



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA  
CENTRO DE TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM  
ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**ESTUDO DOS PRINCIPAIS FATORES ASSOCIADOS  
AOS ACIDENTES DE TRABALHO EM UMA  
EMPRESA DE GRANDE PORTE DO  
RAMO METAL MECÂNICO**

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO**

**Fabricio Carlos Schmidt**

**Santa Maria, RS, Brasil**

**2014**

**ESTUDO DOS PRINCIPAIS FATORES ASSOCIADOS AOS  
ACIDENTES DE TRABALHO EM UMA EMPRESA DE  
GRANDE PORTE DO RAMO METAL MECÂNICO**

**Fabricio Carlos Schmidt**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Engenharia de Produção.**

**Orientadora: Prof<sup>ª</sup>. Dra. Roselaine Ruviaro Zanini,**

**Santa Maria, RS, Brasil**

**2014**

Ficha catalográfica elaborada através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Central da UFSM, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Schmidt, Fabricio Carlos  
Estudo dos Principais Fatores Associados aos Acidentes de Trabalho em uma Empresa de Grande Porte do Ramo Metal Mecânico / Fabricio Carlos Schmidt.-2014.  
80 p.; 30cm

Orientadora: Roselaine Ruviaro Zanini  
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Tecnologia, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, RS, 2014

1. Acidentes Ocupacionais 2. Atestados Médicos 3. Regressão Logística I. Zanini, Roselaine Ruviaro II. Título.

---

© 2014

Todos os direitos autorais reservados a Fabricio Carlos Schmidt. A reprodução de partes ou do todo deste trabalho só poderá ser feita mediante a citação da fonte.

Endereço: fabricioschmidt@gmail.com

---

Universidade Federal de Santa Maria  
Centro de Tecnologia  
Programa de Pós-graduação em engenharia de produção

A Comissão Examinadora, abaixo assinada,  
aprova a Dissertação de Mestrado

**ESTUDO DOS PRINCIPAIS FATORES ASSOCIADOS AOS  
ACIDENTES DE TRABALHO EM UMA EMPRESA DE GRANDE  
PORTE DO RAMO METAL MECÂNICO**


elaborada por  
**Fabricio Carlos Schmidt**

como requisito parcial para obtenção do grau de  
**Mestre em Engenharia de Produção**

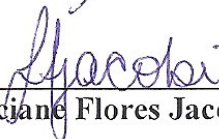
**COMISSÃO EXAMINADORA:**



Prof<sup>a</sup>. Roselaine Ruviaro Zanini, Dra.  
(Presidente/Orientadora)



Prof<sup>o</sup>. Adriano Mendonça Souza, Dr. (UFSM)



Prof<sup>a</sup>. Luciane Flores Jacobi, Dra. (UFSM)

Santa Maria, 15 de dezembro de 2014.

## **AGRADECIMENTO**

Primeiramente agradeço a Deus por ter permitido minha caminhada, e estado sempre ao meu lado em todos os momentos, dando-me a força necessária para prosseguir.

Aos meus pais, que sempre tiveram como meta a educação, como a maior das heranças que se pode oferecer a um filho, pois o conhecimento adquirido nos acompanha por toda a vida, como um bem do qual jamais nos separa.

Agradeço a minha futura esposa Ana Carla Cargin, pela compreensão, pela participação, pela força nos momentos difíceis e pelo apoio sempre incondicional, ao sucesso deste trabalho.

Quero agradecer a minha professora orientadora Prof<sup>ª</sup>. Dra. Roselaine Ruviano Zanini, pela grande dedicação aplicada, pela orientação sempre objetiva e clara, pela colaboração no aprimoramento deste trabalho, sem o qual certamente não seria possível atingir o nível desejado e necessário, para que este trabalho fosse, realmente, uma contribuição ao desenvolvimento da empresa em estudo.

Aos professores que compuseram o corpo docente deste curso de mestrado, pela sua contribuição no meu crescimento, permitindo-me a base de desenvolvimento desta pesquisa.

Aos meus colegas pelo grande auxílio prestado nos momentos difíceis do curso, ajudando para a busca conhecimento e do saber.

Por fim dedico e agradeço, a todos aqueles que, de uma ou outra maneira, contribuíram para a realização deste trabalho.

## **RESUMO**

Dissertação de Mestrado  
Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção  
Universidade Federal de Santa Maria

### **ESTUDO DOS PRINCIPAIS FATORES ASSOCIADOS AOS ACIDENTES DE TRABALHO EM UMA EMPRESA DE GRANDE PORTE DO RAMO METAL MECÂNICO**

Autor: Fabricio Carlos Schmidt

Orientadora: Roselaine Ruviaro Zanini

Data e local da defesa: Santa Maria, 15 de dezembro de 2014.

O objetivo deste estudo foi determinar os fatores associados aos acidentes de trabalho ocorridos em uma empresa metal mecânica atuante no segmento automotivo, rodoviário, agrícola, construção e fabricante de peças e conjuntos com operações de estamparia, usinagem, solda e tratamento de superfície. Para isso foi realizada uma análise estatística descritiva e uma abordagem analítica, por meio do ajuste de um modelo de regressão logística multivariável, considerando os funcionários acidentados e não acidentados. Inicialmente foi sintetizado um modelo conceitual de abordagem deste estudo, e foi elaborada uma pesquisa exploratória, composta de uma etapa de coleta de informações e de uma etapa de estudo de caso. Na coleta de informações foram utilizados os dados internos da organização em estudo, no estudo de caso, foram identificados e estimados os fatores relevantes e que mais tenham influência sobre os acidentes de trabalho. Foram testadas no modelo as seguintes covariáveis: as funções executadas, o tempo de empresa, o turno de trabalho, a idade e o sexo. Dentre as covariáveis testadas, mostraram-se estatisticamente significativas: função executada, idade e sexo dos funcionários, o que sugere que um soldador ou ajudante de produção, com idade até vinte e seis anos, do sexo masculino possui maior probabilidade de sofrer acidente de trabalho. Além disso, foi realizada análise descritiva referente aos atestados médicos e comparações entre os registros dos acidentados, demonstrando outros fatores como local da lesão, dia da semana e horário que mais ocorreram acidentes. De um modo geral, foi possível concluir que um soldador também do sexo masculino, com até dois anos de empresa, trabalhando à noite e com idade até vinte e seis anos possui maior risco de ter lesão nos dedos das mãos, nas quartas-feiras, entre 18:00h e 20:00h. Acredita-se que os resultados obtidos nesta pesquisa contribuem para ampliar o conhecimento sobre os fatores associados aos acidentes de trabalho na empresa em estudo, fornecendo aos gestores subsídios para que possam embasar suas decisões no sentido de minimizar o número de acidentes ocupacionais.

**Palavras-chave:** Acidentes ocupacionais. Atestados médicos. Regressão logística.

## **ABSTRACT**

Master Degree Dissertation  
Production Engineering Post Graduation Program  
Federal University of Santa Maria

### **STUDY OF THE MAIN FACTORS ASSOCIATED TO OCCUPATIONAL ACCIDENTS IN A LARGE METAL MECHANIC INDUSTRY**

Author: Fabricio Carlos Schmidt

Advisor: Roselaine Ruviaro Zanini, Dr.

Date and place of presentation: Santa Maria, December 15<sup>th</sup>, 2014

The aim of this study was to determine the factors associated to occupational accidents that occurred in a metal mechanic industry which operates in the automotive, highway construction, agricultural and construction businesses as well as auto parts manufacturing and in association with printing, machining, welding and surface treatment sets. To do so, a descriptive statistics analysis and an analytical approach were carried out, through the adjustment of a multivariable logistic regression model, considering both employees who had suffered accidents and those who had not. Initially, a conceptual model of approach for this study was synthesized and an exploratory research was developed, one which was composed of a data collection step and a case study step. In the data collection, the internal data of the organization being studied were used, in the case study step, relevant factors were estimated and identified and the ones which have the greater influence on occupational accidents. The following covariates were tested in the model: the functions executed, company time, work shift, age and sex. Among the covariates tested, the following showed statistically significant: executed function, age and employees sex, what suggests that a welder or a production assistant, aged up to twenty six years old and male has greater probability to suffer as occupational accident. Besides, a descriptive analysis was carried out referring to the medical certificates and comparisons between the records of injured employees, showing other factors such as the lesion place, the day of the week and the time that most accidents occurred. Generally speaking, it was possible to conclude that a male welder, with up to two years of company time, working the night shift and aged up to twenty six years old is more likely to have a lesion on the fingers, on Wednesdays, between 6pm and 8pm. It is believed that the results obtained in this research may contribute to broaden the knowledge about the factors associated to occupational accidents in the company being studied, providing subsidies to the managers, in order to base their decisions to mitigate the number of occupational accidents.

