

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE CONSTRUÇÃO CIVIL
ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA DE SEGURANÇA DO TRABALHO

GABRIELLE LUIZA MAZUR

LEVANTAMENTO DE RISCOS NA PRODUÇÃO DE BIG BAGS

MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO

CURITIBA

2018

GABRIELLE LUIZA MAZUR

LEVANTAMENTO DE RISCOS NA PRODUÇÃO DE BIG BAGS

Monografia de Especialização apresentada ao Departamento Acadêmico de Construção Civil da Universidade Tecnológica Federal do Paraná para obtenção do título de Especialista do Curso de Engenharia de Segurança do Trabalho

Orientador: Prof. Dr Rodrigo Eduardo Catai.

CURITIBA

2018

GABRIELLE LUIZA MAZUR

LEVANTAMENTO DE RISCOS NA PRODUÇÃO DE BIG BAGS

Monografia aprovada como requisito parcial para obtenção do título de Especialista no Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho, Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, pela comissão formada pelos professores:

Banca:

Prof. Dr. Rodrigo Eduardo Catai (orientador)
Departamento Acadêmico de Construção Civil, UTFPR – Câmpus Curitiba.

Prof. Dr. Adalberto Matoski
Departamento Acadêmico de Construção Civil, UTFPR – Câmpus Curitiba.

Prof. M.Eng. Massayuki Mário Hara
Departamento Acadêmico de Construção Civil, UTFPR – Câmpus Curitiba.

Curitiba
2018

“O termo de aprovação assinado encontra-se na Coordenação do Curso”

RESUMO

O uso de Big Bags representa atualmente 40% das exportações de café no Brasil, e é uma alternativa que facilita a logística e reduz custos. O presente trabalho tem por objetivo, analisar os riscos ocupacionais existentes no ambiente de trabalho em uma indústria na produção de Big Bags no sul do Brasil. Para isto, foi realizada uma vistoria nos postos de trabalho dentro da indústria, onde há empregados desempenhando funções distintas, utilizando avaliações qualitativas através de vistoria local e avaliações quantitativas com aparelhos de medição de ruído e temperatura. Os resultados obtidos através da avaliação, em geral, mostram que o ambiente possui condições insalubres de acordo com os limites de tolerância estabelecidos pela legislação vigente. Conclui-se que é imprescindível a adoção de medidas visando melhorar as condições ambientais na indústria.

Palavras-chave: Big Bags, Riscos, Avaliação.

ABSTRACT

The use of Big Bags currently represents 40% of coffee exports in Brazil, and it is an alternative to facilitate logistics and reduce costs. The purpose of this study is to analyze occupational hazards in the work environment in an industry that produces Big Bags in southern Brazil. For this, a survey was performed at the work stations within the industry, where there are employees engaged in distinct functions, using qualitative assessments through local inspection and quantitative evaluations with noise and temperature measuring devices. The results obtained, in general, shows that the work environment has unhealthy conditions according to the limits of tolerance established by the legislation in effect. Concludes that it is indispensable the adoption of measures to improve the environmental conditions in industry.

Palavras-chave: Big Bags, Risks, Avaliation.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1-Direção da vibração.	24
Figura 2-Dosímetro	33
Figura 3-Medidor de Stress Térmico.....	33
Figura 4-Fluxograma processo produtivo.	36
Figura 5-Polipropileno granulado.....	37
Figura 6-Máquina Extrusora.....	37
Figura 7-Fitas de ráfia.....	38
Figura 8-Tecelagem Circular.....	38
Figura 9-Corte Alças Big Bag.....	39
Figura 10-Corte Big Bag.....	39
Figura 11- Impressão de Big Bags	39
Figura 12-Acabamento do Big Bag.....	40
Figura 13-Vibração de corpo inteiro nas plataformas dos teares.....	42

LISTA DE QUADROS

Quadro 1-Limites de Tolerância para Ruído Contínuo e Intermitente.....	20
Quadro 2-Máximos índices IBUTG por tipo de atividade	25
Quadro 3-Índice IBUTG.....	25
Quadro 4-Taxas de metabolismo por tipo de atividade.....	27
Quadro 5-Diferença entre procedimentos de avaliação.....	28
Quadro 6-Descrição da atividade e grau de risco.	34

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

CA– Certificado de Aprovação

CNAE – Classificação Nacional de Atividades Econômicas

dB – Decibéis

EPC – Equipamento de Proteção Coletiva

EPI – Equipamento de Proteção Individual

IBUTG – Índice de Bulbo Úmido Termômetro de Globo

LT – Limite de Tolerância

MTE – Ministério do Trabalho em Emprego

NHO – Norma de Higiene Ocupacional

NR – Norma Regulamentadora

OIT – Organização Internacional do Trabalho

OHSAS – *Occupational Health & Safety Advisory Services*

PCMSO – Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional

PPRA – Programa de Prevenção de Riscos Ambientais

SESMT – Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho.

SUMÁRIO

1.INTRODUÇÃO.....	10
1.1 Objetivos.....	10
1.1.1 Objetivo Geral	10
1.1.2 Objetivos Específicos	11
1.2 Justificativas	11
2.REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	12
2.1 Tecelagem.....	12
2.1.1 Big Bags	13
2.2 Segurança do Trabalho	13
2.2.1 Acidente de Trabalho.....	14
2.2.2 Doenças Ocupacionais.....	15
2.3 Riscos Ambientais	15
2.3.1 Avaliação de Riscos	15
2.3.2 Objetivo da avaliação de Riscos	16
2.4 Riscos Físicos	17
2.4.1 Ruído	17
2.4.2 Vibração	21
2.4.3 Temperatura.....	23
2.5 Riscos Químicos	27
2.6 Riscos Biológicos	29
2.7 Riscos de Acidente	29
3.METODOLOGIA.....	31
3.1 Levantamento de dados	31
3.2 Análise dos dados	31
3.2.1 Análise do risco físico: Ruído	31
3.2.2 Análise do risco físico: Calor	32
3.2.3 Análise dos riscos químicos, biológicos e de acidentes	33
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	34
4.1 Estudo de Caso	34
4.1.1 Descrição do processo	35
4.2 Levantamento dos Riscos	39
4.2.1 Extrusão	39
4.2.2 Tecelagem Circular.....	41
4.2.3 Corte Big Bag	43
4.2.4 Impressão.....	44
4.2.5 Acabamento	46
4.3 Considerações Gerais	47
5.CONCLUSÕES	48
REFERÊNCIAS	49

1. INTRODUÇÃO

A Revolução Industrial ocorrida entre os séculos XVIII e XIX na Inglaterra trouxe o aumento da produção industrial e o crescimento econômico. Neste período os trabalhadores eram obrigados a cumprir longas jornadas de trabalho em situações desfavoráveis em relação ao seu bem-estar físico e psicológico. Aos poucos, foram necessárias mudanças neste sistema de trabalho, minimizando os aspectos negativos referentes à saúde e segurança dos trabalhadores (DEUD, 2015).

A ênfase dada à saúde do trabalhador vem crescendo e ganhando destaque na sociedade. O impacto do trabalho na saúde tem sido investigado com regularidade em diversas categorias profissionais, visto que o trabalho quando realizado em condições inadequadas pode ser um dos fatores que pode comprometer a qualidade de vida da população. Dentro deste contexto, juntamente com os impactos financeiros ocasionados de acidentes, doenças ocupacionais e más condições no ambiente de trabalho, podem ser fatores que podem garantir sua sobrevivência no mercado atual. É comum a negligência de algumas organizações dos assuntos pertinentes à segurança ocupacional.

A execução desta monografia baseou-se em visitas técnicas a uma indústria de tecelagem que atua na produção de Big Bags, para a identificação e análise de riscos existentes. O estudo está dividido em cinco capítulos. No capítulo inicial, introduz-se o tema escolhido e seus objetivos de estudo. No capítulo 2 apresenta-se a revisão da bibliografia que embasou os estudos. O empreendimento eleito para visita técnica, os materiais e os métodos utilizados para a análise dos riscos estão dispostos no capítulo 3. No capítulo 4, apresentam-se os resultados obtidos e as discussões. Conclui-se o trabalho no capítulo 5.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo Geral

Esta monografia teve como objetivo geral levantar os riscos ambientais presentes em uma indústria de tecelagem que atua na produção de Big Bags.

1.1.2 Objetivos Específicos

Os objetivos específicos foram:

Identificar e avaliar os riscos biológicos, químicos e de acidentes qualitativamente;

- Analisar o risco físico ruído quantitativamente e comparar com a NR-15 anexo I;
- Analisar o risco físico calor quantitativamente e comparar com a NR-15 anexo III;
- Gerar recomendações de segurança quanto as não conformidades encontradas.

1.2 Justificativas

A escolha do tema se justifica pelo fato de que, utilizadas como ferramenta de gestão e prevenção de acidentes de trabalho e doenças ocupacionais, as avaliações constantes neste levantamento de riscos podem auxiliar no desenvolvimento da empresa, prevenindo acidentes e posteriormente evitando processos trabalhistas.

2.REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Tecelagem

“A tecelagem é a operação de cruzamento ortogonal de dois sistemas de fios de modo a produzir um tecido”. (SILVA, 2005) É uma das mais antigas formas de trabalho humano, estando à evolução técnica da produção de tecidos relacionada com a evolução das sociedades.

Segundo Pezzolo (2007) no século XVII, os navios europeus traziam carregamentos de algodão estampado da Índia, comprados pela nobreza e burguesia. A demanda crescente por esses tecidos impulsionou a criação de manufaturas na Europa, que passaram a concorrer com a mercadoria indiana. Porém, as primeiras tentativas de imitação destes tecidos não foram bem-sucedidas devido à falta de conhecimentos e técnicas.

De acordo com Hobsbawm (2009) ainda no final do século XVII, os fabricantes de têxteis tiveram a proibição da importação de tecidos de algodão estrangeiros, fato que possibilitou o fortalecimento do mercado interno. Um dos fatores que provocou a industrialização está relacionado à matéria-prima do vestuário, principalmente o algodão. Isso se deve, pois, o problema técnico que levou a mecanização na fabricação do tecido de algodão foi o desequilíbrio entre a eficiência da fiação e a eficiência da tecelagem. A roca de fiar era um mecanismo menos produtivo que o tear e já não supria os tecelões com fios em quantidade suficiente.

