

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
COORDENAÇÃO DE ENGENHARIA MECÂNICA
CURSO DE ENGENHARIA MECÂNICA**

SIMONE ANDREIA GUARES

**GESTÃO DE ERGONOMIA E SEGURANÇA DO TRABALHO – ESTUDO DE CASO
EM UMA EMPRESA DE MANUFATURA DE UTENSÍLIOS DOMÉSTICOS EM
ALUMÍNIO**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

PATO BRANCO

2016

SIMONE ANDREIA GUARES

**GESTÃO DE ERGONOMIA E SEGURANÇA DO TRABALHO –
ESTUDO DE CASO EM UMA EMPRESA DE UTENSÍLIOS
DOMÉSTICOS DE ALUMÍNIO**

Trabalho de Conclusão de Curso de graduação, apresentado à disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso 2, do Curso de Engenharia Mecânica da Coordenação de Engenharia Mecânica – COMEC – da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, Câmpus Pato Branco, como requisito parcial para obtenção do título de Engenheiro.

Orientador: Prof. Dr. Sergio Luiz Ribas Pessa

PATO BRANCO

2016

FOLHA DE APROVAÇÃO

Gestão de Ergonomia e Segurança no Trabalho: estudo de caso em uma empresa de manufatura de utensílios domésticos em alumínio.

SIMONE ANDREIA GUARES

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação apresentado no dia 28/11/2016 como requisito parcial para a obtenção do Título de Engenheiro Mecânico, do curso de Engenharia Mecânica do Departamento Acadêmico de Mecânica (DAMEC) da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Câmpus Pato Branco (UTFPR-PB). O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora julgou o trabalho **APROVADO**.

Profa. Heloisa de Oliveira Tolomeotti
(UTFPR)

Prof. Janerson Flores
(UTFPR)

Prof. Dr. Sergio Luiz Ribas Pessa
(UTFPR)
Orientador

Prof. Dr. Bruno Bellini Medeiros
Responsável pelo TCC do Curso de Eng. Mecânica

AGRADECIMENTOS

Meus agradecimentos são primeiramente a Deus por ter me dado saúde e força para superar as dificuldades.

A esta universidade, seu corpo docente, direção que oportunizaram a janela que hoje vislumbro um horizonte superior, eivado pela acendrada confiança no mérito e ética aqui presentes.

Ao meu Orientador Prof. Dr. Sergio Luiz Ribas Pessa, pelo suporte no mesmo último ano, pelas correções e incentivos.

Aos meus pais, pelo amor, incentivo, compreensão e apoio incondicional.

E a todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação, o muitíssimo Obrigado.

EPÍGRAFE

When can pretend to be incapacitated; when ready, pretend be unprepared ; when close , pretend to be away ; when far away, do believe that this next "

“Quando capaz finja ser incapaz; quando pronto, finja estar despreparado; quando próximo, finja estar longe; quando longe, façam acreditar que está próximo” (Sun Tzu)

RESUMO

GUARES, S. A. Gestão de Ergonomia e Segurança no Trabalho: estudo de caso em uma empresa de utensílios domésticos de alumínio. 2016. 60 f. Trabalho de Conclusão de Curso – Curso de Engenharia Mecânica, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Pato Branco, 2016.

Esta trabalho apresenta um estudo de caso que afere a gestão de segurança do trabalho e ergonomia em uma empresa que produz utensílios domésticos em alumínio localizada na região sudoeste do Paraná, com objetivo de conhecer as ações que estão presente no processo produtivo relacionados com ergonomia e segurança do trabalho. O estudo indicou que a empresa investe no desenvolvimento da qualidade de seus produtos de forma integrada ao desenvolvimento do ambiente e da segurança de seus trabalhadores. Ao longo do estudo foi realizado junto com o estafe do SESMT da empresa, uma escala de pausas e a sugestão de melhorias protetivas e de conforto. Foi utilizado a metodologia dos seis sigmas com objetivo de agilizar o diagnóstico da gestão. Os resultados para a empresa proporcionaram maior satisfação aos colaboradores diante da melhoria da condição de trabalho e redução dos riscos.

Palavras-chave: Gestão de Ergonomia. Segurança do Trabalho. Processo Produtivo.

ABSTRACT

GUARES, S. A. Management of Ergonomics and Safety at Work: case study in a company of aluminum household utensils. 2016. 60 f. Trabalho de Conclusão de Curso – Curso de Engenharia Mecânica, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Pato Branco, 2016.

This paper presents a case study that assesses the management of work safety and ergonomics in a company that produces aluminum household utensils located in the southwestern region of Paraná, aiming to know the actions that are present in the productive process related to ergonomics and safety Of work. The study indicated that the company invests in developing the quality of its products in an integrated way to the development of the environment and the safety of its workers. Throughout the study was carried out along with the SESMT staff of the company, a stopover of pauses and the suggestion of protective improvements and comfort. The six sigma methodology was used in order to speed up the management diagnosis. The results for the company provided greater satisfaction to employees in the face of improved working conditions and reduced risk.

Keywords: Ergonomics Management. Workplace safety. Production Proces

LISTA DE SIGLAS

AET Análise Ergonômica do Trabalho

PDCA Planejar, Desenvolver, Chegar e Agir

RH Recursos Humanos

DORT Distúrbio Osteomusculares Relacionados ao Trabalho

PP Painel de Pressão

EPI's Equipamentos de Proteção Individual

NR Norma regulamentadora

CIPA Comissão Interna de Prevenção de Acidentes

SUMÁRIO

1 Introdução	11
1.1 Delimitação do tema e apresentação do problema	14
1.2 Justificativa	14
1.3 Objetivos	16
1.3.1 Objetivo Geral	16
1.3.2 Objetivos Específicos	16
2 Desenvolvimento	18
2.1 Revisão Bibliográfica	18
2.1.1 Ergonomia	18
2.1.2 Trabalho	24
2.1.3 Posto de Trabalho	27
2.1.4 Ferramentas da Gestão de Ergonomia	30
2.1.5 os Seis Sigmas	32
2.1.6 Metodologia Seis Sigmas	33
2.3 Metodologia	34
2.3.1 Plano ou Delineamento da pesquisa	35
2.3.1.1 Classificação da pesquisa	35
2.3.2 Universo e Amostra da Pesquisa	35
3. Resultados e Discussões	38
3.1 Caracterização da empresa	38
3.2 Descrição do Processo Produtivo	39
3.3 Avaliação do Projeto de Trabalho	57
4 Conclusões	59
5 Referencial Bibliográfico	61

1 INTRODUÇÃO

O cenário do comércio de utensílios domésticos de alumínio e o meio industrial de forma geral, ensejam a necessidade de melhoria e desenvolvimento contínuos, visando obter um sistema produtivo eficiente e competitivo de forma a atender as demandas de mercado em que estão inseridas. E nesta linha o investimento e manutenção do capital humano e intelectual presente no quadro funcional passou a ser um diferencial.

Sendo assim, as organizações voltaram seus olhares para a gestão de ergonomia e segurança no trabalho, pois, quando há essa preocupação, a empresa passar a ter uma estratégia que melhora a motivação organizacional, reduz a resistência às mudanças organizacionais, melhora nos índices uso do capital humano com a redução dos afastamentos de colaboradores e a criação de uma cultura de melhoria continua.

A motivação no comportamento humano, é algo que faz uma pessoa, perseguir um determinado objetivo durante certo tempo, o qual pode ser curto ou longo, e que não pode ser explicado somente pelos seus conhecimentos, experiência e habilidades. A motivação não pode ser observada diretamente, mas somente por seus efeitos e pode ser medida indiretamente, por exemplo, pelas quantidades adicionais de peças produzidas por um trabalho motivado (IIDA, 2005).

“Conceituamos mudança organizacional como qualquer alteração significativa, articulada, planejada e operacionalizada por pessoal interno e/ou externo à organização que tenha o apoio e a supervisão da administração superior e atinja integrada mente os componentes de cunho comportamental, estrutural, tecnológico e estratégico (ARAÚJO, 2001, p. 254).”

Nos dias atuais, faz-se necessário um estudo sobre o real valor das Mudanças Organizacionais dentro das empresas, pois, a cada dia que passa, os consumidores estão tornando-se cada vez mais exigentes, um número cada vez maior de competidores chega a cada dia no mercado, o ciclo de vida dos produtos reduz-se e a força do trabalho requer novo tipo de tratamento (WOOD JR, 2004, p.19).

Atualmente, o Seis Sigma é compreendido como uma prática de gestão, que busca melhorar a lucratividade de empresas de qualquer setor de atividade, sejam produtos ou serviços, ou de qualquer porte - pequena, média ou grande empresa, com a finalidade de aumentar a participação de mercado, reduzir custos e otimizar as operações (FOLARON; MORGAN, 2003).

Com isso, a gestão de ergonomia faz um relacionamento entre o homem e seu trabalho, equipamento ambiente e principalmente a aplicação dos conhecimentos de anatomia, fisiologia e psicologia na resolução dos problemas que surgem desse relacionamento.

A ergonomia, por meio da metodologia de análise ergonômica do trabalho, torna possível avaliar conjuntamente aspectos tais como: duração da jornada de trabalho, a função, o ciclo da tarefa, o número de movimentos, as pausas, as posturas inadequadas, o esforço muscular e o ritmo necessário para a realização da tarefa, assim como o tipo de ferramenta, os equipamentos e as condições globais de trabalho. Desse modo, a análise ergonômica pode contribuir para a melhoria das situações de trabalho.

A Ergonomia é definida por Laville (2001) como “o conjunto de conhecimentos a respeito do desempenho do homem em atividade, a fim de aplicá-los à concepção de tarefas, dos instrumentos, das máquinas e dos sistemas de produção”.

Ergonomia tem como finalidade conceber e/ou transformar o trabalho de maneira a manter a integridade da saúde dos operadores e atingir objetivos econômicos. Os ergonomistas são profissionais que têm conhecimento sobre o funcionamento humano e estão prontos a atuar nos processos projetais de situações de trabalho, interagindo na definição da organização do trabalho, nas modalidades de seleção e treinamento, na definição do mobiliário e ambiente físico de trabalho. (SANTOS E ZAMBERLAN, 2002).

A ergonomia é o estudo da adaptação do trabalho ao homem, abrangendo não somente equipamentos utilizados para transformar materiais, mas todos os aspectos organizacionais de como esse trabalho são programados e controlados para produzir os resultados desejados (IIDA, 2005). A Ergonomia visa enriquecer o conceito de produtividade em conjunto com os conceitos de eficácia bem-estar e qualidade, reduzindo a penosidade do ser humano, no intuito de sua melhor adaptação ao trabalho. Sendo o homem, o principal agente de modificações do processo produtivo é primordial a análise da execução de sua tarefa, segundo sua própria visão, partindo-se, posteriormente, para alterações do processo verificando-se os pontos positivos e negativos em busca de maior produtividade.

Assim, é de suma importância as organizações tomar conhecimento de como está a sua gestão de ergonomia, para que seja possível otimizar as condições

de trabalho de seus colaboradores por meio da utilização de novas tecnologias e adequação do desenho industrial.

A Ergonomia Física é a ciência que estuda as características da anatomia humana, antropometria, fisiologia e biomecânica, relacionadas com a atividade física, ou seja, estudam aspectos ligados à postura do trabalho, manuseio de materiais, movimentos repetitivos, distúrbios músculo-esquelético relacionados ao trabalho, projeto de postos de trabalho, segurança e saúde do trabalhador (IIDA, 2005).

Por outro lado, a Ergonomia Cognitiva é a ciência que estuda os processos mentais, como a percepção, memória, raciocínio e resposta motora, relacionados com as interações entre as pessoas e outros elementos de um sistema, ou seja, estudam os aspectos ligados à carga mental, tomada de decisões, interação ser humano-computador, estresse e treinamento (IIDA, 2005).

A Ergonomia Organizacional ocupa-se da otimização dos sistemas sócio-técnicos, abrangendo as estruturas organizacionais, políticas e processos, ou seja, estuda aspectos ligados a comunicações, projeto do trabalho, programação do trabalho em grupo, projeto participativo, trabalho cooperativo, cultura organizacional, organizações em rede, teletrabalho e gestão da qualidade (IIDA, 2005).

A Ergonomia inicia-se com o estudo das características do trabalhador para, posteriormente, projetar o seu trabalho e preservar a sua saúde. A adaptação sempre deve ocorrer no sentido do trabalho para o homem (IIDA, 2005). Pode-se dizer que a ergonomia se aplica ao projeto de máquinas, equipamentos, sistemas e tarefas, com o objetivo de melhorar a segurança, saúde, conforto e eficiência no trabalho, sempre focalizando o homem (WEERDMEESTER; DUL, 1995).

