

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

**SALATIEL OLIVEIRA NASCIMENTO**

**GESTÃO DE ERGONOMIA E SEGURANÇA DO TRABALHO:  
ESTUDO DE CASO EM UMA INDÚSTRIA AUTOMOTIVA**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**PATO BRANCO**

**2017**

SALATIEL OLIVEIRA NASCIMENTO

**GESTÃO DE ERGONOMIA E SEGURANÇA DO TRABALHO:  
ESTUDO DE CASO EM UMA INDÚSTRIA AUTOMOTIVA**

Trabalho de Conclusão de Curso de graduação, apresentado à disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso, do Curso de Engenharia Mecânica da Coordenação de Engenharia Mecânica – COEM – 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

2017

## FOLHA DE APROVAÇÃO

### GESTÃO DE ERGONOMIA E SEGURANÇA DO TRABALHO: ESTUDO DE CASO EM UMA INDÚSTRIA AUTOMOTIVA

Salatiel Oliveira Nascimento

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação apresentado no dia 05/06/2017 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**.

---

Prof. Roberto Nunes da Costa  
(UTFPR)

---

Prof. Silvana Patrícia Verona  
(UTFPR)

---

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

---

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

## DEDICATÓRIA

Agradeço primeiramente a **Deus**, pelas bênçãos que ele tem me proporcionado até aqui, pelas inúmeras vezes ao qual apesar de me sentir fraco ele sempre se fez presente, pela dádiva da vida, proteção e pelos caminhos aos quais ele tem trilhado comigo até aqui, e auxílio dado em todos os momentos. Obrigado pelo conhecimento e pelas pessoas que fazem parte da minha vida, pois sem elas eu jamais teria conseguido.

A minha família que em todo momento soube me dar total atenção e carinho, essa vitória, sonho e realização está se concretizando graças a vocês, meus pais **José Luiz** e **Elizabete**, que sempre foram exemplos como ser humano, de humildade, caráter e dedicação e que batalharam muito para eu conseguir chegar até aqui.

Aos meus irmãos que foram grandes suportes para que eu continuasse sempre forte nesse caminho e nunca desistir, e ao meu cunhado e sobrinho que durante essa jornada se juntaram a minha família aumentando ainda mais o número de pessoas a quem de certa forma eu devo essa conquista, ao qual representa a superação das dificuldades que foram passadas em busca da realização de um sonho.

A vocês serei eternamente grato.

## **AGRADECIMENTOS**

Ao meu orientador, Prof.<sup>o</sup> Dr. <sup>o</sup> Sergio Luiz Ribas Pessa, ao qual transmitiu o conhecimento do estudo, me mostrando os passos para a realização dessa conclusão, uma pessoa com grande exemplo de caráter, honestidade e alegria em exercer à sua profissão. Meu infinito agradecimento pela paciência, orientação e dedicação.

A todos os professores do curso de Engenharia Mecânica da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, em especial aos componentes de minha banca avaliadora, pelos ensinamentos diários, incentivo e oportunidade de desenvolvimento profissional e pessoal.

A todos meus familiares, meu agradecimento pelo amor e carinho dedicados a mim, e pela compreensão de todos os momentos em que solicitei deles.

A todos os amigos e colegas, que seguiram comigo até aqui e aos que tive o prazer de conhecer durante todo esse ciclo de aprendizado em que passei, pelo companheirismo de todas as horas e pelas gargalhadas e momentos felizes, não apenas durante a faculdade, mas que seguira por toda vida.

## EPÍGRAFE

“The heart makes its way, but the lord directs the steps”  
(BIBLE, Proverbs 16, 9).

“O coração do homem propõe o seu caminho, mas o senhor  
lhe dirige os passos” (BÍBLIA, Provérbios 16,9).

## RESUMO

NASCIMENTO, Salatiel O. 2017. **Gestão de ergonomia e segurança do trabalho: estudo de caso em uma indústria automotiva**. 59p. Monografia (Bacharel em Engenharia Mecânica). – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Pato Branco, 2017.

O presente estudo de caso tem como objetivo principal analisar e diagnosticar como a empresa automotiva realiza a gestão de ergonomia e segurança do trabalho em suas atividades e processos, envolvendo o setores de linhas de produção e seus colaboradores, buscando através de ferramentas e indicadores que forneçam parâmetros para esse diagnóstico. Utiliza-se em um primeiro momento um questionário ergonômico para verificar as condições físicas e de trabalho e assim então poder evidenciar a situação atual da ergonomia nesses setores, e do método ergonômico OCRA para a coleta de dados. Através de uma série de análises qualitativas, foi mensurado e assim desenvolvido o diagnóstico e proposto estratégias corretivas que se tornem de modo eficazes e produtivas.

**Palavras-chave:** Ergonomia, Segurança do trabalho, Método OCRA.

## ABSTRACT

NASCIMENTO, Salatiel O. 2017. **Management of ergonomics and safety at work: a case study in an automotive industry.** 59p. Monograph (Bachelor of Mechanical Engineering). – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Pato Branco, 2017.

The main objective of this present case study is to analyze and diagnose how the automotive company manages the ergonomics and safety of work in its activities and processes, involving the sectors of production lines and their employees, searching through tools and indicators that provide Parameters for this diagnosis. An ergonomic questionnaire is used to verify the physical and working conditions, and thus to show the current situation of ergonomics in these sectors, and the ergonomic method OCRA for the data collection. Through a series of qualitative analyzes, the diagnosis has been measured and thus developed and proposed corrective strategies that become effective and productive.

**Keywords:** Ergonomics, workplace safety, OCRA Method.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Definições específicas da NR17 "Ergonomia" .....	20
Figura 2 - Articulação Ombro, Cotovelo e Punho .....	28
Figura 3 - Tipo de pegada .....	29
Figura 4 - Disposição dos setores e estoques dentro da estrutura da indústria .....	34
Figura 5 - Processo de estampagem das chapas .....	35
Figura 6 - Alguns dos principais produtos .....	37
Figura 7 - Processo retirar peça da esteira e inspecionar .....	41
Figura 8 - Processo de colocar as peças no rack.....	42
Figura 9 – Movimentação do rack cheio.....	42
Figura 10 - Análise da troca de Luvas .....	49

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Dados multiplicador de força .....	27
Tabela 2 - Dados multiplicador postura .....	27
Tabela 3 - Tipo de trabalho realizado .....	29
Tabela 4 - Valor de Pontuação do empenho postural .....	29
Tabela 5 - Dados Multiplicador Esteriotipia .....	30
Tabela 6 - Dados Multiplicador Recuperação.....	30
Tabela 7 - Dados Multiplicador Complementar .....	31
Tabela 8 - Classificação dos níveis de riscos OCRA.....	31
Tabela 9 - Contagem de ações técnicas Linha I .....	43
Tabela 10 - Check List e análise OCRA da Linha I .....	43
Tabela 11 - Contagem de ações técnicas Linha II.....	44
Tabela 12 - Check List e análise OCRA da Linha II .....	44
Tabela 13 - Contagem de ações técnicas Linha III.....	44
Tabela 14 - Check List e análise OCRA da Linha III .....	45
Tabela 15 - Contagem de ações técnicas Linha IV .....	45
Tabela 16 - Check List e análise OCRA da Linha IV .....	45
Tabela 17 - Troca de Luvas através do fornecedor .....	50

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Conceitos distintos da ergonomia .....	19
Quadro 2 - Especificações das normas.....	22
Quadro 3 - Condições físicas e de trabalho .....	32
Quadro 4 - Soluções após análise do método OCRA .....	46
Quadro 5 - Condições físicas e de trabalho mais relevantes segundo operadores...	48

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Porcentagem de peças fabricadas para cada Cliente .....	37
Gráfico 2 - Faixa etária dos operadores de linha.....	38
Gráfico 3 - Tempo de empresa dos operadores de linha .....	39
Gráfico 4 - Condições do ambiente de trabalho .....	39
Gráfico 5 - Condições Físicas .....	40

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO .....	15
1.1 PROBLEMA .....	15
1.2 OBJETIVOS .....	16
1.2.1 Objetivo Geral.....	16
1.2.2 Objetivos Específicos .....	16
1.3 JUSTIFICATIVA .....	17
1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO .....	17
2 REFERENCIAL TEÓRICO .....	18
2.1 ERGONOMIA .....	18
2.2. ERGONOMIA NA EMPRESA.....	19
2.3 NORMA REGULAMENTADORA NR17 .....	20
2.4 SEGURANÇA DO TRABALHO .....	21
2.5 RISCOS NA EMPRESA .....	23
2.6 LEAN MANUFACTURING.....	24
3 METODOLOGIA.....	25
3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA .....	25
3.2 COLETA DE DADOS .....	25
3.3 OCRA .....	26
3.3.1 Multiplicador Força .....	27
3.3.2 Multiplicador Postura .....	27
3.3.3 Multiplicador Estereotipia (Repetitividade) .....	30
3.3.4 Multiplicador Recuperação .....	30
3.3.5 Multiplicador Complementar .....	30
3.3.6 Classificação dos Níveis de Riscos Índice OCRA .....	31
3.4 ETAPAS DA PESQUISA .....	31
4 RESULTADOS .....	33

4.1 CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA .....	33
4.1.2 Descrição do Fluxo de Produção.....	35
4.2 CONDIÇÕES FÍSICAS E DE TRABALHO ATUAL.....	38
4.3 ELABORAÇÃO DO MÉTODO.....	40
4.3.1 Processo de Trabalho da Linha de Produção .....	41
4.4 ANÁLISE OCRA .....	42
4.4.1 Linha de Produção I .....	43
4.4.2 Linha de Produção II .....	44
4.4.3 Linha de Produção III .....	44
4.4.4 Linha de Produção IV .....	45
4.5 DIAGNÓSTICO E MELHORIAS .....	46
4.6 IMPLEMENTAÇÃO .....	49
5 CONCLUSÕES .....	51
REFERÊNCIAS.....	52
ANEXO A .....	57

## 1 INTRODUÇÃO

Atualmente todo o processo de produção que envolve um meio de trabalho passa por céleres modificações, exigindo cada vez mais do indivíduo uma reorganização produtiva que se adeque ao meio em que está exercendo a sua atividade, conseqüentemente envolve reivindicações por melhores condições de trabalho e de vida.

A junção da ergonomia e segurança do trabalho fornece fatores de melhorias em qualquer setor produtivo, pois engloba todo o processo de trabalho que é realizado pelo ser humano, zelando a sua segurança e preservando a saúde e satisfação com o meio em que está exercendo a sua atividade.

A ergonomia é definida por Dul e Weerdmeester (2004) como a ciência que analisa as interações do homem com os elementos do sistema e tem por objetivo melhorar as condições físicas e psicológicas do ser humano. Entretanto Grandjean (1998), considera que constitui as normas que regulamentam o trabalho, podendo ser melhor definida como a configuração do trabalho moldada ao homem.

Rebelo (2006) analisa a ergonomia como uma ciência multidisciplinar, pois se fundamenta em diferentes domínios do saber, constituindo uma unidade estrutural que permite estabelecer uma coerência alicerçada nos seus métodos de ação. Esta visão panorâmica possibilita contextualizar o trabalho humano, de modo a encontrar as condições de trabalho que permitam a melhor integração do trabalhador, aliado ao conforto e segurança, assim como da confiabilidade e eficiência do sistema produtivo.