Segundo o mesmo autor, o rápido desenvolvimento da tecelagem exigiu métodos mais modernos, o que induziu a Revolução industrial. A forma de tecer antes era manual, e a partir do século XVIII, o curso da área têxtil começou a mudar, pois a revolução buscava alterar a forma da força humana, animal e natural pela força mecânica, o qual sofreu diversas mudanças ao longo do tempo até chegar ao maquinário atual. O primeiro ramo da indústria a ser mecanizado foi à manufatura de teares, por volta de 1767 (Hargreaves). Cartwright construiu o tear mecânico que se popularizou a partir de 1820, permitindo o aparecimento de modernas fábricas de tecidos. Originalmente o tear de Cartwright era movido por bois, utilizando a força motriz, invenção demandada pela tecelagem (HOBSBAWM, 2009).

Desde o início da industrialização o homem tem como objetivo melhorar a qualidade do produto, aumentar a produtividade e reduzir o custo de produção. Neste contexto a indústria têxtil esta em constante evolução em seus processos, matérias primas e maquinários. Para Engels (2008), os constantes avanços nas máquinas, levavam a diminuição da necessidade de operários, ocasionando o desaparecimento de muitas funções e a diminuição

dos salários. Tanto na fiação quanto na tecelagem, o trabalho humano foi reduzido principalmente, a reparação dos fios que se rompiam, já que as máquinas faziam o resto.

No início da modernização dos maquinários, eram frequentes os acidentes de trabalho, principalmente envolvendo mutilações e esmagamento de membros. Segundo Engels (2008), muitos acidentes ocorriam porque os operários queriam limpar as máquinas em movimento. Isso se dava, pois o horário destinado à limpeza coincidia com o seu horário de descanso, quando as máquinas estavam paradas.

O processo produtivo da tecelagem se dá de diversas formas dependendo do produto desejado. O processo industrial em questão se trata da produção com fios artificiais para produção de Big Bags.

2.1.1 Big Bags

Segundo a empresa consultada, os Big Bags estão sendo cada vez mais utilizados em diversos setores e principalmente na agricultura. Segundo Bucciano (2014), a utilização de Big Bags representa atualmente 40% na exportação de café no Brasil e este número tende a crescer. Este tipo de embalagem é feita de um plástico reciclável, sendo uma alternativa de embalagem sustentável e eficiente, ajudando a minimizar o fluxo de resíduos, pois não necessitam de uma segunda embalagem. O armazenamento de produtos de neste tipo de embalagem são fáceis de manusear e de maior capacidade, o que acarreta em menores perdas durante o transporte, diminuindo também as perdas econômicas.

2.2 Segurança do Trabalho

De acordo com Ferreira e Peixoto (2012), a Segurança do Trabalho pode ser definida como uma série de medidas técnicas, administrativas, médicas, educacionais e comportamentais, instituídas a fim de prevenir acidentes, e eliminar condições e procedimentos inseguros no ambiente de trabalho. A segurança do trabalho destaca também a importância dos meios de prevenção estabelecidos para proteger a integridade do trabalhador.

No Brasil a preocupação com as condições a que os trabalhadores estavam expostos começou a ocorrer após o surgimento de grandes epidemias, que levaram a óbito inúmeras pessoas, desencadeando prejuízos significativos na economia. Diante disto, o Ministério do Trabalho aprovou a Portaria Nº 3.214, em 1978, regulamentando as Normas Regulamentadoras da Segurança e Medicina do Trabalho, que visam garantir ambientes

laborais salubres, assegurar a proteção à saúde do trabalhador e prevenir acidentes, evitando perdas (DEUD, 2015).

Ao fim de 1994, a legislação brasileira estabeleceu a obrigatoriedade da elaboração e implementação do PPRA (Programa de Prevenção de Riscos Ambientais) de acordo com a NR-9. O objetivo deste programa é reconhecer os riscos que os trabalhadores estão expostos através das etapas de antecipação, reconhecimento, avaliação e controle das ocorrências de riscos ambientais existentes, ou que venham a existir no ambiente de trabalho. São tomadas as ações necessárias para mitigar ou minimizar a níveis toleráveis os possíveis riscos expostos aos trabalhadores (BRASIL, 2017).

Na gestão de Segurança do Trabalho são desenvolvidas políticas que tem por objetivo a prevenção dos acidentes de trabalho por meio de análise dos riscos do local e das operações. Nesse contexto, são aplicadas normas que visam proteger, o trabalhador em seus aspectos físicos e mentais (SOUNIS, 1991).

2.2.1 Acidente de Trabalho

Segundo dados da Organização Internacional do Trabalho (OIT), anualmente aproximadamente 330 milhões de trabalhadores são vítimas de acidentes de trabalho em todo o mundo e 160 milhões de novos casos de doenças ocupacionais surgem. Ainda segundo a OIT, há o registro de mais de 2 milhões de mortes relacionadas aos acidentes de trabalho, das quais 1,574 milhão ocorreram por doenças ocupacionais, 355 mil por acidentes e 158 mil por acidentes de trajeto (OIT,2014).

O conceito de acidente de trabalho com o advento da lei n. 8.213/91 ampliou-se sendo esse dividido em dois institutos: o acidente de trabalho típico capaz de causar lesão corporal, morte, perda ou a redução da capacidade laboral (artigo 19, *caput*, da Lei n. 8.213/91); e as doenças ocupacionais, moléstias dispostas no artigo 20, incisos I e II, da Lei n. 8.213/91, subdivididas em: doença profissional e doença do trabalho. O conceito de acidente de trabalho, trazido pela lei 8.213/91:

Art. 19. Acidente do trabalho é o que ocorre pelo exercício do trabalho a serviço da empresa ou pelo exercício do trabalho dos segurados referidos no inciso VII do art. 11 desta Lei, provocando lesão corporal ou perturbação funcional que cause a morte ou a perda ou redução, permanente ou temporária, da capacidade para o trabalho.

A ocorrência de um acidente de trabalho pode ocasionar lesões, danos e perdas, levando à incapacidade parcial ou permanente do trabalhador. As empresas também podem ser prejudicadas e sofrer prejuízos significativos.

2.2.2 Doenças Ocupacionais

As doenças ocupacionais também são consideradas como acidente do trabalho e a lei a subdivide em doença profissional e doença do trabalho. O artigo 20 da lei 8213/91 preceitua:

Art. 20. Consideram-se acidente do trabalho, nos termos do artigo anterior, as seguintes entidades mórbidas: I - doença profissional, assim entendida a produzida ou desencadeada pelo exercício do trabalho peculiar a determinada atividade e constante da respectiva relação elaborada pelo Ministério do Trabalho e da Previdência Social; II - doença do trabalho, assim entendida a adquirida ou desencadeada em função de condições especiais em que o trabalho é realizado e com ele se relacione diretamente, constante da relação mencionada no inciso I. [...].

2.3 Riscos Ambientais

De acordo com a NR-9, consideram-se riscos ambientais os agentes físicos, químicos, biológicos existentes no ambiente de trabalho. Estes riscos são capazes de causar danos à saúde do trabalhador em função da sua natureza, concentração e tempo de exposição. Neste estudo também serão analisados os riscos de acidentes (BRASIL, 2017).

2.3.1 Avaliação de Riscos

A NR-9 dispõe que o monitoramento da exposição dos trabalhadores e as medidas de controle devem ser realizadas por meio de avaliação sistemática e repetitiva da exposição a um dado risco, visando à introdução ou modificação das medidas de controle, sempre que necessário. Isso significa que o empregador deve, por meio de programas pré-estruturados agir na prevenção, acompanhamento e controle da saúde do trabalhador. O Programa de Prevenção de Riscos Ambientais, determinado pela NR-9 deverá conter a seguinte estrutura (BRASIL, 2017):

- a) Planejamento anual com estabelecimento de metas, prioridades e cronograma;
- b) Estratégia e metodologia de ação;

- c) Forma do registro, manutenção e divulgação dos dados;
- d) Periodicidade e forma de avaliação do desenvolvimento do PPRA.

Em relação à avaliação de riscos, a NR-9 prevê que o PPRA deverá conter as seguintes etapas:

- a) Antecipação e reconhecimento dos riscos;
- b) Estabelecimento de prioridades e metas de avaliação e controle;
- c) Avaliação dos riscos e da exposição dos trabalhadores;
- d) Implantação de medidas de controle e avaliação de sua eficácia;
- e) Monitoramento da exposição aos riscos;
- f) Registro e divulgação dos dados.

2.3.2 Objetivo da avaliação de Riscos

O Ministério do Trabalho por meio de normas regulamentadoras obriga as empresas a manterem o PPRA e estabelecem o uso de equipamentos de segurança conforme o tipo de exposição a que o trabalhador está sujeito conforme descrito na NR-6(BRASIL, 2017).

A NR-9 estabelece a obrigatoriedade da elaboração e implementação, por parte de todos os empregadores e instituições que admitam trabalhadores como empregados, do Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA). Tal programa tem por objetivo (BRASIL, 2017):

A preservação da saúde e da integridade dos trabalhadores, através da antecipação, reconhecimento, avaliação e conseqüente controle da ocorrência de riscos ambientais existentes ou que venham a existir no ambiente de trabalho, tendo em consideração a proteção do meio ambiente e dos recursos naturais.

A avaliação de riscos possui caráter preventivo e corretivo, uma vez que adotado pela empresa obtém-se um cenário real da política de atenção à saúde do trabalhador, e a continuidade dos programas possibilitam a correção, minimização ou eliminação dos riscos identificados.

Entre as 36 normas existentes destaca-se a NR-7 que atua juntamente com a NR-9, estabelecendo (BRASIL,2017):

A obrigatoriedade da elaboração e implementação, por parte de todos os empregadores e instituições que admitam trabalhadores como empregados, do Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional - PCMSO, com o objetivo de promoção e preservação da saúde do conjunto dos seus trabalhadores.

A NR-7 compreende um programa que avalia continuamente os riscos, por meio de avaliação periódica da saúde e dos riscos que a natureza da atividade pode acarretar à vida do trabalhador (BRASIL, 2017).

2.4 Riscos Físicos

Segundo SALIBA (2017, p.10), “são considerados agentes físicos as formas de energia a qual possam estar expostos os trabalhadores tais como”:

- a) Ruído;
- b) Vibrações;
- c) Temperaturas extremas (calor e frio);
- d) Radiações (ionizantes e não ionizantes);
- e) Umidade;
- f) Infrassom, ultrassom;
- g) Pressões anormais;

Os agentes físicos são caracterizados em geral, por ocasionar lesões crônicas, mediatas, por agirem sobre as pessoas mesmo sem elas terem contato direto com a fonte geradora, e por necessitar de um meio de transmissão (SEGURANÇA E TRABALHO, 2014).

