



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação
Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho



JAQUELINE FRESSATO ROMERO

AVALIAÇÃO DOS AGENTES QUÍMICOS E DE RUÍDO EM UMA FÁBRICA DE PERFIS DE ALUMÍNIO

MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO

MEDIANEIRA

2018

JAQUELINE FRESSATO ROMERO

**AVALIAÇÃO DOS AGENTES QUÍMICOS E DE RUÍDO EM UMA
FÁBRICA DE PERFIS DE ALUMÍNIO**

Monografia apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Especialista na Pós Graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR – Câmpus Medianeira.

Orientador: Prof. Dr. Ivonei Ottobelli

MEDIANEIRA

2018



TERMO DE APROVAÇÃO

AVALIAÇÃO DOS AGENTES QUÍMICOS E DE RUÍDO EM UMA FÁBRICA DE PERFIS DE ALUMÍNIO

Por

Jaqueline Fressato Romero

Esta monografia tem como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista no Curso de Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Medianeira.

Prof Dr. Ivonei Ottobelli
UTFPR – Câmpus Medianeira

Prof Dra. Ivone Teresinha Carletto de Lima
UTFPR – Câmpus Medianeira

Prof. Especialista Mohamed Hawali
UTFPR – Câmpus Medianeira

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

AGRADECIMENTOS

A Deus pelo dom da vida, pela fé e perseverança para vencer os obstáculos.

A minha mãe Marlene, pela dedicação e incentivo nessa fase do curso de pós-graduação e durante toda minha vida.

Ao meu marido Sérgio, por ser grande incentivador do meu crescimento tanto pessoal como também profissional.

Aos amigos do curso, obrigada pelas risadas e companheirismo.

Ao meu orientador professor Dr. Ivonei Ottobelli pelas orientações ao longo do desenvolvimento da pesquisa.

Agradeço aos professores do curso de Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho, professores da UTFPR, Campus Medianeira.

Enfim, sou grata a todos que contribuíram de forma direta ou indireta para realização desta monografia.

RESUMO

ROMERO, Jaqueline Fressato. AVALIAÇÃO DOS AGENTES QUÍMICOS E DE RUÍDO EM UMA FÁBRICA DE PERFIS DE ALUMÍNIO. 2018. 45 p. Monografia (Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2018.

Quando o investimento em segurança do trabalho é realizado da forma correta a empresa pode ser eximida de algumas responsabilidades em relação a acidentes que aconteçam. Neste contexto sobressaem as empresas preocupadas em investir na segurança do seu ambiente de trabalho demonstrando responsabilidade e conquistando confiabilidade de seus colaboradores e da sociedade. Este trabalho teve como temática estudar o ambiente de trabalho e fazer uma análise dos riscos ocupacionais devido à presença de substâncias químicas e outros agentes que podem ser nocivos à saúde. A empresa estudada trabalha com a confecção de perfis de alumínio e é reconhecida pela qualidade que apresentam seus produtos, sempre buscando tecnologias a fim de estarem aprimorando seus processos. O estudo realizado teve a intenção de propor melhorias através do conhecimento adquirido no decorrer da especialização.

Palavras-chave: Saúde e segurança no trabalho. Análise de Riscos. Responsabilidade Social.

ABSTRACT

ROMERO, Jaqueline Fressato. ASSESSMENT OF CHEMICAL AND NOISE AGENTS IN AN ALUMINUM PROFILE FACTORY. 2018. 45 p. Monografia (Engenharia de Segurança do Trabalho). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2018.

When the investment in work safety is carried out in the correct way the company can be exempted of some responsibilities in relation to accidents that happen. In this context, the companies that are interested in investing in the safety of their work environment stand out, showing responsibility and conquering the reliability of their employees and of society. This work had as its theme to study the work environment and make an analysis of the occupational risks due to the presence of chemical substances and other agents that can be harmful to health. The company studied works with the manufacture of aluminum profiles and is recognized for the quality of its products, always seeking technologies in order to improve their processes. The study was intended to propose improvements through the knowledge acquired during the course of the specialization.

Keywords: Health and safety at Work. Risk analysis. Social responsibility.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Limites de tolerância diária para o ruído	18
Figura 2 - Classificação da Pesquisa	22
Figura 3 - Forno de extrusão	25
Figura 4 - Ferramenta utilizada como molde para os perfis de alumínio	26
Figura 5 - Esticagem dos Perfis	27
Figura 6 - Processo de Corte dos Perfis	27
Figura 7 - Processo de banho químico.....	28
Figura 8 - Maquinário utilizado para pintura epóxi a pó.....	29
Figura 9 - Setor de embalagem.....	29
Figura 10 - Tanque de Decapagem.....	30
Figura 11 - Quadro de listagem de produtos químicos.....	31
Figura 12 - Tabela Aferição de Ruído	32
Figura 13 - Lista dos EPI's para cada atividade	33

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
1.2 OBJETIVO GERAL	10
1.2.1 Objetivos Específicos	10
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	11
2.1 HIGIENE E SEGURANÇA NO TRABALHO	11
2.2 RISCOS OCUPACIONAIS NO AMBIENTE DE TRABALHO	12
2.3 ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCOS.....	14
2.4 AGENTES QUÍMICOS	14
2.5 AGENTE FÍSICO: RUÍDO	17
2.6 LEGISLAÇÃO.....	18
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	21
3.1 CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA.....	21
3.2 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA	22
3.3 ETAPAS DA PESQUISA.....	24
3.4 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS.....	24
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	25
4.1 DESCRIÇÃO DO PROCESSO	25
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	34
REFERÊNCIAS.....	35
APÊNDICE A	37
ANEXO A.....	39
ANEXO B.....	41

1 INTRODUÇÃO

O estudo e a preocupação com a segurança no trabalho surgiu há muitos anos atrás, sob a direção do presidente Getúlio Vargas, contextualizando um pouco a história e o início dessa construção, o Brasil na época alimentava uma parceria com os Estados Unidos, com a exportação de produtos como o café e açúcar. Mas em 1929, devido à queda da bolsa de valores de Nova York, o Brasil perdeu esta parceria, então Getúlio assume o poder e incentiva a industrialização no país. No dia 01 de maio de 1939, houve a publicação da lei Nº 1.237, onde estabelecia a legislação trabalhista, quatro anos mais tarde, no dia 01 de maio de 1943, foi aprovado a CLT (Consolidação das Leis Trabalhistas) pela lei 5.452, onde o capítulo V refere-se a segurança e medicina do trabalho (INBEP, 2017).

A partir da publicação destas leis, outras foram surgindo no decorrer do tempo até os dias atuais, priorizando a saúde e a integridade do trabalhador e estabelecendo um vínculo de confiança com a empresa. Hoje já são trinta e seis normas regulamentadoras de segurança e saúde do trabalho que visam assegurar a prevenção de acidentes e de doenças ocupacionais. Estas normas estabelecem parâmetros mínimos e as instruções sobre a saúde e a segurança de acordo com cada atividade no ambiente de trabalho.

A Segurança do trabalho pode ser definida como um conjunto de medidas que são adotadas com o objetivo de minimizar as ocorrências de acidente do trabalho e doenças ocupacionais, bem como proteger a integridade e a capacidade do trabalhador. Por isso, as empresas com o intuito de preservar a segurança e capacidade de seus funcionários devem adotar medidas estabelecidas por lei, como resultado terá uma melhor produtividade e qualidade nos seus processos. Quanto aos trabalhadores têm o dever de seguir as instruções de segurança e utilizar os equipamentos de proteção quando o ambiente o exige (ALBUQUERQUE, 2012).

Segundo a AEPS (2015), que é o Anuário Estatístico da Previdência Social, o número de benefícios concedidos por acidentes de trabalho diminuiu no período de 2013 a 2015, estes resultados confirmam a importância da engenharia e segurança do trabalho para a indústria e para a integridade de seus colaboradores.

Esta pesquisa justifica-se em razão da necessidade de identificar pontos importantes no controle dos agentes nocivos à saúde do trabalhador que possam de maneira deliberada influenciar na produção de bens e serviços.

Este trabalho está estruturado em cinco capítulos, sendo eles:

Capítulo 1 - Abrange uma introdução ao tema, o objetivo geral e os objetivos específicos.

Capítulo 2 - Apresenta a fundamentação teórica necessária para o desenvolvimento do trabalho.

Capítulo 3 - Aborda os resultados e discussões do trabalho, incluindo a apresentação da empresa, situação atual e proposta para situações futuras.

Capítulo 5 - Apresenta as conclusões referentes aos resultados adquiridos com o estudo.

1.2 OBJETIVO GERAL

O propósito desta pesquisa é instrumentalizar as medições e em razão dos resultados obtidos compara-los com as normas, e propor as alterações metodológicas para o cumprimento da Norma Vigente.

