



**FACULDADE DE ADMINISTRAÇÃO E NEGÓCIO DE
SERGIPE-FANESE
CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

BONY ROGÉRIO LOPES SANTOS

**ESTUDO DE VIABILIDADE DE APLICAÇÃO DA NR 12 EM UMA
EMPRESA DE PEQUENO PORTE: um estudo de caso na Brasflex
Colchões**

**Aracaju – SE
2014.2**

BONY ROGÉRIO LOPES SANTOS

**ESTUDO DE VIABILIDADE DE APLICAÇÃO DA NR 12 EM UMA
EMPRESA DE PEQUENO PORTE: um estudo de caso na Brasflex
Colchões**

**Monografia apresentada à coordenação
do Curso de Engenharia de Produção
da FANESE, como requisito parcial e
elemento obrigatório para obtenção do
grau de bacharel em Engenharia de
Produção no período de 2014.2.**

**Orientador: Prof. Dsc. Wilson Linhares
dos Santos**

**Coordenador: Prof. Dsc. Alcides
Anastácio de Araujo Filho**

**Aracaju - SE
2014.2**

FICHA CATALOGRÁFICA

S237e SANTOS, Bony Rogério Lopes

Estudo de Viabilidade de Aplicação da NR 12 em uma Empresa de Pequeno Porte: um estudo de caso / Bony Rogério Lopes Santos. Aracaju, 2014. 50 f.

Monografia (Graduação) – Faculdade de Administração e Negócios de Sergipe. Departamento de Engenharia de produção, 2014.

Orientador: Prof. Dr. Wilson Linhares dos Santos

BONY ROGÉRIO LOPES SANTOS

**ESTUDO DE VIABILIDADE DE APLICAÇÃO DA NR 12 EM UMA
EMPRESA DE PEQUENO PORTE: um estudo de caso na Brasflex
Colchões**

**Monografia apresentada à banca examinadora da Faculdade de Administração
e Negócios de Sergipe – FANESE, como requisito parcial para a obtenção do
grau de bacharel em Engenharia de Produção, no período de 2014.2.**

Prof. Dsc. Wilson Linhares dos Santos
Examinador (Orientador)

Prof. Msc. Vagner dos Santos
Examinador

Prof. Esp. Carlosvaldo Alves Gomes
Examinador

Aprovado (a) com média: _____

Aracaju (SE) , _____ de _____ de 2014.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, primeiramente, por ter permitido que chegasse aqui e obtivesse mais uma importante conquista.

Aos meus pais Bonifácio e Izabel, que me conduziram para que aprendesse as primeiras letras e por serem o meu exemplo, e a Bonifácio Júnior e Bianca por torcerem por minha felicidade.

A Talita, com quem compartilho todas as minhas alegrias e tristezas, desejo sempre estar ao seu lado, você é minha maior motivação.

A todos que fazem parte da Brasflex Colchões, por permitirem que estivesse com vocês nestes últimos meses e, principalmente, pela paciência que tiveram.

A Marcus Vinicius, pelo apoio e colaboração, valeu amigo.

Ao Professor Wilson Linhares, obrigado pela forma que conduziu a orientação para a realização desta pesquisa.

Enfim, a todos os professores, amigos e colegas que contribuíram de alguma maneira para que eu chegasse até aqui.

RESUMO

Esta pesquisa, resulta da observação e análises, realizadas no período de 2 meses na empresa BRASFLEX COLCHÕES. Por se tratar de uma empresa de pequeno porte, algumas máquinas não estão em conformidade com legislação de segurança, diante desta situação, surge a seguinte questão problematizadora: Como adequar às máquinas da referida empresa à norma de Segurança de Proteção de Máquinas e Equipamentos? Esta pesquisa teve como objetivo geral analisar a possibilidade de implantação da norma supracitada na empresa, e específicos, mapear o processo produtivo atual, identificar os riscos existentes e indicar vantagens obtidas com a implantação da NR 12. O estudo foi feito, primeiramente, através de pesquisas bibliográficas, para a fundamentação desta atividade monográfica. Após esta etapa foram acompanhados e observados os processos de fabricação de colchões, visando reconhecer a situação atual da empresa, com relação aos possíveis riscos aos quais os colaboradores estão expostos. Conclui-se que os processos existentes apresentam situações de riscos aos funcionários da empresa, e para minimização destes riscos surgiram sugestões de implantação da Norma de Segurança de Proteção de Máquinas e Equipamentos.

Palavras Chave: Equipamentos; Segurança; Risco.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01- Análise Preliminar de Riscos	17
Figura 02- Análise de Risco quanto a Gravidade e Probabilidade.....	18
Figura 03- Símbolos do Fluxograma	22
Figura 04- Diagrama de Causa e Efeito	23
Figura 05- Mapeamento do Processo Produtivo	34
Figura 06- Processo de Espumação	35
Figura 07- Processo de Curagem	35
Figura 08- Laminador Vertical	36
Figura 09- Máquina de Torno	36
Figura 10- Fabricação de Estruturas	37
Figura 11- Diagrama de Causa e Efeito na Brasflex Colchões.....	40

LISTA DE QUADROS

Quadro 01- Descrição 5S.....	24
Quadro 02- Descrição 5W2H	26
Quadro 03- Variável e Indicadores da Pesquisa.....	31
Quadro 04- Formulário da Análise preliminar de Riscos.....	38
Quadro 05- Plano de Ação 5W2H.....	41
Quadro 06- Itens de Segurança Necessários para adequação à NR 12	43

SUMÁRIO

RESUMO

LISTA DE FIGURAS

LISTA DE QUADROS

1 INTRODUÇÃO.....	09
1.1 Situação Problema	10
1.2 Objetivo	11
1.2.1 Objetivo geral.....	11
1.2.2 Objetivos específicos	11
1.3 Justificativa.....	11
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	13
2.1 Legislação Sobre Saúde e Segurança no Trabalho	13
2.1.1 Normas regulamentadoras	13
2.1.2 NR- 12 Segurança do trabalho em máquinas e equipamentos	14
2.1.3 Gestão de produção e acidente de trabalho	15
2.2 Principais Riscos Gerados por Máquinas.....	16
2.3 Análise Preliminar de Riscos	17
2.4 Proteção a Riscos Ocasionalmente por Máquinas	18
2.4.1 Barreiras de proteção	19
2.4.2 Dispositivos de segurança.....	19
2.4.3 Distância de segurança	19
2.4.4 Método de alimentação e extração segura	20
2.4.5 Mecanismos protetivos auxiliares	20
2.5 Ferramentas e Métodos de Gerenciamento da Qualidade.....	20
2.5.1 Fluxograma.....	22
2.5.2 Diagrama de causa e efeito ou Diagrama de Ishikawa.....	23
2.6 Programa 5S.....	24
2.7 Método 5W2H.....	25
3 METODOLOGIA	27
3.1 Abordagem Metodológica.....	27
3.2 Caracterização da Pesquisa	27
3.2.1 Quanto aos objetivos ou fins	28
3.2.2 Quanto ao objeto ou meios	28
3.2.3 Quanto à abordagem dos dados.....	29
3.3 Instrumentos da Pesquisa.....	30
3.4 Unidade e Universo e Amostra da pesquisa.....	30
3.5 Variáveis e indicadores da Pesquisa	31
3.6 Plano de Registro e Análise de Dados.....	31
4 ANÁLISE E RESULTADOS	33
4.1 Perfil da Empresa em Análise	33
4.2 Mapeamento do Processo Atual na Empresa.....	33
4.2.1 Espumação, laminação e tornearia	34
4.2.2 Bordado, costura e alinhavação	36
4.2.3 Colchoaria, embalo e fabricação de estruturas.....	37

4.2.4 Tapeçaria e expedição	38
4.3 Riscos Identificados na Brasflex Colchões	38
4.4 Desenvolvimento do Diagrama de Causa e Efeito na Brasflex Colchões....	39
4.5 Plano de Ação 5W2H.....	41
4.6 Sugestões para a Implantação da NR 12 na Empresa	42
4.7 Identificação das Vantagens Obtidas com a aplicação da NR 12	44
4.8 Acatamento.....	45
 5. CONCLUSÃO	 47
 REFERÊNCIAS	 49

1.INTRODUÇÃO

O processo industrial no mundo teve como marco o desenvolvimento de tecnologias que propiciaram, em meados do século XVIII, a produção em larga escala dos produtos têxteis e o desenvolvimento de outros setores importantes como mineração de ferro e carvão.

O progresso da Revolução Industrial trouxe consigo não só benefícios, mas também, diversos problemas. Devido à falta de legislação pertinente a situação laboral dos operários era crítica, não havia jornada de trabalho regulamentada, existia baixa qualificação profissional e a utilização de mão de obra infantil, entre outros fatores, fizeram com que existisse um excessivo número de pessoas mutiladas e mortas devido às péssimas condições existentes nos locais de trabalho.

O número elevado de acidentes com máquinas fez com que os países mais industrializados da época criassem leis no século XIX voltadas à proteção do trabalhador, como a Lei de Saúde e Moral dos Aprendizes, 1802, Inglaterra, considerada um marco na legislação mundial e a Lei sobre Acidentes de Trabalho, 1884, Alemanha, que seria copiada pelos demais países europeus, conforme Moraes (2004, p.26).

De acordo com Moraes (2004, p.34), no Brasil, como em toda a América Latina, o período do crescimento das fábricas teve seu início tardio no fim do século XIX, apesar disso, somente após a Segunda Guerra Mundial houve uma expansão na quantidade de fábricas do país, sendo que neste período surgem as primeiras leis voltadas à preservação do trabalhador e as primeiras entidades preocupadas com ações preventivas no ramo industrial como Associação Brasileira de Prevenção de Acidentes (ABPA), Sociedade Brasileira de Engenharia de Segurança (SOBES) e Associação Brasileira de Higiene Ocupacional (ABHO).

Segundo Moraes (2004, p.36) somente na década de 1970 que foram publicadas portarias que regulamentariam a situação do empregado brasileiro quanto à área de segurança como a portaria 3.237/72 que criava o Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho (SESMT) e a portaria 3.214/78 que criava as Normas Regulamentadoras. No Brasil, o cuidado com o risco de acidentes é um tema recente se comparado a países europeus e

norte - americanos. Em consequência disso, muitas empresas brasileiras ainda não têm suas instalações adequadas como determina a legislação pertinente ao resguardo do trabalhador.

Portanto, a realização deste estudo tem como intuito proporcionar uma parcela de contribuição em relação à prevenção de acidentes, por se tratar de um estudo de viabilidade da aplicação da Norma Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos (NR 12) em uma empresa fabricante de colchões de pequeno porte, visando identificar prováveis riscos, e apontar medidas, que após serem tomadas possibilitem um ambiente de trabalho mais seguro e mais produtivo.