2.4.1 Ruído

Na indústria, o ruído influencia diretamente todos os funcionários expostos, podendo gerar estresse, ansiedade, nervosismo, perda auditiva, entre outros, o que contribui diretamente para a diminuição da eficiência e da qualidade do ambiente de trabalho. De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS) (WHO, 2009), o ruído está em terceiro lugar no ranking dos fatores ocupacionais que mais geram anos vividos com incapacidade.

A primeira citação relacionando o ruído ao desenvolvimento da perda auditiva ocupacional foi feita pelo médico italiano Bernadino Ramazzini, no ano de 1700, em seu livro “As doenças dos trabalhadores” (RAMAZZINI, 2000).

O som pode ser definido como qualquer vibração ou conjunto dessas que pode ser ouvida (SALIBA, 2017). Já o ruído, pode ser considerado como toda sensação de desconforto, desagrado e ou intolerância advindos da exposição a uma fonte sonora (GANIME et al., 2010).

De acordo com Saliba (2017), um ruído intenso e súbito acelera o pulso, eleva a pressão arterial, contrai os vasos sanguíneos, e os músculos do estômago. Pode ocorrer a ruptura do tímpano por deslocamento de ar muito forte como o resultante de uma explosão, ou outros ruídos de impacto violento.

O mesmo autor afirma que na surdez profissional, as perdas começam em frequências acima daquelas indispensáveis para a voz humana, e depois de um determinado tempo o indivíduo começa a ter dificuldade de ouvir sons agudos. Quando a perda começa a afetar as frequências indispensáveis para conversação é que começam os problemas de socialização e de capacidade laboral.

O estudo do ruído no âmbito ocupacional implica em parâmetros que, em conjunto, resultam em danos à saúde do trabalhador, conforme a NHO1 da FUNDACENTRO (2001) e RODRIGUES; et al (2009):

- a) Intensidade Sonora - medida em dB (decibéis);
- b) Pressão Sonora e Nível de Pressão Sonora - relação entre a pressão real e a de referência;
- c) Dose de Exposição ao Ruído - corresponde ao tempo de exposição;
- d) Nível de exposição - expressa um nível não variável com o tempo que tem efeito lesivo igual ao conjunto de níveis reais encontrados;
- e) Nível de Ação – nível abaixo do qual há pouco risco de dano auditivo, e que, acima do qual, devem ser tomadas ações que mitiguem o agente de forma que este não atinja o limite de tolerância e minimize a probabilidade de ocorrência de prejuízos à audição do trabalhador pela sua exposição.

O ruído se manifesta de duas formas no ambiente de trabalho, podendo ser ruído de impacto e ruído contínuo ou intermitente. Segundo MORAIS (2011), entende-se por ruído de impacto “qualquer ruído que apresente picos de energia acústica de duração inferior a 1 segundo e com intervalos superiores a 1 segundo”. Já o ruído contínuo ou intermitente é a expressão deste agente de forma que não seja de impacto.

A NR-15 condiciona os limites de exposição para ambos os tipos de ruídos, os quais devem ser avaliados através de metodologias específicas, sendo a mais utilizada a técnica estabelecida pela NHO 01 da FUNDACENTRO (2001). A NR-15, com base nas diferenças conceituais entre as duas formas de manifestação do ruído, fixa valores distintos para a avaliação deste agente quanto aos limites de tolerância, os quais são preceitos para medidas de supressão, controle, ou até total impedimento da exposição do trabalhador a certos níveis (BRASIL, 2017).

Os níveis de ruído contínuo ou intermitente devem ser medidos em decibéis (dB) com instrumento de nível de pressão sonora operando no circuito de compensação “A” e circuito de resposta lenta (*SLOW*). As leituras devem ser feitas próximas ao ouvido do trabalhador (BRASIL, 2017).

O Quadro N° 1, do Anexo N° 1 da NR-15, apresenta os Limites de Tolerância para ruído contínuo ou intermitente, aqui representados pelo Quadro 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

Quadro 1. Limites de Tolerância para Ruído Contínuo e Intermitente

Fonte: Quadro N° 1, do Anexo N° 1 da NR-15 (BRASIL, 2017).

O tempo de exposição do trabalhador aos níveis de ruído, não deverá ultrapassar os limites estabelecidos no Quadro acima apresentado. Ainda de acordo com o Anexo N° 1 da NR-15, para os valores encontrados de nível de ruído intermediário, será considerado a máxima exposição diária permissível relativa ao nível imediatamente mais elevado. Somente indivíduos devidamente protegidos, podem se expor a níveis de ruído acima de 115 dB (A) (BRASIL,2017).

Existe também a possibilidade de durante a jornada de trabalho, ocorrerem dois ou mais períodos de exposição a diferentes níveis de ruído. Caso isto ocorra, devem ser considerados seus efeitos combinados, de forma que a soma das frações encontradas na Equação do Anexo N° 1 da NR-15, representadas neste trabalho pela Equação 1, não exceda a unidade, senão esta exposição estará acima dos limites permissíveis.

$$C1/T1 + C2/T2 + C3/T3....Cn/Tn \text{ (Equação 1)}$$

Onde:

Cn – indica o tempo total que o trabalhador fica exposto a um nível de ruído específico;

Tn – indica a máxima exposição diária permissível a este nível, segundo o Quadro 1.

Toda atividade ou operação na qual os trabalhadores se expõem a níveis de ruído acima de 115 dB (A), sem a proteção adequada, existe um grande risco de gerar problemas auditivos.

A NR - 9 com o PPRA trouxe o “nível de ação”, os níveis dos riscos ambientais são controlados para que se evite atingir os limites de tolerância. Esta NR em seu item 9.3.6.2 dispõe acerca do ruído: Deverão ser objeto de controle sistemático as situações que apresentem exposição ocupacional acima dos níveis de ação, conforme indicado nas alíneas: b) para o ruído, a dose de 0,5 (dose superior a 50%), conforme critério estabelecido na NR-15, Anexo I, item 6 (BRASIL,2017).

De acordo com o Anexo N° 2 da NR-15, ruído de impacto é aquele que apresenta picos de energia acústica com duração inferior a 1 (um) segundo, ou intervalos superiores a 1 (um) segundo. Os níveis de impacto deverão ser avaliados também, em decibéis (dB), porém o medidor de pressão sonora deve estar ajustado para operar no circuito linear e circuito de resposta para impacto. As leituras deverão ser feitas com o aparelho na altura do ouvido do trabalhador. O limite de tolerância para ruído contínuo é de 130 dB (LINEAR), e o ruído

existente nos intervalos entre os picos, deverá ser considerado como ruído contínuo (BRASIL, 2017).

No dia da medição, caso não disponha de um aparelho com medido do nível de pressão sonora com circuito de resposta para impacto, poderá realizar a leitura no circuito de resposta rápida (*FAST*, e no circuito de compensação “C”. Porém, deve-se considerar o limite de tolerância de 120 dB (C) (BRASIL, 2017).

Assim como no ruído contínuo ou intermitente, o ruído de impacto tem seus limites de tolerância. Toda atividade onde os trabalhadores estão expostos a níveis de ruído que excedam os limites estabelecidos, neste caso 140 dB (LINEAR) medidos no circuito de impacto, ou 130 dB (C) medidos no circuito (*FAST*), oferecerão risco grave e iminente (BRASIL, 2017).

As medidas de controle do ruído podem ser consideradas basicamente de três maneiras distintas: na fonte, na trajetória e no homem. As medidas na fonte e na trajetória deverão ser prioritárias.

2.4.2 Vibração

A vibração é um movimento oscilatório no corpo causado por forças desequilibradas de movimentos rotativos e alternados de um equipamento ou uma máquina. As grandezas envolvidas nas avaliações de vibração são a velocidade, aceleração e frequência (SALIBA & CORRÊA, 2011).

No estudo e avaliação da exposição ocupacional às vibrações, são observados dois tipos de vibrações: a vibração de corpo inteiro – vibração de baixa frequência que envolve oscilações de energia entrando pelo corpo do indivíduo e a vibração localizada, a qual é originada no uso de ferramentas manuais pneumáticas ou elétricas (SPINELLI et al, 2010).

As vibrações de baixa frequência (corpo inteiro) podem causar dores abdominais, náuseas, dores no peito (principalmente entre frequências de 4 Hz e 8 Hz), perda de equilíbrio, respiração curta e contrações musculares. Além destes sintomas, Segundo Saliba (2017) existe o risco elevado para coluna vertebral dos trabalhadores expostos por vários anos a intensas vibrações no corpo inteiro, além de provocar incômodos lombares.

Os limites de exposição às vibrações são avaliados medindo-se as frequências, a aceleração e o tempo destas grandezas sobre os eixos de direção das vibrações (Figura 1) e, o limite de tolerância atualmente vigente para vibração de corpo inteiro é aquele estabelecido pela 2ª edição da ISO 2.631-1:1997, norma indicada pela ACGIH – *American Conference of*

Governmental Industrial Hygienists, e o limite de tolerância para a vibração localizada é estabelecida pela ISO 5.349:2001 (SALIBA,2017).

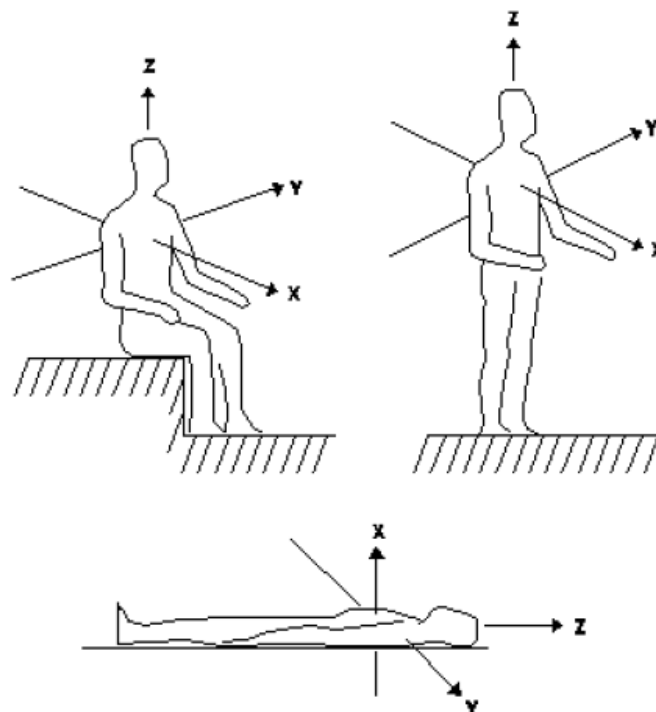


Figura 1: Direção da vibração.