1.2.1 Objetivos Específicos

- a) Identificar no processo pontos de exposição à agentes químicos e a ruído.
- b) Avaliar os resultados mensurados.
- c) Comparar os resultados encontrados com as normas regulamentadoras de segurança do trabalho.
- d) Propor sugestões de adequações do processo relacionado a saúde e segurança do trabalhador.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

É apresentada neste capítulo uma revisão bibliográfica referente à segurança no trabalho que servirá para melhor compreensão dos processos de uma indústria de perfis de alumínio, aos riscos ocupacionais referentes ao contato com agentes químicos e físicos, mais especificamente sobre ruído, e também quanto às normas que regem a saúde e segurança do trabalho.

2.1 HIGIENE E SEGURANÇA NO TRABALHO

A higiene e segurança no trabalho estudam a aplicação de métodos de prevenção de acidentes de trabalho, doenças ocupacionais e outras formas que podem prejudicar a saúde do trabalhador, juntamente com ergonomia, saúde ocupacional e saúde do trabalhador tem o objetivo de identificar os riscos que podem levar a ocorrer acidentes e doenças ocupacionais, avaliar os efeitos a saúde do trabalhador e propor medidas técnicas a fim de eliminar ou reduzir os riscos no ambiente de trabalho (SISINNO; OLIVEIRA-FILHO, 2013).

Segundo a INBEP (2016), visa reconhecer, avaliar e controlar os agentes ou processos produtivos que colocam em risco a integridade e saúde do trabalhador em seu ambiente de trabalho dividindo-se em quatro etapas. A primeira é a antecipação dos riscos potenciais, nesta fase são estabelecidas medidas preventivas antes que ocorra a mudança no processo industrial. Na segunda etapa está o reconhecimento do risco, onde são identificados os riscos ambientais, realiza-se um estudo sobre matérias-primas, produtos, métodos e procedimentos de rotinas, equipamentos e instalações, processos produtivos. A terceira etapa consiste em avaliar quantitativamente os riscos de acordo com os limites de tolerância estabelecidos pela NR 15. E por fim, a última etapa visa controlar os riscos, que antecipadamente foram previstos e avaliados no ambiente de trabalho.

De acordo com Moura (2016), a higiene no trabalho envolve todo o ambiente onde as atividades diárias são realizadas, o ambiente psicológico que engloba os relacionamentos humanos, a aplicação de princípios de ergonomia adequados às

características humanas e a saúde ocupacional que por meio da assistência médica preventiva procura obter a ausência de doenças.

2.2 RISCOS OCUPACIONAIS NO AMBIENTE DE TRABALHO

Riscos ocupacionais são os perigos que incidem sobre a saúde e o bem estar dos trabalhadores, está relacionado ao ambiente o qual está exposto variando de uma empresa para outra, dependendo do seu processo produtivo. Quanto aos riscos, ruídos, vibrações, gases, vapores, iluminação inadequada, são alguns exemplos que podem de alguma forma prejudicar a saúde ou a integridade física do trabalhador. São classificados em agentes nocivos físicos, químicos, biológicos e os riscos relacionados às operações. Cada tipo é identificado por uma cor, o que facilita a sinalização e favorece a segurança do trabalhador (TUIUTI, 2015).

Os agentes nocivos são divididos em cinco grupos caracterizados pelas cores verde, vermelho, marrom, amarelo e azul:

- a) Grupo 1 – Riscos Físicos: Identificado pela cor verde diz respeito a ruídos, vibrações, radiações ionizantes, frio, calor, pressões anormais e umidade.
- b) Grupo 2 – Riscos Químicos: Identificado pela cor vermelho diz respeito a poeiras, fumos, névoas, neblinas, gases, vapores e substâncias compostas ou produtos químicos que podem prejudicar a saúde do trabalhador.
- c) Grupo 3 – Riscos Biológicos: Identificado pela cor marrom diz respeito a vírus, bactérias, protozoários, fungos, parasitas e bacilos.
- d) Grupo 4 – Riscos Ergonômicos: Identificado pela cor amarelo diz respeito a esforço físico intenso, levantamento e transporte manual de peso, controle rígido de produtividade, trabalho noturno, monotonia e exercícios repetitivos, entre outras.
- e) Grupo 5 – Riscos de Acidentes: Identificado pela cor azul são acidentes causados por arranjo físico inadequado, manuseio de máquinas e equipamentos sem proteção, ferramentas defeituosas ou inadequadas, iluminação inadequada, entre outras.

Os agentes físicos são aqueles capazes de modificar as características físicas do ambiente, exigem um meio de transmissão para propagarem sua nocividade, agem mesmo sobre pessoas que não estão expostas diretamente com o risco e em geral, ocasiona lesões crônicas, mediatas, tais como: ruídos, vibrações, pressões anormais, temperaturas extremas, radiações ionizantes ou não ionizantes (MELO JUNIOR et al., 2011)

Os agentes químicos modificam a composição química do meio ambiente, suas principais vias de contaminação ocorrem pela ingestão, penetração na pele e pelas vias respiratórias. Assim como os agentes físicos podem agir até mesmo sobre pessoas que não estão diretamente expostas, porém, necessitam de um meio de propagação de sua nocividade, podem se apresentar no estado líquido, sólido, gasoso ou na formula de partículas suspensas no ar (MELO JUNIOR et al., 2011)

Agentes biológicos são micro-organismos, tais como vírus, bacilos, bactérias, etc. que podem causar infecções, alergias ou intoxicações. Sua principal fonte de contaminação se deve às más condições de higiene. Há várias formas de contaminação por agentes biológicos, entre elas, pela respiração, contato com objetos contaminados, ingestão de alimentos contaminados, entre outros (MELO JUNIOR et al., 2011)

Segundo a Beecorp (2017), riscos ergonômicos são quaisquer circunstâncias durante o processo de trabalho que prejudiquem o bem estar do trabalhador, causando algum tipo de desconforto, assim como o levantamento de peso, posição inadequada. Nem sempre é fácil identificar para isso torna-se necessário a elaboração de uma análise ergonômica do trabalho que possibilite diminuir ou extinguir o risco existente.

Os riscos de acidentes compreendem por aqueles que colocam em perigo o trabalhador ou afetam sua integridade física, refere-se ao ambiente em que está exposto dentro do processo produtivo, como por exemplo, arranjo físico inadequado, máquina e equipamentos defeituosos ou sem proteção, etc. (INBEP, 2016).

2.3 ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCOS

Uma análise preliminar de riscos (APR) é um estudo detalhado de todas as atividades desenvolvidas no ambiente de trabalho onde são listados possíveis riscos e problemas que possam vir a ocorrer, tem o objetivo de prevenir o trabalhador e o empregador de possíveis acidentes ou doenças e pode evitar até mesmo perdas patrimoniais. A partir deste estudo é possível mitigar boa parte dos riscos possibilitando desenvolver medidas preventivas, correções e melhorar a qualidade de vida no trabalho (MARCONDES, 2017).

Conhecer os riscos ocupacionais é importante nesta fase, são os riscos físicos, químicos, ergonômicos, biológicos e de acidentes já mencionados no item anterior, compreendido isso, o profissional terá uma melhor visão do ambiente ao qual está analisando, por exemplo: ruídos, calor, riscos de quedas, de contaminação, etc.

A APR deve ser documentada e estar em um processo de melhoria contínua, assim como o ambiente de trabalho sofre alterações, sempre que for observado riscos ou situações novas e perigosas, elas devem ser incluídas, toda a equipe deve estar envolvida e comprometida a seguir as orientações e assim tornar o clima de trabalho mais seguro para todos (WALDHELM NETO, 2017).

2.4 AGENTES QUÍMICOS

São diversos os agentes ambientais ao qual o ser humano está exposto diariamente, estes direta ou indiretamente podem afetar a saúde e a qualidade de vida. No entanto, há alguns que merecem um pouco mais de atenção, como os produtos químicos perigosos, as radiações ionizantes e não ionizantes, os grandes acidentes indústrias e os desastres naturais (SISINNO; OLIVEIRA-FILHO, 2013).

Segundo ANAMT (2017), estima-se que cerca de cem mil produtos químicos nocivos à saúde estejam sendo comercializados em todo o mundo e que a cada ano surgem duas mil novas substâncias no mercado, sendo que uma pouca minoria passa por testes toxicológicos. Os perigos estão associados durante o processo produtivo,

quanto ao seu armazenamento, manuseio, transporte, uso e também pode ocorrer derramamento acidental ou descarte ilegal.