O presente trabalho tem por objetivo, utilizar as ferramentas da qualidade, sendo a filosofia Seis Sigma na Gestão da Ergonomia e Segurança do Trabalho.

Diagnosticar quais os procedimentos e ações presentes no processo produtivo da empresa, relacionados com a ergonomia e segurança do trabalho, verificando como são geridos, usados e analisados os indicadores gerados, e propor um modelo de gestão integrada.

1.1 DELIMITAÇÃO DO TEMA E APRESENTAÇÃO DO PROBLEMA

O estudo foi realizado em uma indústria da região sudoeste do Paraná, buscando diagnosticar o sistema de gestão presente e utilizado para controlar e implementar medidas de ergonomia e segurança do trabalho na produção. O que se sabia de antemão é que o foco é atender a legislação e são desenvolvidas ações pontuais de forma a atender a legislação e os diagnósticos da consultora de fisioterapia e das indicações da CIPA, inexistindo uma articulação planejada para gerir o processo.

O estudo limitou-se em avaliar as condições ergonômicas do ambiente de trabalho das atividades do processo contínuo de produção de utensílios domésticos em alumínio, incluindo da avaliações as atividades de apoio deste setor, entre elas, controle de qualidade, supervisão, atividades com rodízios de funções e higienização de máquinas. O estudo foi realizado em apenas no setor de produção de painéis de pressão.

1.2 JUSTIFICATIVA

Diante do cenário apresentado pela setor Industrial, de ocorrências de lesões, doenças e acidentes ligados ao trabalho, principalmente em linhas de produção contínua, devido à alta produção individual, que muitos casos se desconsidera as condições do ambiente de trabalho, verifica-se a necessidade da aplicação de Gestão de Ergonomia, que devem estar incorporados às etapas do processo produtivo.

A necessidade da aplicação de princípios de Gestão de Ergonomia nas indústrias, pode ser atribuída segundo Giotto (2008), ao crescimento da atividade nos últimos anos e, considerando a importância econômica e social desta atividade no Brasil, surge cada vez mais a necessidade de modernização na gestão das empresas em todo o setor.

Para confirmar a necessidade de estudo, Rio e Pires (1999), argumenta em sua pesquisa que a produção em linha contínua se apresenta como um problema crescente em relação às doenças ocupacionais e riscos ambientais, com grande enfoque nos riscos ergonômicos, por se tratar de atividades laborais nas quais as pessoas demandam esforços físicos repetitivos e posturais inadequadas provenientes de uma inadequação ergonômica de mobiliários e equipamentos e de tarefas extremamente segmentadas.

Garotti (2006) argumenta que tem ocorrido um aumento da ocorrência de lesões dos membros superiores ligadas ao trabalho e que parte deste aumento deve-se a rotina das linhas de produção.

Além de ser considerado exaustivo e perigoso, o ambiente de trabalho, existe outros fatores, relatados por Walger (2004) sendo as mudanças tecnológicas, políticas econômicas e sociais que contribuem para a rotatividade e absenteísmo, tornando o trabalho estressante.

Outro fator relevante a ser ressaltado é que as organizações são apanhadas de surpresa pelas rápidas mudanças tecnológicas, políticas, econômicas e sociais, e as mesmas tem procurado implementar mudanças que podem ser reconhecidas como grandes geradoras de ansiedades, incertezas, turbulências e ameaças às pessoas.

Otimização de recursos está presente na planilha de custos de qualquer instituição ou processo produtivo, e trabalhar com os recursos humanos, otimizando a condição de trabalho, e mantendo a melhor forma resulta em qualidade e disponibilidade do capital humano no processo produtivo. Os investimentos de treinamento e capacitação vão somando com o passar do tempo, e a ampliação da capacidade de desenvolvimento pode ser reduzida com acidentes ou sequelas desenvolvidas por inadequações de equipamentos e/ou posturas e ritmos durante a jornada de trabalho. A gestão integrada dos procedimentos e métodos de adequação e avaliação ergonômica é mais adequada do que as ações isoladas de cada norma ou ação de mitigação de risco.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Geral

Diagnosticar quais os procedimentos e ações presentes no processo produtivo da empresa, relacionados com a ergonomia e segurança do trabalho, verificando como são geridos, usados e analisados os indicadores gerados, e propor um modelo de gestão integrada.

1.3.2 Específicos

- Descrever a empresa e suas características;

- Descrever o processo produtivo e seus detalhamentos necessários para avaliação ergonômica e da segurança do trabalho;
- Avaliar o projeto de trabalho de cada processo, detalhando as jornadas, o posto de trabalho, os treinamentos;
- Avaliar os riscos presentes nas atividades e os bloqueios de riscos;
- Propor as soluções de melhoria diante dos diagnósticos

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1.1 Ergonomia

Segundo Moraes e Mont'Alvão (2000), há registros que desde as civilizações antigas, o homem aplicava conhecimentos de ergonomia na busca de melhorar as ferramentas, os instrumentos e os utensílios de uso na vida cotidiana. Exemplos relatados pelas autoras são as empunhaduras de foices, datadas de séculos atrás, que demonstram a preocupação em adequar a forma da pega às características da mão humana, de modo a propiciar conforto durante sua utilização. Com o desempenho do homem no trabalho, a ergonomia aplicou progressivamente o campo de seus fundamentos científicos.

Historicamente, Moraes e Mont'Alvão (2000) comentam que o termo ergonomia foi utilizado pela primeira vez, como campo do saber específico, pelo psicólogo inglês K.F.Hywell Murrell, no dia 8 de julho de 1949, quando pesquisadores resolveram formar uma sociedade para o estudo dos seres humanos no seu ambiente de trabalho – a Ergonomic Reseach Society. Nesta data, em Oxford, criou-se a primeira sociedade de ergonomia, que congregava diversas classes de profissionais, entre eles, psicólogos, fisiologistas e engenheiros, todos com interesses comuns, as questões relacionadas à adaptação do trabalho ao ser humano (MORAES e MONT'ALVÃO, 2000).

Diante a evolução histórica, a ergonomia tornou-se de interesse de várias classes de profissionais. De acordo com Kroemer e Grandjean (2005) esta diversidade de profissionais que estudam a ergonomia surgiu em função das relações entre o ser humano, a máquina, o ambiente, a informação, a organização, e as consequências do trabalho na saúde do trabalhador.

Para Couto (1995), a interdisciplinaridade gerada pela ergonomia se dá pelos diversos profissionais ligados com a questão ergonômica seja relacionada à saúde, ao projeto de máquinas e equipamentos ou à organização do trabalho por si, sendo que não existe uma categoria profissional capaz de dar uma solução ergonômica completa, de maneira que engenheiros, médicos, professores de 25 educação física, arquitetos, psicólogos, nutricionistas, etc. podem ser observados trabalhando em projetos comuns.

Os níveis de intervenção de uma equipe ergonômica podem ser classificados segundo Couto (1995) em:

- Transformação das condições primitivas em postos de trabalho;
- Melhoramento das condições de conforto relacionadas ao ambiente de trabalho;
- Melhoramento do método de trabalho; – Melhoramento da organização do sistema de trabalho;
- Ergonomia de concepção
(COUTO, 1995).

Com a evolução do ser humano, diversas definições foram aplicadas ao termo ergonomia e, de acordo com Ilda (2005), todas as definições de ergonomia procuram ressaltar o caráter interdisciplinar e o objeto de seu estudo, que é a interação entre o ser humano e o trabalho, ou seja, as interfaces do sistema onde ocorrem as trocas de informações e energias entre o ser humano, máquina e ambiente, resultando na realização do trabalho.

Segundo Ilda (2005), a ergonomia pode ser abordada em ergonomia física, ergonomia cognitiva e ergonomia organizacional, sendo que, todas buscam como meta principal a segurança e o bem-estar dos trabalhadores no seu relacionamento com os sistemas produtivos.

A Ergonomia Física é a ciência que estuda as características da anatomia humana, antropometria, fisiologia e biomecânica, relacionadas com a atividade física, ou seja, estudam aspectos ligados à postura do trabalho, manuseio de materiais, movimentos repetitivos, distúrbios músculo-esquelético relacionados ao trabalho, projeto de postos de trabalho, segurança e saúde do trabalhador (IIDA, 2005).

Por outro lado, a Ergonomia Cognitiva é a ciência que estuda os processos mentais, como a percepção, memória, raciocínio e resposta motora, relacionados com as interações entre as pessoas e outros elementos de um sistema, ou seja, estudam

os aspectos ligados à carga mental, tomada de decisões, interação ser humano-computador, estresse e treinamento (IIDA, 2005).

A Ergonomia Organizacional ocupa-se da otimização dos sistemas sócio-técnicos, abrangendo as estruturas organizacionais, políticas e processos, ou seja, estuda aspectos ligados a comunicações, projeto do trabalho, programação do trabalho em grupo, projeto participativo, trabalho cooperativo, cultura organizacional, organizações em rede, teletrabalho e gestão da qualidade (IIDA, 2005).

A Ergonomia inicia-se com o estudo das características do trabalhador para, posteriormente, projetar o seu trabalho e preservar a sua saúde. A adaptação sempre deve ocorrer no sentido do trabalho para o homem (IIDA, 2005). Pode-se dizer que a ergonomia se aplica ao projeto de máquinas, equipamentos, sistemas e tarefas, com o objetivo de melhorar a segurança, saúde, conforto e eficiência no trabalho, sempre focalizando o homem (WEERDMEESTER; DUL, 1995).

Barros e Resende (2008), aponta que a ergonomia é uma ciência relativamente nova, embora o homem tenha buscado adaptar as ferramentas e utensílios de uso cotidiano desde as antigas civilizações, no entanto a origem e evolução foram definidas pelas transformações socioeconômicas e principalmente pela evolução tecnológica. Em 1949, a ergonomia foi marcada como ciência, pelo fato de se caracterizar como campo de saber específico, com objetivos próprios e particulares. O aspecto histórico da evolução ergonômica possibilita fundamentar os princípios que a definem.

Ainda Barros e Resende (2008), entendem que a ergonomia tem sua ação através da interação entre os fatores humanos e tecnológicos. Que procura fornecer bases para adaptar o homem aos meios de produção e solucionar conflitos entre a relação da inteligência natural e artificial. A literatura científica apresenta várias definições para este campo do saber, e, portanto, todos os conceitos oferecem o comum propósito da adaptação das condições de trabalho às características do homem a fim de atingir através de métodos de segurança, eficiência, satisfação e bem estar dos trabalhadores a mudança da relação com os sistemas de produção.

Objetivando atingir seus objetivos a ergonomia tem uma ampla área de atuação, que envolve várias áreas do conhecimento e que passam a fazer parte das preocupações da ergonomia, tais como: biomecânica, antropometria, posto de trabalho, manejos e controles, dispositivos de informação (percepção da informação), mostradores, memória humana, ambiente (temperatura, ruídos, vibrações,

iluminação, cores), fatores humanos (monotonia, fadiga, motivação), organização do trabalho (humanização, estresse, seleção e treinamento, alocação das equipes, trabalho noturno), segurança do trabalho (incluindo o erro humano) (IIDA, 2005)

De acordo com Arruda (2006), a ergonomia tem por objetivo realizar modificações necessárias no sistema de trabalho para adequar a atividade existente às características, habilidades e limitações das pessoas visando o desempenho eficiente, confortável e seguro.

De acordo com Iida(2005), ergonomia é o estudo da adaptação do trabalho ao homem. O trabalho possui uma acepção bastante ampla, abrangendo não apenas aquelas maquinas e equipamentos utilizados para transformar os insumos, mas toda a situação em que ocorre o relacionamento homem e seu trabalho.

Para Sell (1977), a ergonomia é o estudo do relacionamento entre o homem e o seu trabalho, equipamento e ambiente e particularmente a aplicação dos conhecimentos de anatomia, fisiologia e psicologia na solução dos problemas surgidos desse relacionamento.

Na visão de Grandjean (2005), a ergonomia tem por objetivo fazer adaptações necessárias do posto de trabalho, dos instrumentos, das maquinas, dos horários, dos meio ambiente às exigências do homem. A realização de tais objetivos ao nível industrial, propicia uma facilidade do esforço humano.

A ergonomia aplicada na indústria vem pra melhorar a eficiência, a confiabilidade e a qualidade das operações dentro de uma indústria.

