importante que ressaltar que o estado de conservação dos paletes é essencial para que essa medida se torne eficiente.

Além dessa medida, é recomendado o uso de calçados de proteção com biqueira, conforme sugerido no item 4.5.2.

#### 4.5.4 Perigo: Choque elétrico

O perigo de choque elétrico está relacionado a falta de manutenção, a exposição de fios mal isolados e o não cumprimento da norma especifica. Para tal, é recomendado que a instalação elétrica da empresa seja adequada a NR-10 por profissional qualificado e habilitado. Sendo a única medida recomendada visto que, a utilização de EPI específico para o risco de choque elétrico na sua maioria não atende

ao risco químico. Portanto, é de extrema importância adaptação estrutural para a realização das funções de embalador a mão.

#### 4.5.5 Perigo: Doenças osteomusculares

É recomendado que seja realizado, por profissional competente, uma Análise Ergonômica do Trabalho - AET na execução da função de embalador a mão, principalmente na movimentação de carga.

Com o intuito de reduzir as doenças osteomusculares, é recomendado a ampliação dos dias da realização da ginástica laboral para todos os dias antes de iniciar a jornada de trabalho.

O risco ergonômico presente na função estudada está relacionado ao levantamento de peso frequente e ao desenvolvido do trabalho na posição em pé. Para tal, é recomendada a adoção de cintas ergonômicas abdominais, visando a correção de postura e reduzir a utilização da coluna no levantamento de peso.

#### 4.5.6 Perigo: Doenças respiratórias

Visando mitigar o perigo relacionado as doenças respiratórias, devido ao acúmulo de poeira e a sujidade do ambiente de trabalho, é sugerido que ocorra uma limpeza de ordem geral no mínimo três vezes na semana, com o objetivo de reduzir a presença de poeira e de sujeiras.

Ressaltando que o risco poderá ser neutralizado caso ocorra adoção dos respiradores sugerido no item 4.5.1.

## 5 CONCLUSÃO

O estudo da função de embalador a mão em uma indústria de fabricação de sabões e detergente sintéticos, apresentou a existência de diversos perigos devido a possibilidade de ocasionar danos aos trabalhadores envolvidos.

O método utilizado apresentou ser de fácil aplicação, além de fornecer uma classificação de prioridades a serem tomadas mediante ao nível de severidade proporcionada pelo perigo detectado. Através do método foi possível concluir que a exposição aos riscos pode gerar queimaduras químicas, esmagamento, choque elétrico, doenças osteomusculares e respiratórias, as quais merecem adoção de medidas urgentes de neutralização e mitigação, pois obtiveram um nível de controle considerado crítico.

Na caracterização dos acidentes e quase acidentes, pode-se concluir que os quase acidentes tem potencial elevado de danos, embora não tenha se materializado, merece atenção e cuidado, sendo recomendado uma análise mais ampla a fim de saná-los e evitar que se tornem um acidente. Quanto aos acidentes, pode-se concluir que suas consequências são severas e com potencial elevado de dano, visto que ambos descritos nesse estudo resultam em afastamento dos trabalhadores de suas atividades ocupacionais.

As medidas preventivas sugeridas são em sua maioria de ordem geral, relacionadas a elaboração de laudos técnicos e adoção de medidas preventivas como a utilização de equipamentos de proteção individual, sendo medidas de fácil implantação e pouco ônus financeiro. Lembrando que o EPI deve ser visto como a última opção para garantir a saúde e segurança dos trabalhadores, devendo ser priorizado a utilização de medidas administrativas e operacionais, ou ainda a implantação de EPC's.

Portanto, conclui-se que a função de embalador a mão apresenta diversos perigos que muitas vezes são ignoradas pelo empregador e até mesmo pelos empregados, sendo que, muitos dos perigos presente no ambiente de trabalho podem causar danos e serem oneroso quando comparado ao preço da adoção de uma medida que visem a proteção dos trabalhadores.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA QUÍMICA – ABIQUIM. **A indústria química**. 2012. Disponível em: <<https://abiquim.org.br/includes/pdf/indQuimica/AIndustriaQuimica-Conceitos.pdf>>. Acesso em: 07 set. 2018.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA QUÍMICA – ABIQUIM. **O desempenho da indústria química**. 2017. Disponível em: <[https://abiquim.org.br/uploads/guias\\_estudos/desempenho\\_industria\\_quimica\\_2017.pdf](https://abiquim.org.br/uploads/guias_estudos/desempenho_industria_quimica_2017.pdf)>. Acesso em: 07 set. 18.