Fonte SALIBA (2017, pág. 64)

A vibração localizada resulta em sintomas mais pontuais, compreendendo principalmente os membros superiores, pois são as partes do corpo mais expostas neste tipo de vibração. Estes sintomas podem ser de ordem vascular, neurológica, osteoarticular e muscular como cita (SALIBA, 2017):

- a) Formigamentos ou adormecimentos são os primeiros sintomas;
- b) Branqueamento de dedos, confinados primeiramente às pontas, podendo estender à base dos dedos;
- c) Estes ataques de branqueamentos podem durar de 15 a 60 minutos, ou mais;
- d) Em casos avançados, perde-se o tato e a sensibilidade ao calor é comprometida;
- e) Se prosseguida a exposição, os branqueamentos são substituídos por uma aparência cianótica nos dedos;
- f) Finalmente, necroses podem surgir nas pontas dos dedos.

A exigência legal em relação ao controle de exposição às vibrações consta na NR-15 – Anexo N° 8, observando que a constatação de vibrações, mediante perícia realizada no local de trabalho, é considerada como atividade insalubre de grau médio (BRASIL, 2017).

Para SALIBA (2017) algumas medidas de proteção coletiva podem contribuir para minimizar os efeitos das vibrações conforme itens abaixo:

Para vibrações de corpo inteiro:

- a) Uso de assentos com amortecedor de vibração ou com suspensão nos veículos;
- b) Calibração adequada dos pneus dos veículos;
- c) Controle da velocidade dos veículos;
- d) Utilização de bancos com descanso para os braços, apoio lombar e ajuste do assento e do apoio das costas;
- e) Uso de cabines com suspensão.

Para vibração de mão e braço:

- a) Usar ferramentas com características antivibratórias;
- b) Substituir o equipamento por outro que produza nível de vibração mais baixo;
- c) Executar práticas adequadas de trabalho, permitindo manter as mãos e o corpo aquecidos.

2.4.3 Temperatura

Principalmente dois fatores são responsáveis pela exposição ocupacional ao calor no Brasil, e isso se deve principalmente pela localização geográfica e pelo processo industrial que libera grandes quantidades de energia (OLIVEIRA et al, 2011). Segundo Saliba (2017), os ambientes mais comuns que geram calor no trabalho são a siderurgia, fundições, indústria têxtil, entre outras, sendo o resultado desta exposição o desconforto térmico ou sobrecarga térmica.

A avaliação da temperatura para caracterizar insalubridade não depende de simples identificação visual, sendo necessário, para isto, realizar a análise quantitativa, levando em consideração todos os parâmetros que influem na sobrecarga térmica sobre os trabalhadores, determinando os índices de conforto térmico e de sobrecarga térmica (SPINELLI et at; 2010).

De acordo com a NR-15, a caracterização de insalubridade se dá pela exposição ao calor e deve ocorrer quando esta for comprovada mediante avaliação por meio do “Índice de Bulbo Úmido” “Termômetro de Globo” (IBUTG), sendo esta uma forma de avaliação quantitativa da exposição, devendo-se utilizar como principal instrumento de medição o termômetro de bulbo úmido natural, termômetro de globo e termômetro de mercúrio comum,

instrumentos que, atualmente, estão dispostos em um só. De acordo com a mesma NR, a exposição ao calor deve ser avaliada através do “Índice de Bulbo Úmido – Termômetro de Globo” – IBUTG, definido pelas equações (BRASIL, 2017):

Ambientes internos ou externos sem carga solar:

$$\text{IBUTG} = 0,7 \text{ tbn} + 0,3 \text{ tg} \text{ (Equação 2)}$$

Ambientes externos com carga solar:

$$\text{IBUTG} = 0,7 \text{ tbn} + 0,1 \text{ tbs} + 0,2 \text{ tg} \text{ (Equação 3)}$$

Onde:

tbn = temperatura de bulbo úmido natural [°C]

tg = temperatura de globo [°C]

tbs = temperatura de bulbo seco [°C]

Juntamente à medição instrumental da temperatura no ambiente de trabalho, é importante considerar que o profissional observe os seguintes fatores em sua análise qualitativa de temperatura:

- a) Tipo de atividade que o trabalhador está exposto (leve, moderado, pesado);
- b) Períodos de descanso dentro das atividades;
- c) Local de descanso;
- d) Tempo de descanso;
- e) Distâncias do trabalhador à fonte de calor.

Nos locais onde o regime de trabalho é intermitente e os trabalhadores realizam as paradas para descanso no próprio local de serviço, existem certos Limites de Tolerância para exposição ao calor, conforme o Quadro N° 1 do Anexo N° 3 da NR-15, aqui representados no Quadro 2 (BRASIL, 2017).

REGIME DE TRABALHO INTERMITENTE COM DESCANSO NO PRÓPRIO LOCAL DE TRABALHO	TIPO DE ATIVIDADE		
	LEVE	MODERADA	PESADA
Trabalho contínuo	Até 30,0	Até 26,7	Até 25,0
45 minutos trabalho 14 minutos descanso	30,1 a 30,5	26,8 a 28,0	25,1 a 25,9
30 minutos trabalho 30 minutos descanso	30,7 a 31,4	28,1 a 29,4	26,0 a 27,9
15 minutos trabalho 45 minutos descanso	31,5 a 32,2	29,5 a 31,1	28,0 a 30,0
Não é permitido o trabalho, sem adoção de medidas adequadas de controle	Acima de 32,2	Acima de 31,1	Acima de 30,0

Quadro 2. Máximos índices IBUTG por tipo de atividade
Fonte: Quadro N° 1, Anexo N° 3 da NR-15 (BRASIL, 2017).

Ainda segundo a NR-15, os Limites de Tolerância para exposição ao calor, em regime de trabalho intermitente, mas quando o trabalhador realiza o descanso em local apropriado, com temperatura mais amena, ficando em repouso ou exercendo uma atividade considerada leve, são dados segundo o Quadro N° 2 do Anexo N° 3 da NR-15, aqui representado pelo Quadro 3(BRASIL,2017).

M (kcal/h)	Máximo IBUTG
175	30,5
200	30,0
250	28,5
300	27,5
350	26,5
400	26,0
450	25,5
500	25,0

Quadro 3- Índice IBUTG.
Fonte: Quadro N° 2 do Anexo N° 3 da NR-15 (BRASIL, 2017).

Onde:

M = taxa de metabolismo média ponderada para uma hora, determinada pela equação 3:

$$M = (M_t \times T_t + M_d \times T_d) / 60$$

Sendo:

Mt - taxa de metabolismo no local de trabalho;

Tt - soma dos tempos, em minutos, em que se permanece no local de trabalho;

Md - taxa de metabolismo no local de descanso;

Td - soma dos tempos, em minutos, em que se permanece no local de descanso.

IBUTG é o valor IBUTG médio ponderado para uma hora, determinado pela equação 4:

$$\overline{\text{IBUTG}} = (\text{IBUTGt} \times \text{Tt} + \text{IBUTGd} \times \text{Td}) / 60 \text{ (Equação 4)}$$

Sendo:

$\overline{\text{IBUTG}}$ = Valor do IBUTG médio ponderado;

IBUTGt = valor do IBUTG no local de trabalho;

IBUTGd = valor do IBUTG no local de descanso;

Tt e Td = como anteriormente definidos;

Os tempos Tt e Td devem ser tomados no período mais desfavorável do ciclo de trabalho, sendo $Tt + Td = 60$ minutos corridos. O Quadro N° 3 do Anexo N° 3 da NR-15, apresenta as taxas de metabolismo Mt e Md, por tipo de atividade, aqui representados no Quadro 4. Os períodos de descanso serão considerados tempo de serviço.

TIPO DE ATIVIDADE		Kcal/h
Sentado em repouso		100
Trabalho Leve	Sentado, movimentos moderados com braços e tronco(ex: datilografia)	125
	Sentado, movimentos moderados com braços e pernas (ex.: dirigir)	150
	De pé, trabalho leve de bancada, principalmente com os braços	150
Trabalho Moderado	Sentado, movimentos vigorosos com braços e pernas	180
	De pé, trabalho leve em máquina ou bancada, com alguma movimentação	175
	De pé, trabalho moderado em máquina ou bancada, com alguma movimentação	220
	Em movimento, trabalho moderado de levantar ou empurrar	300
Trabalho Pesado	Trabalho intermitente de levantar, empurrar ou arrastar (ex.: remoção com pá)	440
	Trabalho fatigante	550

Quadro 4: Taxas de metabolismo por tipo de atividade
 Fonte: Quadro N° 3, do Anexo N° 3 da NR-15 (BRASIL, 2017).

Se constatado que o trabalhador esta exercendo sua função em um ambiente onde a temperatura esta acima dos limites de tolerância, a NR-15 estabelece 20% em cima do salário mínimo base, como adicional de insalubridade.

2.5 Riscos Químicos

SALIBA (2017, p.10) define os agentes químicos como “as substâncias, os compostos ou produtos que possam penetrar no organismo pela via respiratória ou que possam ter contato ou serem absorvidos pelo organismo através da pele ou ingestão”. O autor descreve as formas como os agentes químicos se manifestam nos ambientes de trabalho, classificando-os em (p.134):

- a) Poeiras: partículas sólidas produzidas por ruptura mecânica de um sólido;
- b) Fumos: partículas geradas termicamente, formadas por condensação de vapores;

- c) Névoas: partículas líquidas produzidas por ruptura mecânica de líquido;
- d) Néblinas: partículas líquidas produzidas por condensação de vapores de substâncias que são líquidas à temperatura ambiente;
- e) Gases: substâncias que, em condições normais de temperatura e pressão estão no estado gasoso (ex. hidrogênio)
- f) Vapores: fase gasosa de uma substância que, em condições normais de temperatura e pressão, é líquida ou sólida (ex. vapor de gasolina).