De acordo com Vieira (2017), engenheiro químico da Fundacentro, em entrevista à revista Podprevenir alerta sobre a demanda de uma gestão adequada referente aos riscos dentro das empresas, medidas preventivas e capacitação de pessoas devem ser adotadas, além da circulação de informações sobre as propriedades e riscos dessas substâncias.

O risco profissional possui relação direta com a saúde ocupacional, “surge, como uma resposta a este ambiente insalubre, alinhando médicos e engenheiros a um pensamento que enfatiza a higiene industrial” (SILVA, p.32, 2000).

A substância química pode ser de origem natural ou sintética, a contaminação por meio destas ocorrem quando uma substância química se acumula em um substrato em concentrações excedentes aos níveis naturais, quando for natural pode ser identificada com facilidade e em alguns casos eliminada (SISINNO; OLIVEIRA-FILHO, 2013).

Há fatores que podem influenciam na interação da substância química com o organismo humano, a forma como são administradas definem se as funções que serão executadas serão benéficas ou malélicas, alguns dos fatores são: a quantidade da substância; as características físico-químicas próprias da substância; características físico-químicas própria do compartilhamento ambiental receptor; grau e tipo de interação entre as substâncias e os organismos vivos, entre outras (SISINNO; OLIVEIRA-FILHO, 2013).

A contaminação química pode ocorrer de várias formas, por forma líquida, sólida, gasosa, vapores, aerossóis, poeiras, entre outras. A sua permanência no ambiente depende das características apresentadas na substância, necessitam de um meio de propagação, por exemplo, o transporte do contaminante na atmosfera deve-se pela dispersão através do ar, do solo, da água (SISINNO; OLIVEIRA-FILHO, 2013).

Segundo Flores (2017), os agentes químicos são divididos em grupos e classificados conforme seu estado físico. O primeiro é o grupo dos materiais particulados, também chamados de aerodispersóides, os contaminantes são partículas sólidas ou líquidas dispersas no ar. E no outro grupo estão os contaminantes classificados como gases e vapores, e estes são classificados como orgânicos, ácidos, alcalinos e inertes.

As partículas sólidas são classificadas como poeiras, fumos e fibras. As poeiras são partículas sólidas formadas pela ruptura mecânica de um sólido, como por exemplo, a exposição à sílica livre cristalina que pode causar uma doença chamada silicose. Os fumos são partículas formadas pela condensação/oxidação de vapores de substâncias sólidas a temperatura normal, esse tipo de partículas são comumente encontrada em atividades de soldagem e fundição. E por fim, as fibras definidas como longos e finos filamentos de um material, destaca-se o amianto, uma partícula extremamente perigosa para a saúde (FLORES, 2017).

O particulado líquido é dividido em névoas e Neblinas. A névoa é formada pela ruptura mecânica de líquidos, como a que se forma ao realizar a atividade de pintura. A neblina é a suspensão de partículas líquidas formadas pela condensação de vapor de uma substância que é líquida na temperatura normal (FLORES, 2017).

Os Gases e vapores são dispersões de moléculas no ar, mas os gases não possuem forma e nem volume próprio, não podem ser transformados em estado líquido e tendem a se expandir na atmosfera. Já os vapores podem ser condensados para o estado líquido ou sólido. Podem ser classificados como orgânicos, ácidos, alcalinos e inertes. Orgânicos são aqueles que possuem carbono em sua estrutura, como metano, etileno, acetona, etc. Ácidos aqueles que já o são ou se tornam ácidos ao reagirem com a água, como o ácido cianídrico, dióxido de enxofre. Os alcalinos são aqueles que ao reagirem com a água formam uma solução básica, um exemplo é a amônia. Os inertes são aqueles que não reagem com outras substâncias químicas e quando expostas a altas temperaturas podem tornar o ambiente deficiente de oxigênio, alguns exemplos são o metano, nitrogênio, entre outros (FLORES, 2017).

Uma situação de risco químico pode trazer complicações não só para os trabalhadores, mas também a comunidade e ao meio ambiente, portanto, em caso de acidentes é necessário estar preparado com programas de controle de emergências, evacuação, primeiros socorros, etc. Quando a exposição ao agente químico tem efeitos crônicos de médio ou longo prazo no trabalhador necessita-se de acompanhamento médico, retirada do local ao qual foi exposto e o tratamento médico adequado (MELO JUNIOR et al., 2011).

2.5 AGENTE FÍSICO: RUÍDO

As maiores fontes de ruído estão nas atividades produzidas pelo homem, máquinas ruidosas são a principal causa da exposição no ambiente de trabalho. Para ser considerado um risco a saúde do trabalhador o ruído deve ser encontrado em determinada intensidade, o tempo máximo de exposição é determinado por limites pré-estabelecidos na legislação brasileira de segurança no trabalho, a quantificação dos níveis de ruído é imprescindível no controle da poluição sonora e que prejudicam a saúde do trabalhador (CORDEIRO, 2009).

Segundo Ferreira (2012, p.11):

O ruído pode afetar o homem no plano físico, psicológico e social, podendo lesar os órgãos auditivos, perturbar a comunicação, provocar irritação, ser fonte de fadiga e diminuir o rendimento no trabalho. Níveis de ruídos elevados podem lesar os órgãos sensoriais do ouvido interno reduzindo, de maneira permanente, e irreparável a sensibilidade auditiva.

Para Cordeiro (2009), há diversas etapas envolvidas para o gerenciamento do ruído, deve ser realizado um estudo do ruído verificando se oferece risco ou não a saúde do trabalhador, após confirmado níveis de ruído acima do tolerado o primeiro passo é diminuir o ruído diretamente na fonte, se não for possível deve-se atentar-se para outras soluções como colocar barreiras nas fontes ou isolamento de pessoas, assim como equipamento de proteção individual. No entanto, a utilização de equipamento de proteção auditiva deve ser o último recurso no controle do ruído, a exposição a elevados níveis de ruído pode ser minimizada através de rotação de trabalho e redução do tempo de exposição.

Os limites de tolerância para exposição diária ao ruído estão representados no Anexo 1 da NR-15, conforme o Figura 1:

NÍVEL DE RUÍDO DB (A)	MÁXIMA EXPOSIÇÃO DIÁRIA PERMISSÍVEL
85	8 horas
86	7 horas
87	6 horas
88	5 horas
89	4 horas e 30 minutos
90	4 horas
91	3 horas e 30 minutos
92	3 horas
93	2 horas e 40 minutos
94	2 horas e 15 minutos
95	2 horas
96	1 hora e 45 minutos
98	1 hora e 15 minutos
100	1 hora
102	45 minutos
104	35 minutos
105	30 minutos
106	25 minutos
108	20 minutos
110	15 minutos
112	10 minutos
114	8 minutos
115	7 minutos

Figura 1 - Limites de tolerância diária para o ruído
Fonte: MTE (2015).

2.6 LEGISLAÇÃO

Segundo a NR 1 (2018), as normas regulamentadoras devem ser obrigatoriamente observadas por empresas públicas e privadas, pelos órgãos públicos da administração direta e indireta e pelos órgãos do poder judiciário e legislativo que possuam empregados regidos pela CLT. Aplica-se também aos trabalhadores avulsos e entidades ou empresas que lhes tomem o serviço e aos sindicatos representativos das respectivas categorias profissionais.

A NR 9 (2017), considera riscos ambientais os agentes físicos, químicos e biológicos existentes no ambiente de trabalho que, em virtude de sua natureza,

concentração ou intensidade e tempo de exposição, são capazes de causar danos à saúde do trabalhador. A norma estabelece diretrizes para implementação do Programa de Prevenção de Riscos Ambientais. O PPRA visa através da antecipação, reconhecimento, avaliação o controle de riscos ambientais no trabalho. Já a NR 7 trata do PCMSO é uma programa de controle médico de saúde ocupacional, tem o objetivo de prevenir, rastrear, monitorar e controlar possíveis danos à saúde e a integridade do trabalhador.

No ambiente de trabalho há diversos tipos de riscos já mencionados anteriormente, com isso vem a necessidade da implantação dos equipamentos de proteção coletiva (EPC's) e equipamentos de proteção individual (EPI's) que resguardam a integridade física dos colaboradores da empresa. Preferencialmente, como primeira alternativa, implantam-se os EPC's, que são proteções de segurança direto no ambiente de trabalho, por exemplo no maquinário, silenciadores, placas e sinalizações de segurança, etc. logo após, se os riscos persistirem são implantados os EPI's. Se forem adotadas todas as medidas de segurança e ainda houver riscos a integridade do colaborador será chamado de atividade insalubre e a lei estabelece que seja pago um adicional insalubridade.

Atividades insalubres são aquelas que, por sua natureza, condições ou métodos colocam em risco a saúde do trabalhador, quando expostos a agentes nocivos acima dos limites de tolerância fixados conforme a intensidade do agente e tempo de exposição, etc. (SALIBA; CORRÊA, 2004).