### 1.1 PROBLEMA

O propósito de estudo deste trabalho é estudar a indústria automotiva ao qual é responsável pela fabricação de autopeças, um grupo internacional dedicado ao design, desenvolvimento e fabricação de componentes metálicos para o automóvel, tendo como objetivo de ser um fornecedor global de perfil tecnológico. Desde então tem crescido de forma constante, incorporando novos produtos e tecnologias, o que resultou em ser líder na concepção e fabricação de componentes automotivos e um dos principais fabricantes mundiais do setor automotivo. Especializada no desenvolvimento de produtos que são de extrema importância na fabricação de

veículos tornando-os cada vez mais seguros, leves e, portanto, melhorando em relação ao consumo de energia e impacto ambiental.

Com a diversificação de produtos e a visão de sempre estar evoluindo no setor automotivo, deve se ter prudência para os problemas relacionados à redução de custos, aumento de produtividade, segurança e à satisfação dos colaboradores, ao qual se reflete na qualidade e eficácia do processo produtivo.

Uma análise deve ser realizada para se obter as disfunções aos quais venham interferir na relação dos colaboradores com o seu trabalho desempenhado, e designar soluções ergonômicas adequadas, de modo que gerem compatibilidade e melhorias entre o grupo e os seus colaboradores, propiciando resultados produtivos.

## 1.2 OBJETIVOS

### 1.2.1 Objetivo Geral

Diagnosticar e realizar determinadas melhorias de como a indústria fabricante de peças automotivas realiza a gestão de ergonomia e segurança do trabalho em suas atividades. Verificar os processos produtivos que envolvam o setor industrial e seus colaboradores, buscando ferramentas e indicadores que forneçam parâmetros para este diagnóstico e assim a possível implementação de alguns fatores.

### 1.2.2 Objetivos Específicos

- i. Levantar quais atividades e processos do setor industrial envolvem os colaboradores;
- ii. Analisar programas de redução de riscos ou de condição ergonômica inadequada em processos, atividades e/ou de ambientes utilizados;
- iii. Estudo analítico das condições de trabalho e das atividades desenvolvidas, sob a ótica da segurança do trabalho e da ergonomia;
- iv. Buscar estudos de casos ou indicadores de empresas similares para aferição comparativa com a estudada;

- v. Avaliar o diagnóstico e propor estratégias corretivas, utilizando a filosofia lean, como vetor integrado para a gestão deste processo de forma produtiva.

### 1.3 JUSTIFICATIVA

Nos últimos anos, o desenvolvimento do trabalho ergonômico tem se tornado uma questão importante em muitas empresas. Sendo que a implementação de práticas de ergonomia pode ser tanto quanto considerada um meio para preservar e sustentar a força de trabalho de uma empresa e sua competitividade (Duffy and Salvendy, 1999; Karwowski et al., 1994). O tema abordado se vê com bons olhos nos tempos de crise em que passamos, onde não apenas a questão ergonômica se torna importante mas a produção enxuta se transfigura com um bom potencial para obtenção de resultados positivos. Todavia as grandes empresas já tem uma certa visão em relação a investir em ferramentas que venham angariar o seu setor produtivo, mas as melhorias sempre devem ser reavaliadas e atualizadas.

Esse estudo tem o intuito de analisar práticas de gestão de ergonomia, segurança do trabalho aliadas com a produção enxuta na empresa automotiva estudada, identificando as atividades exercidas e processos produtivos que envolvam o setor e seus colaboradores, buscando ferramentas e indicadores que forneçam parâmetros para este diagnóstico.

### 1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO

A estrutura deste trabalho está organizado em seções. A temática é apresentada na introdução, delineando os objetivos e justificativas. No capítulo 2 o referencial teórico elucida uma revisão literária de ergonomia, segurança do trabalho e suas as normas regulamentadoras e uma breve contexto do lean manufacturing em termos técnicos. No capítulo 3, é apresentado os métodos, as ferramentas utilizadas e suas etapas. No capítulo 4 são apresentados e examinados os resultados. Assim no ultimo tema é evidenciado o entendimento definitivo do estudo na empresa.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 ERGONOMIA

Assim como muitos conceitos que são aplicáveis em determinados tipos de processos, existe para cada um diversas definições e para a ergonomia não é diferente, onde segundo IIDA (2005) todas procuram ressaltar o caráter interdisciplinar e o objeto de seu estudo, que é a interação entre o ser humano e o trabalho, no sistema humano-máquina-ambiente.

Diversas associações enunciam as suas próprias definições sobre a ergonomia, uma das mais antigas foi formulada na Inglaterra, onde define que o termo ergonomia é o estudo do relacionamento entre o homem e seu trabalho, equipamento, ambiente e, particularmente, a aplicação dos conhecimentos de anatomia, fisiologia e psicologia na solução dos problemas que surgem desse relacionamento.

Para COUTO (2002), é definida como o trabalho Inter profissional que, baseado num conjunto de ciências e tecnologias, busca o ajuste mútuo entre o ser humano e seu ambiente de trabalho de forma satisfatória e produtiva.

Já WISNER (1994) considera como o conjunto de conhecimentos científicos relativos ao homem e de extrema importância à concepção de instrumentos, máquinas e dispositivos que possam ser utilizados com o máximo de conforto, segurança e eficiência. Sendo uma ciência multidisciplinar, ela tem como base em seus estudos várias outras ciências, as quais já citadas anteriormente somadas com sociologia, a antropologia, a antropometria e a biomecânica, sendo empregada em várias áreas, referente a ligação entre o homem e o seu ofício.

Couto (2007) destaca alguns problemas relacionados a trabalho em linhas de produção como sendo agentes primordiais no aparecimento das disfunções, inclusive relacionadas com a sobrecarga de coluna, como a alta velocidade exigida nas linhas de produção, dificultando a realização do trabalho; concentração dos movimentos, gerando como forma compensatória distúrbios em membros superiores e coluna.

Abrangendo de uma forma mais direta, o objetivo principal da ergonomia é procurar reduzir a fadiga, estresse, erros e acidentes, proporcionando saúde,

segurança, satisfação aos trabalhadores, durante a sua interação com esse sistema produtivo, onde a eficiência virá como consequência IIDA (2005).

Com base em Santos (2009) formaram-se diferentes conceitos da ergonomia, aos quais estão descritos no quadro abaixo.

Quadro 1 - Conceitos distintos da ergonomia

Área da ergonomia	Objetivos	Temas relacionados
<b>Física</b>	Interesse pela anatomia, características biomecânicas e fisiológicas relacionadas a atividade física.	Posturas Movimentos repetitivos Manuseamento de cargas Lesões músculo esqueléticas Postos de trabalho Saúde e segurança no trabalho
<b>Organizacional</b>	Diz respeito ao envolvimento com a otimização das estruturas organizacionais, políticas e processos.	Comunicação Gestão de recursos humanos Organização do trabalho Desenho de tarefas Turnos de trabalho
<b>Cognitiva</b>	Relaciona-se com os processos mentais, como, raciocínio, memória, percepção e capacidade motora, verificando como interagem com os outros elementos de um sistema.	Interação homem-máquina Stress laboral Tomada de decisões Carga de trabalho mental

Fonte: Santos (2009)

## 2.2. ERGONOMIA NA EMPRESA

A ergonomia contribui para melhorar a eficiência, confiabilidade e a qualidade das operações industriais. Isso pode ser feito basicamente por três vias: aperfeiçoamento do sistema humano-máquina-ambiente, melhores condições de exercer e organizar o trabalho.

O método ergonômico quando implementado agrega em diversos princípios para o colaborador e a organização, atuando diretamente na diminuição de desperdícios, melhoria na qualidade de vida, redução do número de afastamentos e ausências, valorização profissional e produtividade. Porém não basta apenas a implementação em si, tem que ter o enfoque dos gestores e envolvimento dos colaboradores, elaborando treinamentos, focando nos riscos ergonômicos, identificando problemas, tendo o conhecimento de como realizar o método, em que setores ele vai ser aplicado e de que modo.

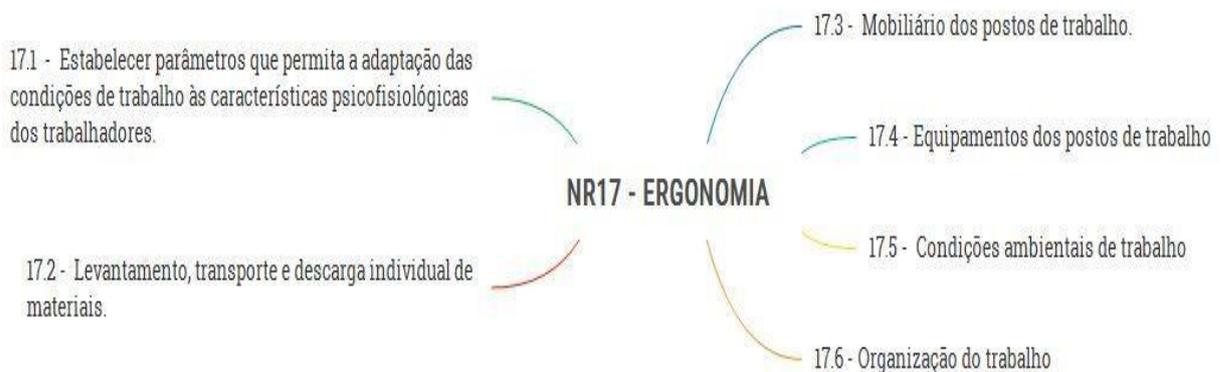
É relatado por Hägg (2003), que a indústria automobilística é considerada um dos maiores setores industriais do mundo, sendo precursora nos mais diversos desenvolvimentos. Onde os processos que são realizados nesse setor envolvem amplamente a ergonomia. É observado também que o processo de gestão ergonômica geralmente é organizado através de um responsável operacional pelas ações, sendo a medicina do trabalho, engenharia de segurança, ou algum departamento de ergonomia existente.

### 2.3 NORMA REGULAMENTADORA NR17

A Norma Regulamentadora NR17 foi estabelecida na década de 1990, pela Previdência e Ministério do Trabalho, através da portaria nº3.751, ao qual se predomina a atender os princípios da ergonomia, visa estabelecer critérios que permitem conciliar as condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, de modo a proporcionar um máximo de conforto, segurança e desempenho eficiente.

Pode-se adaptar os requisitos dessa norma de maneira mais específica se relevando os pontos principais, como mostrado na figura 1.

Figura 1 - Definições específicas da NR17 "Ergonomia"



Fonte: Segundo NR17

Esses fatores são de grandes relevâncias na ergonomia, sendo eles os formadores do corpo que rege a NR17, no desenvolvimento e finalidade do conceito.

A NR17 apresenta de forma mais evidente no meio organizacional a aplicabilidade do conceito ergonômico, tendo o entendimento por parte do colaborador e da empresa como um caminho em que venha a ser trilhado de

aspecto correto e assim servir de suporte para as exigências, e dessa maneira ambos serem beneficiados. Tanto o colaborador de poder exercer suas atividades com qualidade, saúde e segurança, quanto a empresa em atender o fato de não possuir afastamento, ao qual por consequência gera perda da mão de obra devido as doenças físicas adquiridas nas tarefas de trabalho e assim afetando diretamente no setor produtivo.

A ideia ou avaliação que uma pessoa leiga se tem de ergonomia, é que sua função se resume somente nos cuidados dos movimentos e forças em que o corpo realiza no dia a dia, mas a realidade não é essa, ela se encontra nos mais diversos lugares devido a ações e atividades realizadas, aos quais devem ser tratados com mais atenção.

## 2.4 SEGURANÇA DO TRABALHO

A indústria moderna caracteriza-se devido à grande proporção de investimento em capital e pela complexidade em suas operações, deixando a desejar alguns pontos vulneráveis onde podem ocorrer acidentes, com o grande potencial de perdas e danos. (IIDA 2005, p. 438).