**Key words:** Occupational accidents. Medical certificates. Logistic regression.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Distribuição do faturamento por segmento .....	14
Figura 2 – Acidentes de trabalho registrados de 1997 a 2011 no Brasil .....	29
Figura 3 – Acidentes de trabalho registrados em Panambi-RS .....	31
Figura 4 – Aplicação dos tanques de combustível.....	40
Figura 5 – Distribuição da demanda de tanques de combustível.....	40
Figura 6 – Sequencia de fabricação do tanque de combustível .....	41
Figura 7 – Aplicação dos reservatórios de ar.....	42
Figura 8 – Distribuição da demanda de reservatórios de ar.....	42
Figura 9 – A curva logística.....	47
Figura 10 – Tempo de empresa dos funcionários .....	50
Figura 11 – Idade dos funcionários .....	51
Figura 12 – Horário de ocorrência dos acidentes .....	56
Figura 13 – Parte do corpo atingida nos acidentes .....	58
Figura 14 – Soldador em operação .....	59



## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Média de idade para acidentados e não acidentados .....	51
Tabela 2 – Média de tempo de empresa para acidentados e não acidentados.....	52
Tabela 3 – Função ocupada e faixa etária dos funcionários acidentados.....	53
Tabela 4 – Turno de trabalho e tempo de empresa dos funcionários acidentados .....	54
Tabela 5 – Dia da semana no qual ocorreram os acidentes.....	55
Tabela 6 – Atestados médicos distribuídos por sexo e função na empresa .....	60
Tabela 7 – Atestados médicos registrados por estação do ano .....	61
Tabela 8 – Atestados médicos registrados por faixa etária e turno de trabalho .....	61
Tabela 9 – Classificação das causas responsáveis pelos atestados, por grupo da CID-10....	62
Tabela 10 – Classificação das causas responsáveis pelos atestados, por grupo da CID-10, por sexo .....	64
Tabela 11 – Dias perdidos de trabalho em atestados e percentual de horas extras .....	65
Tabela 12 – Percentual de absenteísmo e rotatividade nas áreas em estudo.....	66
Tabela 13 – Análise de regressão logística univariada .....	67
Tabela 14 – Análise de regressão logística múltipla .....	69
Tabela 15 – Contingência do teste de Hosmer e Lemeshow .....	71
Tabela 16 – Classificação realizada pelo modelo .....	71

## **LISTA DE QUADROS**

Quadro 1 – Jornada de trabalho semanal em países selecionados .....	22
Quadro 2 – Acidentes de trabalho registrados por sexo e idade – 2010 .....	31

## LISTA DE SIGLAS

ABNT/NBR	Associação Brasileira de Normas Técnicas / Norma Brasileira
AEPS	Anuário Estatístico da Previdência Social
CAT	Comunicação de Acidentes do Trabalho
CF	Constituição Federal
CID	Código Internacional de Doenças
CLT	Consolidação das Leis do Trabalho
EPI	Equipamentos de Proteção Individual
ETHOS	Instituto Ethos de Responsabilidade Social
IBGE	Instituto Brasileira de Geografia e Estatística
INSS	Instituto Nacional do Seguro Social
ISO	<i>International Organization for Standardization</i>
ISO/TS	<i>International Organization for Standardization / Technical Specification</i>
LER	Lesão por Esforço Repetitivo
MMQ	Método dos Mínimos Quadrados
MPE	Micro e Pequenas Empresas
MPS	Ministério da Previdência Social
MPT	Manutenção Produtiva Total
NR	Norma Regulamentadora
OHSAS	<i>Occupational Health and Safety Assessment Services</i>
OIT	Organização Internacional do Trabalho
OMS	Organização Mundial da Saúde
PPR	Programa de Participação dos Resultados
RL	Regressão Logística
RSO	Responsabilidade Social Organizacional
STP	Sistema Toyota de Produção

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	12
<b>1.1. Apresentação da empresa</b> .....	13
<b>1.2. Empresas cotadas para a pesquisa</b> .....	15
1.2.1. Empresas de micro e pequeno porte .....	15
1.2.2. Empresas de grande porte .....	16
1.2.3. Ramo metal-mecânico.....	17
<b>1.3. Justificativa</b> .....	17
<b>1.4. Objetivos</b> .....	18
1.4.1. Objetivo geral.....	18
1.4.2. Objetivos específicos .....	18
<b>1.5. Limitações do trabalho</b> .....	19
<b>2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	20
<b>2.1. Jornada de trabalho</b> .....	20
<b>2.2. Responsabilidade social organizacional</b> .....	23
<b>2.3. Acidentes de trabalho</b> .....	26
<b>2.4. Sistema de produção enxuta</b> .....	32
<b>3. METODOLOGIA</b> .....	38
<b>3.1. Tanques de combustíveis</b> .....	39
<b>3.2. Reservatórios de ar</b> .....	41
<b>3.3. Classificação da pesquisa</b> .....	43
<b>3.4. Tipo de pesquisa</b> .....	43
<b>3.5. Coleta de dados e definição das variáveis</b> .....	44
<b>3.6. Descrição do método – técnica estatística</b> .....	45
3.6.1. Regressão Logística (RL).....	46
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	50
<b>4.1. Análise descritiva dos funcionários acidentados e não acidentados</b> ..	50
<b>4.2. Análise descritiva das variáveis referente afastamento por atestados médicos</b> .....	59
<b>4.3. Ajuste do modelo de regressão logística</b> .....	67
<b>5. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	72
<b>5.1. Sobre os resultados da pesquisa</b> .....	72
<b>5.2. Recomendações para futuros estudos</b> .....	74
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	76

# 1. INTRODUÇÃO

Nesta nova era, na qual se consolida uma sociedade baseada em conhecimento, o processo de inovação do jeito de produzir passou a ser importante, ainda mais tendo em vista o ambiente de competitividade que as organizações estão inseridas. Num mercado global onde as exigências são constantes, ditadas por consumidores que desejam produtos cada vez mais originais e pela própria concorrência que está mais acirrada; o reconhecimento e a conscientização da qualidade como fator preponderante em todas as atividades da empresa é vital para a sobrevivência das organizações.

Com isso o “mundo” do trabalho vai se desenvolvendo rapidamente em busca de um novo método, capaz de desenvolver os mesmos produtos com a mesma qualidade e com o menor custo, buscando ainda as melhores tecnologias existentes. Novas máquinas, novos métodos de trabalho e uma nova postura organizacional, são desenvolvidos em busca da eliminação de acidentes, melhoria da saúde, eliminação de doenças de incapacidade parcial ou permanente dos trabalhadores.

Neste aspecto, Williams e Crumpton (1997), entendem que a capacidade para o trabalho é a aptidão para desempenhar suas funções, ela pode ser influenciada pelo estado geral de saúde física e mental do indivíduo, além de questões específicas do trabalho como os aspectos organizacionais, interferindo na motivação, na satisfação pessoal e nas adequações relacionadas às atividades, como possíveis mediadores de lesões ou desgastes indevidos.

As investigações dos acidentes ocorridos nas empresas de origem ocupacional são carentes de estudos aprofundados os quais identificariam as causas de ocorrência, considerando que podem ser muitos os motivos que contribuem para um acidente. As dificuldades nas tomadas de ações ficam evidentes quando não são encontrados os elementos prioritários na relação ao acidente, onde dentro de uma empresa essas características podem contribuir para que novos acidentes possam surgir sem que os anteriores tenham servidos como lições para solução na causa raiz do problema.

A visão equivocada das reais causas dos acidentes de trabalho também provém da literatura técnica nacional que promove a cultura e a visão ultrapassada sobre o tema, como se pode ver em Ayres e Correa (2001), que demonstram este entendimento distorcido sobre acidente de trabalho ao mostrar as causas dos acidentes somente pelo enfoque legal, sem realmente abordar a complexidade do assunto.

Torna-se importante para que as organizações possam se destacar dentro do mercado globalizado, podendo então através da otimização dos recursos e aprimoramento das novas tecnologias, consolidar a redução de acidentes.