Para Barro e Resende (2008), atualmente, a ergonomia propõe-se a gerar um entendimento com fundamentação científica para ser aplicável e viável no setor industrial. Esta relação entre a ciência e aplicabilidade que revela o caráter útil por tratar com eficiência os problemas que outras abordagens, têm deixado a desejar, o caráter científico pôr configurar o cruzamento interdisciplinar; prático pelo fato de buscar soluções adequadas aos usuários e de caráter aplicado por trazer os resultados para a compreensão dos sistemas produtivos.

Durante as atividades no ambiente de trabalho, é comum as pessoas sentirem desconfortos. Isso ocorre em função de posturas erradas, movimentos repetitivos, iluminação inadequada e equipamentos inadequados para quem os utiliza. A ergonomia é extremamente importante dentro das organizações, em busca da melhoria da qualidade de vida, e deve ser desenvolvida por um profissional qualificado

que inspeciona o ambiente de trabalho para avaliar a postura, movimento, mobília para assim aplicar a ergonomia de acordo com a necessidade (GOES, 2011).

Ao se considerar a organização do trabalho e sua relação com a saúde dos trabalhadores, devem-se citar os fatores presentes na composição das tarefas destes indivíduos: trabalho estático, grande intensidade do ritmo de trabalho, uso de movimentos repetitivos, exigência de produtividade, ausência de controle sobre modo e ritmo de trabalho, ausência de pausas ou pausas insuficientes, mobiliários e equipamentos desconfortáveis e inadequados para a execução das tarefas. Esses fatores, quando vistos independentemente, não são responsáveis por doenças ocupacionais como os distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho (DORT); a associação destes fatores com as características moduladoras do trabalho (frequência, duração, intensidade) é que propicia a manifestação destas doenças (PONTES, 2006).

A organização do trabalho tem por finalidade proporcionar a oportunidade e possibilidade, aos trabalhadores, de realizarem algo que tenha sentido e que permita desenvolver suas competências e, em harmonia com o progresso de seus desempenhos. A tarefa de trabalho deve ter a flexibilidade para permitir autonomia e de independência à pessoa, de forma que o trabalhador possa definir a maneira de realizá-la, trazendo consigo o sentimento de responsabilidade pela realização e pelo alcance dos objetivos (MORIN, 2001).

A organização do trabalho deve proporcionar a oportunidade e possibilidade de realizar algo que, no entendimento dos trabalhadores, tenha sentido de praticar e que permita desenvolver suas aptidões e, principalmente, de estar em conformidade com o progresso de seus desempenhos. A capacidade de uma tarefa de trabalho admitir uma margem adequada de autonomia e de independência à pessoa, a tal ponto do trabalhador definir a maneira de realizá-lo, traz consigo o sentimento de responsabilidade pela efetivação e pelo alcance dos objetivos fixados (MORIN, 2001)

Moraes e Ramos (2011), designa a primeira etapa de uma intervenção ergonômica como uma análise, definida por uma fase exploratória, envolvendo o mapeamento dos problemas ergonômicos. A análise ergonômica consiste na sistematização homem-tarefa-máquina e na delimitação dos problemas ergonômico-posturais, informacionais, acionais, cognitivos, de deslocamento, movimentação e

operação. A finalização desta etapa é a hierarquização dos problemas, priorização dos postos a serem diagnosticados e modificados, e também sugestões de melhoria.

Um ponto a ser ressaltado é a obrigatoriedade de sua aplicação. Freneda (2005) comenta que a Constituição da República Federativa do Brasil estabelece normas de proteção ao trabalhador e, também, de igual forma, à legislação infraconstitucional, como a CLT e as Normas Regulamentadoras, especificamente no referido à ergonomia NR 17 que visa estabelecer parâmetros que permitam a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, de modo a proporcionar um máximo de conforto, segurança e desempenho eficiente.

Diante estas afirmações, verifica-se que se torna indispensável a aplicação da ergonomia nos ambientes de trabalho devido à obrigatoriedade e existência de um grande número de máquinas, equipamentos e pessoas nos ambientes de trabalho para os quais não foram considerados os princípios ergonômicos quando realizado seus projetos de instalação. Cabe à ergonomia, através de suas técnicas, proporcionar ao ser humano o estreito equilíbrio entre si mesmo, o seu trabalho e o ambiente no qual este é realizado, em todas as suas dimensões.

Conclui-se que a ergonomia busca o ser humano como o centro das atenções através de ambientes de trabalho adaptados às necessidades laborais visando para todos os trabalhadores condições saudáveis, confortáveis e seguras.

2.1.2 Trabalho

O trabalho assume diversos aspectos no cotidiano. Segundo Barbosa Filho (2001), pode ser visto de vários pontos, sendo sob o ponto de vista socioeconômico, o elemento central de toda atividade produtiva, no aspecto antropológico, importante fator de realização individual e social e no aspecto psicológico, assume a dimensão de autoconfiança, autoestima e traz consigo uma gama de expectativas individuais e coletivas.

Nesse contexto, Barbosa Filho (2001) argumenta que deve-se voltar atenção ao que pensadores ensinaram sobre o trabalho, de onde com alguma imaginação pode-se discorrer sobre a saúde e a segurança, sobre a integridade de um cidadão e sua capacidade para trabalhar, a importância do trabalho na vida humana.

Bergamini (2006) argumenta que no passado, enfatizou-se o controle sobre as pessoas como principal recurso para se conseguir delas atitudes produtivas rumo à consecução dos objetivos organizacionais.

Porém, segundo Delwing (2007), no passado, para alcançar a desejada produtividade, era necessário o uso de métodos de trabalho diferentes, o que “castigava” os trabalhadores que não adaptavam as diversas condições impostas pelas indústrias.

Verifica-se, neste contexto, que o uso de estratégias de produção impostas pelas indústrias, no entanto, não apresenta a eficácia esperada, pelo contrário, as pessoas mostram indiferença ou mesmo aversão a essas estratégias. Bergamini (2006), comenta que a sensação generalizada é de que o controle imposto pelas empresas mutila a identidade pessoal dos trabalhadores, ameaçando, assim, de forma perigosa a busca sistemática da autoestima. Com essa sensação de mutilação pessoal, o sentido dado ao trabalho neste contexto é aquele que coloca o trabalho como simples meio para se conseguir ser feliz fora dele, isto é, como meio de se conseguir, sobretudo, a sobrevivência.

Historicamente verifica-se que com a revolução industrial, as indústrias investiram cada vez mais com o objetivo de aumento da eficiência dos processos que, por sua vez, passaram a exigir maiores e mais recompensadores retornos.

Consecutivamente, esse novo rumo dos processos industriais gerou preocupação em termos da melhora dos procedimentos na forma de trabalhar.

Passou-se a exigir que o papel a ser desempenhado pelos gerentes e administradores fosse não só o de encontrar pessoas mais adequadas para os diferentes cargos, como também de treiná-los no uso de ferramentas e métodos mais produtivos (RAMOS, 2002).

De acordo com Ilda (2005), já houve uma época em que o trabalho foi considerado um “castigo” ou um mal necessário, onde muitas pessoas trabalhavam somente porque precisava ganhar dinheiro para a sobrevivência, ou seja, apenas fonte de renda. Estas definições associam o trabalho a uma condição de sofrimento, esforço e pena.

Aviani (2007) comenta que as diversas formas de trabalho desenvolvidas nas organizações vêm aumentando significativamente os agravos à saúde do trabalhador, pois este, dentro do processo produtivo é visto ainda como uma máquina ou mesmo um escravo, como na antiguidade, e pouca atenção tem sido dada aos aspectos de proteção no ambiente de trabalho, como também em relação à sua participação no planejamento e organização do processo de trabalho.

Souza (2005) relata que qualquer forma de trabalho humano reveste-se de dignidade da pessoa que o realiza, e seus resultados expressam a nobreza e a beleza de criar, aperfeiçoar ou cooperar. Neste sentido, o trabalho se constitui o objeto da organização saudável que se empenha em torná-lo mais produtivo, isto é, realizável com o mínimo de energia humana e de tempo, para concretizar o máximo de interesses das instituições sociais.

Um ponto relevante são as condições do trabalho que, segundo maia (2008), englobam todos os aspectos passíveis de influenciar a produção, sem limitar-se a postos de trabalho ou aspectos físicos do ambiente, mas enfocando as relações do ser humano com a sua tarefa.

A forma como ocorre a interação nesse sistema configura a condição de trabalho. Com esse sentido, a ergonomia dispõe-se a estudar formas de viabilizar a melhor maneira de o homem executar as suas tarefas.

Analisando os conceitos de trabalho como ponto de sofrimento e como forma de autorealização, citados nos textos acima, Kroemer e Grandjean (2005) relatam que alguns estudos revelaram que há indivíduos que gostam do seu trabalho monótono e repetitivo, onde algumas pessoas são capazes de escapar, com seus pensamentos, para um mundo em que sonham acordadas e elas apreciam

condições de trabalho que lhes permite este escape, e não querem um 30 trabalho que seja mais variado e mais desafiante.

Por outro lado, segundo Souza (2005), os gerentes reportam que está se tornando cada vez mais difícil encontrar trabalhadores para atuar em tarefas monótonas e repetitivas.

Considerando o contexto de trabalho monótono e repetitivo, foco do estudo, nota-se que diferentes atitudes realmente existem. Para alguns, trabalhar continuamente em uma linha de produção pode ser realmente mais relaxante do que outras atividades, já que isto lhes permite expressar melhor as suas personalidades pela conversa, pelo pensamento ou sonhando acordado. Para outros trabalhadores, no entanto, o trabalho monótono em uma linha de produção parece sem sentido, porque não fornece oportunidades para desenvolver suas personalidades pelo exercício da capacidade mental no trabalho.

De acordo com Kroemer e Grandjean (2005), os trabalhadores, envolvidos em tarefas pouco significativas e com excesso de controles, sentem-se angustiados porque parece que seu trabalho nunca termina, por mais que se esforcem. Em consequência, há baixa identificação do trabalhador com os objetivos da empresa.

O trabalho consiste numa sequência de ações para a execução de uma atividade, que pode ser de alta ou de baixa repetitividade, de acordo com a sequência de repetição das ações. A ergonomia se preocupa em evitar as atividades altamente repetitivas, sugerindo o balanceamento delas (MAIA, 2008).

As exigências de um trabalho composto só por tarefas difíceis comprometem a estabilidade do trabalhador. De acordo com Ilda (2005), estas situações podem provocar estresse e esgotamento mental e, da mesma forma, um trabalho composto somente por tarefas fáceis pode desestimular o trabalhador, levando-o à monotonia pela falta de desafios.

Para Souza (2005), o trabalho não só é uma característica humana, mas o traço fundamental de toda a sociedade, o elemento que ordena as sociedades. Para a ergonomia, o trabalho é um objeto complexo, já que é multidimensional.

Neste sentido, estudos e métodos ergonômicos objetivam a obtenção da máxima eficiência e produtividade dos empregados em suas atividades, levando em consideração as melhores condições ambientais.

O processo de adaptação evolutiva é uma das formas de se tentar atingir um ideal confortável, de bem estar ou saudável. As várias consequências do trabalho repetitivo levaram, nos últimos anos, 31 ao desenvolvimento de diferentes formas de organizar e reestruturar o trabalho de montagem e outros trabalhos seriais similares.

De acordo com Ilda (2005), um primeiro passo para melhorar as condições do trabalho repetitivo é aumentar a variedade do trabalho através de um esquema onde cada trabalhador, individualmente, desempenha várias atividades em diferentes postos de trabalho, que ele executa por meio da rotação dos trabalhadores.

No entanto, um ponto deve ser enfatizado: se a variedade do trabalho simplesmente significa alternar entre trabalhos que são, igualmente, monótonos ou repetitivos, o risco de tédio pode ser levemente reduzido, mas a meta de adequar a dificuldade do trabalho com as capacidades do trabalhador não é atingida. Juntar outra atividade monótona e repetitiva não gera o enriquecimento do trabalho.

2.1.3 Posto de Trabalho

O posto de trabalho é a configuração física do sistema humano-máquina-ambiente. É uma unidade produtiva envolvendo um trabalhador e o equipamento utilizado para realizar seu trabalho. De acordo com Ilda (2005), para que a fábrica funcione bem, é imprescindível que cada posto de trabalho funcione bem.

Segundo Villar (2002), para analisar os postos de trabalho pelo enfoque ergonômico, é necessário realizar uma análise biomecânica da postura e as interações entre o ser humano e o ambiente de trabalho, procurando colocar o operador em uma boa postura de trabalho.

Segundo Rio e Pires (1999), o posto de trabalho, em termos genéricos, é o local, ou locais específicos onde as pessoas trabalham que incluem:

- mobiliário;
- máquinas, equipamentos, ferramentas, materiais;
- Leiaute específico e do espaço dentro do qual o posto está inserido (RIO e PIRES, 1999).