Através de análises sistemáticas, algumas indústrias conseguiram reduzir ao mínimo os acidentes provocados pelos erros humanos. De certo modo por se ter dificuldade em estimar a confiabilidade humana de forma global, puderam ser identificadas tarefas críticas do sistema onde os trabalhadores sempre estarão sujeitos a certos riscos no seu dia-a-dia (IIDA 2005). Segundo a obra publicada pelo Bureau Internacional do Trabalho (1996) um programa de saúde e de segurança abrangente em cada local de trabalho irá, entre outros benefícios mais evidentes, ajudar os trabalhadores a identificarem quaisquer sinais/ou sintomas iniciais de possíveis doenças profissionais, antes que estas se tornem crônicas, permanente, a avaliar o seu ambiente de trabalho, e a insistir para que os órgãos de gestão realizem mudanças, antes que as condições perigosas se desenvolvam.

A segurança do trabalho por sua vez já se torna obrigatória em qualquer empresa, pois os acidentes podem ocorrer de várias formas independente do produto ou do ramo em que a empresa exerce. A implementação traz resultados significativos na redução de acidentes adotando-se a longo prazo.

Quando adotada a implementação da segurança na organização, devem ser comprometidos todos os setores, para que se possa aplicar e executar de maneira correta, ao qual exista responsáveis para que acontece de maneira correta, envolvendo desde a administração superior da empresa até todos os níveis de cargos dos trabalhadores, pois a segurança é, e deve ser aplicada em todos os setores, priorizando o bem e um trabalho seguro para todos os colaboradores envolvidos na organização.

As ações e obrigações das empresas vem a ser exigidas através das NR's que direcionam o desenvolvimento desses fatos, sendo relacionado as medidas de prevenção, controle e eliminação de riscos, inerentes ao trabalho e a proteção da saúde do trabalhador (BRASIL, 1978). No quadro 2 são enfatizados especificamente algumas normas regulamentadoras

Quadro 2 - Especificações das normas

NR	Tema	Objetivo
1	Disposições Gerais	Tornar obrigatório a segurança e medicina do trabalho nas mais diversas organizações
4	Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho - SESMT	Promover a saúde e proteger a integridade do trabalhador no local de trabalho.
5	Comissão Interna de Prevenção de Acidentes - CIPA	Prevenção de acidentes e doenças decorrentes do trabalho
6	Equipamento de Proteção Individual - EPI	Proteção de riscos suscetíveis de ameaçar a segurança e a saúde no trabalho.
7	Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional - PCMSO	Promoção e preservação da saúde do conjunto dos seus trabalhadores.
9	Programa de Prevenção de Riscos Ambientais - PPRA	Preservação da saúde e da integridade dos trabalhadores
11	Transporte, Movimentação, Armazenagem e Manuseio de Materiais	Oferecer garantias necessárias de resistência e segurança e conservados em perfeitas condições de trabalho.
12	SEGURANÇA NO TRABALHO EM MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS	Proteção para garantir a saúde e a integridade física dos trabalhadores na utilização de máquinas e equipamentos de todos os tipos.
17	ERGONOMIA	Adaptar as condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, através da análise ergonômica do trabalho, de modo a proporcionar um máximo de conforto, segurança e desempenho eficiente
29	Norma Regulamentadora da Saúde e Segurança do Trabalho Portuário	Proteção obrigatória contra acidentes e doenças profissionais, facilitar os primeiros socorros a acidentados e alcançar as melhores condições possíveis de segurança e saúde aos trabalhadores portuários.

Fonte: Norma Regulamentadora – NR17

Uma análise deve ser realizada com os empregados para ver as condições de trabalho e os problemas de segurança existentes e com isso fazer planejamentos,

acompanhamentos e avaliações das atividades desenvolvidas pelo programa, tendo opiniões dos trabalhadores nas decisões onde eles participando e opinando em relação a segurança para o seu trabalho, para qual venha aumentar a motivação dos mesmos e reduzindo os acidentes e reforçando as atitudes de segurança (IIDA 2005, p. 451).

É destacado por Fatureto (2000) os benefícios esperados com a implantação de um sistema de gestão de segurança e saúde, citando como principais:

- Redução nas perdas, custos de produção e nos custos de acidentes, sem afetar lucros;
- Aperfeiçoamento da gerência de riscos e maior rigor no cumprimento da legislação;
- Introdução de sistemática de técnicas de análise de acidentes, incidentes, danos nas propriedades e perdas no processo industrial;
- Valorização da implantação do sistema de gestão e saúde e de procedimentos padrão;
- Melhoria da qualidade, produtividade, motivação, imagem da empresa e condições de segurança.

Esses aspectos citados acima é de fundamental importância para que as empresas sobrevivam no mundo globalizado, sendo que melhorias venham ser obtidas gradativamente para que se tenha uma gestão cada vez mais eficiente.

## 2.5 RISCOS NA EMPRESA

Os fatores de riscos existem em qualquer tipo de organização, independentemente do ramo de atividade desenvolvido. A maneira de evitar os riscos é estar ciente de todo o perigo de acidente encontrado nas mais diversas áreas de atividades, tendo consciência da importância da segurança no ambiente de trabalho.

Segundo Navarro (2009) a forma mais objetiva de se definir o risco é considerar como uma perspectiva de dano relacionado ao acaso, ele deixa implícito o perigo de consequências adversas e sugere a total conscientização da existência, tentando evitá-lo e precavendo-se contra o perigo inesperado. Quando enxergado de forma negativa, o risco incentiva a procura pela segurança. É relatado por Souza

e Moraes (2007), que os trabalhadores em alguns casos tomam suas próprias opiniões a respeito da sua segurança no momento em que estão realizando suas atividades, exercendo em condições precárias, ao qual para eles é o modo normal de se desenvolver.

A existência dos riscos nas organizações é ligada diretamente ao tipo de atividades que são realizadas, aos tipos de produtos fabricados, nível de segurança existente, aos treinamentos de segurança desenvolvido aos colaboradores, aos controles internos, ou seja, inúmeros fatores podem intervir (OLIVEIRA et al., 2014).

Na composição dos riscos, a gestão de riscos é um aglomerado de ações que tem o propósito de identificar, medir, avaliar e transformar tanto a probabilidade de ocorrência de certos eventos que podem ter um impacto sobre uma ou mais empresas, bem como o impacto destes eventos na própria organização (MABROUKI et al., 2014).

## 2.6 LEAN MANUFACTURING

Nos dias atuais torna-se indispensável a aplicação de mecanismos que venham gerar vantagens competitivas para as empresas nos mais variados setores, onde esses mecanismos apresentem alternativas que venham restringir os custos, desperdícios de tempo, matéria- prima, mão de obra, visando extinguir tudo o que não agrega valor ao produto e por consequência elevando a produtividade.

O Sistema Toyota de Produção ou também conhecida como manufatura enxuta, se originou no Japão, após a Segunda Guerra Mundial, onde o país precisava se reestruturar e não tinha os recursos necessários para fazer uma produção em massa, conceito difundido por Henry Ford no início do século XX que tinha como objetivo reduzir os custos unitários dos produtos através da produção em grande escala, da especialização e divisão do trabalho, porém tinha que se trabalhar com altos níveis de estoque e lotes de produção (REZENDE, 2013).

Os métodos, sistemas e técnicas utilizados no Lean Manufacturing têm sido aplicados nos diversos setores organizacionais, seja na manufatura ou nos serviços, buscando melhores resultados a partir do combate ao desperdício em um conceito amplo e em todos os níveis, uma vez que ter a organização enxuta, sem desperdício, não é mais um diferencial, mas sim, uma condição de sobrevivência nesse mercado global e competitivo.

### 3 METODOLOGIA

#### 3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

Este estudo pode ser classificado como qualitativo, onde foram extraídos dados da empresa. Essa análise qualitativa conforme Berto e Nakano (2014), aborda os resultados com uma conduta investigativa, concedendo a análise dos resultados coletados.

As atividades elaboradas é o caminho para se chegar em uma atividade ergonômica e de segurança rotineira, ao qual tendo a obtenção de resultados satisfatórios agrega em melhorias no clima e produtividade da organização.

Como estrutura para a pesquisa foram realizados estudos teóricos e elaborado comparativos de artigos referente ao conteúdo em análise, logo exercendo a aplicabilidade e diagnosticando os elementos encontrados.

#### 3.2 COLETA DE DADOS

O diagnóstico ergonômico será posto em prática nas linhas de produção, por ser os setores onde os colaboradores exercem mais movimentos repetitivos diariamente. O trabalho que é realizado nesse setor exige mais dos membros superiores, resultando a escolha do estudo ergonômico pelo método OCRA. Atualmente a empresa não conta com nenhum modelo ergonômico em prática e nem mesmo é aplicado, logo esse diagnóstico vem expor o grau em que se encontra os colaboradores no meio de trabalho. Segundo IIDA (2005) nas experiências realizadas com ergonomia, geralmente existem inúmeros fatores que influem no desempenho.

No estudo de caso as informações podem ser obtido de diversas formas seja na análise de documentos, entrevistas, depoimentos pessoais, observações espontâneas, análise de artefatos físicos (GIL, 2002, pg.141).

Segundo Gil (2002) a coleta de dados no estudo de caso deve acontecer num formato mais prudente do que em outras categorias de pesquisa, por ser mais complexo e ressalta que a obtenção de informações mediante a uma variedade procedimentos é de extrema importância para assegurar a aptidão dos resultados obtidos.

Para a coleta de dados será utilizado o questionário de demandas físicas e organizacionais, entrevistas, vídeos, fotografias, análises de condições e melhorias.

### 3.3 OCRA

O método Occupational Repetitive Actions (OCRA), foi desenvolvido a pedido do grupo técnico de estudo das lesões musculoesqueléticas da Associação Internacional de Ergonomia (IEA), a partir de 1996, pelos Doutores Enrico, Daniela Colombini e Michele Fanti, sendo uma ferramenta de análise e avaliação dos fatores de risco através de um índice que considera segundo os níveis de movimentos repetitivos de membros superiores, através do cálculo de um índice qualitativo (PAVANI, 2007; ANTONIO, 2003).

OCRA avalia e quantifica os fatores de riscos presentes no exercício de trabalho e estabelece, através de um modelo de cálculo, um índice de exposição a partir do confronto entre as variáveis encontradas na realidade de trabalho e aquilo que a ferramenta preconiza como recomendável naquele mesmo ambiente de trabalho (COLOMBINI et al., 2005).

Através desta ferramenta observa-se os fatores de risco quantificados, aos quais são: o ciclo de duração do trabalho, a frequência de ações técnicas executadas, a força empregada pelo operador, as posturas inadequadas dos membros superiores, a repetitividade, a carência de períodos de recuperação fisiológica e os fatores complementares como: temperaturas extremas, vibração, uso de luvas, compressões mecânicas, emprego de movimentos bruscos, precisão no posicionamento dos objetos e a natureza da pega dos objetos a serem manuseados (COLOMBINI et al., 2005).

A ação técnica no OCRA é identificada como a variável específica para os movimentos repetitivos, logo a classificação dos métodos são baseados na relação entre o número médio diário de ações efetivamente realizadas pelos membros superiores em tarefas repetitivas, e o número correspondente de ações recomendadas (NAJARKOLA, 2006). Com isso geram-se os valores de ações técnicas observadas e ações técnicas recomendadas, chegando ao índice de exposição, que é comparado com os níveis de riscos determinados, identificando o grau de riscos a que aquela atividade está exposta (PAVANI, 2007).

As pesquisas de Colombini e Occhipinti (1996) confirmaram a referência para a frequência de ações técnicas em 30 ações por minuto. Passa a ser constante no modelo de cálculo do índice OCRA.