1.1 Situação Problema

A Brasflex Colchões, situada no Conjunto João Alves, mais precisamente Distrito Industrial do Município de Nossa Senhora do Socorro, Estado de Sergipe, atua no ramo de fabricação de colchões e está habilitada para operar em todo território nacional. No seu início, em 2002, era composta por 10 funcionários, e sua sede funcionava no Conjunto Porto Dantas, Aracaju/SE. Atualmente, utilizam máquinas e equipamentos com tecnologias brasileira e alemã para proporcionar aos seus clientes um sono tranquilo.

A organização é composta por 35 colaboradores que foram capacitados e treinados com o intuito de dar qualidade aos produtos fabricados, e que os produtos sejam confortáveis, duradouros e eficazes. Sendo que a capacidade produtiva da empresa hoje é de 5000 produtos mensais.

A empresa é composta também por duas lojas em Aracaju, e seus representantes percorrem vários estados do nordeste. Seus principais clientes estão localizados nos estados de Sergipe, Alagoas e Bahia.

O organograma da empresa é composto por: Direção Geral, Direção Administrativa, Gerência de Produção, Gerência Administrativa, Encarregado Financeiro, Encarregado de RH, Encarregado de Produção I, Encarregado de Produção II, Encarregado de Manutenção e Encarregado de Espumação.

Seus principais produtos são: colchões de espuma, encostos, laminados industriais, colchonetes, travesseiros, colchões de mola (ensacadas individualmente, com sistema antirressonância), camas acopladas e vários outros.

Por se tratar de uma empresa de pequeno porte e não existir um posicionamento voltado para área de segurança do trabalhador, algumas máquinas não se encontram em conformidade com o que regula a norma de proteção de máquinas e equipamentos. Estes fatores nos levam à seguinte questão problematizadora: **Como adequar as máquinas da Brasflex Colchões à norma de Máquinas e Equipamentos?**

Para a resolução desta questão, este trabalho servirá de estudo a fim de demonstrar a viabilidade da adequação à NR-12 na organização através da implantação de medidas de segurança que assegurem a integridade física do trabalhador no manuseio das máquinas.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo Geral

Analisar a possibilidade de implantação da Norma de Máquinas e Equipamentos em uma empresa fabricante de colchões.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Mapear o processo produtivo atual da empresa;
- Classificar os riscos de acidentes com as máquinas utilizadas para produção de colchões;
- Identificar as possíveis vantagens obtidas com a implantação da NR 12 na organização.

1.3 Justificativa

O ambiente de trabalho deve dispor a todos colaboradores condições de segurança para a realização de suas atividades. Para isso o processo de produção na fabricação de colchões deve ser precavido em relação à prevenção de acidentes que envolvam máquinas e equipamentos na indústria.

Através da observação na empresa, foi constatado que a mesma não está em conformidade com o previsto na norma que regulamenta Máquinas e

Equipamentos – NR 12, fazendo com que seus funcionários fiquem expostos a diversos tipos de sinistros.

Com objetivo de solucionar este problema a empresa está procurando moldar os seus estabelecimentos de acordo com o que preconiza a NR supracitada.

Devido a isto, o estudo de viabilidade da aplicação da NR12 é justificável para a empresa, por se tratar da utilização de práticas de segurança que possibilitam evitar prováveis incidentes que afetem consideravelmente o setor produtivo e financeiro da instituição.

A aplicação da norma regulamentadora citada neste estudo colabora de forma que o processo de produção ocorra em um local mais seguro, pois serão identificados os principais riscos de acidentes com máquinas, e, conseqüentemente, descritos procedimentos que poderão ser adotados pela organização a fim de se evitar imprevistos.

Este estudo poderá ser utilizado como pesquisa acadêmica para trabalhos posteriores sobre assuntos relacionados.

Esta pesquisa é de fundamental relevância para o aluno, em razão da possibilidade de colocar em prática o conhecimento adquirido na FANESE, e como requisito para obtenção do grau de bacharel em Engenharia de Produção.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Nesta seção, serão apresentados conceitos e definições pertinentes ao tema em questão e suas devidas interpretações por parte deste autor.

2.1 Legislação sobre Saúde e Segurança no Trabalho

De acordo com Melo Júnior (2011, p.96), o trabalho apesar de proporcionar autonomia financeira, desenvolvimento e satisfação pessoal, as atividades laborais do mesmo modo podem gerar descontentamento, desinteresse e estresse entre outros sintomas, fazendo com que os colaboradores estejam expostos a riscos de acidentes nas empresas.

Segundo Melo Júnior (2011, p.96) “[...] as relações de trabalho produzem não apenas bens de consumo, edificações prestações de serviço, mas também acidentes, doenças profissionais e morte”.

O Brasil é detentor de uma significativa legislação no que se refere a área de saúde e segurança no trabalho. Porém, possui uma taxa considerável de inobservância destas leis, conforme Melo Júnior (2011, p.95).

O conjunto de medidas que rege todo o sistema trabalhista, incluindo a proteção do colaborador, foi assegurado com a Consolidação das leis do Trabalho CLT, que entrou em vigência em 10 de novembro de 1943. Com a promulgação da Constituição da República Federativa do Brasil, em 1988 foi incluído no seu Título II: Direitos e Garantias Fundamentais, Capítulo II: Direitos Sociais, quatro incisos referentes à saúde e segurança do trabalhador, sendo que o Art. 7º, XXII preconiza a redução de riscos inerentes ao trabalho, por meio de normas de saúde, higiene e segurança (BRASIL, 2013).

2.1.1 Normas regulamentadoras

As normas disciplinam temas próprios da Segurança e Medicina do Trabalho. Inicialmente foram organizadas em 28 NRs regulamentadas pela portaria nº 3.214, de junho de 1978, atualmente são 36 normas que devem ser cumpridas

por organizações públicas ou privadas que possuam colaboradores regidos pela CLT, conforme Melo Júnior (2011, p. 100).

De acordo com Melo Júnior (2011, p. 101), as normas podem ser divididas em genéricas e específicas. As genéricas geralmente são aquelas aplicadas a todas as atividades como as NRs 01 – Disposições Gerais 02 – Inspeção Prévia, 03 – Embargo ou Interdição e demais outras. As específicas são aquelas que estabelecem programas característicos de controle aos riscos existentes no ambiente de trabalho como a NR 07- Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional e NR 09 – Programa de Prevenção de Riscos Ambientais, entre outras.

2.1.2 NR-12 Segurança no trabalho em máquinas e equipamentos

A décima segunda norma regulamentadora indica critérios de segurança com o intuito de prevenir acidentes com máquinas e equipamentos. As empresas instaladas no Brasil devem possuir seu maquinário tanto novo ou usado em conformidade com a NR 12.

As máquinas podem oferecer diversos riscos e danos ao trabalhador, entre eles destacam-se: perigo mecânico (esmagamento, choque, perfuração); perigo elétrico (choques elétricos causam vários tipos de lesão podendo levar a morte); perigo térmico (ocasionando queimaduras e lesões); perigos ergonômicos (posturas inadequadas, esforços contínuos, responsáveis por Lesões por Esforço Repetitivo (LER) e Doenças Osteomusculares Relacionadas ao Trabalho (DORT) e outros como perigo de exposição a vibração, ruído e radiações, de acordo com Menegon; Rodrigues (2011, p.121).

A NR 12 estabelece os objetivos e cuidados que a empresa deve ter com as instalações e operações das máquinas e equipamentos, desde o piso apropriado e distâncias mínimas necessárias para o funcionamento destas até os diversos dispositivos de segurança existentes na instituição, conforme Menegon; Rodrigues (2011, p.122).

O item 12.1 da NR 12 assegura que “esta norma regulamentadora e seus anexos definem referências técnicas, princípios fundamentais e diretivas de proteção com o objetivo de garantir a saúde e a integridade física de todos os trabalhadores e também estabelecer requisitos mínimos para a prevenção de acidentes e doenças

ocupacionais durante o projeto e uso de máquinas e equipamentos de todos os tipos”.

Está ao encargo da empresa responsável pela contratação, advertir o seu colaborador sobre os perigos ocasionados pelas máquinas e medidas que podem ser tomadas para a prevenção de acidentes. As máquinas não deverão ser utilizadas sem os dispositivos de proteção, de acordo com Menegon; Rodrigues (2011, p.121).

2.1.3 Gestão de produção e acidente de trabalho

Do ponto de vista legal o acidente de acordo com a lei de Planos e benefícios da previdência social nº 8.213 de 21/07/1991 art. 19, é:

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

Para Vidal (1989, p.4-5) apud Mattos (2011, p. 4) “[...] e um processo de desestruturação na lógica do sistema de trabalho que, nessa ocasião, mostra suas insuficiências ao nível de projeto, de organização e de modus operandi”.

São vários os motivos responsáveis pelo acontecimento de acidentes, entre eles pode-se destacar: a inexistência por parte da empresa de corrigir a situação de risco, a frequência habitual da operação que associa normalidade à tarefa.

A situação de risco existe devido a não haver até o presente momento acidente, para assim motivar a correção dos erros existentes por parte de quem pode decidir. Existe também devido aos custos que serão acrescentados com a instalação de dispositivos de segurança. O risco existe ainda porque a empresa não dispõe de recursos para a ativação e tais dispositivos, ou mesmo, a existência do risco não impede a execução da operação, conforme Duarte Filho et al (2003) apud Mattos (2011, p.4-5).

Para Pitta (2008) apud Mattos (2011, p.5) as organizações estão começando a entender segurança no trabalho como algo que possa agregar valor ao produto e não apenas como cumprimento legal, podendo assim, com a utilização

dos métodos de segurança, a instituição possa se destacar no seu segmento de mercado.

De acordo com Petersen(1994) apud Mattos (2011, p.5) as empresas devem tomar algumas providências a fim de aperfeiçoar o sistema de gestão da empresa, entre elas se destacam: formalização da participação de trabalhadores na resolução de problemas, concessão de benefícios para quem descobre e aponta situações de risco, utilização de técnicas e ferramentas estatísticas, para o controle dos processos e investigação de incidentes e acidentes ocorridos.

2.2 Principais Riscos Gerados por Máquinas

Para Vilela (2000, p.11) existem vários tipos de riscos mecânicos gerados pelas partes móveis dos diversos tipos de máquinas. Os principais pontos que ofertam riscos são: o ponto de operação, ponto em que o trabalho é executado no material, por exemplo: ponto de corte, perfuração, moldagem entre outros. Outro ambiente de risco em máquinas é a existência de partes que se movimentam enquanto a máquina opera como movimentos de ida e volta, movimentos transversais ou partes girantes.