O leiaute refere-se ao arranjo espacial dos postos de trabalho, nos ambientes de trabalho, buscando um conjunto de relações ótimas entre as pessoas, espaço físico e componente do posto de trabalho. É importante que os componentes 32 sejam inseridos de forma ergonomicamente equilibrada no conjunto do posto de trabalho, proporcionando conforto, produtividade e prevenção de acidentes (BIANCHETTI, 2005).

O posto de trabalho pode ser constituído pelo conjunto de componentes que compõem o ambiente físico imediato, no qual os trabalhadores desenvolvem suas atividades diárias. Cada componente do posto de trabalho deve ter sua própria adequação ergonômica, mas um bom posto de trabalho deve, ainda, apresentar um bom arranjo dos seus componentes, uma boa relação de distribuição espacial dos mesmos. “o posto de trabalho deve adaptar-se às características anatômicas e fisiológicas dos seres humanos, principalmente, no que se refere aos sistemas músculo-esquelético e óptico” (RIO e PIRES 1999, p. 124).

Ainda Rio e Pires (1999) argumentam que o mobiliário deve ser disposto de forma que:

- Os espaços de uso, ou alcances, propiciem as melhores situações para o trabalho;
- Não existam quinas vivas que tragam desconforto para o usuário, comprimindo segmentos corporais de forma incisiva;
- A relação espacial entre os móveis proporcione um conjunto ergonomicamente equilibrado.

O mobiliário dos postos de trabalho deve proporcionar a melhor postura para seus ocupantes possibilitando condições que favorecem a execução das atividades, tais como: mobilidade, variabilidade, a capacidade de adotar posturas distintas.

Quanto às máquinas, equipamentos, ferramentas e materiais, Rio e Pires (1999) argumentam que tais componentes devem ser avaliados de acordo com alguns critérios principais:

- Peso: em caso de serem transportados, recomenda-se a maior redução possível dos pesos dos componentes;
- Forma: recomenda-se a forma mais anatômica possível, que em geral está relacionada com as características funcionais das mãos;
- Pegas: além das características anatômicas das pegadas, elas devem ter a aderência adequada para a função, o tamanho bem relacionado com as medidas antropométricas da mão.

Quanto aos postos de trabalho, na visão de Ilda (2005), o espaço de trabalho, as superfícies horizontais são de especial importância, pois sobre ela que se realiza grande parte do trabalho. Já a altura da mesa também é muito importante, principalmente, para o trabalho sentado, sendo duas variáveis as responsáveis para a determinação da sua altura: a altura do cotovelo que depende da altura do assento e o tipo de trabalho a ser executado.

Segundo Santos e Fialho (2004), um posto de trabalho bem desenvolvido tira vantagens das capacidades humanas, considera as limitações e amplifica os resultados do sistema, porém, se isto não for possível, a performance do sistema é reduzida e o propósito para o qual o equipamento foi desenvolvido além de não atingido pode-se tornar perigoso, pois pode provocar acidentes por estresse do seu operador.

Esta consideração é significativa devido ao desenvolvimento de sistemas altamente complexos que puxam a capacidade do ser humano cada vez mais próxima dos seus limites. Segundo Añez (2001), fica evidente a necessidade do conhecimento das características físicas e socioculturais dos usuários de ferramentas e equipamentos assim como, o ambiente onde este indivíduo vai desenvolver seu propósito pois, considerando as ferramentas como extensões do próprio ser humano para executar o seu trabalho com o máximo de eficiência e conforto, isto só será possível se na concepção deste, o ambiente for analisado e considerado.

De acordo com Ilda (2005), para garantir a satisfação, a segurança do trabalhador e produtividade do sistema, conforme quadro 1, algumas recomendações ergonômicas devem ser seguidas nos postos de trabalho.

Quadro 1- a satisfação, a segurança do trabalhador e produtividade do sistema.

<p align="center">Limitar os movimentos ósteo-musculares nos postos de trabalho</p>	<p align="center">Evitar concentrações estáticas da musculatura</p>
<ul style="list-style-type: none"> - Os movimentos repetitivos devem ser limitados a 2000 por hora; - Frequências maiores que 1 ciclo/seg prejudicam as articulações; - Eliminar as tarefas com ciclos menores a 90 seg; - Evitar tarefas repetitivas sob frio ou calor intensos; - Providenciar micro-pausas de 2 a 10 seg a cada 2 ou 3 min. 	<ul style="list-style-type: none"> - Permitir movimentações para mudanças frequentes de postura; - Manter a cabeça na vertical; - Usar suportes para apoiar os braços e antebraços; - Providenciar fixações e outros tipos de apoios mecânicos para aliviar a ação de segurar.
<p align="center">Promover o equilíbrio biomecânico</p>	<p align="center">Evitar o estresse mental</p>
<ul style="list-style-type: none"> - Alternar as tarefas altamente repetitivas com outras de ciclos mais longos; 	<ul style="list-style-type: none"> - Não fixar prazos ou metas de produção irrealistas;

Fonte – Estudo Ergonômico do setor industrial: Ilda (2005).

Prover espaços adequados nos ambiente de trabalho é essencial para que as pessoas desempenhem suas atividades de forma saudável e eficaz a fim de alcançar os índices de produtividade impostos pelas empresas. Para análise do posto de trabalho, Ilda (2005) comenta que três conceitos devem ser levados em consideração: a biomecânica, a antropometria e as condições ambientais.

2.1.4 Ferramentas utilizada na Gestão de Ergonomia

A Análise Ergonômica do Trabalho (AET) visa ampliar os conhecimentos da Ergonomia para analisar, diagnosticar e corrigir uma situação real de trabalho (IIDA, 2005).

A AET se fundamenta na análise das situações reais de trabalho, o que possibilita sua compreensão e transformação (GUÉRIN et al., 2001). A AET é um método composto de três fases principais: a análise da demanda, a análise da tarefa e a análise da atividade.

Na visão de Ilda (2008), AET visa aplicar os conhecimentos da ergonomia para analisar, diagnosticar e corrigir uma situação real de trabalho, esse método desdobra em várias etapas sendo:

- Análise da demanda: é a descrição do problema, ou seja, procura entender a natureza e a dimensões dos problemas apresentados, muitas vezes de forma parcial mascarando outros de maior relevância.
- Análise de tarefa: analisa as discrepâncias entre aquilo que é prescrito e o que é executado e o que é executado, realmente, isso pode acontecer porque as condições efetivas são diferentes daquelas previstas e também porque nem todos os trabalhadores seguem rigidamente o método prescritos.
- Análise da atividade: é influenciada por fatores internos (relacionado com o trabalhador, formação, experiência motivação) e externos (refere-se a atividade executada, conteúdo do trabalho, organização do trabalho e meios técnicos).
- Recomendações Ergonômicas: referem-se às providências que deverão ser tomadas para resolver problemas diagnosticado, as quais devem ser apresentadas de forma clara descrevendo as etapas necessárias para resolver o problema.

A análise ergonômica do trabalho se divide em duas abordagem a Microergonomia e Macroergonomia:

A partir dos anos 80, entretanto, passou-se a utilizar uma nova tecnologia da ergonomia, a macroergonomia, que se refere à pesquisa, desenvolvimento e aplicação de uma tecnologia da interface humano-organização. Aspectos como a abordagem sócio técnica da organização e a participação dos trabalhadores fazem parte da abordagem macroergonômica (HENDRICK & KLEINER, 2001 e GUIMARÃES, 2004).

Para Gemma, (2010) o processo de análise macroergonômica, consiste em adequação organizacional voltada à concepção e gerenciamento das novas tecnologias. Com a aplicação evidencia interações no contexto social e organizacional para melhorar o sistema de trabalho. No processo de transformação de materiais sua aplicação é conduzida dos níveis mais abrangentes, ou seja, macro, até os níveis mais restritos e pontuais do problema, micro. E a Microergonomia: que se refere ao posto de trabalho

O nível de intervenção será determinado pelas condições da empresa quanto a fatores como organização, formalização dos níveis de padronização e grau de centralização das informações e tomada de decisões. (IIDA, 2005).

A análise ergonômica qualitativa, consiste em uma avaliação das condições de trabalho basicamente através da observação da forma com que se trabalha e de entrevista com os trabalhadores e encarregado. Essa análise pode ser feita através de: entrevista com os trabalhadores, percepção dos trabalhadores quanto às melhorias necessárias visando eliminar o desconforto e as dificuldades. (MORIN, 2001)

Já análise ergonômica quantitativa compreende em saber, o quanti o trabalhador exerce de força no trabalho e o esforço com a coluna vertebral, entre outros esforços. A medição é feita com o finalidade de comparar com os limites de tolerância conhecida para o ser humano e concluindo se a atividade é adequada ou inadequada. (MORIN, 2001).

2.1.5 Os Seis Sigma

O Seis Sigma, pode ser definido como um conjunto de práticas desenvolvidas para maximizar o desempenho dos processos dentro da empresa,

eliminando os seus defeitos e as não conformidades de acordo com as especificações de fábrica. (FOLARON & MORGAN 2003)

Esta ferramenta foi desenvolvida em meados de 1987, por Bill Smith na Motorola. Posteriormente, em 1995, ganhou força com a utilização de seus métodos por Jack Welch, na GE. Tornando-se popular entre empresas de todo mundo devido à sua eficiência e eficácia. É considerado um dos principais temas da Qualidade Total.

O Seis Sigma pode ser definido, também, como uma estratégia gerencial planejada, com foco nos resultados de qualidade e financeiros, com o objetivo de promover mudanças significativas nas organizações, buscando sempre melhorias nos processos, produtos e serviços oferecidos aos clientes. Podemos dizer que o foco principal do Seis Sigma é a satisfação dos clientes, através da redução de defeitos nos processos e o ótimo desempenho da empresa. (ANTONY, 2004).

2.1.6 Metodologias do Seis Sigma

Para (STAMATIS, 2002) Seis Sigma segue uma metodologia principal, composta de cinco fases a qual é inspiradas no ciclo PDCA.

2.1.6.1 DMAIC

Utilizada em projetos focados em melhorar produtos, serviços e processos de negócios já existentes.

- **Define the problem:** definição do problema a partir de opiniões de consumidores e objetivos do projeto;
- **Measure key aspects:** mensurar os principais aspectos do processo atual e coletar dados importantes;
- **Analyse the data:** analisar os dados para investigar relações de causa e efeito. Certificando que todos os fatores foram considerados, determinar quais são as relações. Dentro da investigação, procurar a causa principal dos defeitos;
- **Improve the process:** melhorar e otimizar o processo baseada na análise dos dados usando técnicas como desenho de experimentos, poka-yoke ou prova de erros, e padronizar o trabalho para criar um novo estado de processo. Executar pilotos do processo para estabelecer capacidades;
- **Control:** controlar o futuro estado de processo para se assegurar que quaisquer desvios do objetivo sejam corrigidos antes que se tornem em defeitos.

Implementar sistemas de controle como um controle estatístico de processo ou quadro de produções, e continuamente monitorar os processos.

2.1.6.2 Benefícios dos Seis Sigmas

Na visão de Werkema (2002), os Seis Sigma traz os seguintes benefícios, sendo na produção ou nas equipes de trabalho:

- Redução dos custos organizacionais;
- Aumento significativo da qualidade e produtividade de produtos e serviços;
- Acréscimo e retenção de clientes;
- Eliminação de atividades que não agregam valor;
- Maior envolvimento das equipes de trabalho;
- Mudança cultural benéfica;
- Diminuição da variação dos processos.

Porém, para atingir os objetivos do programa e colher os benefícios da implementação, é preciso que a empresa saiba exatamente como planejar e implementar o Seis Sigma. É importante, também, que os funcionários sejam devidamente treinados para receber o Seis Sigma na empresa.

2.3 METODOLOGIA

Este capítulo tem como objetivo expor os métodos utilizados para coleta e análise dos dados do estudo proposto. Nesta seção será esclarecido quais os caminhos a serem percorridos para alcançar a solução ao questionamento apresentado. A metodologia apresentará o delineamento do estudo com suas características e aplicações.

Para realização deste estudo, utilizou-se do método indutivo, que segundo Gil (1989) é o que parte de princípios gerais considerados verdadeiros e indiscutíveis para chegar a conclusões de maneira puramente.

Segundo Marconi e Lakatos (2009), método é um conjunto de atividades sistemáticas e racionais que permitem alcançar o objetivo, traçando planos a serem seguidos com maior segurança.