A realização do método OCRA é feita avaliando detalhadamente cada movimento do membro superior direito (MSD), esquerdo (MSE) e o número de movimentos que são aplicados em todo o processo, sendo importante informar que a realização de toda a prática será segundo COLOMBINI et al. (2005).

### 3.3.1 Multiplicador Força

É obtido através dos colaboradores, onde eles devem definir a força que executam nas suas atividades em uma escala de 0,5 a 5, calculando-se depois uma média ponderada de todas as respostas, observa-se na tabela 1.

Tabela 1 - Dados multiplicador de força

Multiplicador FORÇA										
Nível de Força em % MCV	5%	10%	15%	20%	25%	30%	35%	40%	45%	≥ 50%
Escala Borg	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	≥ 5
Multiplicador	1	0,85	0,75	0,65	0,55	0,45	0,35	0,2	0,01	0,01

Fonte: Adaptado (COLOMBINI et al., 2005)

### 3.3.2 Multiplicador Postura

Na tabela 2 mostra o grau de risco para a articulação superior a 80°, ao qual já é considerada como risco para o operador.

Tabela 2 - Dados multiplicador postura

Multiplicador POSTURA			
Articulação Ombro	Abdução	45° a 80°	Pontuação 4
	Flexão / Abdução	80° e (10% a 20% do tempo)	Pontuação 4
	Extensão	20°	Pontuação 4
Articulação Cotovelo	Supinação	60°	Pontuação 4
	Pronação	60°	Pontuação 2
	Flexo extenso	60°	Pontuação 2
Articulação Punho	Flexão	45°	Pontuação 3
	Desvio Radial	15°	Pontuação 2
	Desvio ulnar	20°	Pontuação 2
	Extensão	45°	Pontuação 4

Fonte: Adaptado (COLOMBINI et al., 2005)

As articulações que foram evidenciadas na tabela 2 podem ser observadas de forma mais objetiva na Figura 2, onde expõe como é a realização de cada tipo de movimento superior em análise, envolvendo o ombro, cotovelo e punho.

Figura 2 - Articulação Ombro, Cotovelo e Punho



Fonte: Adaptado de Colombini.

O tipo de pegar a peça interfere também no fator de postura, no caso em estudo vai ser analisado conforme a tarefa que está sendo executada, e o tipo de objeto em que está sendo manuseado, seja o blank ou na movimentação do rack, para cada um existe um tipo de pontuação específica que interfere no valor do empenho postural, conforme demonstra a figura 3.

Figura 3 - Tipo de pegada



Fonte: Adaptado de Colombini et al. (2005)

Logo se tem um novo modelo de pontuação devido a forma de pegar a ferramenta.

Tabela 3 - Tipo de trabalho realizado

Tipo de Trabalho realizado	Pontuação
Preensão (4 a 5 cm)	1
Preensão estreita (1,5 cm)	2
Movimento dos dedos	3
Pinça Pulpar	3
Pinça Palmar	4
Pegada em gancho	4

Fonte: Adaptado de Colombini et al. (2005)

Somando as pontuações para ombro, cotovelo e punho, tem-se o valor do empenho postural, ao qual em seguida é somado com valor encontrado para o tipo de pega, tabela 3. Assim verificando a tabela 4 tem se o valor que corresponde para cada valor do empenho postural.

Tabela 4 - Valor de Pontuação do empenho postural

Valor de Pontuação do empenho postural	0 até 3	4 até 7	8 até 11	12 até 15	16 até 19	20 até 23	24 até 27	≥ 28
Multiplicador	1	0,7	0,6	0,5	0,33	0,1	0,07	0,03

Fonte: Adaptado de Colombini et al. (2005)

### 3.3.3 Multiplicador Estereotipia (Repetitividade)

Para fazer essa análise é necessário realizar duas variáveis de extrema importância para esse multiplicador, primeiramente medindo o tempo do ciclo em segundos e logo após observar em que faixa se enquadra a execução das atividades envolvendo a repetitividade.

Tabela 5 - Dados Multiplicador Esteriotipia

Estereotipia (repetitividade)			
Características da estereotipia	Ausente	Presente com gestos iguais entre 51% e 80% do tempo. Ou duração de ciclo entre 8 e 15 segundos.	Presente com gestos iguais entre > 80 % do tempo. Ou duração de ciclo entre 1 e 7 segundos.
Multiplicador	1	0,85	0,7

Fonte: Adaptado de Colombini et al. (2005)

### 3.3.4 Multiplicador Recuperação

É avaliado a partir da investigação do ambiente, através de diálogos com os colaboradores e assim adquirindo dados relacionados as pausas durante atividade de trabalho. Os autores dessa ferramenta concluem que, em um turno de trabalho seria essencial a cada 60 minutos ter um período de recuperação fisiológica.

Tabela 6 - Dados Multiplicador Recuperação

Multiplicador RECUPERAÇÃO									
Nº de horas sem recuperação adequada	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Multiplicador	1	0,9	0,8	0,7	0,6	0,45	0,25	0,1	0

Fonte: Adaptado de Colombini et al. (2005)

### 3.3.5 Multiplicador Complementar

São verificados os fatores que estão envolvidos no ambiente de trabalho, visando a questão de segurança no trabalho mas interferindo na produção (exemplo são as luvas para manuseio dos blancks, se não for adequada pode atrapalhar no andamento do processo). Os fatores que serão abordados nesse multiplicador são:

- Uso de luvas interferindo no manuseio das peças;
- Superfícies escorregadias das peças;
- Posicionamento das peças;

- Exposição à temperaturas ambientes;
- As peças após inspecionadas nas linhas são levadas pelo carrinho exigindo um certo grau de esforço dos operadores.

Tabela 7 - Dados Multiplicador Complementar

Fatores Complementares					
Pontuação fatores complementares	0 até 3	4 até 7	8 até 11	12 até 15	≥ 16
Multiplicador	1	0,95	0,9	0,85	0,8

Fonte: Adaptado de Colombini et al. (2005)

### 3.3.6 Classificação dos Níveis de Riscos Índice OCRA

O método de avaliação de riscos é seguido conforme as especificações da tabela 8.

Tabela 8 - Classificação dos níveis de riscos OCRA

FATORES OCRA	NIVEL DE PRIORIDADE	NIVEL DE RISCO	AÇÕES
VERDE	< 2,2	LONGO PRAZO	Nenhuma
AMARELA	2,3 > 3,5	MÉDIO PRAZO	Verificar a situação e implementar melhorias
VERMELHA	>3,5	CURTO PRAZO	Redefinir e avaliar a saúde dos colaboradores

Fonte: Adaptado de Colombini et al. (2005)

Para determinação da ATO (ações técnicas operacionais) é realizado a contagens de ações técnicas por minuto, analisando o membro superior direito e esquerdo, chegando a frequência de ações realizadas durante todo o ciclo.

### 3.4 ETAPAS DA PESQUISA

Para se ter uma análise das condições físicas e de trabalho dos colaboradores atualmente, é de extrema importância abordar os seguintes tópicos que envolvem diretamente no setor de produção em estudo, sendo eles:

Quadro 3 - Condições físicas e de trabalho

<b>Condições Físicas (Dor ou desconforto)</b>	<b>Condições de Trabalho</b>
Nos braços / Ombros	Temperatura
Nas pernas	Iluminação
Nos pés	Ar
Nas costas	Limpeza
No pescoço	Ruído
Na cabeça	Organização
No estômago	Locomoção
Nas mãos	Segurança

Fonte: Autoria própria

O estudo prevê as seguintes etapas:

- i. Primeiramente foi levantado sugestões do modo de avaliação ergonômica que iria ser realizado, junto com técnicos de segurança, gerentes de produção e alguns funcionários do próprio setor da linha da empresa.
- ii. Elaboração do questionário (ANEXO A) para obter as condições físicas e de trabalho atuais dos colaboradores nos seus determinados postos de ofício, relacionado as ações de ergonomia e segurança do trabalho, vale salientar que foi explicado aos entrevistados as razões e os objetivos de pesquisa;
- iii. Ergonomia no posto de trabalho: é realizado a análise ergonômica através de fotos e vídeos onde é feito uma avaliação do modo que é realizado as atividades das respectivas linhas e o grau de risco envolvendo os membros superiores dos colaboradores.
- iv. Aplicação do método OCRA, ao qual será possível analisar os riscos e condições ergonômicas inadequadas nos processos, atividades e/ou ambiente de trabalho.
- v. Através dos dados obtidos pelo questionário e o método será então desenvolvido o diagnóstico, sugestão de melhorias e a implementação de alguns fatores.

## 4 RESULTADOS

### 4.1 CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA

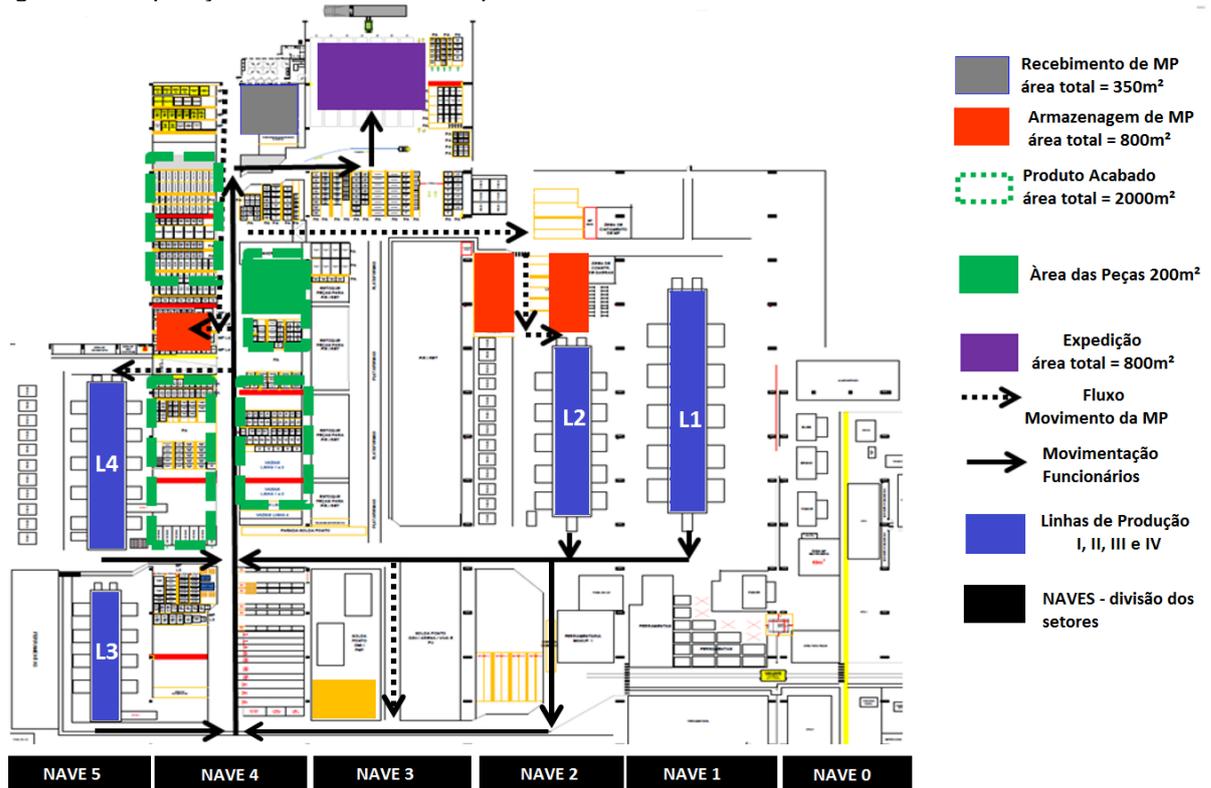
A empresa em estudo está situada na cidade de São José dos Pinhais no estado do Paraná. Encontra-se atualmente com um quadro de 493 colaboradores, ao qual é conduzida por um Diretor Industrial da fábrica que tem profundo conhecimento das tarefas, rotinas e desafios da área, as demais áreas realizam suas atividades em determinados setores preestabelecidos, sendo divididos da seguinte maneira:

- Administrativo;
- Recursos Humanos;
- Metrologia;
- Qualidade;
- Engenharia;
- Segurança do trabalho;
- Linhas de Produção I, II, III e IV;
- Conjunto Soldado;
- Usinagem;
- Ferramentaria Bancada e Ferramentaria interna de Manutenção.