De acordo com Vilela (2000, p.12) máquinas para poderem funcionar dependem de movimentos mecânicos, sendo que muitos destes movimentos ofertam risco ao trabalhador. O reconhecimento destes riscos é a primeira medida para que se possa conseguir realizar a proteção dos operadores. Os principais movimentos mecânicos que oferecem riscos ao trabalhador são três: movimento giratório, movimento alternado, retilíneo ou transversal.

Movimentos giratórios ofertam grandes riscos aos operadores, pois podem enganchar em vestimentas levando o braço e/ou a mão a situações perigosas. As partes giratórias das máquinas geram pontos entrantes, por exemplo: máquina que possuem prensas que giram em eixos paralelos em direção oposta, conforme Vilela (2000, p.13).

Os movimentos retilíneos geram riscos como cisalhamento, dobramento ou ação de corte. O cisalhamento ocorre na ação de uma lâmina para cortar metais e outros materiais gerando risco ao trabalhador quando o material é colocado e retirado. O dobramento trata-se de um processo de aplicação de uma força para conseguir moldar um determinado material, que ocasiona riscos também quando o

material é inserido e retirado. A ação de corte envolve movimentos giratórios, alternados e transversais, sendo que todos os três ofertam perigo, pois o operador pode perder mão, dedos ou sofrer outro tipo de dano durante a utilização de máquinas com este tipo de ação, segundo Vilela (2000, p.13).

2.3 Análise Preliminar de Riscos

Para Araújo (2011, p.76) inexistente um método perfeito ou ideal para identificação de riscos, a melhor forma que há é combinar a maior quantidade possível de informações sobre perigos existentes, evitando-se assim que na empresa venha existir possíveis acidentes.

Entre as técnicas existentes de análise de riscos se destaca a Análise Preliminar de Riscos (APR) que consiste em estudar um sistema com o objetivo de se determinar riscos presentes na fase operacional do mesmo. O processo de melhoria na instituição deve ser continuado. Sempre que se identificar um novo risco, deve ser incluído na APR.

Figura 01 - Análise Preliminar de Riscos

APR - ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCO					
Origem:					
Identificação dos perigos			Avaliação do risco		
Perigos	Situação	Danos	P	G	Risco

Fonte: Benite (2004) apud Másculo; Mattos (2011, p.85)

A Análise Preliminar de riscos proporciona a identificação de possíveis riscos encontrados, possibilitando assim a priorização de problemas e consequentemente resolução destes.

Figura 02 - Análise do Risco Quanto a Gravidade e Probabilidade

P: Escala de Probabilidade	G: Escala de Gravidade
Alta (3) - Espera que se ocorra	Alta (3) - Morte e lesões incapacitantes
Média (2) - Provável que ocorra	Média (2) - Doenças ocupacionais e lesões menores
Baixa (1) Improvável que ocorra	Baixa (1) - Danos materiais e prejuízos no processo

Fonte: Araújo (2011,p. 85)

De acordo com Araújo (2011, p.85), os riscos identificados na Análise Preliminar de Riscos são avaliados quanto a sua probabilidade e gravidade, conforme mostra a Figura 02.

2.4 Proteção a Riscos Ocasionados por Máquinas

Para Menegon; Rodrigues (2011, p.122) a avaliação dos riscos colabora para que as medidas de segurança possam conseguir o resultado desejado que é o maior nível de prevenção de incidentes. Para que um sistema de segurança consiga êxito, algumas recomendações devem ser seguidas tais como: determinação dos limites de utilização da máquina, reconhecimento dos acessos de risco e perigos, inserir dispositivos de segurança, advertir o trabalhador dos riscos produzidos pelo maquinário que ele opera, e por fim, cogitar outras situações que possam ocorrer. Com isso ampliar o máximo possível sua visão preventiva.

De acordo com Menegon; Rodrigues (2011, p.123), alguns requisitos devem estar contidos no equipamento de proteção de uma máquina, como por exemplo: os equipamentos devem evitar que o trabalhador entre em contato com a máquina; tenham alta durabilidade, ou seja, sejam fabricados com materiais adequados, devem estar bem fixadas e somente retiradas por funcionários com permissão para tal, não devem atrapalhar o trabalho do operador.

Segundo Menegon; Rodrigues (2011, p.123) “as proteções são divididas em cinco: barreira ou anteparos de proteção; dispositivos de segurança; isolamento

ou separação pela distância de segurança; outros mecanismos auxiliares...”

2.4.1 Barreiras de proteção

Segundo Menegon; Rodrigues (2011, p.124) “proteção fixa é aquela sempre mantida na posição original e não depende das partes móveis para exercer sua função...”.

De acordo com Menegon; Rodrigues (2011, p.124), existem alguns tipos de proteção fixa, como proteção de enclausuramento, que evita o contato do operador com a máquina; proteção com acionamento por energia; proteção de comando, quando as partes da máquina só entram em funcionamento depois de ativado o dispositivo; proteção com intertravamento, quando a proteção é retirada a máquina para de operar; entre outros tipos de proteção existentes.

2.4.2 Dispositivos de segurança

Conforme a NR 12 as máquinas e equipamentos necessitam conter dispositivos de acionamento e parada: de maneira a ser ligado e desligado pelo operador, ou por outra pessoa em situação de emergência, não podendo oferecer risco e não devendo ser ligado ou desligado tanto pelo operador quanto por outra pessoa de forma involuntária, de acordo com Menegon; Rodrigues (2011, p.125)

De acordo com Menegon; Rodrigues (2011, p.125) há vários tipos de dispositivos de segurança empregados, entre os quais: dispositivos com sensores que desligam a máquina quando o operador entra em zona de risco; dispositivos de controle acionados manualmente; dispositivos de arraste que são cabos que prendem o operador à máquina que quando houver perigo afasta o trabalhador da área; dispositivo fotoelétrico de feixes de luz, que detectam presença do funcionário em área de perigo e conseqüentemente desligam a máquina e outros como cabos de segurança, barras de pressão e controles bimanuais.

2.4.3 Distância de segurança

As partes das máquinas que oferecem risco devem estar distantes do alcance do operador, exemplos disso algumas máquinas necessitam de cerca,

paredes de proteção. As áreas de entorno de máquinas e equipamentos devem ser delimitadas de forma que operadores, material, possam se deslocar de maneira segura, sendo que as vias não devem estar obstruídas e devidamente sinalizadas, conforme Menegon; Rodrigues (2011, p.126)

2.4.4 Métodos de extração e alimentação seguras

Alguns métodos de alimentação e extração de máquinas podem ocasionar riscos aos operadores, por isso se sugere que sejam adotados métodos que permitam que as operações sejam feitas de modo mais seguro como: alimentação automática, o trabalhador efetua os comandos e aguarda a máquina operar; extração automática, a máquina contém dispositivos que retiram o material evitando o contato do trabalhador; e alimentação e extração semi automática, para operar a máquina não precisa o funcionário ter acesso a área de risco, conforme Menegon; Rodrigues (2011, p.127).

2.4.5 Mecanismos protetivos auxiliares

São dispositivos que podem ser acrescentados às proteções existentes, e tem por característica principal facilidade de remoção durante o período de funcionamento das máquinas. São barreiras ou placas de advertência, escudos alavancas de bloqueio, sendo que as placas devem ser de fácil visualização e entendimento. Além de serem colocadas em local que venha lembrar ao operário da existência do perigo, de acordo com Menegon; Rodrigues (2011, p.128).

2.5 Ferramentas e Métodos de Gerenciamento da Qualidade

Pode se definir gestão da qualidade como qualquer atividade direcionada para controlar uma organização no sentido de possibilitar a melhoria de produtos e ou serviços. A qualidade não compreende somente os produtos ou serviços, mas é algo muito mais abrangente, pois inclui todos os processos ocorridos nas instituições. Para avaliação qualitativa e quantitativa da qualidade são utilizados métodos e ferramentas.

Para Paladini; Carvalho et al. (2012, p. 47), estes métodos e ferramentas compreendem técnicas que analisam alterações no processo produtivo, para determinar a natureza e a frequência que ocorrem. A análise dessas modificações acontece mediante mensuração de importantes indicadores do processo, ou número de problemas ou defeitos por amostras.

A avaliação da qualidade por amostragem sempre foi considerada um conjunto de modelos, que se corretamente implementados, são capazes de gerar uma análise precisa da qualidade de produtos e, por extensão, de processos que os geram.

Além disso, sempre foi também um conjunto de procedimentos cujos resultados servem como base para decisões que afetam diretamente a atividade produtiva como, por exemplo, a determinação de ações corretivas e preventivas que devem ser feitas para garantir níveis aceitáveis de qualidade. As ferramentas da qualidade possibilitam o entendimento de problemas existentes nas empresas, e quando aplicadas resultam no melhoramento contínuo dos processos.

Sua implantação abrange várias decisões técnicas, por exemplo, que tipo de controle deve ser utilizado, qual gráfico é o mais adequado, quais procedimentos deverão ser adotados, cada um desses quesitos devem ser levados em consideração, pois decisões erradas podem comprometer todo processo de avaliação, de acordo com Paladini (2012, p. 48).

Para Marshall Júnior et al. (2011, p. 95), um aspecto relevante sobre estas ferramentas é sua fácil aplicação, permitindo a participação de todos componentes da empresa nas resoluções de problemas e integração do grupo de trabalho através da responsabilidade pelas soluções implementadas.

Os métodos representam práticas disponíveis para o uso nos sistemas das empresas. Durante suas aplicações são utilizadas ferramentas de gerenciamento e técnicas de grupos. Tais métodos são aplicados quando surgem necessidades específicas nas empresas.

Este estudo procurou se utilizar de algumas ferramentas como diagrama de causa e efeito, fluxograma e métodos como benchmarking e 5S, que proporcionaram coleta e aferição de dados para elaboração, e um plano de viabilidade de implantação da Norma de Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos na Brasflex Colchões.