BRASIL. Decreto – Lei nº 5.452, de 1º de maio de 1943. Aprova a Consolidação das Leis do Trabalho. Brasília, 1943. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Decreto-Lei/Del5452.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Decreto-Lei/Del5452.htm)>. Acesso em 11 ago. 2018.

BRASIL. Lei nº 8.213, de 24 de julho de 1991. Dispõe sobre os Planos de Benefícios da Previdência Social e dá outras providências. Brasília. 1991. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L8213cons.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8213cons.htm)>. Acesso em: 09 ago. 2018.

BRASIL. Portaria nº3.214, de 08 de junho de 1978. Aprova as Normas Regulamentadoras – NR. Brasília, 1978. Disponível em: <[http://www.trtsp.jus.br/geral/tribunal2/ORGAMOS/MTE/Portaria/P3214\\_78.html](http://www.trtsp.jus.br/geral/tribunal2/ORGAMOS/MTE/Portaria/P3214_78.html)>. Acesso em: 11 ago. 2018

BRITO, Ana. C. F. de; PONTES, Daniel. L. **O Brasil versus indústria química**. [S.l.:s.n], 2009. Disponível em: <<http://docente.ifrn.edu.br/albinonunes/disciplinas/quimica-experimental/industria-quimica/cap-3>>. Acesso em: 07 set. 2018.

CAMBRAIA, Fabrício, B.; SAURIN, Tarcísio. A.; FORMOSO, Carlos. T. Quase-acidentes: conceito, classificação e seu papel na gestão da segurança. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção – ENEGEP, 25, 2005, Porto Alegre. Disponível em: <[http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2005\\_Enegep0405\\_0407.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2005_Enegep0405_0407.pdf)>. Acesso em: 22 ago. 2018.

CARDOSO, Lenon; ORGAES, Flávio, S.; GONELLA, Hamilton, A. Estudo epidemiológico das queimaduras químicas dos últimos 10 anos do CTQ-Sorocaba/SP. **Revista Brasileira de Queimaduras**. Goiânia, v. 11, n.2, p.74-79, 2012. Disponível em: <<http://rbqueimaduras.org.br/details/105/pt-BR/estudo->

epidemiologico-das-queimaduras-quimicas-dos-ultimos-10-anos-do-ctq-sorocaba-sp>. Acesso em: 14 ago. 2018.

CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA – CRQ. **Guia para empresas de saneantes**. 2012. Disponível em: <[https://www.crq4.org.br/sms/files/file/guia\\_de\\_saneantes5.pdf](https://www.crq4.org.br/sms/files/file/guia_de_saneantes5.pdf)>. Acesso em: 13 ago. 2018.

COSTELLA, Marcelo F. **Análise dos acidentes do trabalho e doenças profissionais ocorridos na atividade de construção civil no Rio Grande do Sul em 1996 e 1997**. 1999. 169 f. Monografia (Mestrado em Engenharia). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 1999. Disponível em: <<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/118554/000237598.pdf?sequenc e=1>>. Acesso em: 28 ago. 2018.

DUARTE, Alexandre. A. B.G. **A indústria química no Brasil**. In: Seminário de Pesquisa em Ciências Humanas, 7, 2008, Londrina. Universidade Estadual de Londrina (Ciências Sociais). Disponível em: <<http://www.uel.br/eventos/sepech/sepech08/arqtxt/resumos-anais/AlexandreABGDuarte.pdf>>. Acesso em: 05 set 18.