A empresa é uma multinacional com forte atuação em diversos países, fazendo parte do setor de componentes automotivos. Dedicada ao design, desenvolvimento e fabricação de componentes metálicos para o automóvel. É especializada no desenvolvimento de produtos com design inovador para alcançar veículos cada vez mais seguros e leves e, portanto, melhor em relação ao consumo de energia e impacto ambiental.

Fundada em 1997 com o objetivo de ser um fornecedor global de perfil tecnológico. Desde então tem crescido de forma constante, incorporando gradualmente novos produtos e tecnologias. Possui cerca de 100 plantas de produção podendo oferecer aos clientes soluções completas que englobam todo o processo de produção, desde a concepção do produto até a entrega em suas linhas de montagem.

Figura 4 - Disposição dos setores e estoques dentro da estrutura da indústria



Fonte: Planta da Indústria Automotiva (Microsoft Vision 2007)

É atribuído o nome de “NAVE” devido se ter pontes rolantes as quais realizam a movimentação das ferramentas que servem de base para fazer a estampagem dos blanks.

Conforme estabelecido na Figura 4 a divisão dos setores ocorre conforme a localização em que se encontra em cada nave, ficando evidenciado os setores de linha de produção I, II, III e IV ao qual são analisados pelo método OCRA.

Atualmente a empresa possui quatro linhas de produção, sendo duas linhas de estamparia pesada e uma de solda laser de blanks. O blank ou chapa de aço, é a matéria prima cortada no formato específico, conforme exigido pelo cliente, pronta para ser soldada ou estampada nas linhas.

As linhas realizam por robôs a estampagem das chapas de aço, sendo que cada linha está programada para automaticamente estampar determinado tamanho e formato de chapa, gerando uma variável em termos de velocidade, cadência e ciclo de produção.

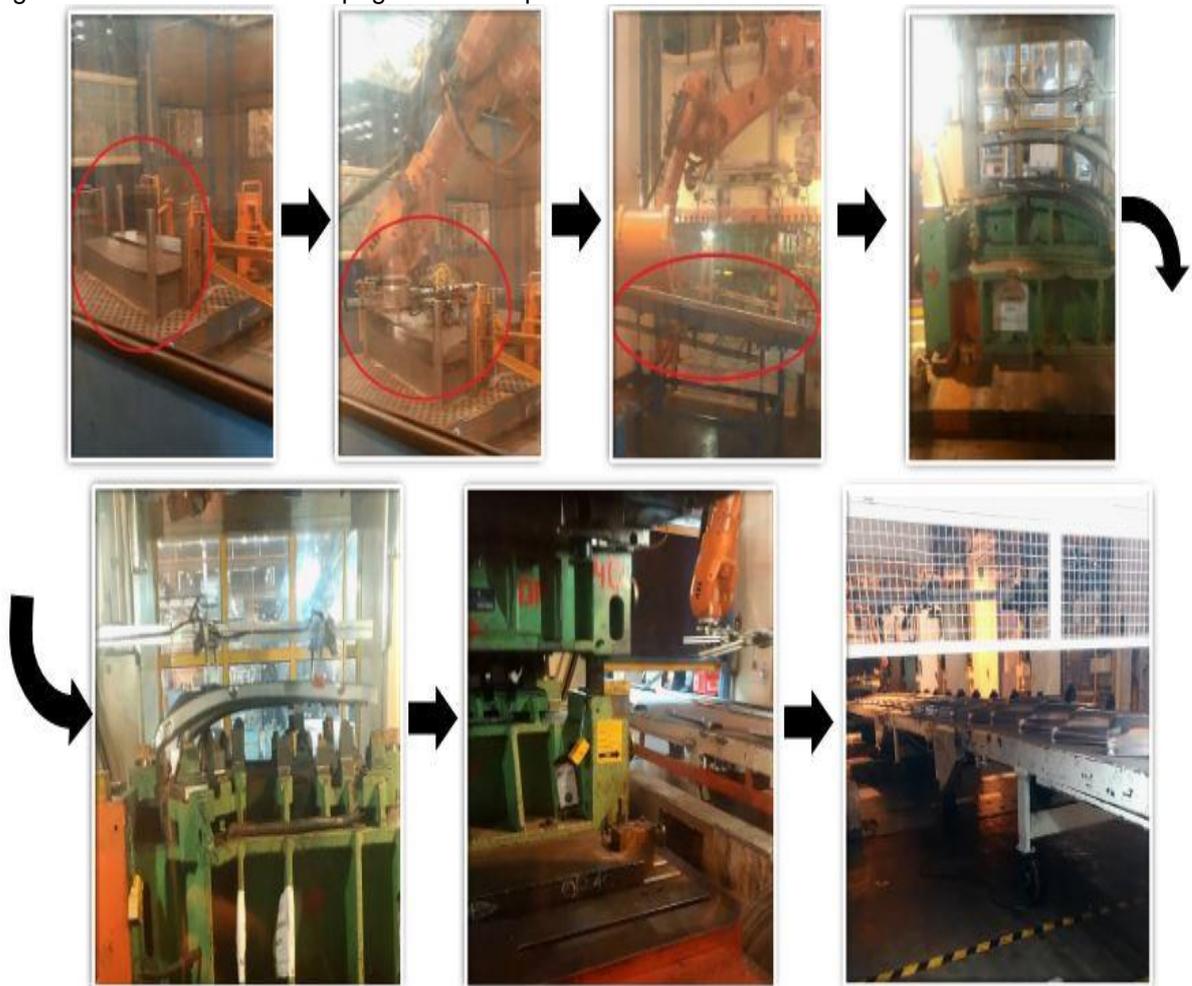
#### 4.1.2 Descrição do Fluxo de Produção

Sua produção é feito principalmente de aço, ao qual está integrado no corpo do veículo definindo-se assim a sua estrutura, onde é distribuída em três setores principais no segmento, sendo:

- Transformação e distribuição de produtos siderúrgicos;
- Sistemas de Estamparia Metálica;
- Fornecimento de Componentes Automotivos.

O processo de estampagem que acontece até se chegar para a avaliação dos operadores das linhas é ilustrado na Figura 5, sendo que é respectivamente o mesmo processo para todas as linhas de produção.

Figura 5 - Processo de estampagem das chapas



Fonte: Autoria Própria.

Como observa-se na figura 5 o processo se inicia desde a matéria prima ao qual o robô pega e insere em uma mesa, logo em seguida um outro robô deposita essas chapas na ferramenta que vai gerar a primeira estampagem da chapa, por repuxo. Esse primeiro processo é chamado de operação 10, após essa primeira etapa a chapa passa por mais 3 operações dependendo o tipo de componente automotivo em que vai ser fabricado, sendo o recorte no contorno e furos conforme o formato da ferramenta em que está fazendo a estampagem, tendo se então o formato da peça desejada ao qual seria o acabamento final, após essas operações a peça é colocada na esteira, onde temos a saída das chapas de aço já estampadas, neste momento em que a peça sai com o formato desejado e chega para o funcionário lotado no cargo de operador de produção, é inspecionada as peças (por meio de visão e tato) sendo conferida as possíveis imperfeições das chapas.

Deste modo o estudo de caso compreende a atividade completa dos funcionários nesse setor, onde recebem a chapa já estampada (peça) pela esteira, inspeciona e coloca nos raques (carrinhos onde são colocadas as peças já inspecionadas) para assim se iniciar um novo ciclo quando recepcionar a nova peça na esteira.

Conseqüentemente é então elaborado a análise ergonômica, seguido das ações para cada linha de produção.

Os componentes fabricados são subdivido em categorias sendo as peças externas aos quais exigem acabamentos perfeitos e superfícies totalmente sem falhas, composta por produtos como capotas, telhados, portas e asas. Já a parte estrutural que não são visíveis, que é de extrema importância para a segurança, são as que formam o “corpo” do veículo e incluem pisos, pilares, suportes e arcos de rodas. Embora essas partes não sejam visíveis, elas são cruciais para a segurança e especialmente relevantes no caso de um acidente. Na Figura 6 é visto alguns dos principais produtos fabricados.

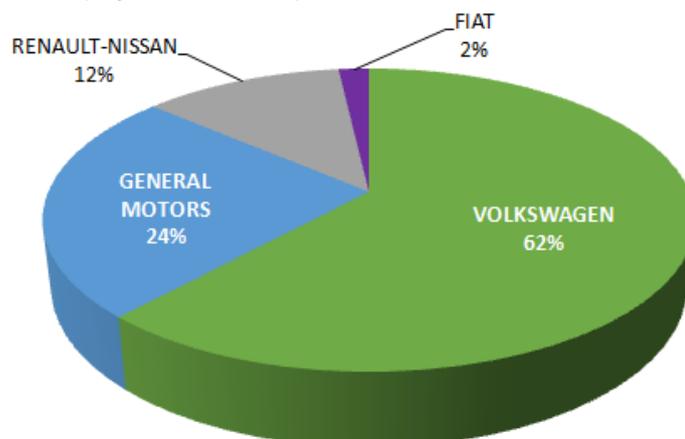
Figura 6 - Alguns dos principais produtos



Fonte: Empresa Automotiva em estudo

Os clientes aos quais é fornecido os seus produtos são Volkswagen, GMB, Renault/Nissan, Fiat e Honda, sendo que o volume ao qual é atendido os pedidos de fabricação das peças é demonstrado no gráfico abaixo.

Gráfico 1 - Porcentagem de peças fabricadas para cada Cliente



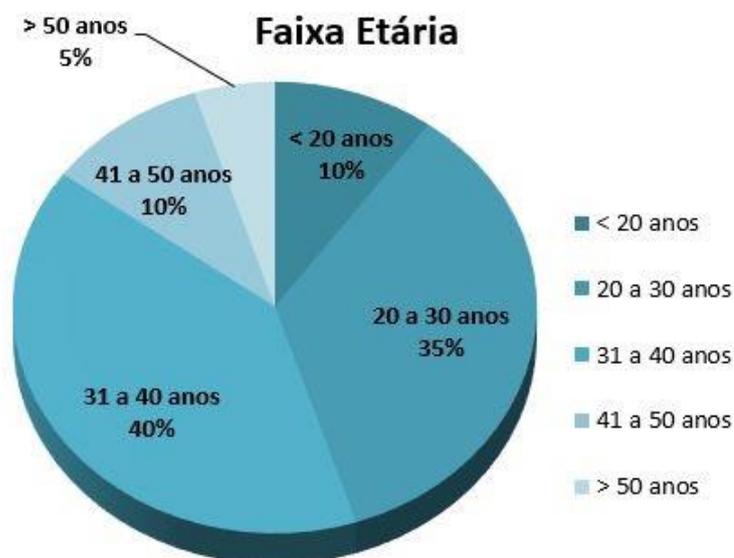
Fonte: Empresa Automotiva em estudo.