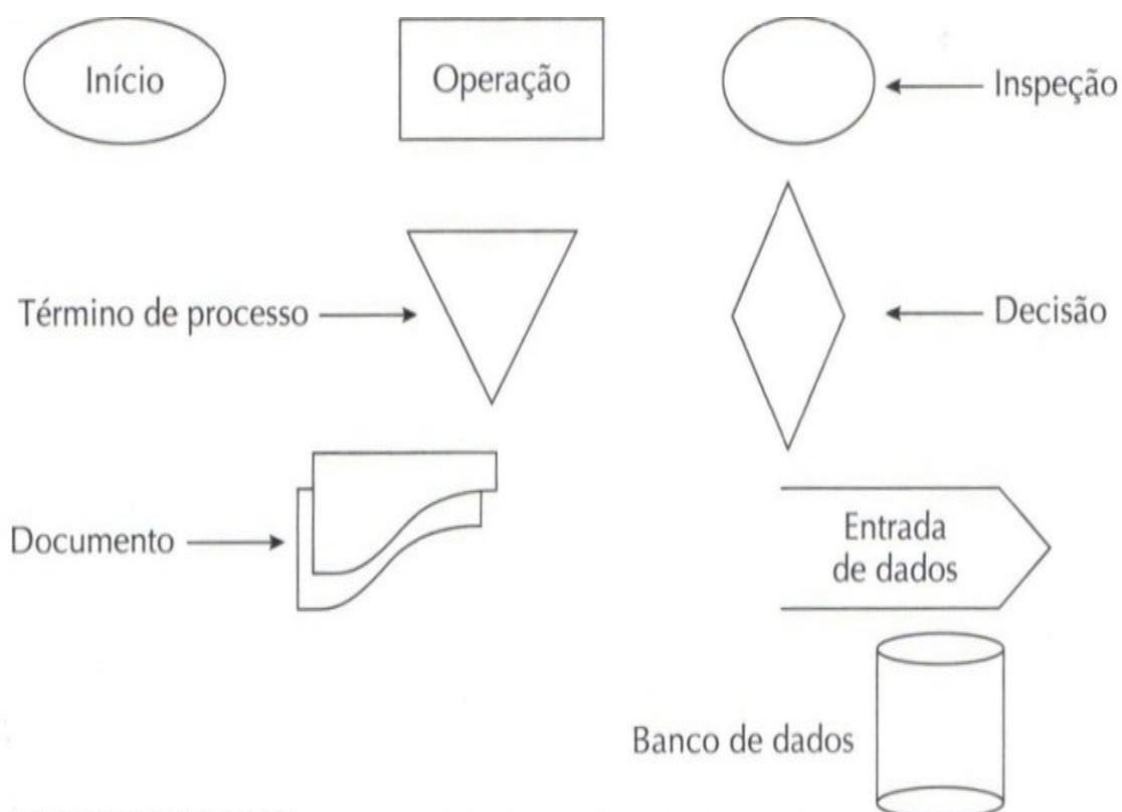
2.5.1 Fluxograma

De acordo com Marshall Júnior et al. (2011, p. 103), fluxograma é uma representação gráfica que possibilita visualização de todo o processo, documentando suas etapas. É fundamental tanto para o planejamento quanto para o aperfeiçoamento do processo, devido demonstrar uma sequência lógica de atividades e decisões que permite uma percepção do fluxo de um processo, proporcionando uma análise crítica para detectar falhas e oportunidades de melhorias.

De acordo com Paladini (2012, p.212), a contribuição do fluxograma ocorre pelo destaque concedido ao planejamento de atividades, definindo as relações, caracterizando cada ação e os pré-requisitos que devem ser cumpridos até se chegar à finalização do processo.

São utilizados símbolos padronizados para facilitar a representação dos processos, conforme ilustra a Figura 03.

Figura 03 - Símbolos do fluxograma

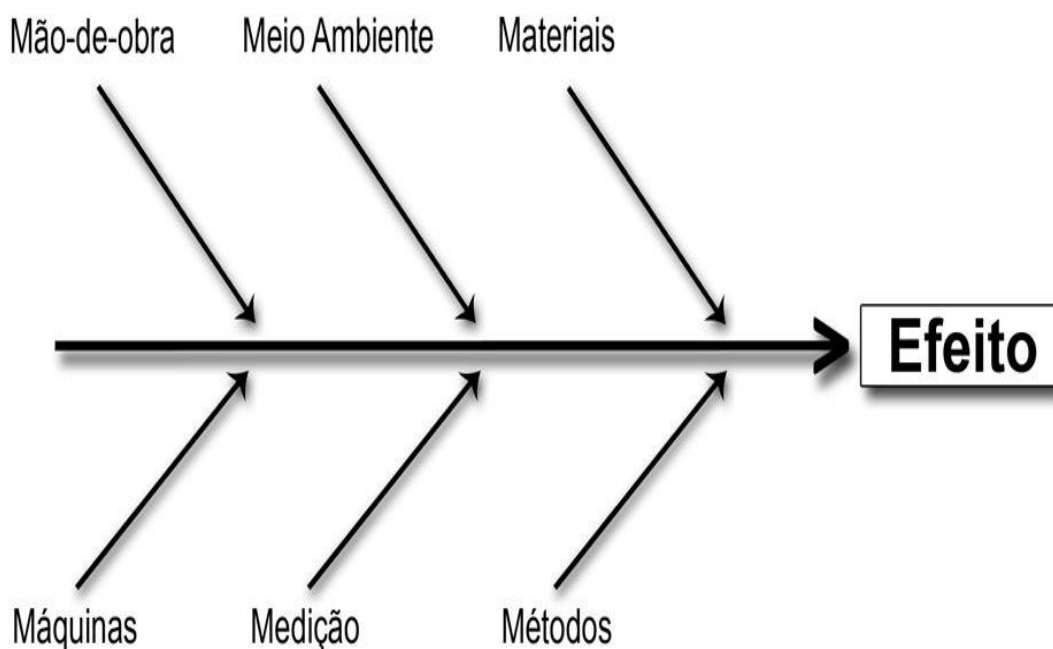


Fonte: Martins; Laugení (2010 p.109).

2.5.2 Diagrama de causa e efeito ou Diagrama de Ishikawa

Para Falconi (2004, p.35), faz-se necessária uma compreensão por parte de todos que compõem o processo sobre as suas responsabilidades, pois sempre que ocorre algo nos processos, existe um conjunto de causas que podem ter influenciado. O Diagrama de Causa e Efeito foi criado com a observação de que os efeitos surgidos na empresa estavam relacionados a uma série de causas que foram listadas primeiramente por Ishikawa, que é conhecido também como Diagrama de espinha de peixe por possuir uma estrutura semelhante, como pode-se ver na Figura 04.

Figura 04- Diagrama de Causa e Efeito



Fonte: Falconi (2004, p. 20)

De acordo com Paladini (2012, p.239), destina-se à análise de operações e situações típicas de processo. O eixo principal do diagrama representa um fluxo básico de dados e as espinhas caracterizam elementos que convergem para esse eixo fundamental. Fica assim ilustrado o conjunto de elementos principais da fase de um processo. Essa estrutura pode ser usada para eliminar causas que influenciem negativamente o processo ou para intensificar elementos que afetem de forma positiva o conjunto de operações.

Sua elaboração deve seguir os seguintes passos: determinar o problema a ser estudado (identificação do defeito), relatar sobre as possíveis causas e registrá-las no diagrama, agrupar as causas, analisar o diagrama a fim de identificar as causas verdadeiras e corrigir o problema, de acordo com Miguel (2006, p.141).

2.6 PROGRAMA 5S

No período pós 2ª guerra, no Japão, surgiram diversos métodos e práticas como esforço para a reconstrução do país dentre eles pode se destacar o 5S. Segundo Marshall Júnior et al (2011, p116), é uma filosofia voltada para a mobilização dos colaboradores, através de mudanças no ambiente de trabalho, inclusive eliminação de desperdícios, organização do ambiente e limpeza. O método é assim chamado, pois em japonês as palavras responsáveis por cada fase começam com a letra S, como se vê no Quadro 01.

Quadro 01 - Descrição 5S

SEIRE	Organização/Utilização/Descarte - Relaciona-se à identificar materiais, utensílios, informações e dados necessários e desnecessários, descartando ou dando a devida destinação aquilo considerado desnecessário ao desenvolvimento das atividades.
SEITON	Arrumação/Ordenação - Enfoca a necessidade de um espaço organizado. A organização, neste sentido, refere-se à disposição das ferramentas e equipamentos em uma ordem que permita o fluxo do trabalho.
SEISOU	Limpeza/Higiene - Designa a necessidade de manter o mais limpo possível o espaço de trabalho. A limpeza, nas empresas japonesas, é uma atividade diária. Ao fim de cada dia de trabalho, o ambiente é limpo e tudo é recolocado em seus lugares, tornando fácil saber o que vai aonde, e saber onde está aquilo o que é essencial.
SEIKETSU	Saúde - Condições que favoreçam a saúde física, mental e emocional das pessoas, além de conscientizar todos da importância da higiene pessoal.
SHITSUKE	Disciplina - Refere-se à manutenção e revisão dos padrões. Uma vez que os 4S anteriores tenham sido estabelecidos, transformam-se numa nova maneira de trabalhar, não permitindo um regresso às antigas práticas.

Fonte: Adaptação de Marshall Junior et al (2011, p. 116)

De acordo com Marshall Júnior et al (2011, p. 110), seu principal objetivo é mudar a forma como pensam os operadores, para que estes melhorem tanto na vida familiar como também na vida profissional. Incentivando a capacidade de criação de cada um, mediante a formação de grupos de trabalho, evitando excesso de burocracia, e mantendo locais de trabalho limpos e arrumados.

Para Paladini (2012, p.225), como o programa investe em mudanças de hábitos e pensamentos, utiliza-se a palavra *senso* para expressar genericamente esses termos. É necessário sentir cada elemento, e então, definitivamente, mudar atitude e concepções. O *senso* da utilização envolve organização, arrumação ou seleção; o *senso* de ordenação está atrelado à arrumação, racionalização e sistemização; o *senso* de limpeza inclui higiene, asseio, padronização; o *senso* de saúde está preocupado com o bem estar das pessoas e sua segurança; e o *senso* autodisciplina abrange educação e comprometimento.

Segundo Marshall Júnior et al. (2011, p. 117), a implementação da metodologia 5 S se dá conscientizando os colaboradores através de campanhas de educação. Logo após realiza-se um plano de ação transmitindo os conceitos que se pretendem executar. Em seguida propõem-se realizar um dia ou semana separados para a limpeza e arrumação. Após essas etapas, começa a fase da permanência do processo que equivale à padronização e a disciplina, nesse momento são criadas as comissões 5S responsáveis por delimitar as condições ideais de trabalho e os grupos auditores que relacionarão o planejado com o idealizado.

Os resultados que podem ser adquiridos utilizando-se do programa 5S são diversos, entre eles podem-se destacar: melhoria no controle de procedimentos, eliminação de documentação desnecessária, melhoria na comunicação entre departamentos e aproveitamento mais adequado dos espaços, entre outros, conforme Marshall Júnior et al (2011, p.119).