Os principais riscos químicos em um ambiente de trabalho estão relacionados nos anexos 11, 12 e 13 da NR-15. Esta norma apresenta em seu anexo 11 uma tabela de limite de tolerância à exposição dos agentes químicos, descrevendo alguns que podem, inclusive, ser absorvidos pela pele. Além disso, este anexo alerta para a caracterização de risco grave e iminente se uma das concentrações obtidas nas amostragens ultrapassar os limites estabelecidos (BRASIL, 2017). SPINELLI et al (2010) apresenta o processo de avaliação quantitativa e qualitativa no quadro 5, mostrando as diferenças entre os procedimentos sugeridos pelo autor.

Avaliação	Qualitativa	Mapa de Riscos	Avaliação qualitativa com participação dos trabalhadores
		Índices de risco químico	LT,IE,NR,IRR, tabela de AIHA,etc.
	Quantitativa	Instantânea	Equipamentos de leitura direta
		Contínua	Equipamentos de amostragem

Quadro 5- Diferença entre procedimentos de avaliação

Fonte: Spinelli (2010)

Notas:

LT= Limite de tolerância

IE= Índice de exposição

NR= Número de risco

IRR= Índice de risco da reação

IRS=Índice de risco para solvente

AIHA=American Industrial Hygienists Association

Para o controle de poeiras, gases e vapores, SALIBA (2017) recomenda que seja utilizado o controle de engenharia, onde se busca enclausurar, ventilar, substituir, entre outros, uma vez que, não sendo possível esta metodologia é necessário que os trabalhadores façam o uso de respiradores apropriados.

2.6 Riscos Biológicos

Segundo OLIVEIRA et al (2011) os riscos biológicos são aqueles que podem ser causados por vírus, bactérias, parasitas, protozoários, fungos e bacilos que, em contato com o homem, podem provocar inúmeras doenças, destacando-se como mais comumente ocorridas nos ambientes de trabalho:

- a) Hepatite B;
- b) Tétano;
- c) Tuberculose;
- d) Brucelose;
- e) Leshmaniose;
- f) Leptospirose;
- g) Dengue;
- h) Malária e Febre Amarela.

Para SALIBA (2017) a caracterização de insalubridade por exposição a riscos biológicos se dá por meio de avaliação qualitativa, conforme exposto no anexo 14 da NR-15, uma vez que estabelece os tipos de trabalhos que são passíveis de exposição. Nesta lista de atividades, as operações realizadas na empresa não atendem nenhuma atividade que venha expor os trabalhadores a riscos biológicos.

2.7 Riscos de Acidente

Entende-se por riscos de acidente ou mecânicos, os riscos de acidentes que podem ocorrer pelo exercício do trabalho a serviço da empresa, podendo causar lesão corporal ou qualquer perturbação que cause morte ou invalidez do trabalhador.

A cultura em relação à questão de prevenção de acidentes ainda é muito conservadora e de pouca consciência quanto às responsabilidades envolvidas nos processos de trabalho. O

direcionamento destas responsabilidades por parte dos empresários vai para o trabalhador, independentemente se existem medidas preventivas aplicadas nos processos, nas máquinas, ou equipamentos. ALMEIDA et al *apud* VILELA (2000) propõe o conceito de “falha segura”, o qual rege o princípio de “que os seres humanos são limitados do ponto de vista psíquico, físico, e biológico, sendo necessários dispositivos de segurança para garantir que as humanas possam ocorrer sem que gerem lesões aos trabalhadores”.

A ocorrência dos acidentes de trabalho, que estes ocorrem dentro de um contexto de relações de trabalho, envolvendo patrões e empregados e fatores como o maquinário, a tarefa, o meio ambiente, e também a organização do trabalho e, enfatiza, que as pressões da sociedade sobre os processos produtivos veem a refletir diretamente na classe trabalhadora, quando há uma cobrança extrema para a produtividade, muitas vezes, além da capacidade física, psíquica e biológica dos trabalhadores (VILELA, 2000).

3. METODOLOGIA

De acordo com o tema abordado neste estudo a pesquisa é descritiva e avaliativa, procurando mostrar a realidade do processo de fabricação de Big Bags, observando e reconhecendo dos riscos.

O estudo foi desenvolvido em várias etapas, sendo que a descrição do processo e a caracterização das tarefas realizadas foram fundamentais no processo de identificação dos riscos e conseqüentemente na avaliação de riscos a que os trabalhadores estão expostos.

3.1 Levantamento de dados

Serão determinados os riscos para o trabalhador que atua na produção de Big Bags, bem como sua categorização, de forma a fornecer subsídios para eventuais melhorias ou novas medidas de controle. Nesta etapa que envolve o reconhecimento dos riscos físicos, biológicos, químicos e de acidentes, considerou-se apenas as atividades que estão diretamente ligadas ao processo produtivo e as funções em que os trabalhadores na parte do processo escolhido.

Serão avaliados quantitativamente os riscos físicos de ruído e calor conforme explicado no próximo item.

3.2 Análise dos dados

3.2.1 Análise do risco físico: Ruído

No presente trabalho foi realizada a análise da exposição ao ruído por etapa produtiva do Big Bag. Foi adotado o critério dos grupos homogêneos, pelo fato dos trabalhadores experimentarem exposições semelhantes, desta forma o resultado fornecido será representativo aos demais trabalhadores.

Para realização das dosimetrias de ruído utilizou-se o método da Dose Diária segundo critérios do Anexo 1 da Norma Regulamentadora NR-15, a qual estabelece os Limites de Tolerância para ruídos contínuos ou intermitentes durante a jornada de trabalho.

O aparelho utilizado para a coleta de ruído ocupacional foi um Dosímetro HM-1300 da Highmed conforme figura 2:



Figura 2- Dosímetro

Fonte: Highmed,2017.

O aparelho foi ligado no circuito de compensação “A” e circuito de resposta lenta (*SLOW*), e realizada a dosimetria na altura do ouvido do funcionário. Foram realizadas dosimetrias em 2 funcionários por setor em um período de 06 horas cada medição, representando pelo menos 70% de sua jornada de trabalho, sendo considerado o resultado o pior caso.

3.2.2 Análise do risco físico: Calor

A medição de temperatura foi realizada utilizando um Medidor de Stress Térmico - Termômetro de Globo Instrutherm TGD 300 conforme figura 3:



Figura 3- Medidor de Stress Térmico
Fonte: Unimetro,2017.

O aparelho é constituído por termômetro de bulbo úmido natural, termômetro de globo e termômetro de bulbo seco. Pelo fato deste setor ser caracterizado como um ambiente interno e sem exposição à carga solar, utilizou-se a Equação 2 para o cálculo do IBUTG. O aparelho foi colocado na direção da fonte geradora e posicionado na altura da região mais afetada do corpo do trabalhador. Para todas as atividades o regime de trabalho considerado foi contínuo e para isso, consideraram-se as condições do Quadro 2.

Antes de iniciar a medição, aguardou-se 20 minutos para a estabilização do equipamento. Foram realizadas 6 medições ao longo de uma hora e obtida a média. As temperaturas registradas foram as de bulbo úmido natural e temperatura de globo, necessárias para o cálculo do IBUTG em ambientes sem carga solar.

3.2.3 Análise dos riscos químicos, biológicos e de acidentes

A análise dos agentes químicos, biológicos e dos riscos de acidentes foi realizada de forma qualitativa, observando os pontos de incidência desses riscos através das visitas à empresa.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Estudo de Caso

Para o estudo de caso foi escolhido uma empresa que atua na produção sacarias, lonas e Big Bags no sul do Brasil, e seu código de atividade e grau de risco estão dispostos conforme o quadro 6:

Fabricação de Produtos Têxteis		
Código	Denominação	Grau de risco
13.1	Preparação e fiação de fibras têxteis	3
13.11-1	Preparação e fiação de fibras de algodão	3
13.12-0	Preparação e fiação de fibras naturais, exceto algodão	3
13.13-8	Fiação de fibras artificiais e sintéticas	3
13.14-6	Fabricação de linhas para costurar e bordar	3
13.2	Tecelagem, exceto malha	3
13.21-9	Tecelagem de fios de algodão	3
13.22-7	Tecelagem de fibras têxteis naturais, exceto algodão	3
13.23-5	Tecelagem de fios de fibras artificiais e sintéticas	3
13.3	Fabricação de tecidos de malha	3
13.30-8	Fabricação de tecidos de malha	3
13.4	Acabamento em fios, tecidos e artefatos têxteis	3
13.40-5	Acabamento em fios, tecidos e artefatos têxteis	3
13.5	Fabricação de artefatos têxteis exceto vestuários	3
13.51-1	Fabricação de artefatos têxteis para uso doméstico	3
13.52-9	Fabricação de artefatos de tapeçaria	3
13.53-7	Fabricação de artefatos de cordoaria	3
13.54-5	Fabricação de tecidos especiais, inclusive artefatos	3
13.59-6	Fabricação de outros produtos têxteis não especificados anteriormente	3

Quadro 6- Descrição da atividade e grau de risco
Fonte: O Autor,2018.

A produção conta com mais de 500 funcionários, divididos em 3 turnos de produção. O processo escolhido para análise é a produção de Big Bags e conta com aproximadamente 100 funcionários para esta atividade e é dividido em processos conforme figura 4:

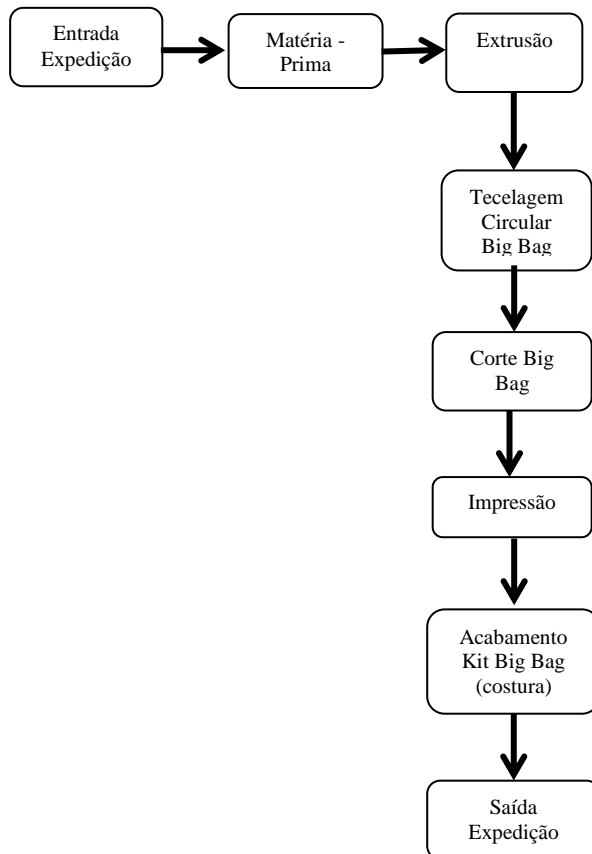


Figura 4- Fluxograma processo produtivo.