## 4.2 CONDIÇÕES FÍSICAS E DE TRABALHO ATUAL

Através do questionários respondidos pelos colaboradores, pode-se estimar referente as condições físicas e as considerações relacionadas ao ambiente de trabalho em cada linha de produção. Vale ressaltar que as respostas do questionário podem ser considerada como variáveis aleatórias, sendo que a resposta do colaborador pode ser interferida conforme o estado em que se encontra ou o grau de satisfação com o setor em que trabalha, tendo inúmeros fatores que venham dar um resultado final do seu ponto de vista, logo temos essas estimativas como base para mensurar o fator ergonômico que vai ser diagnosticado pelo método OCRA.

Atualmente são 20 colaboradores que exercem atividades nessas linhas, conforme o gráfico 2 os operadores são formados predominantemente de pessoas mais experientes e poucos jovens, sendo a maioria do sexo masculino, é bom salientar o cuidado em selecionar funcionários jovens para as tarefas de sobrecarga física.

Gráfico 2 - Faixa etária dos operadores de linha



Fonte: Empresa Automotiva em estudo

O gráfico 3 mostra os dados onde os colaboradores com maior tempo de empresa são os que conseqüentemente tem mais idade, trazendo mais maturidade nas ações executadas.

Gráfico 3 - Tempo de empresa dos operadores de linha

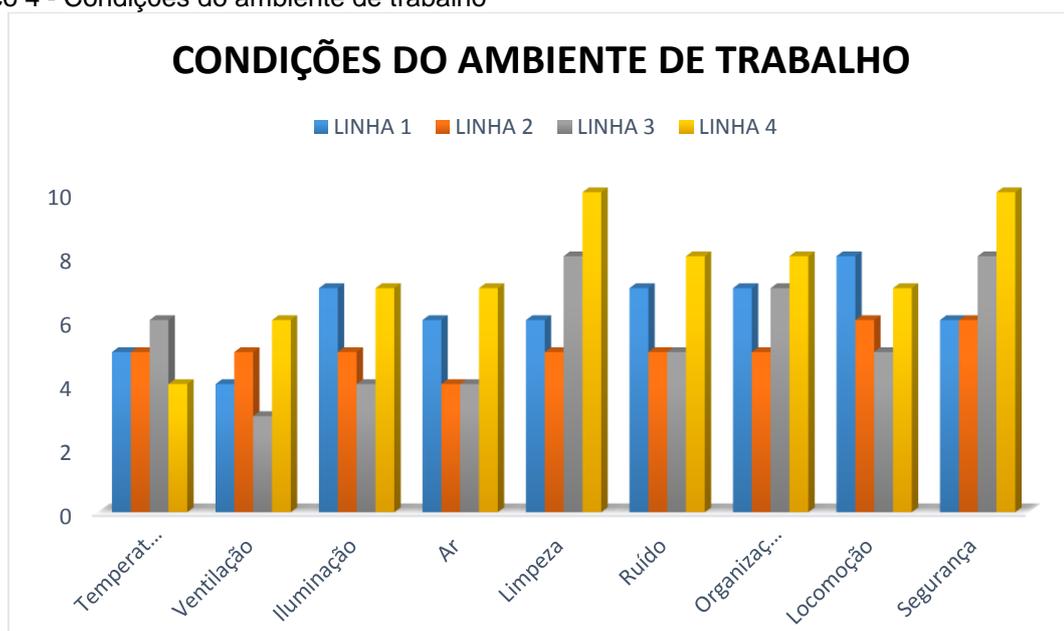


Fonte: Empresa Automotiva em estudo

A jornada de trabalho é de 8 horas/dia – contemplando três intervalos com mais de 10 minutos de duração efetiva, sendo um para o café, um para refeição (almoço/janta) e um para pausa pessoal (o intervalo de refeição é extra jornada, conforme previsto na CLT).

É avaliado também no questionário as demandas físicas e organizacional ao qual são demonstradas nos gráficos abaixo.

Gráfico 4 - Condições do ambiente de trabalho

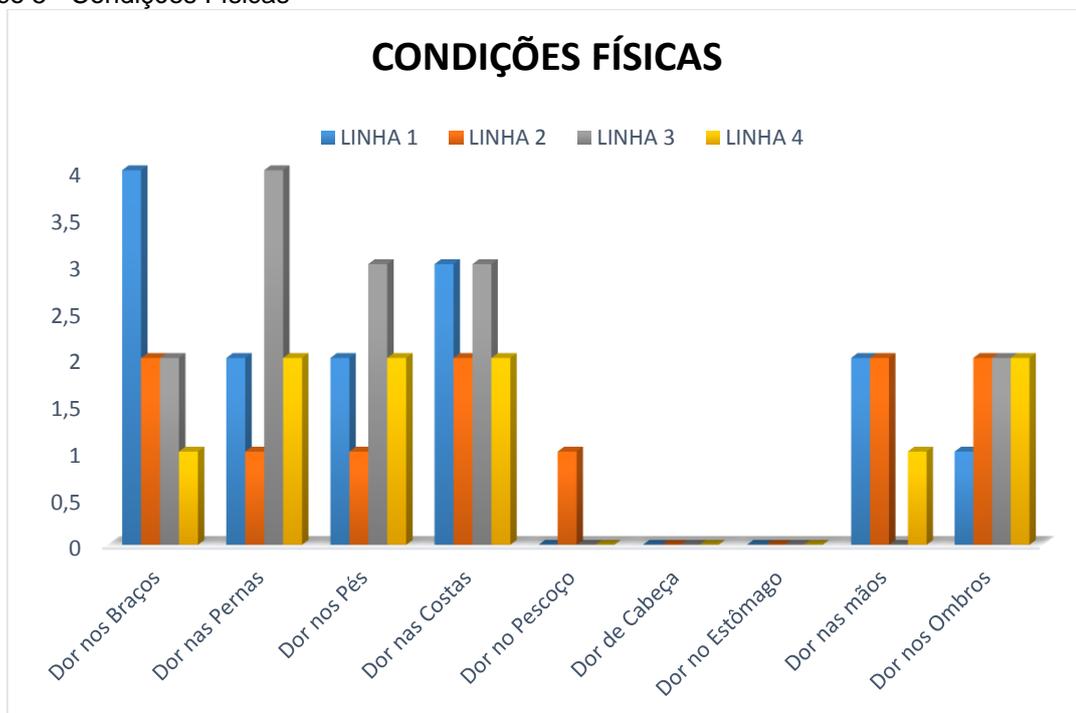


Fonte: Autoria Própria

No gráfico 4 fica perceptível que os fatores temperatura e ventilação são os que mais expressam descontentamento dos colaboradores no ambiente de trabalho sendo a linha de produção III a que menos se encontra em perfeitas condições de ventilação e a temperatura na linha IV não se encontra de forma adequada.

Já o gráfico 5 expressa as condições físicas, tendo grande relevâncias que alguns fatores são descartados, ou seja, que não interferem diretamente nas condições físicas do colaborador, mas alguns dados chamam a atenção, onde a dor nos braços, mãos e costas é mais visível na linha de produção I.

Gráfico 5 - Condições Físicas



Fonte: Autoria Própria

### 4.3 ELABORAÇÃO DO MÉTODO

Primeiramente foi levantado junto com técnicos de segurança, gerentes de produção e alguns funcionários do próprio setor da linha da empresa como iria ocorrer o processo da avaliação ergonômica, sabendo que não se tinha nenhuma estimativa de como se encontrava as questões ergonômicas envolvendo os colaboradores.

Foi estabelecido que os setores de linha de produção eram as prioridades e a participação dos colaboradores apenas do setores de linha de produção.

A análise é realizada nas linhas classificando os esforços que estão envolvidos no meio de trabalho. Para melhor elucidar foram gravados três ciclos e selecionado os mais cotidiano para descrição da cronoanálise.

#### 4.3.1 Processo de Trabalho da Linha de Produção

Os processos de trabalhos à ser analisado pelo método Ocra nas linhas de produção serão praticamente os mesmo, sendo que nas quatro linhas avaliadas são realizadas as mesmas atividades. Vale ressaltar que o peso das peças é aleatório, ou seja, depende muito do produto que está sendo estampado, mas geralmente as peças variam de 1 a 5kg. As etapas em crivo é descrita abaixo.

- Tarefa 1 – Retirar peças da esteira e inspecionar.

Colaborador inicia o trabalho em pé, coloca a mão na peça (carga de 2kg) e eleva da esteira para realizar inspeção na lateral da mesma, mantendo a peça elevada faz a verificação e movimenta a peça para a direita e esquerda.

Figura 7 - Processo retirar peça da esteira e inspecionar



Fonte: Empresa Automotiva em estudo

- Tarefa 2 – Colocar a peça no Rack.

Após ser inspecionada por dois colaboradores a peça então é retirada da esteira por outros dois, estando um em cada lado da esteira. É realizado a pega da peça com as duas mãos e levadas em direção ao rack, onde é empurrada a peça para que se encaixe.

Figura 8 - Processo de colocar as peças no rack



Fonte: Empresa Automotiva em estudo

- Tarefa 3 – Movimentação do rack cheio.

Após o processo de inspeção, verificação e colocação das peças estampadas no rack o colaborador inicia a movimentação do rack cheio próximo a lateral da esteira, aonde segue pelo corredor até a área do rebocador.

Figura 9 – Movimentação do rack cheio



Fonte: Empresa Automotiva em estudo

#### 4.4 ANÁLISE OCRA

Para realizar a análise ergonômica além da percepção dos colaboradores e das respostas obtidas através do questionário, foi utilizado o método de análise

OCRA, sendo então verificado o movimento que é executado pelos membros superiores e as demandas posturais aos quais vão ser especificadas no decorrer da análise.

A análise é então descrita conforme os níveis de riscos existentes em cada linha de produção, avaliando os membros superiores direito (MSD) e esquerdo (MSE).

#### 4.4.1 Linha de Produção I

Tabela 9 - Contagem de ações técnicas Linha I

	MSE	MSD
Total	54	38

Fonte: Autoria Própria

Tabela 10 - Check List e análise OCRA da Linha I

Check- List OCRA	Força	Estereotipia	Recuperação	Complementares	Tipo de Pega	Ombro	Cotovelo	Punho	Postura	Pontuação OCRA
<b>Tarefa 1 – Retirar as peças da esteira e inspecionar</b>										
MSD	0,35	0,85	0,45	0,85	2	6	4	2	0,5	3
MSE	0,35	0,85	0,45	0,85	2	6	4	2	0,5	3
<b>Tarefa 2 – Colocar a peça no rack</b>										
MSD	0,35	0,85	0,45	0,8	2	6	2	3	0,5	2,95
MSE	0,35	0,85	0,45	0,8	2	6	2	3	0,5	2,95
<b>Tarefa 3 – Movimentação do rack cheio</b>										
MSD	0,01	1	0,45	0,95	4	4	0	0	0,6	3,11
MSE	0,01	1	0,45	0,95	4	4	0	0	0,6	3,11

Fonte: Autoria Própria

## 4.4.2 Linha de Produção II

Tabela 11 - Contagem de ações técnicas Linha II

	MSE	MSD
Total	48	50

Fonte: Autoria Própria

Tabela 12 - Check List e análise OCRA da Linha II

Check- List OCRA	Força	Estereotípiã	Recuperação	Complementares	Tipo de Pega	Punho	Ombro	Cotovelo	Postura	Pontuação OCRA
<b>Tarefa 1 – Retirar as peças da esteira e inspecionar</b>										
MSD	0,45	0,85	0,8	0,95	2	2	6	4	0,5	3,55
MSE	0,45	0,85	0,7	0,95	2	2	6	4	0,5	3,45
<b>Tarefa 2 – Colocar a peça no rack</b>										
MSD	0,35	0,85	0,8	0,8	2	2	6	2	0,5	3,3
MSE	0,35	0,85	0,8	0,8	2	2	6	2	0,5	3,3
<b>Tarefa 3 – Movimentação do rack cheio</b>										
MSD	0,01	1	0,45	0	4	2	4	0	0,6	2,06
MSE	0,01	1	0,45	0	4	2	4	0	0,6	2,06