Para que se tenham produtos e serviços inovadores e com qualidade, cada vez mais é necessária uma força de trabalho comprometida e satisfeita com o ambiente de trabalho. Neste sentido, esta pesquisa procura verificar as variáveis que podem ser consideradas relevantes para a causa dos acidentes de trabalho, identificar as principais funções desempenhadas pelos funcionários que podem estar contribuindo para os atestados médicos e, além disso, serão realizadas comparações entre os registros dos acidentados, demonstrando outros fatores como local da lesão, dia da semana e horário que mais ocorreram acidentes. Tudo isso para identificar os pontos chaves para alocação de recursos internos visando a diminuição dos acidentes de trabalho e atestados médicos.

Essa pesquisa está estruturada em cinco capítulos, sendo no primeiro capítulo apresentada a introdução do tema, a justificativa da pesquisa e a descrição dos objetivos propostos. Na sequência, tem-se o segundo capítulo, onde está estruturada a fundamentação teórica sobre jornada de trabalho, responsabilidade social organizacional, acidentes de trabalho e sistemas de produção.

No terceiro capítulo é descrita a metodologia empregada nesta pesquisa e a apresentação das linhas de produção específicas de onde se deu a pesquisa. Está apresentada também a ferramenta estatística para o adequado tratamento dos dados obtidos. O quarto e penúltimo capítulo, demonstra a análise descritiva das variáveis em estudo juntamente com os resultados obtidos com a implementação dos estudos estatísticos.

O quinto e último capítulo, constitui dos comentários finais do autor referente à sua avaliação dos resultados e dos próximos passos a serem conduzidos dentro da empresa e para futuras pesquisas. Ao final do trabalho, foram incluídas as referências utilizadas pelo autor para descrever o proposto deste trabalho.

### **1.1. Apresentação da empresa**

O desenvolvimento deste trabalho foi realizado em uma empresa metal mecânica de grande porte, localizada no noroeste do estado do Rio Grande do Sul.

A empresa foi fundada em 1947 e, no início dedicava-se à manutenção de equipamentos agrícolas importados e na construção de pequenas máquinas agrícolas e de

beneficiamento de madeiras. A partir de 1967, com a nacionalização das colheitadeiras, surgiu a oportunidade da produção seriada de componentes, tornando-se a maior fornecedora de componentes para as máquinas de colheita de grãos do Brasil.

Na busca de agregar novos produtos, em 1984, a empresa passou a fornecer componentes para tratores agrícolas e industriais. A partir de 1988, também se dedicou ao fornecimento de peças estruturais para caminhões e para componentes de automóveis iniciou sua produção em 1995. Em 2012 iniciou o fornecimento de produtos para o segmento de construção.

O negócio da empresa está concentrado na tecnologia de processos em estamparia, solda, usinagem, tratamento de superfície e logística em mercados de máquinas agrícolas, construção, veículos de transporte de cargas e pessoas. A divisão do faturamento por segmento formada no ano de 2012 apresenta-se conforme Figura 1.

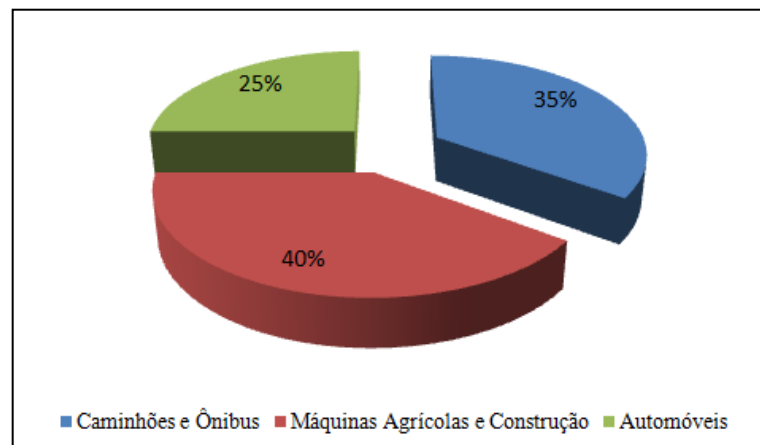


Figura 1 – Distribuição do faturamento por segmento

Fonte: Arquivo Próprio.

A organização está certificada pelas normas *International Organization for Standardization (ISO) 9001:2008*, *International Organization for Standardization / Technical Specification (ISO/TS) 16949:2009* e *ISO 14001:2004*. Possui seu sistema de gestão integrado com base na *Occupational Health and Safety Assessment Services (OHSAS) 18001:2007*. O complexo industrial de 95.000 m<sup>2</sup> conta atualmente com aproximadamente 3.300 funcionários e está em constante ampliação e modernização.

A missão da empresa é buscar oferecer produtos de alta qualidade, gerando resultado e sendo consolidada como uma empresa sustentável.

A visão é criar valor contínuo para o negócio e sociedade, oferecendo as melhores soluções de produtos e serviços para os clientes, estando à frente do mercado em produtividade, fazendo uso de modernas tecnologias de processo e conhecimento.

Os valores são:

- a) Foco no cliente: Atender as expectativas de qualidade e pontualidade exigidas pelos clientes;
- b) Resultados no negócio: Maximizar o retorno para os acionistas é a razão de ser da empresa;
- c) Conhecimento tecnológico: Buscar de forma incansável o desenvolvimento tecnológico de nossos processos para reduzir custos e maximizar a produtividade;
- d) Compromisso com a saúde, segurança e meio ambiente: Assegurar a saúde e segurança das pessoas e a proteção do meio ambiente. Se tornar uma empresa sustentável;
- e) Respeito às pessoas: Construir relacionamento com nossos funcionários e comunidade baseados em ética, comprometimento, igualdade e incentivando seu desenvolvimento.

## **1.2. Empresas cotadas para a pesquisa**

A empresa cotada para participar do presente estudo é considerada de grande porte e faz parte do setor metal-mecânico. Sendo assim, passa-se neste momento, a caracterização destas classificações.

### **1.2.1. Empresas de micro e pequeno porte**

Os critérios que classificam o tamanho de uma empresa constituem um importante fator de apoio às Micro e Pequenas Empresas (MPE), permitindo que estabelecimentos dentro dos limites instituídos possam usufruir os benefícios e incentivos previstos nas legislações.

No Estatuto da MPE, de 1999, o critério adotado para conceituar micro e pequena empresa é a receita bruta anual, cujos valores foram atualizados pelo Decreto nº 5.028/2004, de 31 de março de 2004, são os seguintes:

- Microempresa: receita bruta anual igual ou inferior a R\$ 433.755,14 (quatrocentos e trinta e três mil, setecentos e cinquenta e cinco reais e quatorze centavos);



- Empresa de Pequeno Porte: receita bruta anual superior a R\$ 433.755,14 e igual ou inferior a R\$ 2.133.222,00 (dois milhões cento e trinta e três mil duzentos e vinte e dois reais).

Atualmente, esses critérios são adotados em diversos programas de crédito do governo federal em apoio às MPE.

Porém, é importante ressaltar que o regime simplificado de tributação - Simples, que é uma lei de cunho estritamente tributário, adota um critério diferente e simplificado para enquadrar micro e pequena empresa, previsto na Lei Complementar nº 123, de 14 de dezembro de 2006. Os limites, conforme disposto na Lei, são:

## **CAPÍTULO II**

### **Da Definição de Microempresa e de Empresa de Pequeno Porte**

**Art. 3º** Para os efeitos desta Lei Complementar, consideram-se microempresas ou empresas de pequeno porte a sociedade empresária, a sociedade simples e o empresário a que se refere o art. 966 da Lei nº 10.406, de 10 de janeiro de 2002, devidamente registrados no Registro de Empresas Mercantis ou no Registro Civil de Pessoas Jurídicas, conforme o caso, desde que:

I – no caso das microempresas, o empresário, a pessoa jurídica, ou a ela equiparada, aufera, em cada ano-calendário, receita bruta igual ou inferior a R\$ 240.000,00 (duzentos e quarenta mil reais);

II – no caso das empresas de pequeno porte, o empresário, a pessoa jurídica, ou a ela equiparada, aufera, em cada ano-calendário, receita bruta superior a R\$ 240.000,00 (duzentos e quarenta mil reais) e igual ou inferior a R\$ 2.400.000,00 (dois milhões e quatrocentos mil reais).