Fonte: O Autor, 2018.

4.1.1 Descrição do processo

A linha de produção é todo o processo de fabricação de um produto, considerando as entradas de matéria-prima, até a saída do produto. Conforme dados fornecidos pela empresa em estudo, a produção de Big Bag se inicia com o pedido do cliente, através de contrato anual, passando pela compra e estocagem da matéria-prima até a entrega do produto ao cliente.

Os Big Bags são produzidos em polipropileno, com a aplicação da tecnologia de extrusão, tecelagem, corte, impressão e acabamento. As embalagens de rafia são produzidas em variados modelos e tamanhos, atendendo diversas necessidades do mercado. As normas de qualidade começam pela seleção da matéria-prima, analisada sob rigorosos critérios.

O início do processo produtivo após a entrada da matéria prima se dá na extrusão, processo no qual ocorre à transformação do polipropileno em fitas de rafia. Na figura 5 esta representada a matéria prima do processo, o polipropileno granulado.



Figura 5: Polipropileno granulado
Fonte: O Autor, 2018.

O processo de extrusão consiste em alimentar o funil da extrusora com o polipropileno granulado, o qual através da gravidade cai sobre uma rosca, o qual realiza seu transporte dentro de um cilindro aquecido por resistência elétrica. Nesta fase o material passa por três zonas: alimentação, compressão e dosagem. Na figura 6 está representada a máquina extrusora.



Figura 6: Máquina Extrusora.
Fonte: Tudo sobre plásticos (2018).

Na zona de alimentação o material será aquecido até seu ponto de fusão e será transportado até a próxima zona. Na zona de compressão, o material é comprimido contra as paredes do cilindro promovendo sua plastificação. Seguindo para a zona de dosagem onde acontece uma mistura do material e manutenção da vazão através da pressão gerada. Ao final do cilindro o material é forçado contra telas de aço e o produto final se forma. Na figura 7 podemos ver as fitas de rafia ao fim do processo de extrusão.



Figura 7 Fitas de ráfia
Fonte: O Autor, 2018.

Nos teares circulares as fitas de ráfia são trançadas para garantir resistência máxima, formando um extenso tecido tubular que será utilizado na fabrica o dos Big Bags em diversos tamanhos de acordo com normas específicas para a sua aplica o de acordo com o pedido do cliente. Na figura 8 esta representada a tecelagem circular na forma o dos Big Bags.



Figura 8: Tecelagem Circular.
Fonte: O Autor, 2018.

Após a tecelagem circular, os Big Bags passam pelo setor de corte, onde o material   cortado a quente, conforme figuras 9 e 10:



Figura 9 Corte Alças Big Bag
Fonte: O Autor, 2018.



Figura 10: Corte Big Bag
Fonte: O Autor, 2018.

Seguindo a linha de produção vem à impressão, na qual modernas impressoras garantem excelente qualidade na impressão dos tecidos. Na figura 11 está representado à impressão nos Big Bags.



Figura 11: Impressão de Big Bags
Fonte: O Autor, 2018.

A etapa final é o acabamento o qual o tecido é costurado, etiquetado e prensado. Os Big Bags são finalizados a mão em seus detalhes e costura de alças, pode-se ver um exemplo desta etapa conforme figura 12:



Figura 12 Acabamento do Big Bag
Fonte: Bonsucesso Têxtil, 2018.

4.2 Levantamento dos Riscos

4.2.1 Extrusão

Neste setor trabalham em torno de 30 funcionários por turno, desempenhando as atividades de bobinador, o qual possui como atividade: abastecer as máquinas com matéria-prima de acordo com padrões de produção, operar as extrusoras, controlar a qualidade das fitas e cuidar quando as mesmas estouram e se necessário ajustá-las nos cilindros. Analisando o setor de acordo com a visita e as atividades desempenhadas foram encontrados os seguintes riscos:

- a) Risco Biológico: Não caracterizado;
- b) Risco Químico: Fumos de PVC no derretimento do polipropileno pela máquina e negro de fumo no processo de extrusão do plástico tingido de preto, talco e poeiras. Deve ser feita uma análise quantitativa dos agentes químicos expostos, visto que os funcionários não utilizam nenhum tipo de EPI para esta exposição e palestras de conscientização da exposição ao risco pelo SESMT da empresa, visando o incentivo ao uso do EPI adequado por parte dos trabalhadores. O setor também apresenta baixa circulação de ar, o que poderia piorar a concentração do agente químico.

- c) Risco de acidente: O trabalhador está exposto a atropelamento por empilhadeiras que circulam pelo setor, batidas, prensagem de membros ao manusear os cilindros, cortes ao realizar as trocas de lâminas, quedas de mesmo nível e queimaduras ao entrar em contato com as partes quentes da máquina e devido principalmente pela baixa luminosidade do setor. Para este risco devem ser adotados treinamentos conforme NR-12 – Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos, e NR-6- Equipamento de Proteção Individual, o qual serão ministrados pelo SESMT da empresa, bem como aumentar a luminosidade no setor para evitar acidentes e delimitar melhor e sinalizar as vias de circulação. Os operadores de empilhadeira que circulam devem possuir e manter atualizado o curso para tal função.
- d) Risco Físico: Em relação ao ruído, os trabalhadores ficam expostos a uma fonte que pode gerar lesões leves a moderadas, sendo obrigatório o uso do protetor auricular durante toda a sua jornada de trabalho. O nível de exposição normalizado encontrado foi de 104,2 dB com dose diária de 0,89. O EPI utilizado pelo colaborador é um protetor auditivo 3M Pomp Plus de inserção de C.A 5745 de atenuação de 18 dB. Portanto mesmo com a utilização do EPI o nível de exposição máximo permitido encontra-se acima do limite de tolerância conforme o Anexo nº 01 da NR-15. Notou-se que no empreendimento, que não é considerada viável financeiramente a adoção de medidas de redução de ruído na fonte, assim como a realização de mudanças na logística da produção, portanto o EPI deve ser substituído por um abafador o qual possui uma atenuação maior. O uso do EPI é de suma importância na preservação da saúde do trabalhador, bem como palestras sobre seu uso e conservação, visando assim o incentivo à prática, sendo obrigação da empresa além do fornecimento a orientação e treinamento do uso do EPI. A empresa poderia também limitar o tempo de exposição do trabalhador fazendo variações nas atividades desempenhadas. O trabalhador fica exposto ao calor devido ao aquecimento da máquina extrusora e a baixa circulação de ar dentro do setor, ocasionando desconforto térmico. Foi realizada a medição na atividade de regulagem de máquina e ajuste do filme, a qual é a atividade desempenhada todo o expediente de forma contínua pelo trabalhador. A atividade foi classificada como leve: De pé, trabalho leve de bancada, principalmente com os braços. Aplicando-se a Equação 2 tem-se o valor de IBUTG de 35,8 °C (para $t_{bn} = 35,41$ °C e $t_g = 37$ °C). Segundo o Quadro 2, para

uma atividade leve com trabalho contínuo o índice máximo de tolerância é de um IBUTG até 30 °C. O valor encontrado ultrapassa o valor limite de 32,2° C dado pela tabela, considerando que o trabalho não é permitido sem a adoção de medidas de controle adequadas. Sugere-se que sejam feitas pausas nas suas atividades, e que seja feito um sistema de exaustão dentro do setor.

4.2.2 Tecelagem Circular

Neste setor trabalham em torno de 15 funcionários por turno, desempenhando as atividades de Tecelão, a qual sua função corresponde em manter a eficiência dentro dos objetivos pré-estabelecidos com qualidade do tecido dentro do padrão, abastecer lançadeira com fita de trama, corrigir quebras de fita de urdume e fita de trama, executar a limpeza de rocas e lubrificação dos teares com óleo mineral a cada 10 dias.

- a) Risco Biológico: Não caracterizado;
- b) Risco Químico: Contato com óleo mineral e poeiras. Deve ser utilizada luva de proteção quando for feita a lubrificação dos teares, evitando contato direto com a pele e óculos de proteção para que não haja respingo do produto. Deve ser promovido pelo SESMT da empresa palestras de conscientização da exposição ao risco visando à prevenção de acidentes no ambiente de trabalho. Deve ser feita uma análise quantitativa dos agentes químicos expostos, visto que os funcionários não utilizam nenhum tipo de EPI para esta exposição e palestras de conscientização da exposição ao risco pelo SESMT da empresa, visando o incentivo ao uso do EPI adequado por parte dos trabalhadores. O setor também apresenta baixa circulação de ar, o que poderia piorar a concentração do agente químico.
- c) Risco de acidente: O trabalhador está exposto a batidas, prensagem de membros ao abastecer a lançadeira, cortes ao manusear tesouras e estiletes nos urdumes, quedas de mesmo nível, queda de materiais em membros inferiores. Para este risco recomenda-se atenção para o desempenho da atividade e uma boa luminosidade no setor, bem como deixar a passagem livre e sinalizada. Pode-se fazer uso da luva anti – corte no manuseio de tesouras e estiletes no abastecimento da lançadeira.
- d) Risco Físico: Em relação ao ruído, os trabalhadores ficam expostos a uma fonte que pode gerar lesões leves a moderadas, sendo obrigatório o uso do protetor auricular durante toda a sua jornada de trabalho. O nível de exposição normalizado encontrado