2.3.1. PLANO OU DELINEAMENTO DA PESQUISA

O delineamento da pesquisa define a metodologia a ser adotada para a coleta e análise dos dados, levando em consideração seus objetivos. Gil (2008) e Vergara (2004) propõem que a definição da metodologia de pesquisa a ser adotada tenha como base os objetivos gerais e os procedimentos de coleta de dados que serão utilizados.

2.3.1.1. CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA QUANTO A SEUS OBJETIVOS

A partir dos objetivos apresentados pela pesquisa, classificou-se esta em pesquisa descritiva, pois esse tipo de pesquisa faz observação, registra, analisa e ordena dados sem manipula-los, ou seja, não faz interferência no processo. Para a coleta dos dados faz uso de técnicas específicas, dentre as quais destacam-se entrevista, questionário, teste e observação. (MARCONI LAKATOS, 2009).

Esse tipo de pesquisa se diferencia por fazer a classificação, explicação e interpretação dos fatos que ocorrem.

Segundo Roesch (2007), “a pesquisa descritiva visa descrever as características de determinada população, fenômeno ou o estabelecimento de relações entre variáveis. Envolve o uso de técnicas padronizadas de coleta de dados: questionário e observação sistemática. Assume, em geral, a forma de levantamento”.

Segundo Gil (2008) e Vergara (2000), a pesquisa pode ser caracterizada quanto aos fins e aos meios: Quanto aos fins, a pesquisa é descritiva.

Segundo Vergara (2000, p.47), a pesquisa descritiva expõe as características de determinada população ou fenômeno, estabelece correlações entre variáveis e define sua natureza. A autora coloca também que a pesquisa não tem o compromisso de explicar os fenômenos que descreve, embora sirva de base para tal explicação.

2.3.1.2. CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA QUANTO AOS MEIOS DE INVESTIGAÇÃO

Gil (1996) nos mostra a existência de dois grandes grupos de delineamentos de pesquisa em relação aos procedimentos adotados para a coleta de dados: as que se valem das chamadas fontes de papel, onde está inserida a pesquisa bibliográfica e o outro cujos dados são fornecidos por pessoas ou pelo meio onde a pesquisa está sendo realizada, onde se situa o estudo de caso, conforme abaixo:

Estudo de caso: estratégia de pesquisa que busca examinar um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto. O estudo de caso tanto pode trabalhar com evidência quantitativa ou qualitativa, de acordo com Roesch (2007). Para Gil (2007), o estudo de caso é caracterizado pelo estudo profundo e exaustivo de um ou de poucos objetos, de maneira que permita o seu amplo e detalhado conhecimento.

De acordo com Gil (2007, p. 55), “os propósitos do estudo de caso não são os de proporcionar o conhecimento preciso das características de uma população, mas sim o de proporcionar uma visão global do problema ou de identificar possíveis fatores que o influenciam ou são por ele influenciados.”

Para a coleta de dados foi utilizado a observação, entrevista com a gerencia da empresa, técnico de segurança do trabalho e colaboradores. Foi disponibilizada a ajuda do técnico de segurança do trabalho da empresa, que contribuiu com o fornecimento de informações necessárias para o estudo. A coleta de dados ocorreu entre Junho a Outubro de 2016.

2.3.2. UNIVERSO E AMOSTRA DA PESQUISA

Universo refere-se a um grupo de pessoas ou empresa que se faz interessante pesquisar dentro dos objetivos da pesquisa. Onde a população de pesquisa é um número maior que a capacidade operacional da realização da mesma, é necessário extrair uma parcela desta população para investigar, sendo utilizado o processo de amostragem, ou seja, de acordo com Marconi e Lakatos (2009, p. 43):

Quando se deseja colher informações sobre um ou mais aspectos de um grupo grande ou numeroso, verifica-se, muitas vezes, ser praticamente impossível fazer um levantamento do todo. Daí a necessidade de investigar apenas uma parte dessa população ou universo.

O universo de amostra no caso desta pesquisa será uma empresa de utensílios doméstico de alumínio, na região sudoeste do Paraná, os dados necessários para este estudo serão coletados durante visitas junto a empresa.

Quanto à seleção dos sujeitos, que segundo Vergara (2007) é as pessoas que forneceram os dados necessários ao estudo, os sujeitos do estudo forma vinte e sete postos de trabalho, os demais trabalhadores desenvolvem atividades as quais não foram avaliados.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1 Caracterização da empresa

A empresa atua no ramo de fabricação utensílios domésticos em alumínio, situada na cidade de Pato Branco Paraná, possui um total 119 funcionários, distribuídos nos setores administrativo e de produção.

São terceirizadas algumas atividades como: avaliação ergonômica dos postos de trabalho, atividades contábil, ginastica laboral, alimentação e transporte dos funcionários. Entre os benefícios oferecidos aos empregados estão: vale mercado, refeição e transporte, convenio odontológico e medico, plano de cargos e salario.

A contratação de novos colaboradores se inicia com a solicitação do gerente de produção, as vagas disponível são divulgadas no mural da empresa, na agencia do trabalhador, na instituições de ensino e no grupo de Recursos Humanos de Pato Branco. O treinamento dos funcionários é realizado na própria empresa como também fora dela, dependendo do cargo.

O índice de rotatividade gira em torno de 6% ao ano, sendo que a maior contribuição desse índice é na fase de experiência. A empresa está constantemente preocupada em saber qual o grau de satisfação de seus colaboradores e de seus clientes, esse nível é mensurável através de pesquisa de satisfação e como resultados desse estudo é elaborado um plano de melhoria e executados conforme as necessidades.

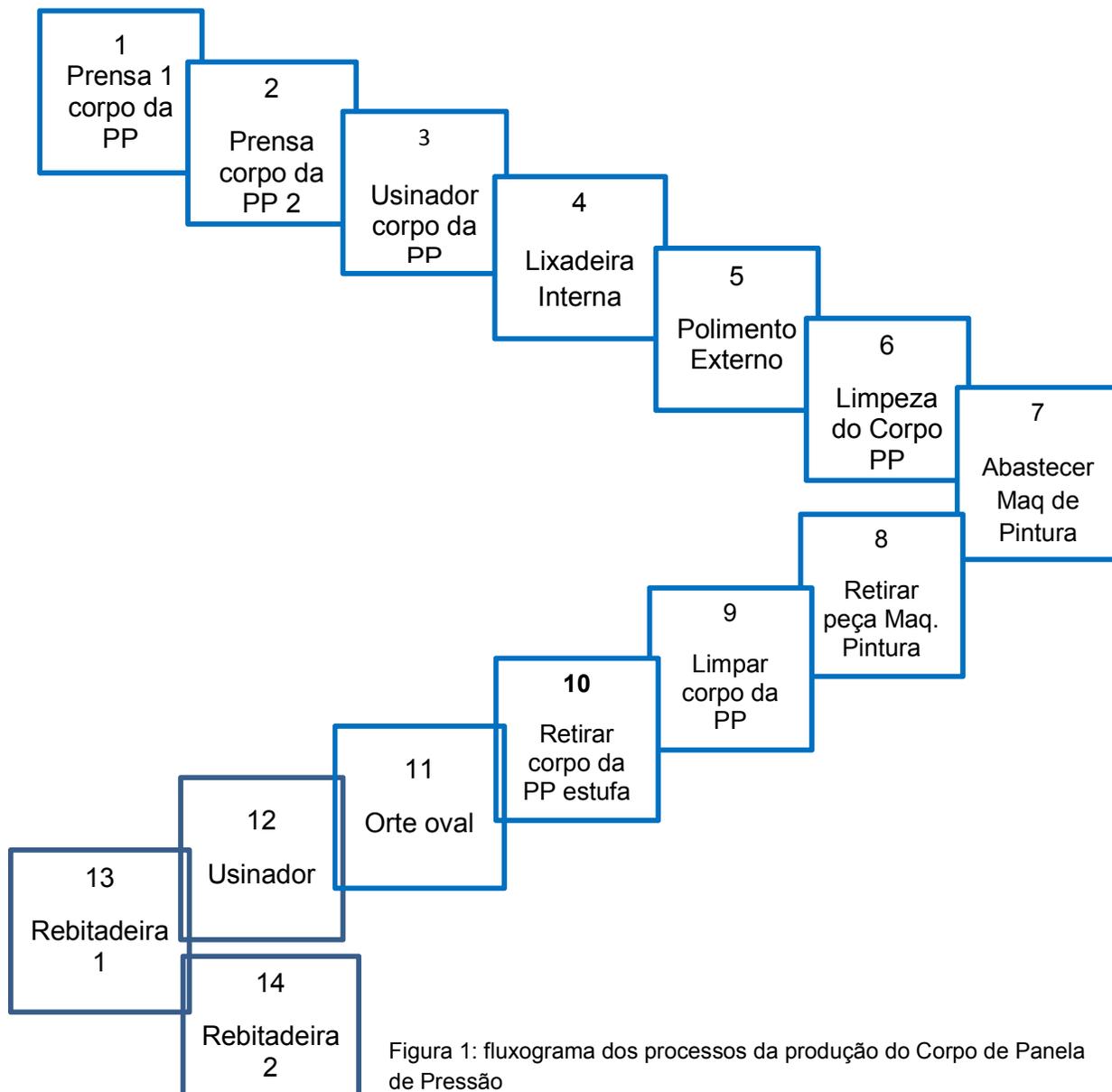
A organização da CIPA na empresa é de responsabilidade do técnico em segurança, os integrante são funcionários eleitos. O tempo de permanência na comissão é de um ano, sem possibilidade de reeleição.

Os indicadores de acidentes de trabalho são considerados para esse estudo, sendo que nos dois últimos anos que é foco do estudo ocorreram em 2015 apenas nove acidentes dos quais cinco com afastamento temporário do trabalho e em 2016 do mês de Janeiro á Outubro foram registrados nove casos de acidentes sendo quatro casos com afastamento temporário do trabalho.

3.2 Descrição do Processo Produtivo da Panela de Pressão, avaliado os Riscos Presentes, Acidentes no biênio e os Bloqueio dos Riscos

O processo de fabricação da panela de pressão foi dividido em 14 etapas para produção da peça nominado como corpo da panela de pressão, nove etapas para a produção da tampa e quatro etapas para montagem do conjunto.

Para iniciar a descrição do processo de produção, iniciaremos pelas etapas da produção do corpo da panela de pressão está apresentado o fluxograma dessa etapa e seguida a descrição do processo, utilizando a metodologia Seis Sigmas, onde está descrito os riscos presente na atividade, a ocorrência de acidentes nos biênio e os bloqueio desses Riscos.



Matéria Prima: é um disco de alumínio que chega à empresa nas dimensões especificadas para cada capacidade acompanhado do certificado de análise da microestrutura. As dimensões são aferidas pelo responsável pela qualidade (diâmetro, espessura e peso), é realizada ainda a análise dos elementos de liga do material. Após, afim de ter a rastreabilidade, os discos são carimbados, com o número do lote da produção atendendo a norma do INMETRO, em seguida é realizada a lubrificação, deixando os discos prontos para o processo.



Imagem 1- matéria-prima. Fonte a empresa em estudo.

Etapa 1: Prensa corpo da PP 1: o disco é colocado na prensa de estampagem onde se faz o primeiro rebaixo da peça com profundidade de 100 mm.



Imagem 2 - maquina prensa de panela 1. Fonte a empresa em estudo.

- Riscos presentes
 - Corte por rebarba de borda (mãos)
 - Esmagamento de extremidades (mãos e pés)
 - Projeção de partículas (olhos)
 - Postura inadequada
 - Exposição a onda sonora

- Acidentes no biênio
 - Ausente

- Bloqueios de riscos utilizados;
 - Acionamento bi manual do equipamento;
 - Botoeira de emergência;
 - Cortina de luz;
 - Equipamentos de proteção Individual (Botina de Segurança, Luva de Algodão e Nitrílica, Protetor Auricular, a Protetor de Segurança e Óculos de Segurança);

Etapa 2: Prensa corpo da PP 2: a peça passa por novo processo de estampagem alcançando a profundidade de 250 mm.



Imagem 3 - máquina prensa de panela 2. Fonte a empresa em estudo.

- Riscos presentes
 - Corte por rebarba de borda (mãos)
 - Esmagamento de extremidades (mãos e pés)
 - Projeção de partículas (olhos)
 - Postura inadequada
 - Exposição a onda sonora
- Acidentes no biênio
 - Ausente
- Bloqueios de riscos utilizados;
 - Acionamento bi manual do equipamento;
 - Botoeira de emergência;
 - Cortina de luz;
 - Equipamentos de proteção Individual (Botina de Segurança, Luva de Algodão e Nitrílica, Auricular, Creme Protetor de Segurança e Óculos de Segurança);

Etapa 3: Usinador corpo da PP: nesta etapa é realizado o acabamento da parte superior da peça, deixando no tamanho correto.