2.7 MÉTODO 5W 2H

O 5W2H é uma das técnicas mais eficazes para o planejamento das atividades, tarefas, ações e outros aspectos necessários para a execução de um trabalho. É uma ferramenta para planejar o que deve ser feito e serve para distribuir as tarefas entre os integrantes de uma equipe ou empresa, além de permitir

acompanhar o que cada um dos integrantes deverá fazer, de acordo com Marshall Júnior et al (2011, p. 108)

Conforme Marshall Junior et al (2011, p.109), os projetos de melhoria de processos servem para: planejar a análise de um problema ou processo, para aumentar o nível de informação e detectar onde está a falha; montar um plano do que deve ser feito para eliminação de um determinado problema; e padronizar procedimentos que devem ser seguidos como modelo, para prevenir o reaparecimento do problema.

A construção da matriz 5W2H ocorre através da realização das sete perguntas referentes ao assunto em estudo descritas anteriormente, a ordem das perguntas pode mudar de acordo com o tipo de análise que se está a fazer, conforme mostra o Quadro 02.

Quadro 02 - Descrição 5W2H

O que? (What?)	Por quê? (Why?)	Quem? (Who?)	Quando? (When?)	Onde? (Where?)	Como? (How?)	Quanto Custa?
Ação que será desenvolvida para a situação em questão.	O porquê foi definida está solução.	Quem será o responsável pela sua implantação.	Quando ação irá ser realizada.	Onde a ação será desenvolvida.	De que forma a ação será implementada.	Quanto de recurso será utilizado.

Fonte: Adaptação de Marshall Junior et al (2011, p. 109)

O Quadro 02 descreve as sete indagações que devem ser feitas para se alcançar avanços no processo. De acordo com Martins; Laugení (2010, p.96) para se conseguir melhorias em uma operação ou processo é necessária à utilização de algumas representações gráficas e modelos conceituais, entre estes um dos mais utilizados é o 5W2H.

Foram citados nesta seção os assuntos que proporcionaram embasamento bibliográfico para realização deste estudo, na próxima seção será explicitada e detalhada a metodologia utilizada para realização deste.

3 METODOLOGIA

Esta etapa procura mostrar os processos metodológicos utilizados neste estudo. Desde o tipo da abordagem, à caracterização da pesquisa, quanto ao objetivo da pesquisa, os meios utilizados até o plano de registro e análise de dados.

3.1 Abordagem Metodológica

Este trabalho é um estudo de caso, que segundo Gil (2010, p. 37) “consiste no estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos, de maneira que permita seu amplo e detalhado conhecimento...”.

Para Lakatos; Marconi (2009, p.165) “os métodos e técnicas a serem empregados na pesquisa científica podem ser selecionados desde a proposição do problema, da formulação das hipóteses, da delimitação do universo ou da amostra”.

3.2 Caracterização da Pesquisa

Segundo Oliveira (2002, p. 117), o principal intuito da pesquisa é obter as soluções para os diversos questionamentos existentes nas esferas da ciência humana.

Para o mesmo autor, é necessário, para todos que irão pesquisar, fazer uso do saber teórico e prático, além de possuir a capacidade de manipular os procedimentos e métodos a fim de conseguir resultados para as perguntas apresentadas até a conclusão do estudo.

De acordo com Gil (2010, p. 1), “pode se definir pesquisa como procedimento racional e sistemático que tem como objetivo proporcionar respostas aos problemas que são propostos”.

Para Batista (2014, p.125), “pesquisa pode ser caracterizada: a) quanto aos objetivos ou fins; b) quanto aos meios ou objeto (modelo conceitual); c) quanto à abordagem (tratamento) dos dados coletados”.

3.2.1 Quanto aos objetivos ou fins

Para Gil (2010, p. 27) “... em relação aos objetivos mais gerais ou propósitos, as pesquisas podem ser classificadas em exploratórias, descritivas e explicativas”.

“A pesquisa exploratória tem como propósito proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses”, conforme Gil (2010, p. 26).

A pesquisa descritiva procura estudar as peculiaridades de um determinado grupo, por isso a pesquisa descritiva é mais que um mero reconhecimento de relações existentes entre as variáveis, procurando determinar a natureza desta relação, de acordo com Gil (2010, p.27).

A pesquisa explicativa se propõe a identificar os principais fatos que contribuem para a ocorrência dos problemas. É aquela que procura explicitar as causas e motivos se aproximando mais da realidade, devido a isso é a mais complicada e possui risco maior que as demais, como acrescenta Gil (2010, p. 28).

Quanto aos objetivos, esta pesquisa é explicativa, já que procura reconhecer uma situação problema, suas causas e motivos, sugerindo alternativas para à resolução deste.

3.2.2 Quanto ao objeto ou meios

“O levantamento de dados, primeiro passo de qualquer pesquisa científica, é feito de duas maneiras: pesquisa documental (ou de fontes primárias) e pesquisa bibliográfica (ou de fontes secundárias)”, conforme Lakatos; Marconi (2009, p.176).

A pesquisa documental está restringida a documentos, escritos ou não escritos, e ocorre no momento em que o fato ocorre ou após. A pesquisa bibliográfica engloba todos os estudos já feitos em relação ao tema, e possui como objetivo, proporcionar ao pesquisador um contato com tudo que já foi detalhado sobre determinado assunto, além de propiciar a verificação do tema sob uma nova perspectiva, de acordo com Lakatos; Marconi (2009, p.185).

“A pesquisa de laboratório é um procedimento de investigação mais difícil, porém mais exato. Ela descreve e analisa o que será ou ocorrerá em situações controladas”, conforme Lakatos; Marconi (2009, p. 192)

Pesquisa de campo tem como intuito alcançar a compreensão sobre um determinado fato, que se deseja ratificar. Baseia-se na análise dos fatos e fenômenos da forma como ocorrem normalmente, na coleta de dados e a ele referentes no registro de variáveis relevantes para analisá-los, como orienta Lakatos; Marconi (2009, p.188).

Para Batista (2014, p. 30), o observador participante possui livre arbítrio de ir até aonde as pesquisas o requeiram, e os dados obtidos por ele são aceitos para a compreensão aprofundada do problema a ser estudado.

Quanto aos meios, este estudo trata-se de uma pesquisa bibliográfica por ser concebida mediante a livros e outras fontes bibliográficas referentes ao assunto escolhido, e pesquisa de campo, já que os dados utilizados foram obtidos no local de estudo.

3.2.3 Quanto à abordagem de dados

Para Batista (2014, p. 128), as pesquisas podem ser feitas por dois métodos diferentes a abordagem qualitativa e quantitativa ou pelos dois, o método quantitativo é utilizado se a pesquisa contiver dados mensuráveis ou estatísticos.

A abordagem qualitativa é menos formal que a quantitativa, pois depende de muitos fatores, tais como natureza de dados coletados, a extensão da amostra os instrumentos de pesquisa e os pressupostos teóricos que deram norte a investigação. Portanto pode-se definir esse processo como uma sequência de atividades, que envolve a redução de dados, categorização destes dados com sua interpretação e a redação do relatório, de acordo com Gil (2010, p.133)

Este trabalho assume o perfil de uma pesquisa qualitativa, pois não envolve a questão de dados estatísticos, mas a compreensão crítica dos dados encontrados, e por fim, a elaboração de um relatório.

3.3 Instrumentos da Pesquisa

De acordo com Lakatos; Marconi (2009, p.168), podem ser utilizados métodos para a realização de pesquisas que variam de acordo com o que há de ser averiguado. Sendo que os principais são: coleta documental, observação, entrevista, questionário, formulário, medidas de opiniões e atitudes, testes e análise de conteúdo.

“A elaboração ou organização de instrumentos de investigação não é fácil, necessita de tempo, mas é uma etapa importante no planejamento da pesquisa”, conforme Lakatos; Marconi (2009, p. 166).

Para Gil (2010, p. 103), os instrumentos utilizados são: questionário, entrevista e formulário; procedimentos que possuem pontos parecidos, vale ressaltar que proporcionam o alcance de informações que são consideradas mediante ponto de vista do pesquisador. Entretanto, são fundamentais por serem eficazes para a aquisição de dados.

Este estudo se utilizou da observação não participante e análises de conteúdo para a obtenção de dados que possibilitassem a realização do mesmo.

3.4 Unidade e Universo e Amostra da Pesquisa

De acordo com Lakatos; Marconi (2009, p.165), às vezes não se consegue pesquisar todos os elementos de um determinado conjunto. Nestas situações, utiliza-se da amostragem que se baseia em conseguir, através de uma parte selecionada, tirar conclusões sobre o todo (universo).

“A amostra é uma parcela convenientemente selecionada do universo (população), é um subconjunto do universo,” conforme Lakatos; Marconi (2009, 165).

Segundo Gil (2010, p. 109), a utilização de amostra se dá pela grande quantidade de dados obtidos, ou seja, as informações conseguidas através da amostragem se assemelham ao resultado, que seria obtido através de todos os componentes do universo em estudo.

O Universo é a empresa de pequeno porte Brasflex Colchões e a amostra são as máquinas utilizadas por esta instituição.

3.5 Variáveis e Indicadores da Pesquisa

Variável é tudo aquilo que assume diferentes aspectos ou valores, segundo casos específicos ou circunstâncias particulares. Pode se compreender como variável aquilo que se classifica em categorias distintas, conforme Gil (2010, p.18).

Segundo Lakatos; Marconi (2009, p.139), pode se concluir como variável uma medida, conceito que contenha valores, classificação que venham variar, compreendidos em um objeto de estudo e de possível mensuração.

Neste estudo a proteção e adequação dos colaboradores, conforme a Norma de Proteção de Máquinas e Equipamentos, é a variável em estudo. E os indicadores foram obtidos através da observação do autor deste estudo na empresa em questão, conforme ilustra o Quadro 03.

Quadro 03 - Variável e Indicadores da Pesquisa

Variável	Indicadores	Questões
Adequação dos colaboradores à NR- 12 Proteção de Máquinas e Equipamentos	Falta de Equipamentos que protejam os colaboradores quando na utilização das máquinas	1,2;
	Treinamento contínuo apropriado para os funcionários	1,3;
	Não utilização de técnicas e métodos padronizados na utilização das máquinas	2,3;

Fonte: Dados do pesquisador, 2014.

3.6 Plano de Registro e de Análise de Dados

Os resultados obtidos devem ser provenientes da convergência ou da divergência das observações obtidas dos diferentes procedimentos. Com relação aos estudos de caso, os dados podem ser obtidos mediante a análise de

documentos, entrevistas, depoimentos pessoais, observação espontânea, observação participante e análise de fatos, de acordo com Gil (2010, p. 141).

A realização deste estudo científico utilizou a abordagem qualitativa, as informações foram obtidas mediante as observações, a análise de documentos e análise dos fatos que ocorreram na empresa durante os dias 20 de maio de 2014 e 20 de julho do mesmo ano. Os dados foram conseguidos em algumas etapas. Primeiramente houve um acompanhamento diário na empresa para mapear o processo de fabricação de colchões e neste momento observado a não adequação da empresa à norma de proteção de máquinas.