foi de 103,1 dB com dose diária de 0,75. O EPI utilizado pelo colaborador é um Protetor auditivo 3M Pomp Plus de inserção de C.A 5745 de atenuação de 18 dB. Portanto mesmo com a utilização do EPI o nível de exposição máximo permitido encontra-se acima do limite de tolerância conforme o Anexo nº 01 da NR-15. Notou-se que no empreendimento, que não é considerada viável financeiramente a adoção de medidas de redução de ruído na fonte, assim como a realização de mudanças na logística da produção, portanto o EPI deve ser substituído por um abafador o qual possui uma atenuação maior. O uso do EPI é de suma importância na preservação da saúde do trabalhador, bem como palestras sobre seu uso e conservação, visando assim o incentivo à prática, sendo obrigação da empresa além do fornecimento a orientação e treinamento do uso do EPI. A empresa poderia também limitar o tempo de exposição do trabalhador fazendo variações nas atividades desempenhadas. O trabalhador fica exposto ao calor devido ao aquecimento da máquina de tecelagem circular durante o seu funcionamento, ocasionando desconforto térmico. Foi realizada a medição na atividade de abastecimento da lançadeira com fita de trama e correção nas quebras do urdume, a qual é a atividade desempenhada todo o expediente de forma contínua pelo trabalhador. A atividade foi classificada como leve: De pé, trabalho leve de bancada, principalmente com os braços. Aplicando-se a Equação 2 tem-se o valor de IBUTG de 31,87 °C (para $t_{bn} = 31,35$ °C e $t_g = 33,12$ °C). Segundo o Quadro 2, para uma atividade leve com trabalho contínuo o índice máximo de tolerância é de um IBUTG até 30 °C. Portanto, o trabalhador submetido a estas condições de temperatura, tipo de atividade e duração da atividade está fora dos limites de tolerância e há necessidade de adoção de medidas de controle para a realização do trabalho. Sugere-se que sejam feitas pausas nas suas atividades, e que seja feita uma melhor circulação de ar dentro do setor. Os trabalhadores também estão expostos à vibração de corpo inteiro nas plataformas do maquinário conforme figura 13, e deve ser feito regularmente manutenções nas máquinas e deve programada uma avaliação quantitativa para o agente de risco.



Figura 13- Vibração de corpo inteiro nas plataformas dos teares.

Fonte: O Autor, 2018.

4.2.3 Corte Big Bag

Neste setor trabalham em torno de 4 funcionários por turno, desempenhando as atividades de operador de produção, o qual sua função se dá pela realização do abastecimento das máquinas e acompanhamento do corte, cuidar da limpeza e organização do setor, fazer a separação e classificação de refugos e operar máquina de corte.

- a) Risco Biológico: Não caracterizado;
- b) Risco Químico: Fumos de PVC no corte a quente pela máquina, talco e poeiras. Deve ser feita uma análise quantitativa do agente químico exposto, visto que os funcionários não utilizam nenhum tipo de EPI para esta exposição e palestras de conscientização da exposição ao risco pelo SESMT da empresa, visando o incentivo ao uso do EPI adequado por parte dos trabalhadores.
- c) Risco de acidente: O trabalhador está exposto a atropelamento por empilhadeiras que circulam pelo setor, batidas, prensagem de membros ao regular a máquina, quedas de mesmo nível e queimaduras ao entrar em contato com as partes quentes da máquina ao retirar o Big Bag da máquina eventualmente, caso tenha algum problema de funcionamento. Para este risco devem ser adotados treinamentos conforme NR-12 – Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos, e NR-6- Equipamento de Proteção Individual, o qual serão ministrados pelo SESMT da empresa, bem como aumentar a luminosidade no setor para evitar acidentes e delimitar e sinalizar as vias

de circulação. Os operadores de empilhadeira que circulam devem possuir e manter atualizado o curso para tal função.

- d) Risco Físico: O nível de exposição normalizado encontrado foi de 90 dB com dose diária de 0,92. O EPI utilizado pelo colaborador é um Protetor auditivo 3M Pomp Plus de inserção de C.A 5745 de atenuação de 18 dB. A Portaria 3214/78, NR-15, Anexo nº 01 estabelece limite de tolerância de 85 dB (A), para 8 horas de exposição diária, para fins de caracterização de insalubridade. Foi constatada na atividade e ambientes de trabalho condições caracterizadoras de insalubridade em grau médio (percentual 20%) na forma prescrita pela legislação vigente, pois o NEN (Nível de Exposição Normalizado) encontra-se acima do limite de tolerância. Todavia foi constatado o uso efetivo de EPI's, durante a avaliação, capazes de atenuar e neutralizar o agente agressivo, ruído, em conformidade com artigo 191, capítulo V do título II da CLT e subitem 15.4.1 alínea b, NR-15. Desta forma, fica descaracterizada a insalubridade para o presente caso. Foi realizada a medição de calor na atividade de abastecimento das máquinas e acompanhamento do corte, a qual é a atividade desempenhada o dia inteiro de forma contínua pelo trabalhador. A atividade foi classificada como leve: De pé, trabalho leve de bancada, principalmente com os braços. Aplicando-se a Equação 2 tem-se o valor de IBUTG de 27,28 °C (para $t_{bn} = 26,8$ °C e $t_g = 28,4$ °C). Segundo o Quadro 2, para uma atividade leve com trabalho contínuo o índice máximo de tolerância é de um IBUTG até 30,0 °C. Neste estudo de caso, a medição no posto de trabalho com mais exposição ao calor, foi aferida e o valor obtido do IBUTG é de 27,28 °C. Portanto, no cenário apresentado, a atividade é considerada salubre no quesito calor.

4.2.4 Impressão

Neste setor trabalham em torno de 12 funcionários por turno, desempenhando as atividades de impressor o qual devem fixar os clichês nos cilindros, ajustar as impressões, verificar a qualidade comparativa com as amostras (cor, tamanho, legibilidade, etc), executar correção de possíveis problemas com a impressão, responsabilizar-se pela regulagem final do equipamento, colocar e retirar bobinas das flexografias, pesar as bobinas e colocar etiquetas nas mesmas já impressas.

- a) Risco Biológico: Não caracterizado;

- b) Risco Químico: Exposição das vias respiratórias a vapores orgânicos e contato com a pele de tintas e solventes (Tolueno, Etanol, Metilcetona, Acetona, 2-Butanol, Acetato de etila, Xileno). Deve ser feita uma análise quantitativa dos agentes químicos expostos, visto que os funcionários não utilizam nenhum tipo de EPI para esta exposição e palestras de conscientização da exposição ao risco pelo SESMT da empresa, visando o incentivo ao uso do EPI adequado por parte dos trabalhadores.
- c) Risco de acidente: O trabalhador está exposto a atropelamento por empilhadeiras que circulam pelo setor, batidas, prensagem, amputação de membros e fraturas ao entrar em contato com as partes móveis das máquinas ao realizar troca de bobinas ou realizar a limpeza da máquina, queda de mesmo nível e queimaduras ao entrar em contato com as partes quentes da máquina no processo de secagem. Para este risco devem ser adotados treinamentos conforme NR-12 – Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos, e NR-6- Equipamento de Proteção Individual, o qual serão ministrados pelo SESMT da empresa, bem como aumentar a luminosidade no setor para evitar acidentes e delimitar e sinalizar as vias de circulação, deve-se tomar o cuidado ao manusear as máquinas enquanto as mesmas encontram-se em operação. Os operadores de empilhadeira que circulam devem possuir e manter atualizado o curso para tal função.
- d) Risco Físico: O nível de exposição normalizado encontrado foi de 85 dB com dose diária de 0,81. O EPI utilizado pelo colaborador é um Protetor auditivo 3M Pomp Plus de inserção de C.A 5745 de atenuação de 18 dB. A Portaria 3214/78, NR-15, Anexo nº 01 estabelece limite de tolerância de 85 dB (A), para 8 horas de exposição diária, para fins de caracterização de insalubridade. Foi constatada na atividade e ambientes de trabalho condições caracterizadoras de insalubridade em grau médio (percentual 20%) na forma prescrita pela legislação vigente, pois o NEN (Nível de Exposição Normalizado) encontra-se acima do limite de tolerância. Todavia foi constatado o uso efetivo de EPI's, durante a avaliação, capazes de atenuar e neutralizar o agente agressivo, ruído, em conformidade com artigo 191, capítulo V do título II da CLT e subitem 15.4.1 alínea b, NR-15. Desta forma, fica descaracterizada a insalubridade para o presente caso. Foi realizada a medição de calor na atividade de fixação dos clichês nos cilindros e ajuste de cor, a qual é a atividade desempenhada o dia inteiro de forma contínua pelo trabalhador. A atividade foi classificada como moderada: De pé, trabalho leve de bancada, com alguma movimentação. Aplicando-se a Equação 2 tem-se o valor de IBUTG de 25,4 °C (para $t_{bn} = 24,3$ °C e $t_g = 27,5$ °C). Segundo o Quadro

2, para uma atividade leve com trabalho contínuo o índice máximo de tolerância é de um IBUTG até 26,7 °C. Neste estudo de caso, a medição no posto de trabalho com mais exposição ao calor, foi aferida e o valor obtido do IBUTG é de 25,4 °C. Portanto, no cenário apresentado, a atividade é considerada salubre no quesito calor.

4.2.5 Acabamento

Neste setor trabalham em torno de 36 funcionários por turno, desempenhando as atividades de costureiro e devem cuidar do abastecimento das máquinas (retirada de sacaria acabada, encaminhando para conferência e enfardamento). Cuidar da limpeza e organização do setor. Fazer a separação e classificação de refugos. Recebimento de mantas cortadas das bobinas e proceder à costura dos Big Bags. Fazer abastecimento das máquinas com óleo mineral.