De acordo com o artigo 190 da CLT (1943), que dispõe sobre as normas que regem as condições de trabalho:

O Ministério do Trabalho aprovará o quadro das atividades e operações insalubres e adotará normas sobre os critérios de caracterização da insalubridade, os limites de tolerância aos agentes agressivos, meios de proteção e o tempo máximo de exposição do empregado a esses agentes.

Ainda segundo a CLT (1943), as condições de trabalho que superarem os limites de tolerância, podendo estas ser classificadas nos graus máximo, médio e mínimo, deverão pagar adicional respectivo de 40%, 20% e 10% do salário da região conforme o grau de risco. A classificação da atividade insalubre depende do tipo do agente ao qual o trabalhador estará exposto, por exemplo, a poeira gera grau máximo, enquanto o ruído é de grau médio.

Segundo a NR 15 (2014), norma regulamentadora, cabe à autoridade regional com competência no que diz respeito à saúde e segurança do trabalhador, através de laudo técnico de um engenheiro de segurança no trabalho ou de um médico do trabalho, habilitado, fixar o adicional quando comprovada a exposição do empregado ao ambiente insalubre, quando não possível a eliminação ou neutralização do mesmo.

Segundo a NR 9 (2017), que dispõe sobre a definição dos agentes químicos no artigo 9.1.5.2:

Consideram-se agentes químicos as substâncias, compostos ou produtos que podem 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 absorvidos pelo organismo através da pele ou por ingestão.

O anexo 11 da NR 15 (2014), dispõe sobre a insalubridade dos agentes químicos caracterizada por limite de tolerância e inspeção no local do trabalho. No Quadro 1 da NR 15 dispõe sobre substâncias químicas e seus limites de tolerância.

A NR 26 (2011), trata da sinalização de segurança a qual deve ser adotada cores a fim de indicar e advertir acerca dos riscos existentes e também delimitar áreas, identificar tubulações empregadas para a condução de líquidos e gases. A cor vermelha é utilizada para identificar e distinguir equipamentos de proteção e combate a incêndio, sua localização e portas de saída de emergência. A cor amarelo para indicar cuidado, usada para equipamentos de transporte, pisos e portas de elevadores, empilhadeiras e tratores. A cor Branca é empregada para demarcar passarelas, corredores, setas de sinalização de sentido de circulação, áreas em torno de equipamentos de socorro de urgência, etc. A cor azul é utilizada para indicar uma ação obrigatória, por exemplo, os EPI's. A cor verde para caracterizar segurança e a cor laranja para indicar perigo. Outras formas de prevenção de acidentes devem ser incluídas.

Ainda de acordo com a NR 26 (2011), ela determina que o produto químico deve ser classificado quanto aos perigos para a saúde e segurança dos trabalhadores de acordo com os critérios de Classificação e Rotulagem de Produtos Químicos (GHS), da Organização das Nações Unidas. O trabalhador deve receber treinamento e compreender sobre a rotulagem preventiva e a ficha de dados de segurança do produto químico, além de estar ciente dos riscos, medidas preventivas para o uso seguro e sobre procedimentos para atuação em situação de emergência. Outras formas de prevenção de acidentes devem ser incluídas.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA

Especializada no ciclo de produção de perfis de alumínio, da extrusão ao acabamento, em Medianeira, na região oeste do Paraná. A empresa conta com mais de 300 modelos de produtos na linha de produção, incluindo sua linha exclusiva, com foco especial no atendimento das distribuidoras, construtoras, bem como a indústrias da construção civil. Em seu parque industrial de 10 mil m², abriga uma extrusora de 7", cabines de pintura eletrostática automatizadas de última geração, laboratórios, ferramentaria e demais setores e máquinas necessários para a operação.

PERFIS

A empresa trabalha com perfis de barras de até 8 metros, com e sem banho térmico. O padrão de mercado para a maioria das barras é de 6 metros, assim, possuem algumas medidas ajustadas nos perfis de linha aberta para melhorar o aproveitamento de corte.

PERFIS EXCLUSIVOS

Para atender projetos únicos e específicos produzem sob encomenda, dentro de alguns pré-requisitos, perfis com características técnicas exclusivas.

PINTURA

Garantida por banho químico realizado por imersão e pintura eletrostática epóxi a pó, a pintura dos perfis possui garantia de 10 anos. Além de atender a demanda interna, a empresa oferece ao mercado a terceirização de pintura, trabalhando com indústrias, distribuidores e consumidores finais.

3.2 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

Segundo Gil (2010), pode-se definir pesquisa como sendo o procedimento racional que tem como objetivo proporcionar respostas aos problemas que são propostos. De acordo com Marconi e Larkatos (2010), a pesquisa é um procedimento formal, com um pensamento reflexivo, que requer um tratamento científico, seu objetivo é conhecer a realidade ou descobrir verdades parciais.

Para que o pesquisador tenha êxito, precisa ter certas qualidades intelectuais e sociais, entre elas, conhecimento do assunto a ser pesquisado, ter curiosidade, criatividade, perseverança, confiança nas suas experiências, entre outras. O pesquisador deve obter o maior aproveitamento do tempo a ser utilizado na pesquisa, prover-se de equipamentos e materiais necessários para desenvolvê-la. É importante elaborar o planejamento como primeira etapa da pesquisa de modo que envolva a formulação do problema, a especificação de seus objetivos, a construção de hipóteses, a operacionalização dos conceitos a serem aplicados, etc. (GIL, 2010 p.2).

De acordo com Silva e Menezes (2000, p.20), uma pesquisa pode ser classificada de quatro formas, quanto à sua natureza, quanto à forma de abordagem do problema, quanto aos objetivos e quanto aos procedimentos técnicos. Como mostra a Figura 9:

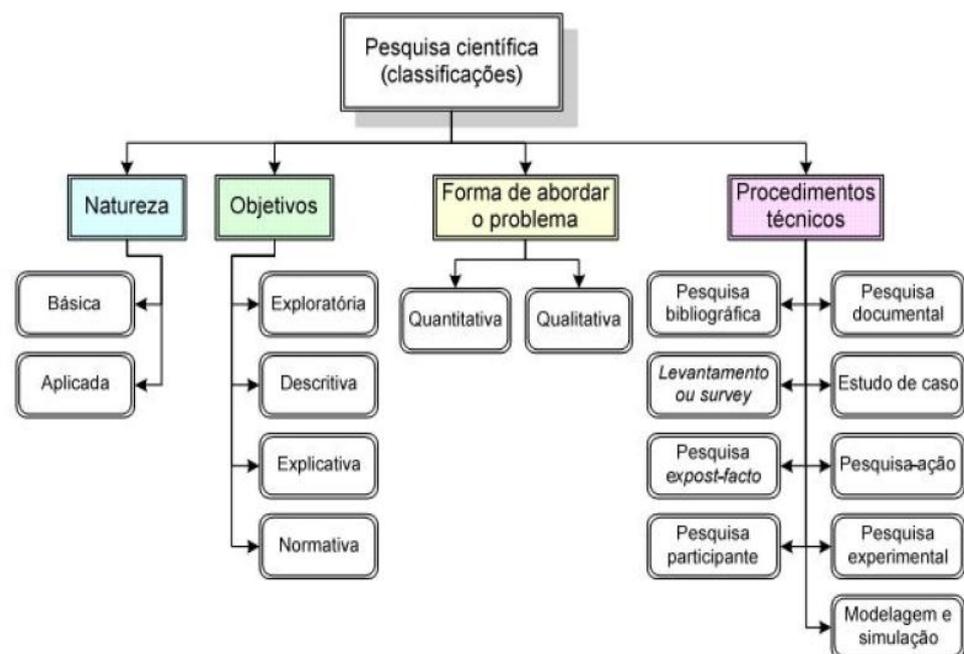


Figura 2 - Classificação da Pesquisa
 Fonte: SILVA; MENEZES (2005).

Esta pesquisa é classificada quanto a sua natureza como uma pesquisa aplicada, pois o objetivo da mesma é o atendimento as necessidades exigidas. Segundo Gil (2010, p.27), “é uma pesquisa voltada a aquisição de conhecimento com vista à aplicação numa situação específica”. Através da análise do processo de produção de perfis de alumínio, será possível identificar, documentar e propor melhorias no que diz respeito a saúde e segurança dos trabalhadores.

Quanto a sua forma de abordar ao problema classifica-se como qualitativa. A pesquisa é qualitativa, pois possui características citadas por Gil (2010), segundo ele a análise depende da interpretação dos dados coletados, da extensão da amostra, dos instrumentos e dos pressupostos teóricos que ajudarão na pesquisa.