Imagem 4 - usinador de corpo da panela. Fonte a empresa em estudo.

- Riscos presentes
 - Corte por rebarba de borda (mãos)
 - Queimação por cavaco da peça
 - Contaminação pela poeira gerada no processo
 - Esmagamento de extremidades (mãos e pés)
 - Projeção de partículas (olhos)
 - Postura inadequada
 - Exposição a onda sonora

- Acidentes no biênio
 - Ano 2016, ocorreram dois acidentes, sendo um com afastamento de dez dias e o outro sem afastamento.

- Bloqueios de riscos utilizados;
 - Acionamento bi manual do equipamento;
 - Botão de emergência;
 - Equipamentos de proteção Individual (Botina de Segurança, Luva de Algodão e Nitrílica, Protetor Auricular, Creme Protetor de Segurança e Óculos de Segurança);

Etapa 4: Lixadeira Interna 1: o corpo da PP é fixado em um eixo giratório, a ferramenta de acabamento (lixamento interno) é inserida e realiza o polimento interno.



Imagem 5 - lixadeira interna 1. Fonte a empresa em estudo.

- Riscos presentes
 - Corte por rebarba de borda (mãos)
 - Projeção de partículas (olhos)
 - Contaminação pela poeira gerada no processo de lixamento
 - Esmagamento de extremidades (mãos e pés)
 - Postura inadequada
 - Exposição a onda sonora
- Acidentes no biênio
 - Ano de 2015, ocorreram dois acidentes porém sem afastamento
 - Ano de 2016, ocorreram dois acidentes, sendo apenas um com afastamento de sete dias e outro sem afastamento.
- Bloqueios de riscos utilizados;
 - Proteção das partes móveis da máquina;
 - Exaustores e ventiladores para controle da poeira e calor;
 - Botoeiras de emergências;
 - Aterramento elétrico;
- Equipamentos de proteção Individual (Botina de Segurança, Luva de algodão e Nitrílica, Protetor Auricular, Óculos de Segurança e Creme Protetor de Segurança);

Etapa 5: Polimento Externo: nesse processo a peça é alocada em eixo giratório, no qual a peça gira e o operador faz o polimento manual com uma lixa. A qualidade desse processo é dependente da habilidade do operador.



Imagem 6 - polimento externo. Fonte a empresa em estudo.

- Riscos presentes
 - Corte por rebarba de borda (mãos)
 - Projeção de partículas (olhos)
 - Contaminação pela poeira gerada no processo de lixamento
 - Esmagamento de extremidades (mãos e pés)
 - Postura inadequada
 - Exposição a onda sonora
- Acidentes no biênio
 - Ausente

- Bloqueios de riscos utilizados;
 - Proteção das partes móveis da máquinas (sugestão deste trabalho);
 - Exaustores e ventiladores para controle da poeira e calor (sugestão deste trabalho);
 - Botoeiras de emergências;
 - Aterramento elétrico;
- Equipamentos de proteção Individual (Botina de Segurança, Luva de algodão e Nitrílica, Protetor Auricular, Óculos de Segurança e Creme Protetor de Segurança);

Etapa 6: Limpeza da corpo da PP, parte Externa: todas as peças são limpas com um pano úmido, para garantir que não possua nenhum resíduo das etapas anteriores que possa a vir comprometer a qualidade da pintura da peça.



Imagem 7 - Limpeza do corpo da PP. Fonte a empresa em estudo.

- Riscos presentes
 - Corte por rebarba de borda (mãos)
 - Contamina pela poeira gerada o processo de lixamento e de pintura
 - Esmagamento de extremidades (mãos e pés)
 - Postura inadequada
 - Exposição a onda sonora
- Acidentes no biênio
 - Ausente
- Bloqueios de riscos utilizados;
 - Exaustores e ventiladores para controle da poeira e calor (sugestão deste trabalho);
 - Equipamentos de proteção Individual (Botina de Segurança, Luva Nitrílica, Protetor Auricular);

Etapa 7: Abastecer Máquina de Pintura do corpo da PP: após a limpeza se faz a secagem com ar comprimido e as peças são colocadas na esteira da cabine de pintura.



Imagem 8 - abastecer máquina de pintura com corpo da PP. Fonte a empresa em estudo.

- Riscos presentes
 - Contaminação pela aspersão a ar da tinta em pó
 - Esmagamento de extremidades (mãos e pés)
 - Projeção de partículas (olhos)
 - Postura inadequada
 - Exposição a onda sonora
- Acidentes no biênio
 - Ausente
- Bloqueios de riscos utilizados;
 - Proteção das partes moveis da máquina (sugestão deste trabalho);
 - Exaustores captadores de poeira;
 - Botoeira de emergência;
 - Umidificador de ar;
 - Guarda corpo da plataforma de carregamento;
 - Equipamentos de proteção Individual (Botina de Segurança, Luva de Nitrílica, Protetor Auricular, respirador semi facial e Óculos de Segurança);

Etapa 8: Retirar o corpo da PP da Máquina de Pintura: as peças são retiradas da esteira e é feita a limpeza da parte inferior da panela.



Imagem 9 - retirar corpo da PP da máquina de pintura. Fonte a empresa em estudo.

- Riscos presentes
 - Contaminação pela aspersão a ar da tinta em pó
 - Esmagamento de extremidades (mãos e pés)
 - Projeção de partículas (olhos)
 - Postura inadequada
 - Exposição a onda sonora

- Acidentes no biênio
 - Ausente

- Bloqueios de riscos utilizados;
 - Proteção das partes moveis da máquina (sugestão deste trabalho);
 - Exaustores captadores de poeira;
 - Botoeira de emergência;
 - Umidificador de ar;
 - Guarda corpo da plataforma de carregamento (sugestão deste trabalho);
 - Equipamentos de proteção Individual (Botina de Segurança, Luva de Nitrílica, Protetor Auricular, respirador semi facial e Óculos de Segurança);

Etapa 9: Limpar corpo da PP: as peças são limpas com o objetivo de retirar os resíduos da parte interna da peça, e abastece a estufa.



Imagem 10- limpeza do corpo da PP parte interna. Fonte a empresa em estudo.

- Riscos presentes
 - Corte por rebarba de borda (mãos)
 - Contaminação pela poeira gerada no processo de pintura
 - Esmagamento de extremidades (mãos e pés)
 - Postura inadequada
 - Exposição a onda sonora

- Acidentes no biênio
 - Ausente
- Bloqueios de riscos utilizados;
 - Exaustores e ventiladores para controle da poeira e calor (sugestão deste trabalho);
 - Equipamentos de proteção Individual (Botina de Segurança, Luva Nitrílica, Protetor Auricular);

Etapa 10: Retirar corpo da PP da Estufa: as peças permanecem por dez minutos na estufa, após são retiradas e é feita uma análise visual da pintura da peça.



Imagem 11: retirar corpo da PP da estufa. Fonte a empresa em estudo.

- Riscos presentes
 - Queimação pela corpo da panela (mãos e braços)
 - Esmagamento de extremidades (mãos e pés)
 - Postura inadequada
 - Exposição a onda sonora
- Acidentes no biênio
 - Ausente
- Bloqueios de riscos utilizados;
 - Proteção das partes moveis da esteira da estufa (sugestão deste trabalho);
 - Botoeira de emergência;
 - Umidificador de ar;
 - Equipamentos de proteção Individual (Botina de Segurança, Luva de Algodão e Nitrílica, Protetor Auricular;

Etapa 11: Corte Oval: esse processo produz o perfil ovalado que permite o encaixe da tampa na parte superior do corpo da PP.



Imagem 12- corte oval. Fonte a empresa em estudo.

- Riscos presentes
 - Corte por rebarba de borda (mãos)
 - Esmagamento de extremidades (mãos e pés)
 - Postura inadequada
 - Exposição a onda sonora
- Acidentes no biênio
 - Ausente
- Bloqueios de riscos utilizados;
 - Acionamento bi manual do equipamento;
 - Botoeira de emergência;
- Equipamentos de proteção Individual (Botina de Segurança, Luva de Algodão e Nitrílica, Protetor Auricular, Creme Protetor de Segurança);

Etapa 12: Usinador: este equipamento faz o acabamento da parte inferior da peça e faz os furos do cabo e da alça.



Imagem 13- usinador do corpo da PP. Fonte a empresa em estudo.

- Riscos presentes
 - Corte por rebarba de borda (mãos)
 - Queimação por cavaco da peça
 - Contaminação pela poeira gerada no processo
 - Esmagamento de extremidades (mãos e pés)
 - Projeção de partículas (olhos)
 - Postura inadequada
 - Exposição a onda sonora
- Acidentes no biênio
 - Ausente
- Bloqueios de riscos utilizados;
 - Acionamento bi manual do equipamento;
 - Botoeira de emergência;
 - Equipamentos de proteção Individual (Botina de Segurança, Luva de Algodão e Nitrílica, Protetor Auricular, Creme Protetor de Segurança e Óculos de Segurança);

Etapa 13: Rebitadeira 1: a alça é fixada na peça.



Imagem 14 - Fonte a empresa em estudo.

- Riscos presentes
 - Corte por rebarba de borda (mãos)
 - Manuseio de peça quentes (queimação mãos)
 - Esmagamento de extremidades (mãos e pés)
 - Postura inadequada

- Exposição a onda sonora
- Acidentes no biênio
 - Ausente
- Bloqueios de riscos utilizados;
 - Proteção das partes móveis da máquina (sugestão deste trabalho);
- Equipamentos de proteção Individual (Botina de Segurança, Luva de Nitrílica, Protetor Auricular);

Etapa 14: Rebitadeira 2: o cabo é fixado na peça.

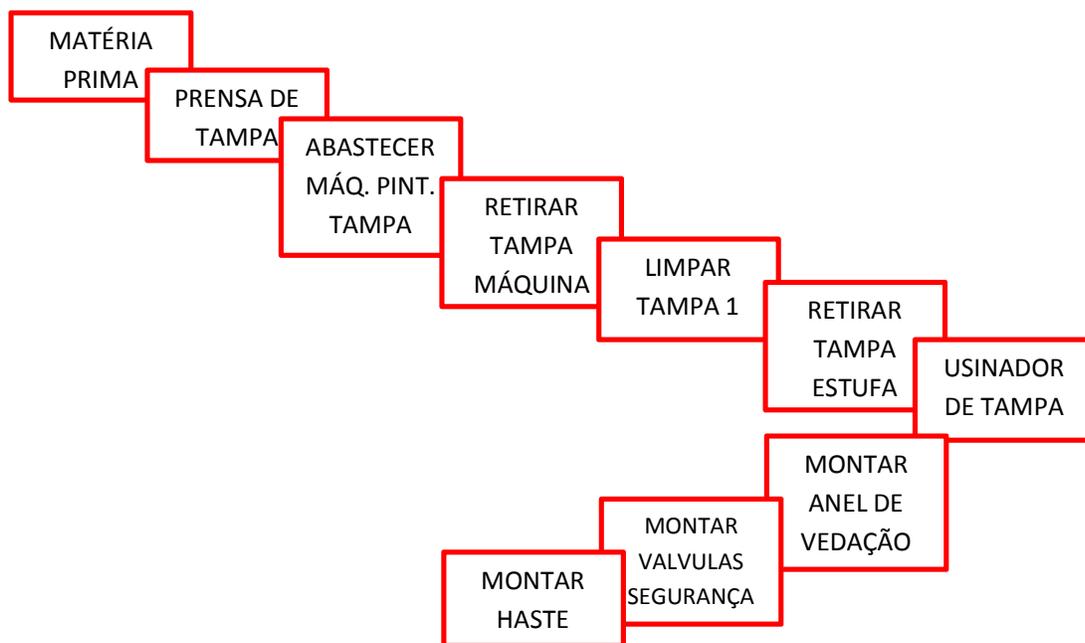


Imagem 15 - rebitadeira 2. Fonte a empresa em estudo.

- Riscos presentes
 - Corte por rebarba de borda (mãos)
 - Manuseio de peça quentes (queimação mãos)
 - Esmagamento de extremidades (mãos e pés)
 - Postura inadequada
 - Exposição a onda sonora
- Acidentes no biênio
 - Ausente
- Bloqueios de riscos utilizados;
 - Proteção das partes móveis da máquina (sugestão deste trabalho);
- Equipamentos de proteção Individual (Botina de Segurança, Luva de Nitrílica, Protetor Auricular);

A seguir encontra-se o fluxograma e a descrição do processo de produção da Tampa da Panela de Pressão:

Figura 2: Fluxograma dos processos da produção da Tampa da Panela de Pressão



Fonte: empresa em estudo

Matéria Prima: discos em alumínio são embalados um a um em um saco plástico.