§ 1º Considera-se receita bruta, para fins do disposto no caput deste artigo, o produto da venda de bens e serviços nas operações de conta própria, o preço dos serviços prestados e o resultado nas operações em conta alheia, não incluídas as vendas canceladas e os descontos incondicionais concedidos.

### 1.2.2. Empresas de grande porte

Empresa de grande porte ou grande empresa é uma empresa que recebe tratamento diferenciado por alguns governos por possuírem uma estrutura de maior capacidade de produção. Geralmente a diferença é baseada pela quantidade de empregados ou faturamento da empresa. O tratamento diferenciado pode ser caracterizado por cobrança de menos impostos ou incentivos fiscais específicos.

A lei nº 11.638, de 28 de dezembro de 2007 no artigo Art. 3º estabelece que: Considera-se de grande porte, para os fins exclusivos desta Lei, a sociedade ou conjunto de sociedades sob controle comum que tiver, no exercício social anterior, ativo total superior a R\$ 240.000.000,00 (duzentos e quarenta milhões de reais) ou receita bruta anual superior a R\$ 300.000.000,00 (trezentos milhões de reais).

Segundo o Instituto Brasileira de Geografia e Estatística (IBGE) para indústria a empresa é considerada de grande porte se tiver mais de 500 empregados. Porém não existe fundamentação legal sobre a classificação por quantidade de empregados.

### 1.2.3. Ramo metal-mecânico

A empresa em estudo caracteriza-se como uma empresa do ramo metal-mecânico, onde de acordo com Coutinho e Ferraz (1995), fazem parte do complexo metal-mecânico os setores: siderurgia, extração e beneficiamento de minério de ferro, metalurgia dos não ferrosos, equipamentos para energia elétrica, máquinas-ferramenta, máquinas agrícolas, automobilística, autopeças e aeronáutica.

Pode-se dizer que o complexo metal-mecânico constitui um conjunto diversificado de setores de atividades econômicas. Esses têm como característica comum o fato de que os bens por eles produzidos consolidam tecnologias em que os conhecimentos e técnicas, relacionados com a produção, o processamento e a utilização de metais (em especial o ferro, o aço e o alumínio, mas também, os demais metais ou tipos de ligas metálicas) e/ou com características estruturais desses materiais, constituem uma componente dominante.

## 1.3. Justificativa

Diante das diversas transformações, o mercado exige cada vez mais empresas competitivas e comprometidas com seus colaboradores. Assim, profissionais com saúde e disposição são imprescindíveis para atuar nestas corporações.

Atualmente as empresas estão mais preocupadas com a integridade física dos trabalhadores, buscam capacitar seus funcionários para que possam exercer suas atividades com segurança e com maior produtividade. Estudar as doenças e acidentes, suas causas e consequências, levam os pesquisadores a desenvolver técnicas de prevenção que podem provocar um maior bem-estar do trabalhador e também um aumento da produção (SOARES, 1994).

A busca pela redução do número e da gravidade dos acidentes justifica o desenvolvimento arrojado das organizações em treinamentos, porém somente qualificação não é suficiente. Com isso, foi escolhido este tema para aperfeiçoar os pontos que requerem maior atenção utilizando um histórico do que ocorreu nos últimos anos, visando entender e

quantificar os fatores que contribuem para a ocorrência de acidentes com e sem afastamento em uma empresa do ramo metal mecânico.

Foi escolhido este tema também devido ao fato da organização estar passando por um momento de desenvolvimento de novos negócios e para isso necessita tornar-se mais competitiva, reduzindo custos e formando um ambiente de trabalho mais atrativo e satisfatório para os funcionários. Além de ser importante para o meio acadêmico, pois demonstra a aplicação das ferramentas estatísticas em uma situação real, também tem sua importância para a organização em estudo, pois os resultados apresentados serão utilizados para definir o futuro dos investimentos em treinamentos, criação ou revisão dos métodos de contratação e seleção dos novos funcionários.

Neste segmento de produtos, a organização em estudo é pioneira e consolidada no mercado nacional, sendo a principal responsável por atendimento a diversos clientes deste ramo. Visando esta responsabilidade opta-se em cada vez mais diminuir os preços através de melhorias internas de processo, tornando-se mais robusta e competitiva também internacionalmente.

## **1.4. Objetivos**

### 1.4.1. Objetivo geral

A pesquisa tem como objetivo geral analisar os principais fatores associados aos acidentes de trabalho em uma empresa do ramo metal mecânico de grande porte, localizada no Rio Grande do Sul.

### 1.4.2. Objetivos específicos

Para atendimento do objetivo geral, propõe-se o desmembramento nos seguintes objetivos específicos:

- Realizar uma análise descritiva das principais variáveis associadas com os registros de acidentes e atestados médicos;
- Verificar se há associação dos acidentes com o horário, turno e os dias da semana;
- Ajustar um modelo de regressão logística multivariável para identificar e estimar os fatores de risco associados aos acidentes de trabalho.

### **1.5. Limitações do trabalho**

A empresa em questão é constituída de várias linhas de produção e setores administrativos, mas este trabalho foi desenvolvido em duas áreas específicas na produção, na fábrica de tanques de combustíveis e reservatórios de ar.

A coleta de dados foi realizada nestas áreas de produção, não sendo utilizadas informações de outras áreas para comparação dos resultados encontrados. A busca das informações foi realizada no sistema da empresa em estudo, sendo este mantido registro do período de janeiro/2009 a dezembro/2013 e para atestados médicos janeiro/2013 a dezembro/2013.

Os fatores apresentados nesta pesquisa limitam-se as informações disponíveis na empresa em estudo, sendo que poderá haver outras fontes relacionadas aos acidentes de trabalho que não serão apresentadas neste estudo, porém apresentados no capítulo de resultados e discussão.

## 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo apresenta a pesquisa bibliográfica realizada para a elaboração desta pesquisa. Tem-se como objetivo contextualizar ao leitor temas específicos, onde primeiramente, será apresentada a concepção sobre jornada de trabalho, fator importante para a saúde dos trabalhadores, em seguida as obrigações das organizações quanto à responsabilidade social organizacional, posteriormente o contexto geral dos acidentes de trabalho no Brasil e na cidade onde está a empresa em estudo.

Por fim são relatadas as contribuições de um sistema de produção robusto para a diminuição de acidentes e aumento da produtividade sem a necessidade de aumento da jornada de trabalho, utilizando como base o Sistema Toyota de Produção (STP).

### 2.1. Jornada de trabalho

Trabalho é o esforço resultante de um indivíduo com o objetivo de atender a uma determinada meta. Para se ter trabalho é necessário ter uma jornada de trabalho, a qual no Brasil, por força da Consolidação das Leis do Trabalho (CLT) e da Constituição Federal (CF/1988) (art. 7º, XIII) é constituída de 8 horas diárias e de 44 horas semanais.

No direito do trabalho, a jornada de trabalho é considerada o período diário durante o qual o trabalhador está a disposição do empregador. No Brasil, a jornada é regulamentada pela Constituição Federal em seu Capítulo 2º, Artigo 7º, inciso XIII, o qual segue:

**Art. 7º** - São direitos dos trabalhadores urbanos e rurais, além de outros que visem à melhoria de sua condição social: [...] XIII - a duração do trabalho normal não superior a oito horas diárias e quarenta e quatro semanais, facultada a compensação de horários e a redução da jornada, mediante acordo ou convenção coletiva de trabalho (BRASIL, 1988).

Já o artigo 59 da CLT estabelece que a jornada de trabalho pode ser acrescida de, no máximo, 2 (duas) horas suplementares (horas extras), mediante acordo escrito entre empregador e empregado, ou mediante contrato coletivo de trabalho.

Conforme Rosso (2006), a jornada de trabalho se expressa primeiramente pelo componente de duração, que compreende a quantidade de tempo que o trabalho consome das vidas das pessoas. A questão tem diversas implicações, três das quais são aqui destacadas: afeta a qualidade de vida, pois interfere na possibilidade de usufruir ou não de mais tempo livre; define a quantidade de tempo durante o qual as pessoas se dedicam a atividades

econômicas e estabelece relações diretas entre as condições de saúde, o tipo e o tempo de trabalho executado.

Para Cañete (2001), os avanços na gestão de administração das organizações estão provocando um excesso brutal de pressão decorrente do alto nível de exigência quanto ao cumprimento de metas, à qualificação, ao ritmo de trabalho e número excessivo de horas-extras, entre outros efeitos.