O objetivo torna explícito o problema, possibilitando aumentar conhecimentos sobre determinado assunto, podem definir a natureza do trabalho, e o material que deve ser coletado. Portanto, este trabalho é de caráter exploratório e descritivo. Exploratório, pois tem como finalidade inteirar-se com o problema, através de levantamento bibliográfico, coletas de dados e análise do processo, de forma que seja possível obter uma visão clara do processo e com isso construir hipótese. A pesquisa bibliográfica é um apanhado geral sobre os trabalhos já realizados em uma determinada área de atuação, trazendo dados reais e relevantes ao tema estudado (MARCONI e LARKATOS, 2010).

De acordo com GIL (2010), caracteriza-se como descritiva porque permite avaliar a situação pela descrição dos fatos e fenômenos que a compõem, indo além da coleta, ordenação e classificação de dados ou fatos, objetivando análise e relação entre eles.

A caracterização como exploratória se deve ao fato de que se levantaram informações e embasamento teórico através de pesquisas bibliográficas para a realização deste trabalho que servirá como aprendizagem para a aplicação de melhorias. O procedimento a ser realizado será em forma de estudo de um caso, os dados serão coletados na empresa estudada, a partir destes dados, formular o problema possibilitando indicar melhorias que priorize as necessidades de segurança no trabalho da empresa.

3.3 ETAPAS DA PESQUISA

O método da pesquisa é o estudo de um caso, a empresa em estudo é uma fábrica de perfis de alumínio, localizada na cidade de Medianeira. O trabalho foi dividido em etapas. Primeiro realizou-se o levantamento do referencial teórico para embasamento da pesquisa, definição dos conceitos e aprendizagem das ferramentas que foram utilizadas durante o estudo.

Na segunda etapa, realizou-se várias visitas as instalações da empresa para conhecer o processo e definir possíveis pontos onde se detectaria agentes químicos e ruído. Em uma terceira visita a empresa foi realizada medições através do instrumento de aferição de ruído, o decibelímetro, e também avaliação dos agentes químicos encontrados no processo de produção dos perfis.

Por fim, obtido os resultados coletados através das medições realizou-se análise e foi proposto adequações de acordo com as normas brasileiras de segurança do trabalho.

3.4 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS

Para a avaliação de agentes realizou-se uma avaliação qualitativa do ambiente referente a agentes de exposição de risco e exploratória através de documentos fornecidos pela empresa. Primeiramente, através da análise do ambiente levantou-se possíveis fatores de risco a saúde dos trabalhadores, realizou-se um levantamento dos produtos químicos utilizados nos processos da empresa descrevendo as proporções, tempo de exposição e formas de armazenamento.

Através de uma entrevista foram respondidas algumas perguntas pela responsável do Sistema de gestão Ambiental para melhor entendimento do processo que podem ser encontradas no Apêndice A e também através de um instrumento de aferição de ruído, o decibelímetro modelo Datalogger DEC-130 plus, aferiu-se de forma pontual os níveis de exposição em todas as etapas do processo, tendo uma visão geral a qual o nível de ruído o trabalhador está exposto.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 DESCRIÇÃO DO PROCESSO

O processo produtivo inicia-se pela demanda de vendas, onde é recebido os pedidos, eles são separados e confirmados de acordo com as orientações do projeto proposto pelo cliente. A segunda etapa do processo é a extrusão do perfis, conforme Figura 3:



Figura 3 - Forno de extrusão
Fonte: O Autor.

Os tarugos de alumínio são hastes de alumínio em formato de cilindro. Suas dimensões de comprimento e diâmetro são padronizadas, porém podem ser personalizadas caso seja necessário. Os tarugos são utilizados na produção de perfis, barras ou vergalhões, com o auxílio de uma extrusora. Depois desse processo, os materiais obtidos estão prontos para serem utilizados no setor de transporte, indústria elétrica, construção civil e também na produção de utensílios domésticos.

Para o processo produtivo o tarugo, com a liga projetada, é posicionado no forno de extrusão contendo a matéria prima utilizada para fabricação de perfis juntamente com a ferramenta que o moldará (Figura 4). Ambos devem ser aquecidos a uma temperatura de 450^o C. Para posicionar os perfis os operadores utilizam

luvas contra agentes térmicos, protetor auditivo tipo concha acoplável, uniforme e calçado fechado. Após posicionado, o tarugo passa pelo forno e é retirado e encaminhado para o processo de esticagem de forma automatizada.



Figura 4 - Ferramenta utilizada como molde para os perfis de alumínio
Fonte: O autor.

Após a extrusão passa pelo processo de esticagem do perfil estrudado (Figura 5), passam a ter o comprimento de até 8 metros. O corte é a próxima etapa (Figura 6), o controle de qualidade inspeciona os perfis e as medidas exatas, então a serra é ajustada e são separadas as peças a serem cortadas de acordo com as especificações, após o corte se os perfis estiverem dentro dos padrões são acondicionadas em cestos, se não voltam ao início do processo. Os mesmos equipamentos de segurança da etapa anterior são utilizados nesse processo. Nesta etapa, observa-se que todos os procedimentos de segurança foram observados, todos os equipamentos que compõem a Norma estão presentes, entretanto é possível observar o posicionamento do colaborador, figura 6, completamente fora da Norma o que, para tanto será necessário orientações, bem como um reforço nos treinamentos laborais.



Figura 5- Esticagem dos Perfis
Fonte: O Autor.



Figura 6- Processo de Corte dos Perfis
Fonte: O Autor.

Em razão do processo industrial, os produtos que irão receber a cobertura para proteção com tinta, recebem um tratamento químico com: 30% ácido fluotitânico, 10% ácido Sulfúrico, 60% ácido Oxálico e 40% de ácido nítrico. Esta etapa se faz necessária, pois durante o processo de extrusão dos perfis pode agregar a peça impurezas e ou sujidades. Observa-se que este trabalho sempre é realizado por profissional treinado em sistema de gestão ambiental, com o cuidado de não ultrapassar as 10 horas/mês. Durante o preparo da solução há formação de nuvens e para isso como medida de segurança é utilizado jaleco, luva látex, máscara para gases, óculos e sapato PVC. Observa-se que durante o processo de banho das peças, o profissional

deve estar bem concentrado pois trata-se de substâncias químicas de alto risco para a saúde do trabalhador, porém se manuseado dentro dos processos metodológicos o risco é reduzido.



Figura 7 - Processo de banho químico
Fonte: O Autor.

Logo após o banho químico os perfis são colocados em correntes e passam pelo forno de dureza, onde irá aumentar a resistência do material. Por fim, se a requisição do cliente for peça pintada, os perfis são encaminhados para o setor de pintura, as peças brancas passam por pintura automatizada eletrostática epóxi a pó (Figura 8), a base de resinas epóxi, oferece excelente aderência, flexibilidade e resistência física. Seu grande diferencial é a alta resistência à corrosão, já as peças coloridas são pintadas manualmente. Como equipamento de proteção são utilizados macacão, luva contra agentes químicos, máscara e óculos. Se for requisitado a peça natural é encaminhado diretamente para o setor de embalagem (Figura 9). O processo mais detalhado encontra-se no fluxograma do processo no Anexo A.



Figura 8 - Maquinário utilizado para pintura epóxi a pó
Fonte: O Autor.



Figura 9 - Setor de embalagem
Fonte: O Autor.

As ferramentas utilizadas para moldar os perfis (Figura 5) passam por um processo de decapagem, onde é retirado os resíduos com soda cáustica. O trabalhador fica exposto ao processo 160 horas/mês, a solução é composta por 0,1 kg de soda cáustica por litro de água, tem o objetivo de retirar resíduo dos moldes de aço, há formação de nuvens e como equipamento de segurança é utilizado capacete, óculos, luva contra agentes mecânicos, luva contra agentes

químicos, máscara para gases, avental impermeável, bota de PVC, Bota de Segurança. O tanque utilizado para recapagem pode ser visualizado pela Figura 10:



Figura 10 - Tanque de Decapagem
Fonte: O Autor.

Nota-se que o setor de limpeza das peças (Figura 10) não está sinalizado, recomenda-se seguindo a NR 26 delimitar áreas e que sejam adotadas cores de segurança a fim de advertir sobre os riscos, isso não impede o uso de outras formas de prevenção como placas de aviso e equipamentos de proteção, nesta área além de exposição a agentes químicos, há também riscos físicos e de acidentes, por exemplo, ao fundo podemos ver uma prateleira com ferramentas, ao manuseá-las podem cair e provocar acidentes, é necessário restringir esta área a somente pessoas autorizadas e com os devidos equipamentos de proteção.