Fonte: Autoria Própria

## 4.4.3 Linha de Produção III

Tabela 13 - Contagem de ações técnicas Linha III

	MSE	MSD
Total	42	36

Fonte: Autoria Própria

Tabela 14 - Check List e análise OCRA da Linha III

Check-List OCRA	Força	Estereotípi	Recuperação	Complementares	Tipo de Pega	Punho	Ombro	Cotovelo	Postura	Pontuação OCRA
<b>Tarefa 1 – Retirar as peças da esteira e inspecionar</b>										
MSD	0,55	0,85	0,7	0,85	2	2	2	2	0,6	3,55
MSE	0,55	0,85	0,7	0,85	2	2	2	2	0,6	3,55
<b>Tarefa 2 – Colocar a peça no rack</b>										
MSD	0,55	0,7	0,6	0	2	2	6	2	0,5	2,34
MSE	0,55	0,7	0,6	0	2	2	4	2	0,6	2,35
<b>Tarefa 3 – Movimentação do rack cheio</b>										
MSD	0,35	1	0,45	0	4	2	4	0	0,6	2,4
MSE	0,35	1	0,45	0	4	2	4	0	0,6	2,4

Fonte: Autoria Própria

## 4.4.4 Linha de Produção IV

Tabela 15 - Contagem de ações técnicas Linha IV

	MSE	MSD
Total	48	53

Fonte: Autoria Própria

Tabela 16 - Check List e análise OCRA da Linha IV

Check-List OCRA	Força	Estereotípi	Recuperação	Complementare	Tipo de Pega	Punho	Ombro	Cotovelo	Postura	Pontuação OCRA
<b>Tarefa 1 – Retirar as peças da esteira e inspecionar</b>										
MSD	0,45	0,85	0,6	0,85	2	2	6	2	0,5	3,25
MSE	0,45	0,85	0,6	0,85	2	2	4	1	0,6	3,35
<b>Tarefa 2 – Colocar a peça no rack</b>										
MSD	0,45	0,85	0,6	0,85	2	2	4	4	0,5	3,08

MSE	0,45	0,85	0,6	0,85	2	2	4	4	0,5	3,08
<b>Tarefa 3 – Movimentação do rack cheio</b>										
MSD	0,2	1	0,45	0	4	2	4	0	0,6	2,25
MSE	0,2	1	0,45	0	4	2	4	0	0,6	2,25

Fonte: Autoria Própria

#### 4.5 DIAGNÓSTICO E MELHORIAS

Após efetuado o questionário para examinar as demandas físicas e de trabalho e a avaliação desempenhada pelo método OCRA fica evidente as circunstâncias que se encontram cada tipo de linha de produção. As sugestões para diminuir esses riscos vão ser especificadas a seguir e em conjunto algumas propostas e progressos por parte da segurança do trabalho.

Quadro 4 - Soluções após análise do método OCRA

Setor	Tarefa	Nível de risco	Ações
Linha de Produção I	1	Médio Prazo	-Disponer assistência para manter a peça durante a inspeção; -Disponer bancada baixa a frente da Linha; -Orientação postural e treinamento operacional.
	2	Médio Prazo	-Aproximar o rack da linha de modo que não precise exigir do operador excesso de força para colocar a peça no rack; -Eliminar tarefa de subir no rack;
	3	Médio Prazo	-Alterar modelo de rack com áreas definidas para pega; -Obter rack com baixo coeficiente de atrito.
Linha de Produção II	1	Curto Prazo Médio Prazo	-Formalizar pausas e rodízios; -Treino e orientações referente as posturas; -Trabalhar em torno de 1 hora em cada lado da esteira; -Alterar Projeto do rack;
	2	Médio Prazo	-Disponer de assistência para manter a peça até colocar no rack; -Executar pausas e rodízios; -Aproximar rack das esteiras, pois a distância percorrida pelo operador com a peça, gera desconforto devido peças grandes.
	3	Longo Prazo	-Alterar modelo de rack com áreas definidas para pega.

<b>Linha de Produção III</b>	1	<b>Curto Prazo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Formalizar pausas e rodízios;</li> <li>-Disponer de assistência para manter peça durante inspeção;</li> <li>-Necessita de extremo cuidado com a postura dos operadores, fornecer orientação postural e treinamento operacional;</li> <li>-Disponer de bancada baixa em frente a linha para uma segunda análise de inspeção da peça que se encontra não conforme;</li> </ul>
	2	<b>Médio Prazo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Alterar tipo de rack para alguns tipos de peça que são fabricadas;</li> <li>-Formalizar pausas e rodízios;</li> <li>-Realizar treinamentos para verificação da melhor forma de posicionar as peças;</li> <li>-Eliminar tarefa de subir no rack.</li> </ul>
	3	<b>Médio Prazo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Alterar o modelo de rack com áreas definidas para pegadas, para se ter um melhor manuseio e não interferir nas posturas do operador;</li> <li>-Disponer de mais de uma pessoa dependendo o volume em que o rack está carregado;</li> <li>-Rack com baixo coeficiente de atrito;</li> <li>-Realizar manutenção no eixo das rodinhas dos racks, para evitar o esforço desnecessário do operador</li> </ul>
<b>Linha de Produção IV</b>	1	<b>Médio Prazo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Disponer de assistência para manter peça durante a inspeção;</li> <li>-Disponer de bancada baixa em frente a linha para uma segunda análise de inspeção da peça que se encontra não conforme;</li> <li>-Formalizar pausas e rodízios;</li> <li>-Orientação postural e treinamento operacional.</li> </ul>
	2	<b>Médio Prazo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Eliminar tarefa de subir no rack;</li> <li>-Formalizar pausas e rodízios;</li> <li>-Treinamento do modo certo para posicionar a peça sem forçar a postura do operador.</li> </ul>
	3	<b>Longo Prazo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Alterar modelo de rack com áreas definidas para pega.</li> </ul>

Fonte: Autoria própria

As soluções acima podem se tornar relevantes sendo que devem ser observadas e tratadas com total atenção, onde em uma visão macroergonômica é sugerido a conscientização para o plano de ação, as principais condições abordadas no quadro 4 serão especificadas abaixo, onde podem ser determinantes para o processo de melhorias ergonômicas a serem realizadas:

- A realização dos treinamentos com foco na conscientização dos funcionários e operadores quanto à postura adequada de cada tarefa;

- Implantar o Comitê de Ergonomia (COERGO) para gerenciar os riscos da organização em determinados tempos, tendo então o controle de todos esses fatores;
- Eliminar a tarefa de subir no rack;
- Modelo de racks com áreas definidas para pega, com objetivo de se ter maior aderência nas mãos e alcance com ombros em uma postura neutra.
- Dispor de uma bancada baixa para inspecionar em um segundo momento as peças que se encontram não uniformes;
- Realizar manutenção no eixo das rodinhas dos racks, para evitar o esforço desnecessário do operador.

Outro diagnóstico que deve ser avaliado é referente ao questionário em que os operadores fornecem os seus pontos de vista atual em relação as demandas físicas e de trabalho, sendo que as linhas I e III encontram-se nas piores condições físicas e de trabalho, no quadro abaixo é avaliado os pontos mais críticos segundo cada linha.

Quadro 5 - Condições físicas e de trabalho mais relevantes segundo operadores

Setor	Condições de Trabalho	Condições Físicas
Linha de Produção I	- -	Dor nos braços Dor nas costas
Linha de Produção II	Ventilação	Dor nas mãos Dor nos braços
Linha de Produção III	Temperatura Ventilação Iluminação	Dor nas pernas Dor nos pés Dor nas costas Dor nas mãos
Linha de Produção IV	-	Dor nas mãos

Fonte: Autoria própria

O diagnóstico ergonômico proposto deve ser implementado para poder alcançar melhorias voltadas as posturas e o modo de trabalho nesses setores. Sendo que o principal elemento favorecido são os próprios colaboradores e a empresa, onde poderá exercer suas atividades tendo condições físicas adequadas e resultando uma melhor produtividade para a organização.

Dentro de todo esse contexto foi verificado uma breve comparação com outros artigos voltados para a aplicação do OCRA para obtenção de uma analogia sobre as questões ergonômicas, sendo então relatados resultados satisfatórios.

Segundo OLIVEIRA(2010) ao qual evidencia em seu artigo de análise do grau de risco em postos de trabalho utilizando o método ocra: estudo de caso em uma empresa do setor calçadista, que o método OCRA tornou se de forma eficaz na análise feita, onde consistiu na avaliação de 26 postos do setor de montagem e os resultados demonstraram que os setores de montagem da empresa estão sobre alto índice de repetitividade, o que pode provocar sérios danos à saúde dos trabalhadores, exigindo modificações rápidas nas condições de trabalho.

Comparando-se com a aplicação da empresa automotiva percebe-se que os riscos são evidentes nos mais diversos seguimentos.

#### 4.6 IMPLEMENTAÇÃO

Após todos os dados obtidos, e fatores em si que foram observados e analisados por meio do questionário e do método OCRA vale salientar que uma implementação foi realizada, sendo que examinado os casos de avaliações feito pelos operadores foi então executado algumas mudanças que viessem satisfazer o colaborador e conseqüentemente trazer algo benéfico junto à organização, onde segundo as dores nas mãos as quais foram bastante abordadas no questionário trouxe a hipótese de que o equipamento de segurança que realiza o manuseio das peças (Luva) não fosse compatível para realização do trabalho e com isso explorado um novo produto.

Figura 10 - Análise da troca de Luvas



Fonte: Internet.

A troca dessas marcas de luvas angariou melhorias para a execução de trabalho dos funcionarios e tambem melhorias de segurança, e um dado importante foi o fator consumo, onde a troca de fornecedor trouxe reduções para indústria automotiva, ao qual é visto na tabela 17.

Tabela 17 - Troca de Luvas através do fornecedor

Troca De fornecedor						
Fornecedor	QTD/mês	custo	Gasto Mensal	Gasto Anual	Redução Mensal	Redução Anual
Nitrasafe	150	R\$ 51,43	R\$ 7.714,50	R\$ 92.574,00	R\$ 3.999,00	R\$ 47.988,00
Max Cut	150	R\$ 24,77	R\$ 3.715,50	R\$ 44.586,00		

Fonte: Indústria Automotiva em estudo

## 5 CONCLUSÕES

O desenvolvimento da ergonomia no trabalho vem a proporcionar um ambiente mais seguro e confortável, ao qual junto com a segurança do trabalho complementam de forma impactante em resultados positivos na empresa e alcançando condições de trabalhos condizentes.

A aplicação do método OCRA veio para ter uma base e averiguação de como se encontra a empresa automotiva em estudo, sendo que não existe nenhum modelo sendo executado atualmente, tornando-se esse como padrão para a avaliação, também é notório evidenciar que a participação dos operadores de linhas em todas as etapas, deu como oportunidade para eles estimularem seus problemas e propor soluções. Considerando todos esses fatores, prática realizada e os resultados encontrados, tornaram-se propícios e assim se confirmando como fundamental para que os objetivos propostos fossem cumpridos.

Para trabalhos futuros na empresa, cabe a continuação da avaliação ergonômica nos demais setores, pois permitirá uma melhor análise em diferentes situações e problemas e assim poder realizar comparações.