O aumento da produtividade são constantes escolhas que as empresas necessitam adotar para permanecerem no mercado e conseguir a sustentabilidade do negócio, otimizando recursos e eliminando desperdícios. Esses aumentos levam as organizações a procurarem novas máquinas, com tecnologia mais avançada e investirem exaustivamente em treinamentos aos funcionários.

Essa demanda de produção, visando produzir mais com menos despesas, faz com que os esforços mentais aumentem e os trabalhadores necessitam desenvolver novos métodos e buscar a melhoria contínua de seus processos em busca da otimização dos seus produtos, tanto no processo fabril como nas áreas administrativas.

Também de acordo com Cañete (2001), a busca cega do aumento da produtividade tem sido traduzida em aumento da jornada do trabalho, com horas-extras excessivas transformadas em rotina, ritmo exageradamente intenso, pressão e controle sobre o trabalhador e seu trabalho extremamente rigoroso. Condições estas que são extremamente prejudiciais aos trabalhadores e também para as organizações, pois geram menos produtividade e competitividade.

Além de nem sempre as organizações investirem em máquinas com tecnologia mais avançada, em treinamentos aos funcionários, optam pelo método tradicional de horas-extras, ou intensificação do controle da liderança. Esses métodos, além de ultrapassado, são prejudiciais aos trabalhadores, pois quanto mais estiverem expostos a uma prolongada jornada de trabalho e com desgastes físicos e psíquicos, maior será a probabilidade do aumento do risco de dor/lesão osteomuscular e de acidentes de trabalho.

Reduzir a jornada de trabalho é um dos assuntos principais na política e no aspecto social, antes a redução foi de 48 horas para 40 horas semanais, hoje de 40 para 35 horas, visto que essa análise é referente ao aspecto humano, pois para as organizações essa redução comprometeria a produtividade e conseqüentemente a quantidade de vendas dos produtos.

Segundo Iida (2000), com o progresso tecnológico e o aumento da produtividade, há uma tendência histórica de se reduzir a jornada de trabalho. Ela já chegou a ser de 16 horas

diárias, sem descanso semanal e sem férias, no início da revolução industrial. Hoje, nos países desenvolvidos, a indústria já adotou o sistema de 5 dias semanais de trabalho, com jornadas diárias de 8 a 9 horas, totalizando 40 a 45 horas semanais.

No Brasil, a última redução da jornada de trabalho ocorreu a mais de 25 anos, quando, na Constituição Federal de 1988, foi reduzida de 48 para 44 horas. Segundo Rosso (1998), no único estudo realizado no Brasil sobre os impactos na geração de empregos com a redução da jornada de trabalho em 1988, a redução de 8,33% da jornada de trabalho resultou na criação de, aproximadamente 0,7% de novos postos de trabalho. Essa diferença, segundo o autor, explica-se pelas estratégias adotadas pelas empresas para contrabalançar a redução da jornada legal, sendo a principal, o aumento da utilização de horas extras.

Nos seis meses anteriores à promulgação da Constituição, 24,4% dos assalariados faziam horas extras, enquanto nos seis meses posteriores a proporção passou para 41,2%. Esse resultado evidencia a necessidade da atual campanha pela redução da jornada de trabalho vir acompanhada de uma intensificação no cumprimento da lei de limitação da hora extra, que trará como consequência a geração de novos postos de trabalho, sobretudo em um contexto de crescimento da economia.

Através do Quadro 1, percebe-se que vários países buscaram a redução da carga horária de trabalho, pretendendo com isso o aumento de empregos e gerando mais oportunidades, além de melhorar a qualidade de vida dos trabalhadores.

Países	1980	1984	1988	1990	1992	1994	1998	2000	2001	2002	2003
Austrália <sup>1</sup>	-	-	36,1	35,8	35,5	36	35,7	35,6	35,2	34,9	34,8
Alemanha <sup>1</sup>	41,6	40,9	40,2	39,7	39,0	38,3	39,8	39,8	40,8	41,5	40,8
Canadá <sup>1</sup>	-	32,0	32,1	31,3	30,8	31,2	31,4	31,6	31,6	31,9	-
Coréia <sup>2</sup>	51,6	52,4	51,1	48,2	47,5	47,4	45,9	47,5	47,0	46,2	-
Espanha <sup>2</sup>	39,7	37,6	37,2	37,4	36,8	36,8	36,7	35,9	35,9	35,7	35,4
EUA <sup>2</sup>	43,3	43,3	41,3	41,2	40,5	41,0	40,6	41,0	40,6	40,5	42,6
França <sup>2</sup>	41,1	39,1	39,1	39,1	39,1	39,9	39,8	39,0	38,4	38,3	38,6
Israel <sup>2</sup>	36,5	36,0	35,6	35,9	36,7	37,4	37,1	37,8	36,9	37,3	37,0
Japão <sup>2</sup>	-	-	46,8	45,7	44,1	43,2	42,3	42,7	42,2	42,2	42,0
Noruega <sup>2</sup>	35,5	35,0	35,8	35,3	34,9	35,0	35,3	35,1	34,9	34,8	34,6
Suíça <sup>2</sup>	-	-	-	-	36,1	36,1	36,2	36,4	36,2	35,6	35,6
Itália <sup>2</sup>	-	-	-	-	-	39,5	39,4	39,3	39,3	38,2	38,3

Legenda: (1) Horas remuneradas. (2) Horas trabalhadas.

Quadro 1 – Jornada de trabalho semanal em países selecionados

Fonte: <www.meusalario.uol.com.br/main/emprego> apud Organização Internacional do Trabalho (OIT).

É possível identificar uma redução pequena nos últimos anos, apenas Israel apresenta uma elevação, enquanto todos os demais países têm redução. As reduções mais significativas são na Coréia (de 51,6 para 46,2 horas), Espanha (de 39,7 para 35,4 horas), França (de 41,1

para 38,6 horas) e no Japão (de 46,8 para 42 horas). No quadro em questão não constam informações referente ao Brasil, mas sabe-se conforme descrito anteriormente que houve uma redução da jornada de trabalho em 1988, para 44 horas semanais, a qual permanece até hoje.

## **2.2. Responsabilidade social organizacional**

Além de atender as leis vigentes, as organizações precisam proporcionar ambientes de trabalho seguros e saudáveis aos colaboradores. Nesta busca as empresas precisam ser responsáveis no âmbito econômico, legal, ético e discricionário.

Para isso existe o termo Responsabilidade Social Organizacional (RSO) que vem sendo usado em diferentes contextos por acadêmicos, executivos de negócios, governos e ativistas sociais os quais possuem suas próprias perspectivas sobre o assunto.

Ao investir em responsabilidade social as organizações estão agregando valor para uma qualidade de vida melhor de seus funcionários, da comunidade local e da sociedade, e não apenas para ela própria. Para agir de forma socialmente responsável não é necessário o investimento em projetos que exijam grande investimento financeiro, existem outras formas, como por exemplo, o estímulo ao trabalho voluntário, que pode ser promovido junto aos funcionários nas empresas. As empresas com capacidade de inovar e buscar soluções e valores de maneira socialmente responsável são as que têm maior probabilidade de sucesso.

No decorrer dos anos, desde as primeiras discussões, em 1950, até a atualidade não existe um consenso sobre a RSO, ou seja, não existem definições nem limites que contentem a todos os doutrinadores deste assunto. O observável é que a sociedade civil e empresarial está adaptada ao conceito de que cabe às empresas atuar em áreas sociais (antes apenas visitadas pelo Estado), estendendo suas ações a toda a sociedade e não apenas a seus funcionários e acionistas.

Um significado mais amplo da responsabilidade social proposto por Guimarães (1984) englobam quatro tipos básicos de expectativas que refletem a visão da responsabilidade social: econômica, legal, ética e discricionária:

- a) Responsabilidade Econômica: produzir bens e serviços que a sociedade deseja e os vender para obter lucro, sendo isto a base do funcionamento do sistema capitalista. Nesse âmbito da responsabilidade econômica o que a sociedade espera é que os negócios realizem lucros;



- b) Responsabilidade Legal: espera-se que as empresas realizem sua missão econômica dentro dos requisitos legais estabelecidos pelo sistema legal. Obedecer à lei é uma das condições para a existência dos negócios. Espera-se que os negócios ofereçam produtos que tenham padrões de segurança e obedeçam às regulamentações ambientais estabelecidas pelo governo;
- c) Responsabilidade Ética: implica em análise e reflexão e exige das organizações que considerem as consequências de suas ações, honrando o direito dos outros, cumprindo deveres e evitando prejudicar os envolvidos. Significa ainda procurar justiça e equilíbrio nos interesses de vários grupos atuantes nas corporações: empregados, consumidores, fornecedores e os residentes da comunidade na qual os negócios operam e espera que as empresas atuem além dos requerimentos legais;
- d) Responsabilidades Discricionárias: são as ações tomadas pelas organizações que representam os papéis voluntários que as empresas assumem onde a sociedade não provê uma expectativa clara e precisa como nos outros componentes. Essas expectativas são dirigidas pelas normas sociais e ficam por conta do julgamento individual dos gestores e da corporação. São guiadas pelo desejo das corporações em se engajar em papéis sociais não legalmente obrigatórios e que não são expectativas no senso ético, mas estão se tornando cada vez mais estratégicas.