Foi comparado processo como ocorre atualmente com a legislação de segurança do trabalhador vigente no país e as normas regulamentadoras, com ênfase na NR 12 (Norma de Segurança do Trabalho em Máquinas e Equipamentos), e também com alguns métodos aplicados à segurança dos cooperadores.

Por fim, foi proposta implantação de melhorias com base no plano de ação *5W 2H*, que procura agir com eficácia na resolução dos problemas, para que assim a empresa possa evitar perdas com indenizações, como também conseguir um diferencial competitivo obtido com a implantação de novos procedimentos.

4. ANÁLISE DE RESULTADOS

O presente estudo sugere a adequação da empresa à NR-12, neste trabalho será mapeado o processo atual da empresa, classificados os riscos de acidentes com máquinas utilizadas na produção de colchões e identificadas as vantagens que podem ser obtidas com a aplicação da Norma de Segurança de Máquinas e Equipamentos.

4.1 Perfil da Empresa em Análise

Este estudo foi realizado em uma empresa de pequeno porte, fabricante de colchões a Brasflex Colchões, que se encontra num processo de expansão no segmento que atua, sendo que foram realizadas observações sobre os riscos gerados aos colaboradores da organização devido à operacionalização com máquinas.

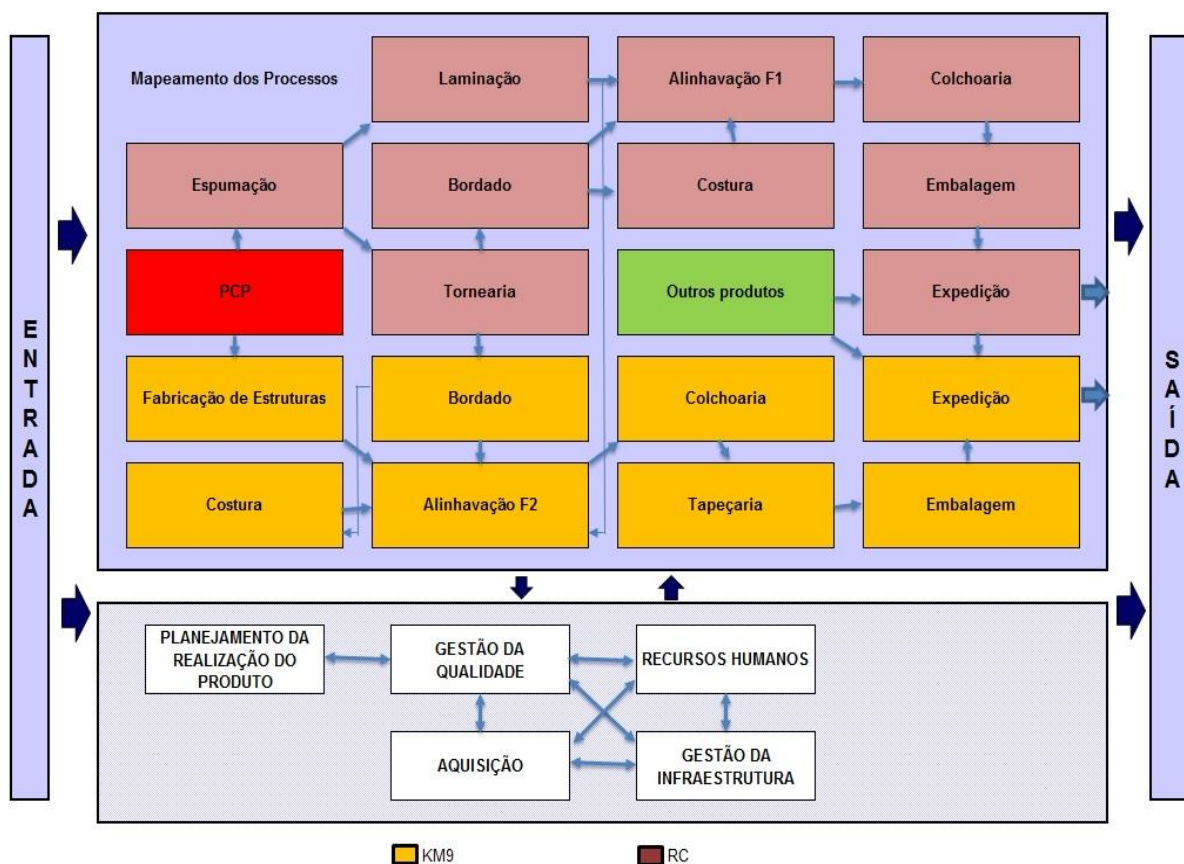
4.2 Mapeamento do Processo Atual da Empresa

O processo de fabricação de colchões na empresa em estudo é composto de várias etapas, entre elas podem-se destacar: Espumação, laminação, tornearia, bordado, costura, alinhavação, colchoaria e fabricação de estruturas. A maioria deles envolve a utilização e manuseio de máquinas por parte dos operários, tema central da realização deste estudo.

A empresa em estudo trabalha com sistemas de lotes repetitivos, sendo que cada lote segue padrões anteriormente planejados.

O ciclo de produção se inicia no recebimento do pedido pela parte administrativa. O pedido, quando acatado, vira ordem de serviço e é enviado para o setor de produção. A partir daí o processo de fabricação do produto dura em média três dias, sendo que nos dois primeiros ocorrem a espumação e curagem, e no terceiro a fabricação do produto propriamente dita, a Figura 05 ilustra o mapeamento do processo.

Figura 05 - Mapeamento do processo produtivo



Legenda: KM9 Galpão 01 RC Galpão 02

Fonte: Autor do Estudo

As fases do processo de produção serão descritas, para facilitar o entendimento deste estudo.

4.2.1 Espumação, laminação e tornearia

O início do processo se dá com a fabricação de blocos de espumas de poliuretano que podem ser cilíndricas ou retangulares. A fim de se obter densidades esperadas são feitas misturas com alguns componentes químicos em uma forma. Logo após, a máquina é fechada e durante o período de 15 segundos acontece à expansão. Por se tratar de uma reação exotérmica, onde ocorre a liberação de calor, a temperatura interna do bloco chega a 170° C. Os blocos formados podem ser cilíndricos com 2.10 metros de diâmetro ou retangulares com 5 metros de comprimento e 2 metros de largura. A Figura 06 ilustra as máquinas utilizadas no processo de Espumação.

Figura 06 – Processo de Espumação



Fonte : Brasflex Colchões

Em um segundo momento, os blocos de espuma produzidos são estocados em um local separado e apropriado, com o intuito de esfriamento e solidificação dos blocos. Este período na Brasflex dura cerca de 24 horas, sendo esta etapa denominada de curagem, conforme ilustra a Figura 07. Após a curagem os blocos de espuma, a depender do formato, são levados ao setor de laminação ou tornearia.

Figura 07 – Processo de Curagem



Fonte: Brasflex Colchões

Na Laminação os blocos de espuma retangulares passam por dois processos de corte: o horizontal e o vertical. Neste processo os blocos de espuma são transformados em lâminas (*top less*) prontas para o processo seguinte a alinhavação. O laminador possui um auxiliar para a realização do trabalho, conforme mostra a Figura 08.

Figura 08 – Laminador Vertical



Fonte: Brasflex Colchões

Os blocos cilíndricos são torneados em espessuras de 0,5; 1; 1,5 cm, que irão gerar espumas laminadas que são destinadas a bordagem e vendas a terceiros. Este processo é operado por dois colaboradores e denominado de tornearia. A Figura 09 representa uma máquina de torno existente na empresa em estudo.

Figura 09 - Máquina de Torno



Fonte: Brasflex Colchões

4.2.2 Bordado, costura e alinhavação

O bordado se trata da etapa de costura da parte superior do colchão pelas lâminas de espuma resultante dos blocos cilíndricos. Este processo é feito em todos os colchões, sendo que a espessura das lâminas irá variar a depender do tipo

de colchão. A costura ocorre concomitantemente às demais etapas do processo. Nesta fase ocorre a elaboração das capas que forram colchonetes, travesseiros e as faixas destinadas às laterais dos colchões.

No processo de alinhavação os produtos provindos das etapas de bordado e costura são colocados em ordem, faltando apenas o processo de costura para a elaboração do produto.

4.2.3 Colchoaria, embalo e fabricação das estruturas.

O processo de colchoaria encerra a fabricação do colchão propriamente dito. Trata-se da costura das faixas laterais e prováveis ajustes nos lados superior e inferior do colchão. O embalo é feito por um colaborador que opera uma máquina denominada seladora, que fecha as embalagens e são separadas em local determinado.

O processo de fabricação de estruturas é utilizado para fabricação de produtos como cama box; colchões ortopédicos e colchões de mola. Neste processo ocorre o corte de madeiras e elaboração de estruturas em tamanhos já padronizados, conforme ilustra a Figura 10.

Figura 10 - Fabricação das Estruturas



Fonte : Brasflex Colchões

4.2.4 Tapeçaria e expedição

A fabricação de cama box, colchoes ortopédicos e colchões de mola exige a existência de uma etapa denominada tapeçaria, que é afixada com uma pistola de grampo o TNT no lado posterior. Assim que o processo de fabricação termina, os produtos serão colocados, de acordo com o lote de fabricação, em área já determinada, até serem despachados conforme a ordem de serviço.

4.3 Riscos Identificados na Brasflex Colchões

Como descrito anteriormente, o processo de fabricação dos diversos tipos de colchões envolve várias máquinas; mas, algumas delas fornecem mais situações de riscos de acidente que as demais, esta pesquisa foi realizada através da observação de como as máquinas são manuseadas e a partir disso foi criado um formulário de análise preliminar de risco na organização, representado no Quadro 04.

Quadro 04 - Formulário da Análise Preliminar de Riscos

ANALISE PRELIMINAR DE RISCO				
Identificação		Avaliação		
Processos	Perigos	P	G	Risco
Espumação	Exposição a produtos químicos	1	2	Inalação de produtos químicos
Laminação	Exposição a instrumentos cortantes	3	3	Corte, Decepamento
Tornearia	Exposição a instrumentos de ações giratórias	3	3	Esmagamento, Decepamento, entalamento
Bordado	Exposição a pequenos incidentes	1	1	Corte, Movimentos repetitivos
Costura	Exposição a pequenos incidentes	1	1	Corte, Movimentos repetitivos
Alinhavação	Exposição a pequenos incidentes	1	1	Esmagamento, Movimentos repetitivos
Colchoaria	Exposição a pequenos incidentes	1	1	Esmagamento, Movimentos repetitivos
Embaló	Exposição a pequenos incidentes	1	1	Movimentos repetitivos
Fabricação de Estruturas	Exposição a instrumentos cortantes	3	3	Corte, Decepamento
Tapeçaria	Exposição a pequenos incidentes	1	1	Movimentos repetitivos
Expedição	Exposição a pequenos incidentes	1	1	Levantamento e transporte manual de pesos.