Etapa 1: Prensa Tampa: os discos são posicionados na máquina a qual faz a estampagem, modelando a tampa e fazendo os furos das válvulas de Segurança.

- Riscos presentes
 - Corte por rebarba de borda (mãos)
 - Esmagamento de extremidades (mãos e pés)
 - Projeção de partículas (olhos)
 - Postura inadequada
 - Exposição a onda sonora
- Acidentes no biênio
 - Ausente
- Bloqueios de riscos utilizados;
 - Acionamento bi manual do equipamento;
 - Botoeira de emergência;
 - Cortina de luz;
 - Equipamentos de proteção Individual (Botina de Segurança, Luva de Algodão e Nitrílica, Protetor Auricular, Creme Protetor de Segurança e Óculos de Segurança);

Etapa 2: Abastecer Máquina de Pintura Tampa: é passado ar comprimido em todas as tampas e são colocadas na esteira da cabine de pintura.

- Riscos presentes
 - Contaminação pela aspersão a ar da tinta em pó
 - Esmagamento de extremidades (mãos e pés)
 - Projeção de partículas (olhos)
 - Postura inadequada
 - Exposição a onda sonora
- Acidentes no biênio
 - Ausente
- Bloqueios de riscos utilizados;
 - Proteção das partes moveis da máquina (sugestão deste trabalho);
 - Exaustores captadores de poeira;
 - Botoeira de emergência;
 - Umidificador de ar;
 - Guarda corpo da plataforma de carregamento (sugestão deste trabalho);
 - Equipamentos de proteção Individual (Botina de Segurança, Luva de Nitrílica, Protetor Auricular);

Etapa 3: Retirar Tampa Máquina: é realizado a limpeza da borda da tampa com o ar comprimido da tinta.

- Riscos presentes
 - Contaminação pela aspersão a ar da tinta em pó
 - Esmagamento de extremidades (mãos e pés)
 - Projeção de partículas (olhos)
 - Postura inadequada
 - Exposição a onda sonora
- Acidentes no biênio
 - Ausente
- Bloqueios de riscos utilizados;
 - Proteção das partes moveis da máquina (sugestão deste trabalho);
 - Exaustores captadores de poeira;
 - Botoeira de emergência;
 - Umidificador de ar;
 - Guarda corpo da plataforma de carregamento;
 - Equipamentos de proteção Individual (Botina de Segurança, Luva de Nitrílica, Protetor Auricular);

Etapa 4: Limpeza Tampa: as tampas são limpas com um pano úmido e são colocadas na estufa.

- Riscos presentes
 - Corte por rebarba de borda (mãos)

- Contaminação pela poeira gerada o processo de lixamento e de pintura
- Esmagamento de extremidades (mãos e pés)
- Postura inadequada
- Exposição a onda sonora
- Acidentes no biênio
 - Ausente
- Bloqueios de riscos utilizados;
 - Exaustores e ventiladores para controle da poeira e calor (sugestão deste trabalho);
 - Equipamentos de proteção Individual (Botina de Segurança, Luva Nitrílica, Protetor Auricular);

Etapa 5: Retirar tampa da estufa: as tampas são analisadas visualmente a pintura das mesmas.

- Riscos presentes
 - Queimadura ao manipular o corpo da panela quente (mãos e braços)
 - Esmagamento de extremidades (mãos e pés)
 - Postura inadequada
 - Exposição a onda sonora
- Acidentes no biênio
 - Ausente
- Bloqueios de riscos utilizados;
 - Proteção das partes moveis da esteira da estufa (sugestão deste trabalho);
 - Botoeira de emergência;
 - Umidificador de ar;
 - Equipamentos de proteção Individual (Botina de Segurança, Luva de Algodão e Nitrílica, Protetor Auricular);

Etapa 6: Usinador de Tampa: esse processo faz o acabamento da canaleta do anel de vedação.

- Riscos presentes
 - Corte por rebarba de borda (mãos)
 - Queimadura por contato com cavaco da peça
 - Contaminação pela poeira gerada no processo
 - Esmagamento de extremidades (mãos e pés)
 - Projeção de partículas (olhos)
 - Postura inadequada
 - Exposição a onda sonora
- Acidentes no biênio
 - Ausente
- Bloqueios de riscos utilizados;

- Acionamento bi manual do equipamento;
- Botoeira de emergência;
- Equipamentos de proteção Individual (Botina de Segurança, Luva de Algodão e Nitrílica, Protetor Auricular, Creme Protetor de Segurança e Óculos de Segurança);

Etapa 7: Montar anel de vedação: é colocado um adesivo no qual está escrita recomendações de uso, com a finalidade de evitar acidentes e o anel de vedação na tampa.

- Riscos presentes
 - Postura inadequada
 - Exposição a onda sonora
- Acidentes no biênio
 - Ausente
- Bloqueios de riscos utilizados;
 - Equipamentos de proteção Individual (Botina de Segurança, Luva Nitrílica, Protetor Auricular);

Etapa 8: Montar válvula de Segurança: a tampa possui duas válvulas de Segurança a qual é alocado na mesma.

- Riscos presentes
 - Postura inadequada
 - Exposição a onda sonora
- Acidentes no biênio
 - Ausente
- Bloqueios de riscos utilizados;
 - Equipamentos de proteção Individual (Botina de Segurança, Luva Nitrílica, Protetor Auricular);

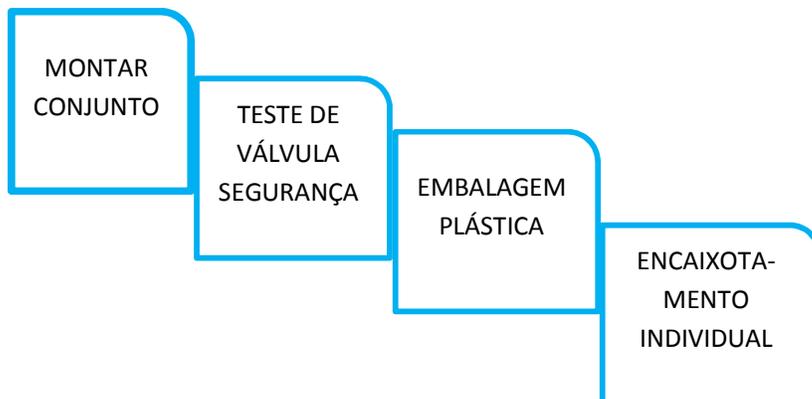
Etapa 9: Montar haste: neste processo ocorre uma análise do acabamento dos demais processos e é fixado a haste na tampa.

- Riscos presentes
 - Corte por rebarba de borda (mãos)
 - Esmagamento de extremidades (mãos e pés)
 - Postura inadequada
 - Exposição a onda sonora
- Acidentes no biênio
 - Ausente
- Bloqueios de riscos utilizados;
 - Proteção das partes moveis da máquina;
 - Botoeira de emergência;

- Equipamentos de proteção Individual (Botina de Segurança, Luva de Algodão e Nitrílica, Protetor Auricular, Creme Protetor de Segurança e Óculos de Segurança);

Para finalizar essa etapa, abaixo encontra-se o fluxograma e a descrição do processo final da produção de Painel de Pressão.

Figura 3: fluxograma dos processos da produção da painel de Pressão Embalagem



FONTE: empresa em estudo

Etapa 1: Montagem do Conjunto: a tampa e corpo da painel são limpos, é colocado na parte externa da painel um adesivo com o nome da empresa e dentro o peso da tampa, após esse processo o conjunto é montado.

- Riscos presentes
 - Esmagamento de extremidades (mãos)
 - Postura inadequada
 - Exposição a onda sonora
- Acidentes no biênio
 - Ausente
- Bloqueios de riscos utilizados;
 - Equipamentos de proteção Individual (Botina de Segurança, Luva de Algodão e Nitrílica, Protetor Auricular, Creme Protetor de Segurança e Óculos de Segurança);

Etapa 2: Teste da Válvula de Segurança: com o conjunto já montado tampa e corpo da painel, é colocado um jato de ar no lugar do peso da tampa pra verificar se as válvulas de Segurança estão funcionando.

- Riscos presentes
 - Projeção de partículas (olhos)

- Postura inadequada
- Exposição a onda sonora
- Acidentes no biênio
 - Ausente
- Bloqueios de riscos utilizados;
 - Equipamentos de proteção Individual (Botina de Segurança, Luva de Algodão e Nitrílica, Protetor Auricular, Creme Protetor de Segurança e Óculos de Segurança);

Etapa 3: Embalagem Plástica: o conjunto é colocado dentro de um saco plástico, com a finalidade de não ocorra dano na pintura do conjunto;

- Riscos presentes
 - Projeção de partículas (olhos)
 - Postura inadequada
 - Exposição a onda sonora
- Acidentes no biênio
 - Ausente
- Bloqueios de riscos utilizados;
 - Equipamentos de proteção Individual (Botina de Segurança, Luva de Algodão e Nitrílica, Protetor Auricular, Creme Protetor de Segurança e Óculos de Segurança);

Etapa 4: Encaixotamento Individual: o conjunto plastificado é colocado em caixa individual na qual tem a identificação do tamanho e a cor da panela de pressão;

- Riscos presentes
 - Esmagamento de extremidades (mãos e pés)
 - Projeção de partículas (olhos)
 - Postura inadequada
 - Exposição a onda sonora
- Acidentes no biênio
 - Ausente
- Bloqueios de riscos utilizados;
 - Equipamentos de proteção Individual (Botina de Segurança, Luva de Algodão e Nitrílica, Protetor Auricular, Creme Protetor de Segurança e Óculos de Segurança);

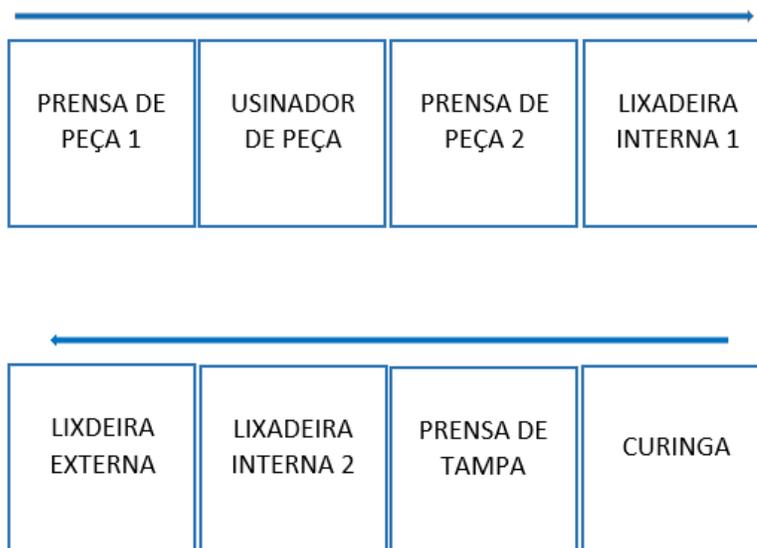
3.3 Avaliação do Projeto de Trabalho, detalhamento de Jornada para cada Posto de Trabalho do Processo Produtivo da Panela de Pressão.

Neste estudo o termo “projeto de trabalho” segue o foco apresentado no artigo “Sistemas Produtivos” de SELEME (2012), que conceitua: “*Projeto de Trabalho é a forma pela qual as pessoas agem em relação ao seu trabalho suas atividades em relação aos seus colegas e responsabilidades*”.

Afim de atender a Legislação Trabalhista, de acordo com a NR 17, o trabalhador não recomenda o desempenho da mesma atividade durante toda a jornada de trabalho, sendo assim a jornada de trabalho da produção de Panela de Pressão foi organizada e implantado um esquema de quatro rodízios nas funções do processo.