A RSO está associada ao reconhecimento de que as decisões e os resultados das atividades das empresas alcançam um universo de atores sociais mais amplos do que o composto por seus sócios e acionistas (ASHLEY, 2002).

A Responsabilidade Social busca estimular o desenvolvimento do cidadão e fomentar a cidadania individual e coletiva. Sua ética social é centrada no dever cívico [...]. As ações de Responsabilidade Social são extensivas a todos os que participam da vida em sociedade – indivíduos, governo, empresas, grupos sociais, movimentos sociais, igreja, partidos políticos e outras instituições (MELO NETO; FROES, 2001, p. 26-27).

A responsabilidade social de uma organização consiste na decisão de participar mais diretamente das ações comunitárias na região em que está inserida e diminuir os impactos ambientais possíveis. Apenas preservar o meio ambiente, manter um bom relacionamento com a comunidade e garantir a satisfação dos seus clientes e/ou consumidores não é mais satisfatório visto que, é necessário investir no bem-estar de seus colaboradores através de um ambiente de trabalho seguro e saudável.

No desenvolver de novos locais de trabalho, novas fábricas, novos sistemas de produção ou até mesmo modificar os existentes deve-se levar em consideração os fatores que

podem comprometer o exercício de uma determinada tarefa em função das limitações pessoais e operacionais existentes.

No entendimento de Tinoco (2001), responsabilidade social corporativa está ligada ao reconhecimento de que as decisões e os resultados das atividades das organizações alcançam um universo de agentes sociais mais amplos do que o composto por seus sócios e acionistas (*shareholders*). Desta forma, a responsabilidade social corporativa, ou cidadania empresarial, como também é chamada, enfatiza o impacto das atividades das empresas para os agentes com os quais interagem (*stakeholders*): empregados, fornecedores, clientes, consumidores, colaboradores, investidores, competidores, governos e comunidades. Explicita, ademais, que este conceito expressa compromissos que vão além daqueles já compulsórios para as empresas, tais como o cumprimento das obrigações trabalhistas, tributárias e sociais, da legislação ambiental, de usos do solo e outros. Expressa, assim, a adoção e a difusão de valores, condutas e procedimentos que induzam e estimulam o contínuo aperfeiçoamento dos processos empresariais, para que também resultem em preservação e melhoria da qualidade de vida das sociedades, do ponto de vista ético, social e ambiental.

A empresa deve também rever seu processo produtivo diante da constatação de que a fabricação de seus produtos agride a natureza (representando uma ameaça à sobrevivência humana no futuro), investir em tecnologias antipoluentes, reciclar produtos e lixo, criar áreas verdes e programas internos de educação ambiental, diminuir o impacto dos resíduos da produção no ambiente e disseminar para a cadeia produtiva práticas relativas ao meio ambiente. Assim, ela pode evitar o passivo ambiental (multas e indenizações) e diminuir suas despesas, custo de energia, lixo e desperdício e, talvez, obter ganho de imagem e marca, reconhecimento social e sobrevivência em longo prazo, ao contribuir para a preservação de recursos naturais finitos (SOARES G., 2004).

Com a adoção de práticas socialmente responsáveis a empresa passa a reduzir custos, aumenta a qualidade de vida dos colaboradores, constrói um relacionamento mais estreito com *stakeholders*, além de proporcionar o bem-estar social e aumentar sua produtividade.

Importa salientar que o termo *stakeholders* foi usado pela primeira vez pelo filósofo Robert Edward Freeman em 1984. Segundo ele, os stakeholders são um elemento essencial ao planejamento estratégico de negócios – de maneira mais ampla, compreende todos os envolvidos em um processo, que pode ser de carácter temporário (como um projeto) ou duradouro (como o negócio de uma empresa ou a missão de uma organização):

- a) A comunidade, como provedora de infraestrutura e mão-de-obra, demanda que a empresa gerencie o impacto da atividade produtiva e mantenha com ela um bom relacionamento;
- b) Perante os fornecedores, cabem à empresa o cumprimento de contratos e a manutenção de boas relações com seus parceiros, além do incentivo à adoção de práticas socialmente responsáveis, garantindo o cumprimento de padrões de proteção ambiental e segurança e a não utilização de mão-de-obra infantil;
- c) Em relação aos acionistas, é responsabilidade da empresa distribuir de forma correta e transparente os resultados;
- d) No que diz respeito ao governo, ela deve atuar com transparência política, estimulando a cidadania, sendo contrária à oferta e ao recebimento de propinas, por exemplo;
- e) Com os concorrentes, ela deve evitar práticas monopolistas e oligopolistas, *dumpings* e a formação de trustes e cartéis, respeitando a livre concorrência de mercado;
- f) Para os clientes, deve desenvolver produtos e serviços confiáveis que não provoquem danos nem expectativas excessivas a seus usuários (SOARES G., 2004).

A empresa deve incentivar seus fornecedores e parceiros a aderir aos compromissos que ela adota perante a sociedade. Também deve utilizar critérios voltados à responsabilidade social na escolha de seus fornecedores, exigindo, por exemplo, certos padrões de conduta nas relações com os trabalhadores ou com o meio ambiente Instituto Ethos de Responsabilidade Social (ETHOS, 2007).

### **2.3. Acidentes de trabalho**

O trabalho é entendido como todo esforço que o homem, no exercício de sua capacidade física e mental, executa para atingir seus objetivos em consonância com princípios éticos. Qualquer forma de trabalho humano reveste-se de dignidade, porque é um dar de si, da pessoa que o realiza, e seus resultados expressam a nobreza e a beleza de criar, aperfeiçoar ou cooperar, bem como a coragem de lutar (SOUTO, 2003).

Conforme dispõe o art. 19 da Lei nº 8.213/91, acidente de trabalho é o que ocorre pelo exercício do trabalho a serviço da empresa ou pelo exercício do trabalho dos segurados,

provocando lesão corporal ou perturbação funcional que cause a morte ou a perda ou redução, permanente ou temporária, da capacidade para o trabalho.

Acidentes de trabalho estão ligados diretamente com o bem estar da sociedade, a responsabilidade em diminuir e evitar riscos ganhou nos últimos anos respaldo jurídico, garantindo aos trabalhadores segurança, dignidade em seu trabalho e estabilidade quando ocorrido com afastamento.

Na história dos acidentes de trabalho as primeiras medidas preventivas foram desenvolvidas pelos próprios funcionários a título de ajuda mútua, em solução privada, abrangendo um número pequeno de contribuintes que tomaram a iniciativa da cooperação entre eles já que em decorrência das péssimas condições de trabalho (máquinas mal instaladas, falta de iluminação, falta de ventilação etc.) oferecidas pelas empresas, muitos trabalhadores adoeciam, tinham membros mutilados e até mesmo vinham a falecer. Esses trabalhadores não eram indenizados e não recebiam qualquer tipo de amparo.

Por muitos anos o Brasil não dispunha de medidas consistentes que objetivassem a proteção do trabalhador, exemplo disso é que até meados do século XIX a mão de obra era escrava. Foi a partir da revolução industrial, que os números de acidentes de trabalho tornaram-se mais relevantes, período esse que as empresas substituíram o trabalho manual por máquinas maiores e mais pesadas. Foi em 1972 que se tornou obrigatório para as empresas com mais de 100 funcionários ter além de assistência médica, serviços de higiene e segurança. Atualmente tais obrigações devem ser levadas em consideração também por empresas que possuem maiores riscos de acidentes.