De acordo com a NR 4 Quadro 1, que dispõe sobre a Classificação Nacional de Atividades Econômicas, a indústria de Metalurgia do alumínio e suas ligas se classifica como de grau de risco 4, obedecendo o dimensionamento do SESMT encontrado no quadro II, a empresa conta com um quadro de funcional de 62 trabalhadores, entre eles um técnico de segurança do trabalho. Após entender todo o processo, realizou-se um levantamento de todas as substâncias químicas utilizadas no fluxo produtivo da empresa, como pode ser vista na tabela demonstrada pela Figura 11.

Produtos	Nº ONU	Fórmula	Embalagem	Classe de risco	FISPQ
Soda cáustica	1823	NaOH	Plástico	8	sim
Amônia	1005	NH ₃	Botijões	2.3	Sim
Ácido fluotitânico	–	FC ₇₆ H ₅₂ O ₄₆	Plástico	–	–
Ácido Sulfúrico	1830	H ₂ SO ₄	Plástico	8	Sim
Ácido Oxálico	1759	C ₂ H ₂ O ₄	Plástico	8	Sim
Ácido cítrico	–	C ₆ H ₈ O ₇	Plástico	2	–

Figura 11 – Quadro de listagem de produtos químicos

Fonte: O Autor.

Como observou-se na tabela acima a empresa utiliza algumas substâncias corrosivas que exigem certas especificações e cuidados durante o seu manuseio. Por exemplo a soda caustica, classe de risco 8, é uma substância corrosiva para metais, mas em seres vivos pode provocar queimadura severa na pele e danos aos olhos, no momento da preparação da solução há formação de nuvens sendo nocivo se ingerido e penetrar nas vias respiratórias. A Amônia, classe de risco 2 e subclasse 3, significa que é um gás tóxico e oferece um alto risco quando não manuseado corretamente, corrosivo a pele, olhos, vias aéreas superiores e pulmões e se inalado pode causar, tosse, falta de ar e até mesmo asfixiar. A amônia fica armazenado em botijões na estação de nitrefação, esse processo vincula o nitrogênio a um metal objetivando torná-lo mais duro, utilizado no forno de dureza. Os produtos químicos ficam armazenados em embalagens plásticas no almoxarifado, com exceção da amônia que é armazenado em botijões e fica na estação de nitrefação.

Realizou-se um levantamento de exposição aos riscos ambientais e através de uma Análise preliminar de riscos que se encontra no Anexo B evidenciou-se os possíveis riscos e consequências a qual o trabalhador pode estar exposto, entre os maiores problemas estão os níveis ruído que se apresentam acima do recomendado pela NR 15, que são 85 DB para um período de 8 horas diárias. A Figura 12 mostra a tabela de aferição de ruído de forma pontual em cada etapa do processo, considerado para um período de trabalho de 8 horas diárias.

Processos	Aferição de Ruído (db)
Forno	96,7
Corte	104,2
Esticagem	92,4
Pintura	89,8
Embalagem	87

Figura 12 - Tabela Aferição de Ruído
Fonte: O Autor.

O primeiro passo é sinalizar o setor de decapagem sobre os riscos existentes e indicar o uso obrigatório de EPI's e verificar se as demais demarcações estão sendo corretamente seguidas de acordo com a NR 26. Como solução inicial propõe-se implantar equipamentos de proteção coletiva evitando-se gastos desnecessários com equipamentos de proteção individual, para isso é sugerido implantar silenciadores no maquinário a fim de diminuir o ruído e com isso melhorar a qualidade de vida no ambiente de trabalho, não sendo possível a NR 6 dispõe sobre equipamentos de proteção individual contra cada agente de risco adaptado e listados para cada atividade na Figura 13:

ATIVIDADE	EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO
Extrusora (forno de aquecimento do tarugo)	-Calçado de proteção contra riscos de origem térmicos - vestimenta de proteção contra riscos de origem térmica -Luvas contra riscos de origem térmica -capacete -Protetor auricular
Esticagem	- calçado de proteção contra riscos de origem mecânica -vestimenta de proteção contra riscos de origem mecânica -luvas de proteção contra riscos de agentes térmicos -capacete -protetor auricular
Corte	-Calçado de proteção contra riscos de agentes mecânicos -vestimenta de proteção contra riscos de agentes mecânicos -luvas para proteção das mãos contra agentes cortantes e perfurantes -óculos para proteção dos olhos contra impactos de partículas volantes -capacete -protetor auricular
Banho químico (Preparo da solução)	- calçado para proteção dos pés e pernas contra respingos de produtos químicos -macacão para proteção do tronco e membros superiores e inferiores contra respingos de produtos químicos -luvas para proteção das mãos contra agentes químicos -peça semifacial filtrante (PFF1) para proteção das vias respiratórias contra poeiras e névoas - óculos para proteção dos olhos contra impactos de partículas volantes -capacete -protetor auricular
Pintura	- calçado para proteção dos pés e pernas contra respingos de produtos químicos -macacão para proteção do tronco e membros superiores e inferiores contra respingos de produtos químicos -luvas para proteção das mãos contra agentes químicos -peça semifacial filtrante (PFF1) para proteção das vias respiratórias contra poeiras e névoas - óculos para proteção dos olhos contra impactos de partículas volantes -capacete -protetor auricular
Embalagem	-calçado para proteção contra impactos de quedas de objetos sobre os artelhos -vestimenta contra riscos de origem mecânica -capacete -Protetor auricular
Limpeza das peças	- calçado para proteção dos pés e pernas contra respingos de produtos químicos -macacão para proteção do tronco e membros superiores e inferiores contra respingos de produtos químicos -luvas para proteção das mãos contra agentes químicos -peça semifacial filtrante (PFF1) para proteção das vias respiratórias contra poeiras e névoas - óculos para proteção dos olhos contra impactos de partículas volantes -capacete -protetor auricular

Figura 13- Lista dos EPI's para cada atividade

Fonte: Adaptação da NR6.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Investir em segurança no trabalho é uma preocupação cada vez mais presente, segundo dados do Ministério da Previdência Social são registrados em média cerca de 700 mil acidentes por ano, no entanto de acordo com o Anuário Estatístico da Previdência Social no período de 2013 a 2015 tem diminuído o número de benefícios pagos devido a acidentes e doenças ocupacionais, estes números evidenciam a importância da implantação de medidas preventivas de saúde e segurança no ambiente de trabalho.

Com o objetivo de diminuir riscos existentes durante a execução da atividade a empresa está automaticamente reduzindo os riscos ligados as operações diárias, evitando doenças e lesões aos trabalhadores, deixando seu ambiente de trabalho com um clima seguro e ainda melhora seus resultados.

O intuito deste trabalho foi contribuir com o conhecimento adquirido ao setor produtivo de perfis de alumínio, com isso realizou-se um estudo do ambiente ocupacional e analisou-se os riscos para cada atividade com o foco principal nos produtos químicos utilizados pela empresa evidenciado pela Análise Preliminar de Riscos, propondo algumas melhorias e implantação de sinalizações de segurança. Listou-se os EPI's necessários para cada atividade segundo a NR6. Também realizou-se aferição de ruído e constatou-se que está acima dos limites de tolerância, contudo a empresa oferece os equipamentos de proteção individual e se manteve aberta a responder as dúvidas existentes.

Espera-se que este trabalho sirva de referência para eventuais trabalhos futuros e auxilie para melhorar ainda mais o desempenho da empresa. Contudo, este trabalho foi de grande aprendizado e a experiência servirá de bagagem para o mercado de trabalho.

REFERÊNCIAS

ANAMT. **ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE MEDICINA DO TRABALHO**. Especialista afirma que o Brasil precisa investir mais em segurança química. 2017. Disponível em: <<https://www.anamt.org.br/portal/2017/09/05/especialista-afirma-que-o-brasil-precisa-investir-mais-em-seguranca-quimica/>>. Acesso em: 21 set. 2017.

BEECORP. **PRINCIPAIS RISCOS ERGONÔMICOS ENCONTRADOS NAS EMPRESAS**. Disponível em: <<http://beecorp.com.br/blog/riscos-ergonomicos-encontrados-nas-empresas/>>. Acesso em: 01 out. 2017.

BRASIL. Decreto-lei nº 5452, de 01 de maio de 1943. Clt: **CONSOLIDAÇÃO DAS LEIS TRABALHISTAS**. Brasília, Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/Del5452compilado.htm>. Acesso em: 04 out. 2017.

FLORES, Cibele. **SABERSST**. Disponível em: <http://www.saudeesegurancaotrabalho.org/classificacao_agentes_quimicos/>. Acesso em: 02 out. 2017.

INBEP. **O QUE É HIGIENE OCUPACIONAL?** Disponível em: <<http://blog.inbep.com.br/o-que-e-higiene-ocupacional/>>. Acesso em: 05 out. 2017.