Fonte: Autor do Estudo

Em uma organização de fabricação de colchões são detectados diversos tipos de riscos de acidentes. Este estudo tem por intuito avaliar os riscos de acidentes mecânicos gerados devido à utilização de equipamentos que necessitam ser operados para a obtenção dos produtos.

Como observado na Análise Preliminar de Riscos, os processos de laminação, tornearia e fabricação de estruturas se destacam dos demais devido aos riscos existentes na operação homem/máquina.

No processo de laminação da Brasflex o colaborador opera uma máquina que não possui nem um tipo de dispositivo de proteção, sendo que, o manuseio exige uma atenção constante por parte do operador já que existe risco de danos, tais como amputação nos membros superiores.

Outro procedimento que exige uma grande preocupação por parte do operador, é o processo de tornearia, por se tratar de uma prensa que exige também concentração constante, já que inexistem dispositivos de segurança e barreiras de proteção no equipamento.

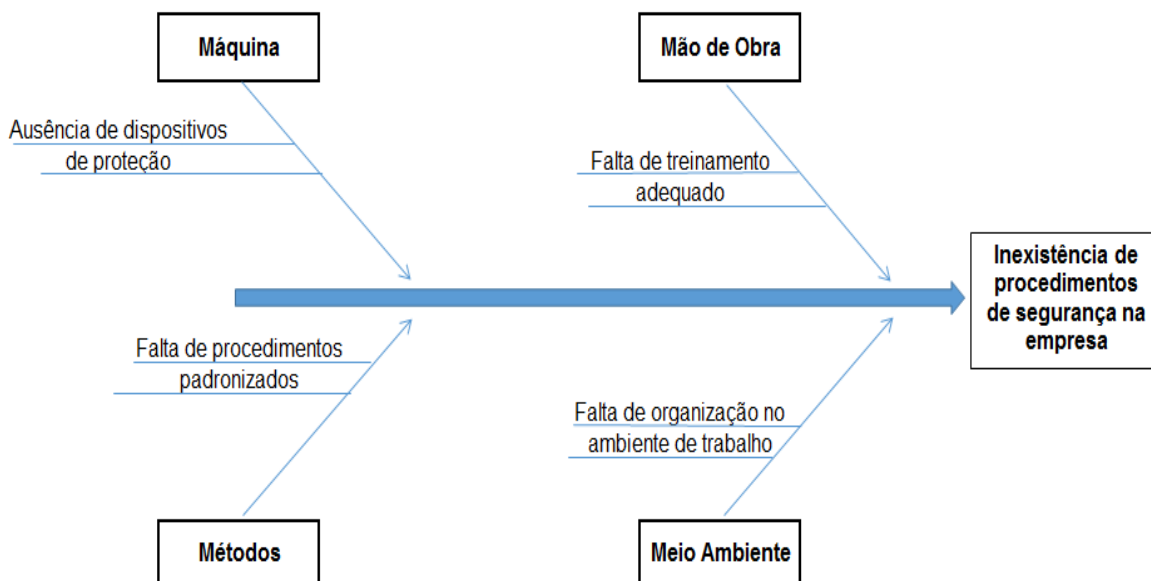
Já o processo de fabricação de estruturas envolve o corte de madeiras, que pode gerar o risco de pequenos acidentes com gravetos de madeira, até acidentes mais graves. Pode ser considerado um processo em que o risco de ocorrência de acidentes é iminente, pois a vulnerabilidade do operador é imensa, já que a máquina do corte de madeira não possui nenhum tipo de barreira de proteção.

As máquinas que compreendem estes processos são: laminadora vertical, a máquina de torno e a máquina de serra de corte de madeira, ou seja, nestas três máquinas, a possibilidade de acontecer acidentes é maior do que nos demais processos, como foi constatado na Análise Preliminar de Riscos.

4.4 Desenvolvimento do Diagrama de Causa e Efeito na Brasflex Colchões

Através da identificação dos principais riscos utilizando APR, pode se constatar os principais problemas da empresa neste trabalho. Primeiro deve se estabelecer uma prioridade voltada para a política de segurança da organização. Para demonstração dessa situação foi elaborado um diagrama de causa e efeito, com o intuito de relacionar todas as causas e o efeito gerado na organização, conforme mostra a Figura 11.

Figura 11 - Diagrama de Causa e Efeito na Brasflex Colchões



Fonte: Autor do Estudo

De acordo com o diagrama de causa e efeito, foi constatada na empresa a falta de treinamento adequado do operador com a máquina, o que aumenta a possibilidade de riscos de acidentes na empresa. O local em que as máquinas estão instaladas também não permite ao operador maior deslocamento, restringindo assim sua movimentação no entorno do maquinário aumentando assim a possibilidade de ocasionar acidentes.

Outro fator que aumenta o risco de incidentes e acidentes é a não existência de padronização de método no manuseio com o equipamento, fazendo com que operadores que trabalham na mesma organização usem métodos diferentes no mesmo procedimento.

O ambiente de trabalho não organizado, no processo de fabricação de estruturas como observado na Figura 07, pode ocasionar desde pequenos incidentes no local de trabalho até acidentes mais graves.

Por fim, as máquinas que não possuem barreiras de proteção, dispositivos de segurança e nem distância de segurança mínima só aumentam o perigo da ocorrência de acidentes na instituição.

4.5 Plano de Ação 5W2H

Para que as causas constatadas e relatadas através do diagrama de causa efeito sejam resolvidas de forma a evitar novos problemas, foi proposta a aplicação de um plano 5W2H, plano este que irá expor as melhorias que a organização deverá fazer para que exista uma política de segurança eficaz e eficiente na organização, o que evitará custos com indenizações a funcionários. Um ambiente mais seguro torna-se um local mais produtivo. A utilização do planejamento 5W2H é o primeiro passo para que a empresa se adeque à Norma de Segurança de Proteção de Máquinas e Equipamentos, conforme ilustrado no Quadro 05.

Quadro 05 – Plano de Ação 5W2H

O que? (What?)	Por quê? (Why?)	Quem? (Who?)	Como? (How?)	Onde? (Where?)	Quando? (When?)	Quanto Custa? (How much?)
Treinamento e capacitação dos colaboradores	Devido a importância do manuseio adequado com as máquinas	Representante de manutenção da máquina	Em cursos.	Área de produção	Até dia 15/12/2014	R\$ 1.500,00
Estabelecer procedimentos padronizados	Necessidade de padronização das atividades	Gerente de produção	Em reuniões realizadas com os operadores das áreas.	Área de produção	Até dia 15/12/2014	R\$ 30,00
Identificação contínua de possíveis riscos	Constatação de novos riscos	Toda equipe de funcionários	Observando as operações e locais de trabalho	Área de produção	Até dia 15/12/2014	-
Estabelecer plano de segurança	Prevenir acidentes e incidentes	Técnico de segurança da empresa	Estabelecendo objetivos a serem cumpridos pelos operadores	Área de produção	Até dia 15/12/2014	R\$ 100,00

Fonte: Autor do Estudo

O plano de Ação 5W 2H foi elaborado para servir como roteiro para a realização das tarefas propostas para melhoria da organização. Nele está indicado, em primeiro lugar, o trabalho de treinamento, utilizando os métodos da qualidade para conseguir maior controle dos procedimentos. Por fim, a criação de um plano de

segurança facilitaria o desenvolvimento dos serviços, resultando em melhorias em toda a organização.

Todas estas propostas de melhoria citadas estão no plano de ação como mostra o Quadro 06. Sendo assim, deverão ser minimizados os problemas expostos nesse trabalho, desde que o mesmo seja implantado e executado de maneira correta.

Em conjunto com o Plano de Ação 5W2H, a empresa deverá implantar o Programa 5S que possibilita uma melhoria em toda a organização, pois esta técnica japonesa propõe melhorias no processo. O 5S deverá ser iniciado através de campanhas educativas envolvendo desde a alta administração até o mais novo funcionário da empresa, explicitando a importância da limpeza, organização, padronização, higiene, disciplina e saúde, após as campanhas deverão ser criadas comissões responsáveis por cada setor, fiscalizando o empenho e o desenvolvimento do programa em cada departamento. Já foi mostrado nesta pesquisa, através do diagrama de causa e efeito que a Brasflex Colchões possui situações adversas como ambiente inadequado, falta de padronização de métodos e operadores sem treinamento adequado, estes problemas podem ser minimizados desde que o Programa 5S seja adotado pela empresa.

4.6 Sugestões para Implementação da NR 12 na Empresa

Para que a proteção das máquinas ocorra deve primeiramente existir o mínimo contato possível de vestimentas, mãos, braços e outras partes do corpo do operador com o equipamento, o que reduz consideravelmente a possibilidade de acidentes.

Os materiais que compõem os dispositivos de segurança devem ser compostos de materiais duráveis, somente pessoas devidamente autorizadas podem retirar ou deslocar algum tipo de proteção. Os equipamentos de proteção não devem criar novos perigos, e também não devem atrapalhar os movimentos realizados pelos operadores.

Mesmo os melhores métodos de proteção possíveis, não conseguiriam obter bons resultados se os funcionários não fossem capacitados. O treinamento de operadores sobre as medidas de segurança é necessário para a prevenção de acidentes em qualquer organização.

As máquinas para estarem em conformidade à NR 12 devem passar a possuir um conjunto de dispositivos de segurança que envolvem custos para a organização. No caso em estudo a Laminadora vertical, máquina de torno e máquina de serraria para poderem adequar se à NR12 deverão possuir itens apresentados no Quadro 06.

Quadro 06 - Itens de Segurança Necessários para a Adequação à NR 12

EQUIPAMENTOS PARA ADEQUAÇÃO À NR 12	
EQUIPAMENTO - LAMINADORA VERTICAL	QUANTIDADE
Conjunto de grades de proteção	1
Conjunto de guia da faca sobe/desce motorizado por meio de moto redutor	1
Conjunto de etiquetas de segurança e orientação educacional do trabalho	1
Painel de comando completo com contadores, disjuntores, fonte de alimentação, sinaleiros industriais, fim de curso, reles de segurança, atuadores, botões de comando duplo sensores indutivos e chaves de segurança	1
Barreiras de proteção	1
Proteção Pet-G (Similar ao acrílico) de 1000x1000x1000 mm transparente com chave de segurança para abrir (Tipo janela) que permitirá modelar espuma	1
EQUIPAMENTO- TORNO	QUANTIDADE
Conjunto de grades de proteção	1
Barreiras de proteção	1
Dispositivos de segurança	1
Painel de comando, botões de comando duplo sensores indutivos e chaves de segurança	1
Conjunto de etiquetas de segurança e orientação educacional do trabalho	1
EQUIPAMENTO - SERRARIA	QUANTIDADE
Barreiras de proteção	1
Dispositivos de segurança	1
Conjunto de etiquetas de segurança e orientação educacional do trabalho	1

Fonte: Autor do Estudo

Para adaptação das máquinas serão necessários de 1 a 2 dias, que poderá ser feito nos dias em que a máquina não estiver sendo utilizada, evitando perda na produção.