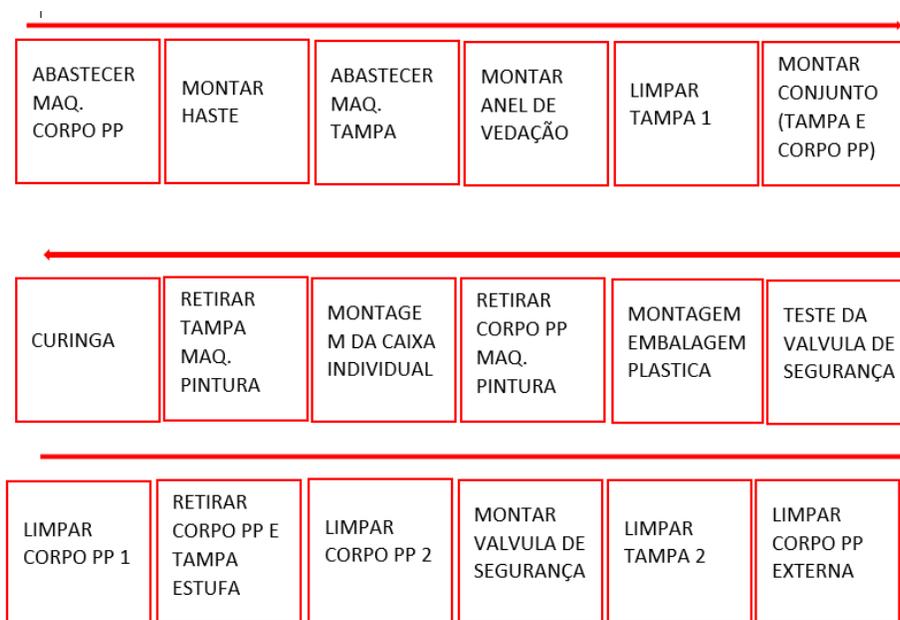
Pela manhã os colaboradores iniciam suas atividades as 7:20 horas, as 9:00 horas tem um intervalos de dez minutos para ginastica laboral e mais dez minutos para café, retornando às atividades das 9:20 até as 11:50 horas, quando ocorre a pausa para almoço. O retorno se dá às 13:20 e vai até as 15:30 horas, quando ocorre a pausa de sete minutos pra descanso retornando as atividades ás 15:37 horas até as 17:20 horas. Os quais estão apresentados a seguir, na figura 4 estão as atividades realizadas apenas por homens.

FIGURA 4: Esquema 1: atividades desenvolvida apenas por homens;



No esquema 2 estão organizadas as atividades desenvolvidas somente por mulheres, como mostra a figura 5.

Figura 5: esquema de Rodizio 2, atividades realizadas apenas pelas mulheres.



Fonte: empresa em estudo

No esquema 3 as atividades desenvolvida por homens e mulheres;

Figura 6: esquema de Rodizio 3, atividades realizadas por homens e mulheres.



Fonte: empresa em estudo

No esquema 4 as atividades desenvolvidas somente por homens;

Figura 7: esquema de Rodizio 4, atividades realizadas apenas por homens.



Fonte: empresa em estudo

Após dois meses de implantação dos esquemas de rodízios o técnico de segurança da empresa nos relatou que já se tem resultado positivo, pois, houve uma redução em 10% quanto o número de pedidos de atestado por queixas de dores no membros superiores.

Para os colaboradores a implantação do esquema de rodízios, relatam que no início não gostaram da mudança, pois, eles iriam ter que sabem desenvolver todas as atividades do esquema da qual estavam inseridos, mas com o passar dos dias essa visão foi aos poucos sendo mudada, porque essa mudança melhorou a motivação, pois o trabalho deixou de ser estressante, sempre mesma coisa. Com o rodizio funcionando ocorre também uma interação maior entre os colegas de trabalho.

Para o gerente de produção informou que o clima organizacional está melhor e a produtividade por pessoa aumentou.

4 CONCLUSÕES

Esse trabalho teve por objetivo analisar as práticas de Gestão Ergonômica que influenciam na saúde, conforto e segurança do trabalhador em produção continua na fabricação de Panela de Pressão.

O objetivo geral desse trabalho era diagnosticar quais os procedimentos e ações presentes no processo, o qual foi atingido através dos resultados encontrado no estudo e comparados aos presentes na literatura. As metodologias usadas como instrumentos de avaliação se mostraram eficientes para avaliação dos riscos Ergonômicos ocasionados na produção continua.

O trabalho era norteado pelo objetivo de verificar as ações realizadas pela empresa frente à Legislação trabalhista. A organização tem como premissa de gestão a busca estratégica de melhoria contínua do produto com um olhar voltado para o bem estar de seus colaboradores.

O processo produtivo da panela pressão não apresenta um número elevado de acidentes de trabalho, os que ocorreram são apenas em dois equipamentos, lixadeira e usinador, porém as causas relatadas pelo próprios trabalhadores foi a falta de atenção, mas como os mesmos utilizavam os equipamentos de segurança não houve maiores consequências ou danos.

Nos seis últimos meses a empresa passou por um estudo ergonômico, onde houve o levantamento das atividades e jornadas produtivas, que resultou nos esquemas de rodízios, os quais estão sendo seguidos rigorosamente pelos

trabalhadores. Cada colaborador desempenha quatro atividades diferente durante o dia, as quais são acompanhadas pelo responsável pelo rodízios. Cada funcionário tem uma ficha mensal, onde são anotados todas as atividades desenvolvida durante o mês, esses registros são arquivado pelo Recursos Humanos da empresa. Segundo relatos dos colaboradores, técnico de segurança e o gerente de produção a implantação dos esquemas de rodízios foram benéfico, mesmo em pouco tempo de utilização já vem apresentando resultados positivos.

No estudo foi possível verificar entre os 27 postos de trabalho avaliados, destes apenas dois são os que apresentam maiores riscos à saúde do trabalhador, nos demais postos de trabalho os dados mostram uma similaridade nas informações levantadas pela ferramenta de Gestão. Vale ressaltar que a postura adotada pelos funcionários e o ambiente de trabalho apresentam muitas características semelhantes, tais como: atividade repetitiva com alta exigência de movimentação com os membros superiores, postura em pé, níveis de ruídos, luminosidade e temperatura próximos entre os postos de trabalho, utilização de EPI's padrão entre as atividades.

A empresa adota o método de produção em linha contínua, e trabalham em função da busca contínua pela produtividade total, o sistema de produção possui pausas e rodízios de funções ao longo do dia. O estudo permitiu contribuir para melhoria das condições de saúde ocupacional, de conforto e segurança dos trabalhadores, verificando os riscos das atividades e a propondo a implantação de melhorias, que estão documentadas nos resultados.

Como sugestão de melhoria adicional, propomos a utilização de cadeira nas atividades que podem ser desempenhadas na posição sentada, como recomenda a NR 17, que indica que para atividades que permitam a posição sentada, o posto de trabalho deve ser planejado ou adaptado para esta condição.

5 REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO

AÑES, C. R. R. **A Antropometria e Sua Aplicação na Ergonomia.** Revista Brasileira de Cineantropometria & Desenvolvimento Humano. V. 3. 2001.

ANTONY, J.; BANUELAS, R. **Key Ingredients for the effective implementation of Six Sigma program. Measuring Business Excellence,** v.6. 2002.

ARRUDA, A. F.; MERINO, E. A. D.; GONTIJO, L. A.; **Práticas ergonômicas na gestão de segurança do trabalho: o caso das atividades de mineração subterrânea.** Fortaleza: 2006.

AVIANI, F. L. **Espaço e Conforto: Influências nas Condições de Trabalho de um Centro de Referência em Saúde do Trabalhador.** Brasília, 2007.

BARBOSA FILHO, A. N. **Segurança do Trabalho & Gestão Ambiental.** São Paulo: Atlas, 2001.

BARROS, M. H. B.; RESENDE, L. M.; **A ergonomia e o conhecimento científico: uma análise temática.** Rio de Janeiro, 2008.

BERGAMINI, C. W. **Motivação nas organizações.** 4. Ed. São Paulo: Atlas, 2006.

CHIAVENATO, Idalberto. **Administração nos novos tempos.** 2. Ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

COUTO, H. A. **Ergonomia aplicada ao trabalho: manual técnico da máquina humana.** Belo Horizonte, 1995.

ECKES, G. **A revolução Seis Sigma.** 2 ed. Rio de Janeiro: Campus, 2001.

FOLARON, J. MORGAN, J. P. **The Evolution of Six Sigma. ASQ Six Sigma Forum Magazine,** Milwaukee. 2003

GAROTTI, L. V. **O Trabalho em Condição Contínua: Uma Abordagem Ergonômica da Indústria de Petróleo.** Curitiba, 2006.

GEMMA, S. F. B.; TERESO, M. J. A.; ABRAHÃO, R. F. **Ergonomia e Complexidade: o Trabalho do Gestor na Agricultura Orgânica na Região de Campinas-SP. Ciência Rural,** Santa Maria: 2010.

GIL, A. C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa.** São Paulo: Atlas, 1991.

GIOTTO, D. B. **Análise Temporal e Espacial de Condições de Frangos em um Matadouro – Frigorífico.** Santa Maria, 2008.

GOES A. M. et al. **A IMPORTÂNCIA DA ERGONOMIA NO AMBIENTE DE TRABALHO.** <[Http://studio7pe.com/archives/407](http://studio7pe.com/archives/407)>. Acesso em: 21 maio 2016.

GRANDJEAN, E. **Manual de Ergonomia.** Porto Alegre: Bookman, 1 998.

GUÉRIN, F.; LAVILLE, A.; DANIELLOU, F.; DURAFFOURG, J.; KERGUELEN, A. **Compreender o Trabalho para Transformá-lo: a Prática da Ergonomia.** São Paulo: Edgard Blücher, 2001

GUIMARÃES, Lia B. de M. **Ergonomia do produto.** Ed.2, Porto Alegre, 2004.

- IIDA, Itiro. **Ergonomia: Projeto e Produção**. São Paulo: Edgard Blücher, 1997.
- IIDA, I. **Ergonomia: Projeto e Produção**. 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2005.
- KROEMER, K.H.E , & GRANDEJEAN, E. **Manual de Ergonomia: Adaptando o Trabalho ao Homem**. Porto Alegre, 2005.
- Laville, A. **L'ergonomie**. 5. Ed, Paris: 1993.
- LIKER, J. K. **O Modelo Toyota: 14 Princípios de Gestão do Maior Fabricante do Mundo**. Porto Alegre: Bookman, 2005.
- MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M.; **Técnicas de Pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisa, elaboração, análise e interpretação de dados**. 2. Ed. São Paulo: Atlas, 1990.
- MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. **Manual de Aplicação da Norma Regulamentadora nº 17**. Brasília, 2002
- MORAES, A. & MONT'ALVÃO, C. M. **Ergonomia: Conceitos e Aplicações**. Rio de Janeiro, 2000.
- MORIN, E. M. **Os Sentidos do Trabalho**. RAE - Revista de Administração de Empresas, São Paulo: 2001.
- OHNO, T. **O sistema Toyota de Produção**. Porto Alegre: Ed. Bookman, 1997.
- RAMOS, D. S. **Aplicação da Análise Ergonômica do Trabalho em uma lavanderia**. Belo Horizonte, 2011.
- RIO, R. P & PIRES, L. **Ergonomia: Fundamentos da Prática Ergonômica**. 2º ed. Belo Horizonte, 1999.
- ROESCH, S. M. A. **Projetos de Estágio e de Pesquisa em Administração: guia para estágios, trabalhos de conclusão, dissertações e estudo de caso**. 2 ed. São Paulo: Atlas, 1999.
- SANTOS, N. & FIALHO, F. **Manual de Análise Ergonômica no Trabalho**. Curitiba, 1997.
- SANTOS, V.; ZAMBERLAN, M. C. **Projeto Ergonômico de Salas de Controle**. São Paulo: 1992.
- SELEME, R. Estudo de Métodos: **métodos e tempos: racionalizando a produção de bens e serviços**. Curitiba, 2012.
- SELL, I. **Uso da Ergonomia no Projeto de Produtos**. Porto Alegre: 2004.
- SILVA, Marco A. Guimarães. Med. Sci. **Prevenção e Tratamento da Dor Lombar**. São Paulo: 1995.
- SLACK, N. CHAMBERS, S. & JONHSTON, R.. **Administração da Produção**. 2.Ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- SPEAR, S. & BOWEN, H. Kent. **Decoding the DNA of the Toyota Production Ssystem**. **Harvard Business Review**, Boston: Harvard Business School, 1 999:

STAMATIS, D. H. **Failure Mode and Effect Analsis- FMEA from Theory to Execution**, Milwaukee: ASQC Quality Press, 1995.

VERGARA, S. C. **Projetos e Relatórios de Pesquisa em Administração**. 5 ed. São Paulo: Atlas, 2004.

WEERDMEESTER, B.; DUL, J. **Ergonomia Prática**. São Paulo: Edgard Blücher, 1995.

WERKEMA, M. C. C.; **Criando a cultura Seis Sigma**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2002.

WOMACK, J.; JONES, D. **A mentalidade enxuta nas empresas**. Rio de Janeiro: Campus, 1998.

WOMACK, J. P.& JONES, D. T. **A Mentalidade Enxuta nas Empresas**. Rio de Janeiro: Campus, 2004.

WOORD JR. Thomaz. **Mudança organizacional**. 4. Ed. São Paulo: Atlas,2004.