MARCONDES, José Sérgio. **Análise Preliminar de Risco (APR) - Ferramenta de Gestão de riscos**. 2017. Disponível em: <<https://www.gestaodesegurancaprivada.com.br/analise-preliminar-de-risco-apr/>>. Acesso em: 23 ago. 2018.

MELO JUNIOR, Abelardo da Silva et al. **HIGIENE E SEGURANÇA DO TRABALHO**. Rio de Janeiro: Elsevier Editora Ltda, 2011. 419 p.

MOURA, Daniel. **HIGIENE E SEGURANÇA DO TRABALHO**. 2016. Disponível em: <<https://pt.slideshare.net/UnidadeAcedmicadeEng/aula-1-higiene-e-segurana-do-trabalho>>. Acesso em: 5 out. 2017

MTE. **NORMA REGULAMENTADORA 1: DISPOSIÇÕES GERAIS**. Disponível em: <<http://www.guiatrabalhista.com.br/legislacao/nr/nr1.htm>>. Acesso em: 27 abr. 2018.

MTE. NORMA REGULAMENTADORA 7: PROGRAMA DE CONTROLE MÉDICO DE SAÚDE OCUPACIONAL. Disponível em: <http://sislex.previdencia.gov.br/paginas/05/mtb/7.htm>. Acesso em: 27 abr. 2018.

MTE. NORMA REGULAMENTADORA 9: PROGRAMA DE PREVENÇÃO DE RISCOS AMBIENTAIS. Disponível em: <http://www.guiatrabalhista.com.br/legislacao/nr/nr9.htm>. Acesso em: 17 out. 2017.

MTE. NORMA REGULAMENTADORA 15: ATIVIDADES E OPERAÇÕES INSALUBRES. Disponível em: <http://www.guiatrabalhista.com.br/legislacao/nr/nr15.htm>. Acesso em: 05 out. 2017.

MTE. Norma regulamentadora 26: Sinalização de Segurança. Disponível em: <http://www.guiatrabalhista.com.br/legislacao/nr/nr26.htm>. Acesso em: 24 ago. 2018.

SILVA, C. T. **SAÚDE DO TRABALHADOR: UM DESAFIO PARA A QUALIDADE TOTAL NO HEMORIO.** Dissertação do mestrado em saúde pública. Rio de Janeiro: CESTEH/ENSP/FIOCRUZ, 2000.

SISINNO, Cristina Lúcia Silveira; OLIVEIRA-FILHO, Eduardo Cyrino. **PRINCÍPIOS DE TOXICOLOGIA AMBIENTAL.** Rio de Janeiro: Interciência, 2013.

TUIUTI. DESCUBRA O QUE SIGNIFICA CADA COR NA TABELA DE RISCOS OCUPACIONAIS? 2015. Disponível em: <<http://www.epi-tuiuti.com.br/blog/descubra-o-que-significa-cada-cor-na-tabela-de-riscos-ocupacionais/>>. Acesso em: 21 set. 2017

VIEIRA SOBRINHO, Fernando. **Entrevista concedida a: Revista PODPREVENIR.** Brasil precisa investir mais em segurança química. [set. 2017]. Disponível em: <<https://www.podprevenir.com.br/2017/09/05/edicao-67-brasil-precisa-investir-mais-em-seguranca-quimica/>>. Acesso em: 21 set. 2017.

KONIG, Mauri. **ACIDENTES DE TRABALHO NO BRASIL. 2015.** Disponível em: <<http://www.gazetadopovo.com.br/vida-e-cidadania/especiais/acidentes-de-trabalho-no-brasil/perdas-humanas-em-cifras-bilionarias.jpp>>. Acesso em: 22 ago. 2017.

WALDHELM NETO, Nestor. **Análise Preliminar de Risco.** 2017. Disponível em: <<https://segurancadotrabalhonwn.com/analise-preliminar-de-risco-apr/>>. Acesso em: 23 ago. 2018

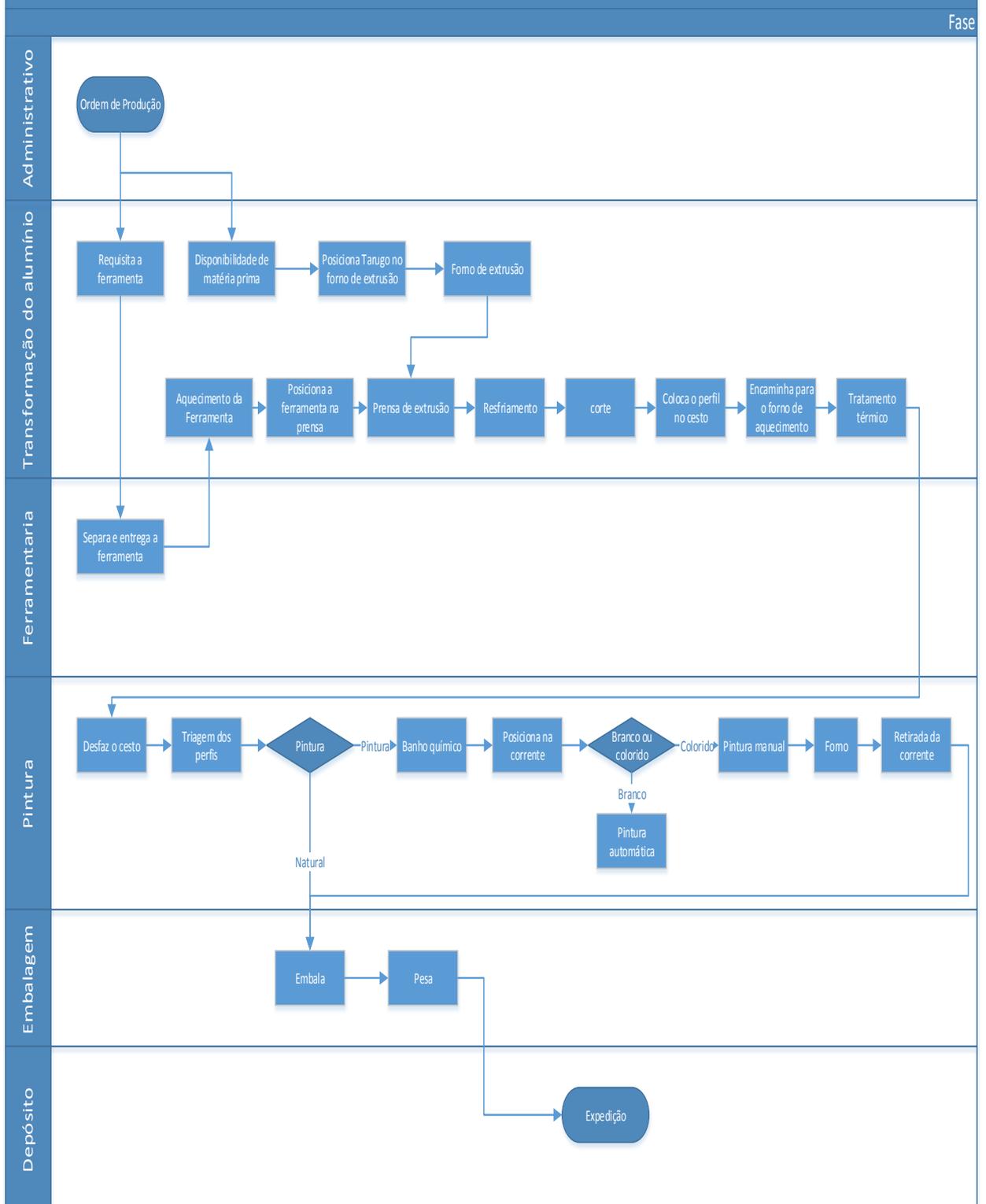
APÊNDICE A

Questionário respondido pela responsável de sistema de gestão ambiental:

- 1) Quantos funcionários trabalham em cada processo da indústria?
- 2) Material do molde?
- 3) Fluxo do produto químico dentro da empresa?
- 4) Relação de produtos químicos utilizados na empresa? Suas embalagens? Local de armazenamento?
- 5) Quem prepara a solução do banho químico? Quanto tempo fica exposto para preparar a solução? Quais são os componentes da mistura? Qual a proporção? Há formação de nuvens e poeiras no momento da mistura? EPI's utilizados?
- 6) Quem prepara o solvente para limpeza dos moldes? Quanto tempo fica exposto para preparar a solução? Quais são os componentes da mistura? Qual a proporção? Há formação de nuvens e poeiras no momento do preparo da solução? Quanto tempo o trabalhador fica exposto? Recebe insalubridade? EPI's utilizados?
- 7) Nome do maquinário utilizado para cada processo?
- 8) Há treinamento dos funcionários?