Aliado à adoção de dispositivos de segurança nas máquinas também deverão ser feitas revisões periódicas para garantir uso devido dos equipamentos. Vale destacar que não se tratar de uma planta fabril de grande porte e pela maioria dos equipamentos serem de pequeno porte como, por exemplo, máquina de laminação vertical, os dispositivos de segurança primeiro deverão ser colocados nas máquinas de maior risco e depois nos demais equipamentos. Essa poderá ser uma forma de dar início a uma política de segurança eficaz e eficiente na empresa.

Implantando as medidas de adequação a legislação de segurança, segundo a norma de Segurança de Proteção de Equipamentos e concomitantemente a isso estabelecer uma cultura organizacional voltada também para a segurança, ou seja, a preocupação com prováveis incidentes poderão passar a fazer parte da rotina da organização, os funcionários poderão conhecer os procedimentos padrões, e a melhor forma de utilização dos equipamentos.

Assim qualquer possível problema com o equipamento ou procedimento poderá ser detectado com celeridade e a resolução poderá ser alcançada em tempo hábil.

4.7 Identificação das Vantagens obtidas com a aplicação da NR 12

As empresas que possuem suas instalações e equipamentos adequados à NR12, previnem inúmeros incidentes e acidentes que podem causar desde uma pequena lesão e doenças ocupacionais até a morte de operadores. A política de segurança que antes afirmava que a responsabilidade era somente do funcionário por aquilo que ocorra com ele está entrando em desuso. Atualmente a responsabilidade é compartilhada empresa/funcionário, tornando a organização responsável também por tudo que ocorre com seus colaboradores na instituição.

O ministério do Trabalho e Emprego através de fiscalização procura fazer com que as empresas se adequem às normas, sendo que os estabelecimentos industriais não adequados são multados, ou seja, a organização que está adequada à legislação brasileira de segurança, não incorre nessas penalizações.

Outro fator de bastante preocupação por parte das indústrias é o número de processos trabalhistas que vem aumentando a cada dia, devido a acidentes de trabalho, sendo que as empresas que devido a procedimento inadequado ou inseguro, máquinas obsoletas ou desprotegidas, têm algum de seus colaboradores envolvido em acidente são passíveis de indenizações e outros custos incontidos direta ou indiretamente.

As instituições que pretendem manter-se no mercado nos dias atuais, devem possuir como prioridade o bem estar e a segurança do colaborador, já que a atividade humana ainda é imprescindível para realização dos processos, por isso um ambiente salutar e seguro propiciam diretamente numa maior produtividade por parte dos funcionários, além de redução de pequenos incidentes, e prevenção a acidentes graves que podem gerar lesões incapacitantes ou até a morte, isto sem citar as doenças que estão relacionadas ao trabalho como LER – Lesão por esforço repetitivo e DORT – Doenças Osteomusculares Relacionadas ao Trabalho, doenças essas que trazem incomodo e desconforto aos funcionários.

Como descrito anteriormente às instituições que nos dias atuais descumprem as normas de segurança, estão sujeitas a gastarem grandes soma financeiras, em diversas situações que não trazem um retorno positivo para instituição, pois esta quantia poderia ser utilizada em novos equipamentos, novas tecnologias, cursos de capacitação e treinamento a colaboradores e outros benefícios, ou seja, as organizações que visam a política de segurança não como uma mera obrigação, mas como algo vital para o funcionamento da empresa, possuem efetivas vantagens sobre as demais.

4.8 Acatamento

É importante frisar que não haveria tempo hábil para colocar em prática tudo o que foi sugerido nesse estudo. Mas, este estudo já começou a levantar dados no que diz respeito a custos, com a utilização do plano 5W2H. Dados necessários para esse estudo de viabilidade justificar a necessidade da adequação à Norma de Proteção de Máquinas e Equipamentos na BRASFLEX COLCHÕES.

Por se tratar de envolvimento de recursos, a administração da empresa em conjunto com a gerência de produção e o setor de segurança no trabalho estão analisando as medidas sugeridas nesta atividade monográfica, sendo que até a

conclusão desta ainda não foram acatadas. Ficando então a implantação e análise da eficácia do plano proposto como sugestão para trabalhos futuros.

5. CONCLUSÃO

Este estudo de caso realizado através de pesquisa e observação dos procedimentos de segurança adotados por uma empresa de pequeno porte, fabricante de colchões, permitiu o reconhecimento da situação da empresa no que se refere a operações com máquinas. Esta identificação do processo facilitou o reconhecimento de falhas e verificação de entraves que poderão ser evitados através da implantação da Norma de Segurança de Proteção de Máquinas e Equipamentos.

Foi constatada a falta de adequação da empresa com a norma supracitada, devido a isso, este estudo objetivou uma análise de viabilidade onde foram relatados e mostrados os diversos motivos para a adequação da empresa à referida norma.

Para que se alcançasse o objetivo geral, foram detalhados os objetivos específicos que foram: mapeamento de como o processo ocorre, análises para a identificação dos riscos atualmente existentes e as vantagens obtidas com a adequação da empresa a Norma de Segurança de Proteção e Máquinas.

Depois de descrito todo o processo da organização, foi utilizada a técnica de Análise Preliminar de Riscos, para identificação dos processos que estão mais sujeitos a acidentes, depois disso foi realizado um diagrama de causa e efeito com os fatores geradores de problemas constatados.

Após estas etapas foi sugerido um plano 5W2H, apresentado medidas de melhoria, para organização desde treinamento dos funcionários e até a adequação das máquinas e equipamentos com a NR 12. Na implantação de uma gestão de segurança, foram levantadas situações vantajosas como: redução de pequenos incidentes, prevenção a prováveis acidentes que envolvam lesões incapacitantes ou outro tipo de lesões, e a economia de recursos devido a não penalização da empresa, em forma de multas ou envolvimento em processos judiciais e ainda pagamento de indenizações a funcionários.

É salutar confirmar que se for levada em consideração à situação atual da empresa, a devida adequação com a legislação de segurança vigente só trará benefícios.

Por envolver custos, as melhorias citadas neste estudo com a adequação da empresa a NR 12, até o término deste, não foram iniciadas, mas estão sendo analisadas quando ao viés financeiro da aplicação das mesmas.

Espera-se que a empresa implante as melhorias relatadas como adequação de máquinas; utilização do plano de Ação 5W2H, e que a utilização destes venham trazer uma vantagem efetiva para a organização. Para isso a Brasflex Colchões não deve visualizar apenas como custos que podem ser gerados mas sim como investimentos que, se executado da maneira correta, possibilitarão menores índices de acidente de trabalho e, por conseguinte, maior disponibilidade de mão de obra para produção industrial da empresa em estudo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, Nelma Miriam Chagas de. **Técnicas de Gestão de Riscos In: Higiene e Segurança do Trabalho**. 1º edição. Rio de Janeiro: Elsevier/Abepro, 2011.

BATISTA, E. U. R. **Guia de orientação para trabalhos de conclusão de curso ;relatórios, artigos e monografias**. Aracaju: FANESE, 2014.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, BS: Senado Federal: Centro gráfico,2013.p.19.

BRASIL, Lei de nº 8.213 de21/07/1991. **Leis de Planos e Benefícios da Previdência Social**, 1991.

CARVALHO, Marly Monteiro de ; PALADINI, Edson Pacheco. **Gestão da qualidade :Teoria e casos**. 2 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.

FALCONI, Vicente Campos . **TQC controle da qualidade total (no estilo japonês)**. 8 ed. Nova Lima - MG :INDG Tecnologia e Serviços Ltda. 2004 .

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2010.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Maria de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica** . 6 ed. São Paulo: Atlas, 2009.

MARSHALL JUNIOR, Isnard; CIERCO, Agliberto Alves; ROCHA, Alexandre Varanda. **Gestão da qualidade**. 10 ed. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2011.

MARTINS, Petrônio Garcia; LAUGENI, Fernando Piero. **Administração da produção**. 2 ed. São Paulo: Saraiva, 2010.

MATTOS, Ubirajara A. de Oliveira; MÁSCULO, Francisco Soares **(organizadores)**. **Higiene e Segurança do Trabalho**. 1º edição. Rio de Janeiro: Elsevier/Abepro, 2011.

MELO JÚNIOR, Abelardo da Silva. **Organização de serviços de segurança saúde do trabalho In: Higiene e Segurança do Trabalho**. 1º edição. Rio de Janeiro: Elsevier/Abepro, 2011.

MENEGON, Nilson; RODRIGUES, Marina Ferreira. **Proteção contra riscos gerados por máquinas In: Higiene e Segurança do Trabalho**. 1º edição. Rio de Janeiro: Elsevier/Abepro, 2011.

MIGUEL , Paulo Augusto Cauchick Miguel . **Qualidade: enfoques e ferramentas**. 1 reimpr. São Paulo : Artliber Editora, 2006 .

MORAES, Giovanni Araújo. **Elementos do Sistema de Gestão de Segurança, Meio Ambiente e Saúde Ocupacional-SMS**. 1ª edição. Volume 1. Rio de Janeiro: Gerenciamento Verde Editora e Livraria Virtual, 2004.

MORAES, Giovanni Araújo. **Normas Regulamentadoras comentadas e ilustradas**. 8ª edição. Volume 2. Rio de Janeiro: Gerenciamento Verde Editora e Livraria Virtual, 2011.

OLIVEIRA, Silvio Luiz de. **Tratado de metodologia científica: Projetos de Pesquisas, TGI, TCC, Monografias, Dissertações e Teses**. 2 ed. 4 reimpr. São Paulo : Pioneira Thomson Learning, 2002

PALADINI, Edson Pacheco. **Gestão da qualidade: teoria e prática**. 3 ed. São Paulo: Atlas , 2012.

VILELA, Rodolfo Andrade Gouveia. Cadernos de saúde do trabalhador. Acidentes do Trabalho com Máquinas – identificação de riscos e prevenção, 2000. Disponível em < <http://www.coshnetwork.org/sites/default/files/caderno5%20maquina.pdf> > Acesso em 22/08/2014.