

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

APPLICATION OF THE SIMPLIFIED METHOD OF RISK ASSESSMENT OF ACCIDENTS DURING THE MANUFACTURE OF SYNTHETIC SOAPS AND DETERGENTS IN A CHEMICAL INDUSTRY

Resumo

A indústria química é um grupo econômico muito abrangente no Brasil. No ano de 2016 a indústria química teve uma participação de 2,4% do Produto Interno Bruto – PIB do país. 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. 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. 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 a na última fase, foram propostas melhorias de saúde e segurança no trabalho visando minimizar o risco de acidentes na manipulação dos produtos químicos. Sendo o EPI 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.

Palavras-chave: riscos ambientais; indústria química; queimadura química

Abstract

The chemical industry is a very broad economic group in Brazil. In 2016, the chemical industry had a 2.4% share of the country's Gross Domestic Product - GDP. When related 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. It does not imply that the risk will materialize, but rather that there is the potential for damage present, so it is necessary to survey and assess the risks in a quantitative and qualitative manner, in order to know if they are harmful. This work aimed to analyze environmental risks. that the hand packers of a chemical industry of manufacture of soap and synthetic detergents, located in the western region of the state of Paraná, are exposed when performing their work activities. The study was divided into three phases, the first phase being the registration of all near misses and the accidents witnessed, the second was the application of the Simplified Accident Risk Assessment method and the last phase, health improvements were proposed. and occupational safety to minimize the risk of accidents in the handling of chemicals. Since PPE is the last option to ensure the health and safety of workers, priority should be given to the use of administrative and operational measures, or the implementation of EPCs.

Keywords: environmental risks; chemical industry; chemical burning

www.dep.uem.br/revistapis

Adriel Barbosa Vasconcelos
adrielbarbosasp@hotmail.com
Universidade Tecnológica
Federal do Paraná

Data do envio: 15/11/2019
Data da aprovação: 20/12/2019
Data da publicação: 31/12/2019

Universidade Estadual de Maringá
Engenharia de Produção
v.06, n.02 : p.070-081, 2019



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 (WILLIAM, 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, possuindo 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 riscos.

Portanto, o objetivo geral deste artigo é 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.

2. Referencial teórico

Para Cambraia, Saurin e Formoso (2005), um quase-acidente é 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 do trabalho.

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

Na indústria química os acidentes de trabalho estão, em sua maioria das vezes, relacionados a queimadura química, sendo assim, a prevenção contra ela, está diretamente ligada ao uso obrigatório de equipamento de proteção individual efetivos, principalmente para aqueles que irão manusear as substâncias 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 elevados 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.

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.

2.1 Método simplificado de avaliação de risco de acidente

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 1 - 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:

Quadro 1 – Determinação do Nível de Deficiência

NÍVEL DE DEFICIÊNCIA	ND	SIGNIFICADO
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.

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 2 descreve a forma avaliar essa exposição:

Quadro 2 – Determinação do Nível de Exposição

NÍVEL DE EXPOSIÇÃO	NE	SIGNIFICADO
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.

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:

Quadro 3 -Determinação do Nível de Probabilidade

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

Fonte: Pedro (2006, p.5)

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

Quadro 4 - Significado do Nível de Probabilidade

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 frequência.

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:

Quadro 5 – Determinação do Nível de Severidade

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

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:

Quadro 6 – Determinação do Nível do Risco

NÍVEL DE SEVERIDADE		NÍVEL DE PROBABILIDADE										
		1 a 3		4 a 6		8 a 18		24 a 30		40 a 70		
PESSOAS	MATERIAL											
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

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.

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

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.

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

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: agropecuária; automotiva; casa; cozinha industrial; domiciliar; fim de obra; industrial e a piscina.

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.

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.

4. Resultado e discussão

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

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.
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 estava 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 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 laboral do embalador a mão, os outros 4 quase-acidentes registrado, aconteceram durante o transporte, armazenamento dos paletes com os produtos acabados na estante porta palete.

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.

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	AFASTAMENTO INICIAL (DIAS)
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.	14
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 nos óculos, respingou para o olho direito do funcionário.	3

Fonte: Autoria própria

Conforme apresentado na Tabela 2, nos dois acidentes, a parte do corpo atingida foram 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.

Ainda conforme a Tabela 2, 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 leva-se a concluir que o dano

causado pelo acidente foi de maior gravidade, já no segundo acidente, o afastamento foi de 3 dias corridos o que conclui-se que o acidente teve um dano leve ao trabalhador

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.

Sendo assim, na Tabela 3 encontra-se de maneira resumida todos os riscos encontrados, durante o levantamento dos riscos da função de embalador a mão.

Tabela 3 – Levantamento dos Riscos da Função de Embalador a Mão Durante o Período de Estudo

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

Fonte: Autoria própria

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. Dessa forma, o Quadro 1 apresenta o resultado obtido com a aplicação do método.

Quadro 1 – Resultado obtido com aplicação do método Simplificado de Avaliação de Risco de Acidente

RISCO	PERIGO/AMEAÇA	ND	NE	NP	NS	NR	NC
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/Escorregar	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

Fonte: Autoria própria

Através da Tabela 4, 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 podem 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 elimina 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.

As sugestões de melhorias 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.

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

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 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 com 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, resistente 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.

O risco de esmagamento está relacionado a uma possível queda dos vasilhames mal acondicionados nas estantes porta paletes, afim de reduzir esse risco, é recomendado a utilização do plástico filme stretch envolvendo todos os vasilhames disposto no paletes, tornando um objeto só, dificultando que ocorra a queda acidental quando 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.

O perigo de choque elétrico está relacionado a falta de manutenção, a exposição de fios mal isolados e o não cumprimento da norma específica. 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.

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 recomendado a adoção de cintas ergonômicas abdominais, visando a correção de postura e reduzir a utilização da coluna no levantamento de peso.

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.

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. Sendo 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.

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

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 >. Acesso em: 07 set. 18

CAMBRAIA, F. B.; SAURIN, T. A.; FORMOSO, C. 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 >. Acesso em: 22 ago. 2018

CARDOSO, L.; ORGAES, F. S.; GONELLA, H. 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.

FREITAS, N. 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

MINISTÉRIO DA FAZENDA. **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

PEDRO, R. Métodos de Avaliação e Identificação de Riscos nos Locais de Trabalho. **RevistaTecnometal**, Porto. n. 167, nov-dez.2006. Disponível em: < http://www.factor-segur.pt/artigosA/artigos/metodos_avaliacao_de_riscos.pdf >. Acesso em: 20 ago. 2018.

SANTANA, N. B.; SANTOS, C. X.; RODRIGUES, L. B. **Levantamento dos riscos ocupacionais presentes em uma indústria de sorvetes**. In: Simpósio de Engenharia de Produção – SIMPEP, 12, 2004, Bauru. Disponível em: < <https://docplayer.com.br/6826792-Levantamento-dos-riscos-ocupacionais-presentes-em-uma-industria-de-sorvetes.html> >. Acesso em: 18 ago.2018

SOARES, E. B; FILHO, W. 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, C. A. V. **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/handle/icict/4959> >. Acesso em: 31 mai. 2018

WILLIAM, F. 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 >. Acesso em: 01 set 2018