ANEXO A

Processo Perfis de alumínio



ANEXO B

ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCOS				Data:
ÁREA OU LOCAL DE TRABALHO: INDÚSTRIA DE PERFIS DE ALUMÍNIOS				Hora:
DESCRIÇÃO DO SERVIÇO: FABRICAÇÃO DE PERFIS DE ALUMÍNIO			PERÍODO DE TRABALHO: 07:00 as 18:00	
ATIVIDADE	EVENTO	RISCO CAUSADO	CONSEQUÊNCIAS	MEDIDAS DE CONTROLE
<p>POSICIONAR O TARUGO E A FERRAMENTA DE MOLDE NO FORNO DE EXTRUSÃO</p>	<p>1. Buscar ferramenta de molde e o tarugo. 2. Posicioná-los no forno de extrusão.</p>	<p>1. Esforço físico. 2. Postura inadequada. 3. Queimaduras. 4. Ruído intenso.</p>	<p>1. stress físico e psicológico. 2. lesões, torções. 3. Queimaduras. 4. Perda parcial ou permanente da audição.</p>	<p>1- Treinar o funcionário a utilizar o carrinho de transporte e como transportar o mesmo de forma adequada. 2 - Evitar contato direto com o forno (sempre utilizar EPI's). 3- Pausas ergonômicas e ginastica laboral. 4. Utilizar luvas, uniforme e calçado adequados para a atividade. 5. sinalização delimitando a distância de segurança das máquinas. 6. Utilizar protetor auricular.</p>
<p>CORTE DOS PERFIS DE ALUMÍNIO</p>	<p>1. Posicionar a serra de corte na máquina. 2. Posicionar os perfis na máquina para o corte. 3. Resfriamento dos Perfis.</p>	<p>1. Esforço físico. 2. Postura inadequada e movimentos repetitivos. 3. Cortes e lesões.</p>	<p>1. Lesão da coluna, stress físico e psicológico. 2. Lesões, torções, cortes. 3. Perda parcial ou permanente da audição</p>	<p>1- Treinar o funcionário sobre a forma correta de colocar a serra e os perfis de alumínio. 2 - Evitar contato direto com a máquina de corte (sempre utilizar EPI's). 3- Pausas ergonômicas e ginastica laboral. 4. Utilizar luvas, óculos de proteção, uniforme e calçado adequados para a atividade. 5. sinalização delimitando a distância de segurança das máquinas. 6. Utilizar protetor auricular.</p>

ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCOS					Data:
ÁREA OU LOCAL DE TRABALHO: INDÚSTRIA DE PERFIS DE ALUMÍNIOS					Hora:
DESCRIÇÃO DO SERVIÇO: FABRICAÇÃO DE PERFIS DE ALUMÍNIO			PERÍODO DE TRABALHO: 07:00 as 18:00		
ATIVIDADE	EVENTO	RISCO CAUSADO	CONSEQUÊNCIAS	MEDIDAS DE CONTROLE	
TRATAMENTO DE BANHO QUÍMICO	<ol style="list-style-type: none"> 1. transportar os perfis até os tanques de banho químico. 2. Colocá-los no tanque. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Esforço físico. 2. Postura inadequada. 3. Contaminação e irritabilidade da pele e olhos. 4. Aspiração de gases tóxicos. 5. Ruído intenso. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Lesão na coluna, stress físico e psicológico. 2. Irritabilidade da pele, olhos e vermelhidão. 3. Contaminação por aspiração e Intoxicação. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Treinar o funcionário sobre a forma correta de colocar os perfis nos tanques de banho químico. 2 - Evitar contato direto com o agente químico (sempre utilizar EPI's). 3- Pausas ergonômicas e ginastica laboral. 4. Utilizar luvas, óculos de proteção, uniforme e calçado adequados para a atividade. 5. sinalização delimitando a distância de segurança. 6. Utilizar protetor auricular. 	
FORNO DE DUREZA	<ol style="list-style-type: none"> 1. Retirar os perfis dos tanques de banho químico. 2. Prender os perfis em correntes. 3. Posicioná-los no Forno de dureza. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Esforço físico. 2. Postura inadequada. 3. Exposição ao calor. 4. Quedas. 5. Queimaduras. 6. Ruído intenso. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Lesão na coluna, stress físico e psicológicos. 2. Queimadura. 3. Perda parcial ou permanente da audição 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Treinar o funcionário sobre a forma correta de colocar os perfis nos tanques de banho químico. 2 - Evitar contato direto com o agente químico (sempre utilizar EPI's). 3- Pausas ergonômicas e ginastica laboral. 4. Utilizar luvas, óculos de proteção, uniforme e calçado adequados para a atividade. 5. sinalização delimitando a distância de segurança. 6. Utilizar protetor auricular. 	

ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCOS			Data:	
ÁREA OU LOCAL DE TRABALHO: INDÚSTRIA DE PERFIS DE ALUMÍNIOS			Hora:	
DESCRIÇÃO DO SERVIÇO: FABRICAÇÃO DE PERFIS DE ALUMÍNIO			PERÍODO DE TRABALHO: 07:00 as 18:00	
ATIVIDADE	EVENTO	RISCO CAUSADO	CONSEQUÊNCIAS	MEDIDAS DE CONTROLE
PINTURA	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pintura automática com tinta epóxi branca 2. Pintura manual com tinta colorida 3. Retirar os perfis das correntes 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Esforço físico. 2. Postura inadequada e movimentos repetitivos. 3. Risco químico de exposição a tinta e solvente. 4. Quedas. 5. Ruído intenso. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Lesão na coluna, stress físico e psicológicos. 2. Intoxicação por agente químico. 3. Irritabilidade da pele e olhos. 4. Perda parcial ou permanente da audição. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Treinar o funcionário sobre a forma correta de manusear a pistola de tinta de forma ergonômica. 2 - Evitar contato direto com o agente químico (sempre utilizar EPI's). 3- Pausas ergonômicas e ginastica laboral. 4. Utilizar luvas, óculos de proteção, uniforme e calçado adequados para a atividade. 5. sinalização delimitando a distância de segurança. 6. Utilizar protetor auricular.
EMBALAGEM E DEPÓSITO	<ol style="list-style-type: none"> 1. Transporte dos perfis para o setor de embalagem. 2. Embalagem dos perfis. 3. Carregamento para distribuição. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Esforço físico 2. Postura inadequada e movimentos repetitivos. 3. Quedas 4. Ruído 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Lesão na coluna, stress físico e psicológicos. 2. Quedas, lesões ou torções. 3. Perda parcial ou permanente da audição. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Treinar o funcionário sobre a forma correta e ergonômica de embalar e empilhar os perfis de alumínio. 2 - sempre utilizar EPI's (Utilizar luvas, óculos de proteção, uniforme e calçado adequados para a atividade). 3- Pausas ergonômicas e ginastica laboral. 4. Utilizar protetor auricular.

ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCOS			Data:	
ÁREA OU LOCAL DE TRABALHO: INDÚSTRIA DE PERFIS DE ALUMÍNIOS			Hora:	
DESCRIÇÃO DO SERVIÇO: FABRICAÇÃO DE PERFIS DE ALUMÍNIO		PERÍODO DE TRABALHO: 07:00 as 18:00		
ATIVIDADE	EVENTO	RISCO CAUSADO	CONSEQUÊNCIAS	MEDIDAS DE CONTROLE
LIMPEZA DAS FERRAMENTAS DE MOLDE	<ol style="list-style-type: none"> 1. Transporte das ferramentas com resíduo. 2. Emerção das ferramentas em soda caustica para retirada do resíduo. 3. Limpeza e encaminhamento para o acondicionamento em local adequado. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Esforço físico 2. Postura inadequada. 3. Risco químico de exposição a soda caustica e a resíduos. 4. Quedas 5. Ruído intenso 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Lesão na coluna, stress físico e psicológicos. 2. Intoxicação por agente químico. 3. Irritabilidade da pele e olhos. 4. Perda parcial ou permanente da audição 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Treinar o funcionário sobre a forma correta de emergir a ferramenta para limpeza. 2 - Evitar contato direto com o agente químico (sempre utilizar EPI's). 3- Pausas ergonômicas e ginastica laboral. 4. Utilizar luvas, máscaras, óculos de proteção, uniforme e calçado adequados para a atividade. 5. sinalização delimitando a distância de segurança. 6. Utilizar protetor auricular.
OBSERVAÇÕES:				
<ol style="list-style-type: none"> 1. Todos os trabalhadores relacionados nesta Análise de Risco deverão estar utilizando os seguintes equipamentos de proteção individual: Calçado, luvas, protetor auditivo, capacete e uniforme. 2. Esta Análise de Risco deverá estar na frente de trabalho. 				