FONSECA, João. J. S. da. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza. 2002. Apostila. Disponível em: <[http://leg.ufpi.br/subsiteFiles/lapnex/arquivos/files/Apostila\\_-\\_METODOLOGIA\\_DA\\_PESQUISA%281%29.pdf](http://leg.ufpi.br/subsiteFiles/lapnex/arquivos/files/Apostila_-_METODOLOGIA_DA_PESQUISA%281%29.pdf)>. Acesso em: 04 set. 2018

FREITAS, Nilton. B. B. Situações e Fatores de Risco no Ramo Químico. **Cadernos de Saúde do Trabalhador**. São Paulo, n.1. 2000. Disponível em: <<http://www.coshnetwork.org/sites/default/files/caderno16%20ramo%20quimico.pdf>>. Acesso em: 01 set. 2018.

GARRIGOU, Alain; et al. The role of “know-how” in maintenance activities and reliability in a high-risk process control plant. **Applied Ergonomics**, Amsterdam, v.29, p.127-132, 1998. Disponível em: <<https://lewebpedagogique.com/audevillemain/files/2014/12/maint-Garrig-1998.pdf>>. Acesso em: 14 jul.2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Classificação nacional de atividades econômicas**. 2006. Disponível em: <<https://concla.ibge.gov.br/busca-online-cnae.html?view=secao&tipo=cnae&versaosubclasse=9&versaoclasse=7&secao=C>>. Acesso em: 06 ago. 2018.

MEDEIROS, Marcos. F. L. de. **Análise dos acidentes do trabalho ocorridos na indústria da construção civil no estado do Rio Grande do Norte em 2014**. 2016. 86 f. Monografia (Bacharel em Engenharia Civil) Departamento de Engenharia Civil da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2016. Disponível em: <<http://monografias.ufrn.br:8080/jspui/bitstream/123456789/3055/6/an%C3%A1lise-acidentes-trabalho-Medeiros-Monografia.pdf>>. Acesso em: 23 jul. 2018.

MESCHIAL, William. C. et al. Queimadura química em ambiente de trabalho: relato de caso fatal. **Revista de Enfermagem**. Pernambuco, v.11, n.6, p.2466-2472, 2017. Disponível em: <<https://periodicos.ufpe.br/revistas/revistaenfermagem/article/download/23411/19083&rct=j&frm=1&q=&esrc=s&sa=U&ved=0ahUKEwiJ1PnB66ndAhVJg5AKHearAs4QFgUUMAA&usg=AOvVaw12gm89RrIbI7obLUF08nLU>>. Acesso em: 16 jun. 2018.

MINISTÉRIO DA FAZENDA, et al. **Anuário estatístico de acidentes do trabalho: AEAT 2015**. Brasília, 2015. Disponível em: <<http://sa.previdencia.gov.br/site/2017/05/aeat15.pdf>>. Acesso em: 16 jun. 2018.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO -MTE. **Classificação Brasileira de Ocupações: CBO**. 3 ed., v.1, p.828, 2010. Disponível em: <<https://wp.ufpel.edu.br/observatoriosocial/files/2014/09/CBO-Livro-1.pdf>>. Acesso em: 28 ago. 2018.

MINISTÉRIO PÚBLICO DO TRABALHO – MPT. **Observatório digital de saúde e segurança do trabalho**. 2017. Disponível em: <<https://observatoriosst.mpt.mp.br/>>. Acesso em: 15 ago. 2018

PEDRO, Ricardo. Métodos de Avaliação e Identificação de Riscos nos Locais de Trabalho. **Revista Tecnometal**, Porto. n. 167, nov-dez.2006. Disponível em: <[http://www.factor-segur.pt/artigosA/artigos/metodos\\_avaliacao\\_de\\_riscos.pdf](http://www.factor-segur.pt/artigosA/artigos/metodos_avaliacao_de_riscos.pdf)>. Acesso em: 20 ago. 2018.

PONTE, João. P. da. O estudo de caso na investigação em educação matemática. 1994. **Revista Quadrante**. Porto. v. 3, n.1, p.3-18, 1994. Disponível em:<<http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/3007/1/06-Ponte%28BOLEMA-Estudo%20de%20caso%29.pdf>>. Acesso em: 28 ago. 2018.

PONZETTO, Gilberto. **Mapas de riscos ambientais: manual prático**. São Paulo, Editora LTR, 2002.