- a) Risco Biológico: Não caracterizado;
- b) Risco Químico: Óleo mineral em contato com a pele. Deve ser utilizada luva de proteção quando for feito o abastecimento das máquinas, evitando contato direto com a pele e óculos de proteção para que não haja respingo do produto.
- c) Risco de acidente: O trabalhador está exposto a batidas, quedas de mesmo nível, cortes, e perfurações ao manusear as máquinas de costura e tesouras, projeção de partículas enquanto desempenha suas atividades, queda de objetos em membros inferiores. Para este risco recomenda-se atenção para o desempenho da atividade e uma boa luminosidade no setor, bem como deixar a passagem livre e sinalizada. Pode-se fazer uso da luva anti – corte no manuseio de tesouras e estiletes no abastecimento da lançadeira e óculos de proteção para evitar projeção de partículas.
- d) Risco Físico: O nível de exposição normalizado encontrado foi de 88 dB com dose diária de 0,93. O EPI utilizado pelo colaborador é um Protetor auditivo 3M Pomp Plus de inserção de C.A 5745 de atenuação de 18 dB. A Portaria 3214/78, NR-15, Anexo nº 01 estabelece limite de tolerância de 85 dB (A), para 8 horas de exposição diária, para fins de caracterização de insalubridade. Foi constatada na atividade e ambientes de trabalho condições caracterizadoras de insalubridade em grau médio (percentual 20%) na forma prescrita pela legislação vigente, pois o NEN (Nível de Exposição Normalizado) encontra-se acima do limite de tolerância. Todavia foi constatado o uso efetivo de EPI's, durante a avaliação, capazes de atenuar e neutralizar o agente

agressivo, ruído, em conformidade com artigo 191, capítulo V do título II da CLT e subitem 15.4.1 alínea b, NR-15. Desta forma, fica descaracterizada a insalubridade para o presente caso. Foi realizada a medição de calor na atividade de recebimento das mantas cortadas e costura das mesmas, a qual é a atividade desempenhada o dia inteiro de forma contínua pelo trabalhador. A atividade foi classificada como leve: Sentado, movimentos moderados com braços e tronco. Aplicando-se a Equação 2 tem-se o valor de IBUTG de 24,38 °C (para $t_{bn} = 23,6$ °C e $t_g = 26,2$ °C). Segundo o Quadro 2, para uma atividade leve com trabalho contínuo o índice máximo de tolerância é de um IBUTG até 30,0 °C. Neste estudo de caso, a medição no posto de trabalho com mais exposição ao calor, foi aferida e o valor obtido do IBUTG é de 24,38 °C. Portanto, no cenário apresentado, a atividade é considerada salubre no quesito calor.

4.3 Considerações Gerais

Na visita verificou-se que todos os postos de trabalho contem as instruções de trabalho e instruções de segurança. Existe sinalização de segurança dispostas em toda a fábrica e estão disponíveis equipamentos de proteção individual, principalmente protetores auriculares e bota de segurança, estando em falta luvas e máscaras para algumas tarefas em que estes são exigidos. A fábrica em geral apresenta-se limpa, os equipamentos e máquinas apresentam-se em boas condições de utilização e sofrem regularmente manutenção preventiva.

As vias de circulação de materiais e pessoas não possuem delimitações claras e possui uma desorganização na maioria dos setores e presença de obstáculos na passagem de pedestres. Existe um regulamento interno onde também estão descritas as regras de higiene e segurança a serem cumpridas por todos os trabalhadores da empresa. De acordo com o previsto na legislação, a empresa tem serviços internos de higiene e segurança no trabalho.

A equipe dos profissionais que compõem os serviços especializados em segurança e saúde do trabalhador (SESMT) possui um papel fundamental nesse contexto, se inserindo na perspectiva da atenção básica, identificando, junto com o coletivo participativo, os riscos, notificando os acidentes e doenças do trabalho.

5. CONCLUSÕES

No estudo de caso abordado neste trabalho, observou-se os riscos a que os trabalhadores estão expostos na produção de Big Bags. Considerando os resultados obtidos, deve-se ter uma maior atenção para os o setor de extrusão e tecelagem circular, os quais apresentaram dados de calor e ruído acima do limite de tolerância permitido de acordo com a NR 15.

Os riscos químicos em geral devem ser quantificados e assim feita a devida proteção aos trabalhadores expostos. Este cenário coloca a indústria em um ambiente em potencial para as mais diversas doenças operacionais. Em relação ao risco biológico, este não foi caracterizado em nenhum setor analisado.

Quanto à utilização dos equipamentos de proteção de individual a empresa tem consciência de sua importância, porém os EPIs fornecidos ainda não são suficientes para prevenir os riscos a que os trabalhadores são expostos na indústria.

O estudo identificou ainda, que os riscos aos quais os trabalhadores estão expostos poderiam ser minimizados através de mudanças, sejam elas comportamentais ou adequação da estrutura física do ambiente de trabalho, porém a empresa atualmente não pode arcar com os custos de adequações na estrutura física.

REFERÊNCIAS

Bonsucesso Têxtil disponível em < <http://www.bonsucessotextil.com.br/empresa.php> > Acesso em 01 de Fevereiro de 2018.

Bucciano, Beatriz. Uso das Big Bags na exportação de café facilita logística e reduz custos. Disponível em <www.canalrural.com.br/noticias/agricultura/uso-das-big-bags-exportacao-cafe-facilita-logistica-reduz-custos-7501> Acesso em 20 de Janeiro de 2018.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. NR-06 – Equipamento de Proteção Individual - EPI. Manual de Legislação Atlas. 79ª Edição, São Paulo: Atlas. 2017a.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. NR-07 – Programa de Controle Médio Ocupacional. Manual de Legislação Atlas. 79ª Edição, São Paulo: Atlas. 2017b.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. NR-09 – Programa de Prevenção de Riscos Ambientais. Manual de Legislação Atlas. 79ª Edição, São Paulo: Atlas. 2017c.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. NR-12 – Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos. Manual de Legislação Atlas. 79ª Edição, São Paulo: Atlas. 2017d.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. NR-15 – Atividades e operações insalubres. Manual de Legislação Atlas. 79ª Edição, São Paulo: Atlas. 2017e.

BRASIL. Lei 8.213, de 24 de julho de 1991. Dispõe sobre os Planos de Benefícios da Previdência Social e dá outras providências. Publicado no D.O.U de 25.7.1991 e republicado no D.O.U. de 14.8.1998. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/18213cons.htm> Acesso em 17 de Dezembro de 2017.

DEUD, M. L. B. Avaliação dos riscos ocupacionais entre trabalhadores da coleta de resíduos sólidos domiciliares de um município no centro sul do Paraná. 2015. 38 f. Monografia (Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2015. Disponível em: <http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/3797/1/CT_CEEEST_XXIX_2015_24.pdf> Acesso em: 16 de Janeiro de 2018.

ENGELS, Friedrich. A situação da classe trabalhadora na Inglaterra. São Paulo: Boitempo, 2008.

EUROPEAN AGENCY FOR SATEFY AND HEALTH AT WORK. What is noise? Disponível em: <http://osha.europa.eu/pt/topics/noise/what_is_noise_html>. Acesso em: 3 de Dezembro de 2017.

FUNDACENTRO, Fundação Jorge Duppat Figueiredo de Segurança e Medicina do Trabalho. Norma de Higiene Ocupacional – NHO 01 – Avaliação da exposição ocupacional ao ruído. 2001.

GANIME, J. F. et al. - O Ruído como um Dos Riscos Ocupacionais: Uma Revisão De Literatura. Enfermeria Global, Junho de 2010. Disponível em: <http://scielo.isciii.es/pdf/eg/n19/pt_revision1.pdf>. Acesso em 20 de Janeiro de 2017.

HOBBSAWM, Eric J. Da Revolução Industrial inglesa ao imperialismo. 5ª Ed., Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2009.

Leandro Silveira Ferreira, Neverton Hofstadler Peixoto 2012. Disponível em: http://redeetec.mec.gov.br/images/stories/pdf/eixo_amb_saude_seguranca/tec_seguranca/seg_trabalho/151012_seg_trab_i.pdf . Acesso em 05 de Janeiro de 2018.

MORAIS, Carlos R.N. Perguntas e Respostas Comentadas em Segurança e Saúde do Trabalho. 5ª edição. Yendis Editora. São Caetano do Sul-SP. 2011. 829p.

OLIVEIRA, Cláudio Antonio et al. Manual Prático de Segurança do Trabalho. 1ª edição. São Paulo. Yendis Editora. 2011.

OIT, Segurança e saúde no trabalho disponível em <<http://www.oitbrasil.org.br/category/tema/seguran-e-sa-de-no-trabalho> >. Acesso em 10 de Dezembro de 2017.

PEZZOLO, Dinah B. Tecidos: história, tramas, tipos e usos. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2007.

PORTAL DA EDUCAÇÃO; Conceito e Objetivo da Segurança do Trabalho ; Disponível em <<https://www.portaleducacao.com.br/conteudo/artigos/medicina/conceito-e-objetivo-da-seguranca-do-trabalho/52231> >. Acesso em 10 de Dezembro de 2017.

RAMAZZINI, B. As doenças dos trabalhadores. Tradução por Raimundo Estrela. São Paulo: Fundacentro, 2000, reimpressão. 325 p.

WHO - WORLD HEALTH ORGANIZATION. A Conceptual Framework for Action on the Social Determinants of Health: Discussion paper for the Commission on Social Determinants of Health. 2007. Disponível em: <http://www.who.int/social_determinants/resources/cs dh_framework_action_05_07.pdf>. Acesso em: 02 de Novembro de 2017.

RODRIGUES, Luiz Pereira. Conceitos Básicos sobre Segurança do Trabalho. In: MATTOS, Ubirajara; MÁSCULO, Francisco. (Orgs). Higiene e Segurança do Trabalho para engenharia de produção. Rio de Janeiro: Elsevier, ABEPRO, 2011.

SALIBA, T. M.; CORRÊA, M. A. Insalubridade e Periculosidade – Aspectos Técnicos e Práticos. 10ª edição. 2011. LTR75 Editora. São Paulo-SP.

SALIBA, T. M. Manual Prático de Higiene Ocupacional e PPRA. 8ª edição. 2017. LTR75 Editora. São Paulo-SP. 284 p.

SEGURANCAETRABALHO. Agentes Físicos – Segurança e Trabalho Online. Disponível em: <www.segurancaetrabalho.com.br/download/ruido-celio.doc>. Acessado em: 10 de Novembro de 2017.

Silva, Gabriela Jobim da. Design 3D em tecelagem jacquard como ferramenta para a concepção de novos produtos: aplicação em acessórios de moda. 2005.

SOUNIS, E. Manual de Higiene e Medicina do Trabalho. 3 Ed. São Paulo: Ícone, 1991.

SPINELLI, R; POSSEBON, J.; BREVIGLIERO, E. Higiene Ocupacional – Agentes Biológicos, Químicos e Físicos. 5ª edição, 2010. Editora SENAC. São Paulo-SP. 448 p.

Tudo sobre plásticos: Disponível em < www.tudosobreplasticos.com/processo/extrusao.asp >
Acesso em 1 de Fevereiro de 2018.

VILELA, Rodolfo A.G. Acidentes de trabalho com máquinas – Identificação de riscos e prevenção. São Paulo. Instituto Nacional de Saúde no Trabalho. Editora Kingraf, 2000. Disponível em: <http://www.coshnetwork.org/sites/default/files/caderno5%20maquina.pdf>. Acesso: 12 de Dezembro de 2017.