Em 1978 fora criado a Portaria n.º 3.214, a qual obriga as empresas a cumprirem aspectos relacionados à saúde do trabalhador e ao ambiente de trabalho determinadas nas Normas Regulamentadoras (NR). Com o desenvolvimento tecnológico os acidentes de trabalho mudaram o estresse, Lesão por Esforço Repetitivo (LER) e infartos passaram a integrar a lista de acidentes de trabalho. O computador, agora ferramenta indispensável no desenvolvimento das atividades, tem causado doenças de visão e na coluna das pessoas. A maioria dessas doenças de trabalho desenvolve-se principalmente em decorrência do ritmo incessante ao quais os trabalhadores são submetidos.

A partir de 1980, houve um crescimento nas indústrias e isso acarretou em mudanças sociais e econômicas, apesar das inovações ocorridas nesse período às jornadas de trabalho continuavam árduas, trabalhava-se em domingos e feriados e utilizava-se da mão-de-obra de mulheres e crianças. Com o passar dos anos as empresas foram percebendo a importância de

ter o funcionário produzindo e a visão começou a mudar, iniciando então a ser entendido que os acidentes de trabalhos atrasavam o desempenho da indústria, gerando prejuízos uma vez que o empregado tinha que se ausentar por um tempo inferior a quinze dias, além de a empresa deixar de contar com a mão de obra, tem que arcar com todos os custos referentes ao acidente e ao repouso remunerado. Sendo assim as empresas passaram a implementar medidas de proteção no ambiente de trabalho, e começaram a ter como foco o trabalhador, proporcionando um ambiente de trabalho mais seguro.

Além de gerar custos para as empresas, os acidentes de trabalho acarretam também em despesas para o Estado. Sendo o Instituto Nacional do Seguro Social (INSS) responsável em administrar a prestação de benefícios, tais como auxílio-acidente, habilitação e reabilitação profissional e pessoal, auxílio doença, aposentadoria por invalidez e pensão por morte.

Em 1988 ficou instituído na Constituição Federal “especifico no seu artigo 7º, inciso XXVIII, o seguro contra acidentes do trabalho, a cargo do empregador, mas não excluiu a indenização por culpa ou dolo”. Assim tem-se um panorama resumido da evolução e do tratamento jurídico dado aos acidentes de trabalho no Brasil.

Segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas / Norma Brasileira de Cadastro de Acidentes (ABNT/NBR, 14.280), o acidente do trabalho é caracterizado como uma ocorrência imprevista e indesejável, instantânea ou não, relacionada com o exercício do trabalho, que provoca lesão pessoal ou de que decorre risco próximo ou remoto dessa lesão. Acidente é, por definição, um evento negativo e indesejado do qual resulta uma lesão pessoal ou dano material. Essa lesão pode ser imediata (lesão traumática) ou mediata (doença profissional). Assim, caracteriza-se a lesão quando a integridade física ou a saúde são atingidas. O acidente, entretanto, caracteriza-se pela existência do risco.

Conforme os critérios definidos pelo Anuário Estatístico da Previdência Social (AEPS, 2009), os acidentes de trabalho são definidos tecnicamente nos seguintes termos:

- a) Acidentes Típicos – são os acidentes decorrentes da característica da atividade profissional desempenhada pelo acidentado;
- b) Acidentes de Trajeto – são os acidentes ocorridos no trajeto entre a residência e o local de trabalho do segurado e vice-versa;
- c) Acidentes Devidos à Doença do Trabalho – são os acidentes ocasionados por qualquer tipo de doença profissional peculiar a determinado ramo de atividade constante na tabela da previdência social;

- d) Acidentes Liquidados – corresponde ao número de acidentes cujos processos foram encerrados administrativamente pelo INSS, depois de completado o tratamento e indenizadas às sequelas;
- e) Assistência Médica – corresponde aos segurados que receberam apenas atendimentos médicos para sua recuperação para o exercício da atividade laborativa;
- f) Incapacidade Temporária – compreende os segurados que ficaram temporariamente incapacitados para o exercício de sua atividade laborativa;
- g) Incapacidade Permanente – refere-se aos segurados que ficaram permanentemente incapacitados para o exercício laboral.

Existem acidentes que provocam lesões com afastamento e acidentes que não provocam lesões, chamados então de incidentes, sendo definidos conforme os conceitos abaixo:

- a) Acidente com afastamento – aquele que impossibilita o retorno do acidentado ao trabalho no dia do acidente e na jornada normal no dia seguinte;
- b) Acidente sem afastamento – aquele em que o retorno do acidentado ao trabalho ocorre no dia do acidente ou no dia seguinte;
- c) Acidente sem vítima ou incidente – toda ocorrência não programada que interrompe a atividade normal do trabalho, resultando em perda de tempo, dano material, financeiros ou agressão ao meio ambiente.

No Brasil os acidentes de trabalho estão aumentando, conforme Figura 2, dados divulgados pelo Ministério da Previdência Social (MPS), levando em consideração indústrias, serviços, agropecuária e outros.

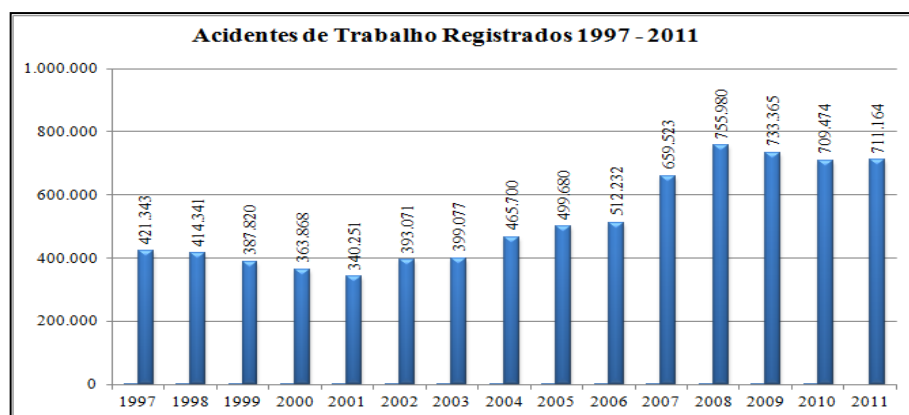


Figura 2 – Acidentes de trabalho registrados de 1997 a 2011 no Brasil

Fonte: Adaptação livre de <<http://www.tst.jus.br/web/trabalhoseguro/dados-nacionais>>. Acesso em: 01.02.14.

Avaliando de 1997 à 2011, verifica-se um aumento de aproximadamente 69% nos números de acidentes, o que representa 289.821 acidentes a mais no ano, resulta em, aproximadamente 24.151 acidentes a mais por mês. Porém se avaliar em um período mais curto de 2008 à 2011, pode-se dizer que o número dos acidentes estão reduzindo, pois há uma diminuição de aproximadamente 6%, representando 44.816 acidentes a menos. Avaliando 2009 e 2010 em relação a 2008 também verifica-se uma redução, sendo 2010 o melhor ano em relação aos quatro últimos anos.

Em Panambi, cidade de aproximadamente 38 mil habitantes, na qual está estabelecida a empresa em estudo, conhecida como "Cidade das Máquinas", nome recebido em 1945 devido a seu parque industrial que atua fortemente no segmento metal/mecânico. Os números de acidentes estão instáveis, avaliando a relação em um período mais curto, 2007 à 2011, também conforme o AEPS (2009), houve um aumento de aproximadamente 33%, representando mais 85 acidentes por ano, conforme Figura 3, para uma cidade considerada "pequena", este número é considerado relevante.

Quanto à taxa de incidência de acidentes de trabalho em Panambi, é possível verificar uma melhora nos anos de 2009 e 2010, onde foram encontradas as menores taxas, sendo 22% e 20,2% respectivamente. Comparando essas taxas com as cidades vizinhas a Panambi, no mesmo período, Condor e Santa Bárbara do Sul. Ambas as cidades são caracterizadas pela agricultura, com pouca força das indústrias, claramente é possível encontrar taxas menores, para Condor a maior taxa foi em 2011 com 15,3%, mantendo uma média de 11% anual. Para a cidade de Santa Bárbara do Sul, a taxa é menor ainda, tendo como maior valor em 2008 10% e com uma média anual de 8%.

Por outro lado diminuíram os números de acidentes de trabalho sem emissão da Comunicação de Acidentes do Trabalho (CAT) ao INSS, chegando em 2009 a 102 acidentes sem emissão (representando aproximadamente 39% dos acidentes de trabalho do ano) e em 2011 a 51 acidentes sem emissão da CAT (diminuindo para 14% dos acidentes de trabalho do ano), números que demonstram uma evolução da profissionalização das empresas Panambienses.