ROSSI, Lídia. A. et al. Prevenção de queimaduras: percepção de pacientes e de seus familiares. **Revista Latino Americana de Enfermagem**. Ribeirão Preto, v.11,

n.1, p. 36-42, 2003. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0104-11692003000100006>>. Acesso em: 13 ago. 2018.

SANTANA, Nívio. B. SANTOS, Cristina X. dos. RODRIGUES, Luciano, B. Levantamento dos riscos ocupacionais presentes em uma indústria de sorvetes. In: Simpósio de Engenharia de Produção – SIMPEP, 12, 2004, Bauru. Disponível em: <<http://www.higieneocupacional.com.br/download/lev-ind-sorvetes.pdf>>. Acesso em: 18 ago.2018.

SILVA, Diogo. C. **Um sistema de gestão de segurança do trabalho alinhado à produtividade e à integridade dos colaboradores.** 2006. 57 f. Monografia (Bacharel em Engenharia de Produção). Universidade Federal de Juiz de Fora, 2006. Disponível em: < [http://www.ufjf.br/ep/files/2014/07/2006\\_3\\_Diogo-Cortes.pdf](http://www.ufjf.br/ep/files/2014/07/2006_3_Diogo-Cortes.pdf)>. Acesso em: 23 jul. 2018.

SILVA, Nábila. C.da. **Levantamento e controle de riscos químicos, físicos e de acidentes envolvendo hidrocarbonetos aromáticos no uso de pistola em cabine de pintura automotiva para neutralização insalubridade.** 2017. 97 f. Monografia (Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho) Universidade Tecnológica Federal do Paraná. 2017. Disponível em: < [http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/7577/1/LD\\_CEEEST\\_IV\\_2017\\_19.pdf](http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/7577/1/LD_CEEEST_IV_2017_19.pdf)>. Acesso em: 01 set. 2018.

SILVEIRA, Denise.T., CÓRDOVA, Fernanda. P. **Métodos de Pesquisa.** Planejamento e Gestão para o Desenvolvimento Rural da SEAD/UFRGS. Porto Alegre: Editora da UFRGS, Unidade 2. 2009. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/cursopgdr/downloadsSerie/derad005.pdf>>. Acesso em: 04 set. 2018.

SOARES, Eva. B; FILHO, Wagner. R. C. Olhares sobre a prevenção dos acidentes de trabalho. **Produto & Produção**, Ouro Preto, v. 16, n.4, p.84-103, dez. 2015. Disponível em: < <http://seer.ufrgs.br/index.php/ProdutoProducao/article/view/35821/40482>>. Acesso em: 14 jul. 2018.

SOUZA, Carlos. A. V. de. **Análise de acidentes de trabalho em indústria de processo contínuo – estudo de caso na refinaria de duque de Caxias-RJ.** 2000. 413 f. Monografia. Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, 2000. Disponível em: < <https://www.arca.fiocruz.br/bitstream/icict/4959/2/244.pdf>>. Acesso em: 31 mai. 2018.

TAVARES, Cláudia. R. G. **Acidentes de trabalho: conceitos básicos.** [S.l.:s.n], 2009. Disponível em:

<[http://redeetec.mec.gov.br/images/stories/pdf/eixo\\_amb\\_saude\\_seguranca/tec\\_seguranca/seg\\_trabalho/291012\\_seg\\_trab\\_a02.pdf](http://redeetec.mec.gov.br/images/stories/pdf/eixo_amb_saude_seguranca/tec_seguranca/seg_trabalho/291012_seg_trab_a02.pdf)>. Acesso em: 17 ago. 2018.

WILLIAM, Felipe. A Indústria Química e o Seu Desenvolvimento no Âmbito da Engenharia. **Revista Brasileira de Engenharia Química**, São Paulo, v.30, n.1, pg.6-10, 2014. Disponível em: <[https://www.abeq.org.br/comunicacao/rebeq/REBEQ\\_30\\_1\\_2014/Completo/REBEQ\\_v30n1.pdf](https://www.abeq.org.br/comunicacao/rebeq/REBEQ_30_1_2014/Completo/REBEQ_v30n1.pdf)>. Acesso em: 01 set 2018.