## REFERÊNCIAS

ANTONIO, Remi Lópes. **Estudo ergonômico dos riscos de ler/dort em linha de montagem: aplicando o método Occupational Repetitive Actions (OCRA) na Análise Ergonômica do Trabalho (AET)**. Florianópolis, 2003. Dissertação – Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção – UFSC.

ARRUDA, A. F. V. de et al. **Práticas ergonômicas na gestão de segurança do trabalho: o caso das atividades de mineração subterrânea**. out. 2006. Disponível em: <[http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2006\\_tr500336\\_7303.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2006_tr500336_7303.pdf)>. Acesso em: 04 mai. 2017.

BERTO, Rosa M. V. S; NAKANO, Davi. **Revisiting scholarly output in the records of the Brazilian Meeting of Industrial Engineering**. Production, São Paulo, v. 24, n. 1, p. 225-232, mar. 2014.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Portaria nº 3.214, de 08 de junho de 1978. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília.

CHARTERED INSTITUTE OF ERGONOMICS E HUMAN FACTORS. **What is ergonomics**. Disponível em: <<http://www.ergonomics.org.uk/what-is-ergonomics/>>. Acesso em: 17 set. 2016.

COLENGUI, Vitor M. **O & M e qualidade total: uma interpretação perfeita**. 2. ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2003.

COUTO, H. A. **Ergonomia aplicada ao trabalho: em 18 lições**. Belo Horizonte: Ergo Editora, 2002. 201 p.

COLOMBINI, D. OCCHIPINTI, E. **Musculoskeletal disorders of upper extremities caused by biomechanical overload: methods and criteria for the description of occupational exposure**. La Medicina del Lavoro, n. 87, 1996. p. 491- 525.

COLOMBINI, D. et al. **Il Método OCRA per l'analisi e la prevenzione del rischio da movimenti ripetuti. Manuale per la Valutazione e la Gestione del rischio.** Milão: FrancoAngeli, 2005.

DUFFY, V.G., SALVENDY, G., 1999. **The impact of organizational ergonomics on work effectiveness: with special reference to concurrent engineering in manufacturing industries.** 42 (4), 614–637 *Ergonomics* 42 (4), 614–637.

DUL, Jan; WEERDMEESTER, Bernard. **Ergonomia Prática.** Tradução de Itiro Iida. 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher, (2004).

FATURETO, AGENOR M. **Modelo de segurança empresarial para sobrevivência empresarial.** CIPA, São Paulo, 2000. Disponível em: <http://www.cipanet.com.br/revista/cipa225/capa225.htm>. Acesso em: 30 de setembro de 2016.

GESTAMP. **Grupo Gestamp.** Disponível em: <<http://www.gestamp.com/sobre-nosotros/grupo-gestamp>>. Acesso em: 10 abr. 2017.

GIL, Antonio C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4 ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GRANDJEAN, Etienne. **Manual de Ergonomia: adaptando o trabalho ao homem.** 4 ed. Porto Alegre: Bookman, (1998).

HÄGG, Goran M. **Corporate initiatives in ergonomics – na introduction.** *Applied Ergonomics*, 2003. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0003687002000789>. Acesso em: 04 fev. 2017.

IIDA, Itiro. **Ergonomia: projeto e produção – 2º edição revisada e ampliada** - São Paulo: Edgard Blücher, 2005.

**Introduction to occupational health and safety.** Edição. Genebra: Bureau Internacional do Trabalho, 1996. Disponível em: [http://www.ilo.org/public/portugue/region/eurpro/lisbon/pdf/pub\\_modulos2.pdf](http://www.ilo.org/public/portugue/region/eurpro/lisbon/pdf/pub_modulos2.pdf). Acesso em: 02 de outubro de 2016.

KARWOWSKI, W., SALVENDY, G., et al, 1994. **Integrating people, organization and technology in advanced manufacturing.** *International Journal of Human Factors in Manufacturing* 4, 1–18.

LIGEIRO, Joellen. **Ferramentas de avaliação ergonômica em atividades multifuncionais: a contribuição da ergonomia para o design de ambientes de trabalho.** 2010. 184 f. Dissertação (Mestrado em Design) – Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho, São Paulo, 2010.

MABROUKI, C.; BENTALEB, F.; MOUSRIJ, A. **A decision support methodology for risk management within a port terminal.** *Safety Science*. V. 63, pp.124-132, mar 2014. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0925753513002245>. Acesso em: 01 abr. 2017.

MORAES, Anamaria; MONT´ALVÃO, Claudia. **Ergonomia: Conceitos e Aplicações.** Rio de Janeiro: Editora 2AB Ltda, 2000.

MOSTAFAA, Sherif; DUMRAKB, Jantanee; SOLTANC, Hassan. **Lean maintenance roadmap.** *Procedia Manufacturing*, 2, p. 434 – 444, (2015).

MOTTA, Fabrício V. **Avaliação ergonômica de postos de trabalho no setor de pré- impressão de uma indústria gráfica.** 2009. 60 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Curso de Engenharia de Produção – Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2009. Disponível em: [http://www.ufjf.br/ep/files/2014/07/2009\\_1\\_Fabricio.pdf](http://www.ufjf.br/ep/files/2014/07/2009_1_Fabricio.pdf). Acesso em 30 de setembro de 2016.

NAJARKOLA, M. **Assessment of Risk Factors of Upper Extremity Musculoskeletal Disorders (UEMSDs) by OCRA Method in Repetitive Tasks.** Iranian J Publ Health, Vol. 35, No.1, pp. 68-74, 2006.

NAVARRO, Antonio Fernando. **A percepção dos riscos e sua influência na redução dos acidentes de trabalho.** Revista brasileira de risco e seguro, Rio de Janeiro, v.6, n.11, p.35-66. set/2009. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/profile/antonio\\_fernando\\_navarro/publication/275642200\\_a\\_percepcao\\_dos\\_riscos\\_e\\_sua\\_influencia\\_na\\_reducao\\_dos\\_acidentes\\_de\\_trabalho/links/5541388a0cf23222731554b.pdf](https://www.researchgate.net/profile/antonio_fernando_navarro/publication/275642200_a_percepcao_dos_riscos_e_sua_influencia_na_reducao_dos_acidentes_de_trabalho/links/5541388a0cf23222731554b.pdf)>. Acesso em: 07 fev. 2017.

**NR17 – Ergonomia.** Disponível em: [http://www.fclar.unesp.br/Home/Instituicao/Administracao/CIPA/nr\\_17.pdf](http://www.fclar.unesp.br/Home/Instituicao/Administracao/CIPA/nr_17.pdf). Acesso em: 23 de agosto de 2016.

OLIVEIRA, R. C.; FREITAS, T. A. F.; MÁSCULO, F. S. **Análise do grau de risco em postos de trabalho utilizando o método ocra: estudo de caso em uma empresa do setor calçadista.** São Carlos - SP, abril de 2010. Disponível em: <[http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2010\\_tn\\_stp\\_127\\_817\\_16251.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2010_tn_stp_127_817_16251.pdf)>. Acesso em: 17 mai. 2017.

OLIVEIRA, U. R.; ROCHA, H. M. **Gerenciamento de riscos operacionais em montadoras de veículos.** Pretexto, Rio de Janeiro, v. 15, n. 4, out./dez. 2014. Disponível em: <[http://www.fumec.br/revistas/pretexto/article/view/1438/pdf\\_32](http://www.fumec.br/revistas/pretexto/article/view/1438/pdf_32)>. Acesso em: 02 abr. 2017.

PAVANI, Ronildo Aparecido. **Estudo ergonômico aplicando o método Occupational Repetitive Actions (OCRA): Uma contribuição para a gestão da saúde no trabalho.** São Paulo, 2007. Dissertação – Mestrado em Gestão Integrada em Saúde do Trabalho e Meio-ambiente – Centro Universitário Senac.

PESSA, Sérgio. L. R. **Análise do trabalho nos três turnos do setor de corte e solda e impressão de uma indústria de embalagens plásticas flexíveis de alimentos, considerando o cronotipo do trabalhador.** 2010. 211 f. Tese

(Doutorado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.

REBELO, Francisco DOS Santos. **Dossier Ergonomia: A Ergonomia na segurança e saúde no trabalho**. Revista Segurança, Lisboa, Ano XLI, nº 170, janeiro/fevereiro. 2006.

REZENDE, D. M. et al. **Lean manufacturing: redução de desperdícios e a padronização do processo**. 2013. (Faculdade de Engenharia de Resende) Disponível em: <http://www.aedb.br/wp-content/uploads/2015/05/104157.pdf>. Acesso em: 30 out. 2016.

SANTOS, J. M. S. dos. **Desenvolvimento de um guião de seleção de métodos para análise do risco de lesões musculoesqueléticas relacionados com o trabalho (LMERT)**. 2009. 182 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Humana) – Escola de Engenharia – Universidade do Minho, Braga, Portugal, 2009. Disponível em: <<http://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/10706>>. Acesso em 31 agosto 2016.

SOUZA, R.; MORAES, P. **Clima Organizacional, índice de dor e nível de estresse em servidores da Administração Pública Federal**. Monografia (pós graduação - especialização). Fundação Instituto de Administração da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

WISNER, A. **A Inteligência no Trabalho: textos selecionados de ergonomia**. São Paulo, Fundacentro, 1994.

## **Anexo A**

Questionário – Levantamento do estado ergonômico da empresa.

## QUESTIONÁRIO ERGONÔMICO

**Prezado Colaborador!**

Agradecemos a sua participação em nosso trabalho de pesquisa, salientando que não é necessário a sua identificação (nome) nesse formulário.

**SETOR:** LINHAS DE PRODUÇÃO I, II, III e IV.

<b>Idade:</b>	<b>Sexo:</b>			
<b>Estado civil:</b> <input type="checkbox"/> Casado <input type="checkbox"/> Solteiro				
<b>Tempo de empresa:</b>				
<b>Cargo na empresa:</b>				
<b>LINHA</b>	I (    )	II (    )	III (    )	IV (    )

Marque um **X** na opção escolhida.

- **CONDIÇÕES DO AMBIENTE DE TRABALHO**

**a. Temperatura no ambiente de trabalho.**

(    ) alto; (    ) médio; (    ) baixo.

**b. Ventilação no ambiente de trabalho**

(    ) alto; (    ) médio; (    ) baixo.

**c. Iluminação no ambiente de trabalho**

(    ) alto; (    ) médio; (    ) baixo

**d. Qualidade do ar no ambiente de trabalho**

(    ) alto; (    ) médio; (    ) baixo.

**e. Limpeza no ambiente de trabalho**

(    ) alto; (    ) médio; (    ) baixo.

**f. Ruído no ambiente de trabalho**

(    ) alto; (    ) médio; (    ) baixo.

**g. Organização do setor em que realiza seu trabalho**

(    ) alto; (    ) médio; (    ) baixo.

**h. Condições de mobilidade e locomoção dentro da empresa**

(    ) alto; (    ) médio; (    ) baixo.

**i. Condições de segurança de trabalho**

( ) alto; ( ) médio; ( ) baixo.

• **CONDIÇÕES FÍSICAS DE TRABALHO**

- a. Dor ou desconforto nos braços? Sim ( ) Não ( )
- b. Dor ou desconforto nas pernas? Sim ( ) Não ( )
- c. Dor ou desconforto nos pés? Sim ( ) Não ( )
- d. Dor ou desconforto nas costas? Sim ( ) Não ( )
- e. Dor ou desconforto no pescoço? Sim ( ) Não ( )
- f. Dor ou desconforto na cabeça? Sim ( ) Não ( )
- g. Dor ou desconforto no estômago? Sim ( ) Não ( )
- h. Dor ou desconforto nas mãos? Sim ( ) Não ( )
- i. Dor ou desconforto nos ombros? Sim ( ) Não ( )