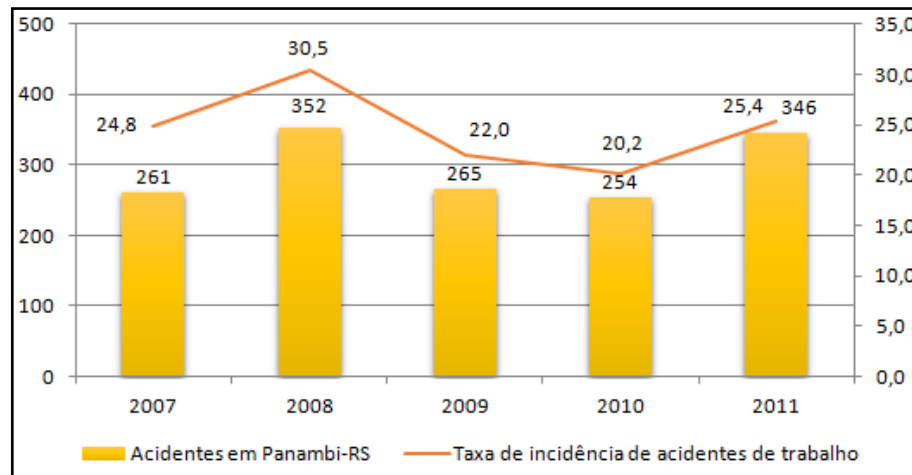


Figura 3 – Acidentes de trabalho registrados em Panambi-RS

Fonte: Adaptação livre de <<http://www.tst.jus.br/web/trabalhoseguro/trt04>>. Acesso em: 01.02.14.

Estratificando os acidentes ocupacionais em idade e sexo, originados dos tipos de trabalho em indústrias, serviços, agropecuária e outros, percebe-se através do Quadro 2 que o maior número ocorre na idade de 25 a 29 anos e no sexo masculino. Avaliando apenas o sexo conclui-se que o sexo masculino detém de aproximadamente 73% do total dos acidentes ocupacionais.

Levando em consideração que no ano de 2010, foram registrados 44.068.355 trabalhadores, o número de acidentados representa um pouco mais de 1,5% do total de trabalhadores ativos.

Grupos de Idade	Total		
	Total	Homens	Mulheres
Até 19 anos	22.847	18.272	4.575
20 a 24 anos	110.440	85.378	25.062
25 a 29 anos	126.716	92.051	34.665
30 a 34 anos	113.861	80.361	33.500
35 a 39 anos	92.193	64.036	28.157
40 a 44 anos	79.751	54.786	24.965
45 a 49 anos	67.766	45.894	21.872
50 a 54 anos	49.142	33.129	16.013
55 a 59 anos	27.282	19.685	7.597
60 a 64 anos	9.300	7.461	1.839
65 a 69 anos	1.593	1.242	351
70 anos e mais	526	395	131
Ignoradas	77	57	20
<b>Total</b>	<b>701.494</b>	<b>502.747</b>	<b>198.747</b>

Quadro 2 – Acidentes de trabalho registrados por sexo e idade – 2010

Fonte: Adaptação livre de: <[http://www.protecao.com.br/materias/anuario\\_brasileiro\\_de\\_p\\_r\\_o\\_t\\_e\\_c\\_a\\_o\\_2012/estatisticas\\_de\\_acidentes\\_brasil/JajiJa](http://www.protecao.com.br/materias/anuario_brasileiro_de_p_r_o_t_e_c_a_o_2012/estatisticas_de_acidentes_brasil/JajiJa)> Acesso em: 01.02.14.



Ainda, analisando o Quadro 2 e considerando que todo funcionário começa trabalhar a partir de 18 anos, somado a estas as faixas etárias ‘até 19 anos’ com ‘20 a 24 anos’, período em que os jovens estão se alocando no mercado de trabalho e se adaptando as rotinas das empresas, este número aumenta de 22.847 para 133.287 acidentes, representando aproximadamente 20% do total dos acidentes de trabalho ocorridos em 2010. Ainda, incluindo nestes dados a faixa etária de ‘25 a 29 anos’, esta porcentagem aumentaria para aproximadamente 40% dos acidentes de trabalho, o que é facilmente justificável, pois esta é a idade que mais predomina nas empresas.

Além dos acidentes de trabalho, existem também os atestados médicos, os quais são responsáveis pelo afastamento dos funcionários da jornada de trabalho por tempo determinado. A classificação destas doenças é realizada por grupo do Código Internacional de Doenças (CID-10), a qual tem como objetivo padronizar a codificação de doenças e outros problemas relacionados à saúde. A CID-10 fornece códigos relativos à classificação de doenças e de uma grande variedade de sinais, sintomas, aspectos anormais, queixas, circunstâncias sociais e causas externas para ferimentos ou doenças. A cada estado de saúde é atribuída uma categoria única à qual corresponde um código CID-10.

Atualmente é a classificação de padrão internacional para propósitos epidemiológicos gerais e administrativos da saúde, incluindo análise de situação geral da saúde de grupos populacionais e o monitoramento da incidência e prevalência de doenças e outros problemas de saúde (OMS CID-10, 1996).

#### **2.4. Sistema de produção enxuta**

Cada empresa adota um sistema de produção para realizar as suas operações e produzir seus produtos da melhor maneira possível e, com isso, garantir sua eficiência e eficácia. O sistema de produção é a maneira pela qual a empresa organiza seus processos e realiza suas operações de produção, adotando uma interdependência lógica entre todas as etapas do processo produtivo, desde o momento em que os materiais e matérias-primas são comprados até chegar ao cliente como produto acabado.

Para esta pesquisa foi utilizado o STP como referência para demonstração de um sistema padrão e robusto, buscando a eliminação de desperdícios e otimização dos recursos, aumentando a produção conforme a demanda, sem a necessidade de aumentar a jornada de trabalho através das horas extras. Além do STP, existem outros sistemas, oriundos de outras

metodologias que também poderiam ser utilizadas, vale resaltar que a empresa utilizada para esta pesquisa, possui o seu sistema de produção estruturado com base nos conceitos do STP, o qual tem como objetivo fornecer a melhor qualidade, o menor custo e um tempo de produção mais curto, por meio da eliminação de desperdícios.

A busca por produtividade e competitividade direcionam as empresas a atender as oportunidades momentâneas do mercado, fazendo com que tenham que aproveitar os picos de produção para faturar mais e manter os negócios sustentáveis. Em busca disso, as organizações precisam produzir mais com menos despesas e manter um processo produtivo flexível, onde os estoques de materiais, máquinas disponíveis e mão de obra treinada, precisam estar disponíveis conforme a demanda dos consumidores, sem um tempo excessivo para compra, instalação e treinamentos.

Se tratando da demanda do cliente final é necessário que as empresas busquem processos produtivos robustos e com menor desperdício possível, caso contrário estará perdendo mercado e conseqüentemente perdendo dinheiro. Nesta nova sistemática de trabalho é necessário que as empresas busquem uma nova cultura, um novo jeito de pensar, direcionado para a melhoria contínua dos processos, à satisfação e o envolvimento dos colaboradores nas atividades. Contudo demonstra-se neste tópico as práticas necessárias e os pontos chave para implementação de um sistema de produção mais produtivo, e claro, alinhado com a minimização dos acidentes de trabalho.

A produção é o conjunto de atividades que levam a transformação de um bem tangível em outro com maior utilidade, acompanhando o homem desde sua origem. Quando polia a pedra, a fim de transformá-la em utensílio mais eficaz, o homem pré-histórico estava executando uma atividade de produção. Historicamente, o homem evoluiu na sua forma de trabalho, onde produzia bens para o consumo próprio e para trocas. Com a necessidade de ampliar a produção, os artesãos, que dominavam as técnicas, foram aos poucos sentindo a necessidade de se organizar, definindo prazos de entregas e, conseqüentemente, classificando prioridades, especificações de clientes e determinação do preço. Este período foi chamado de produção organizada (MARTINS E LAUGENI, 2005).

Conforme Carneiro (2006), com a linha de montagem de Henry Ford no início do século XX, foi possível testemunhar a substituição da produção manufatureira pela produção em massa, dando início a um processo de industrialização que se tornou uma das principais fontes de renda da economia mundial: a indústria automobilística. Porém, junto com essa capacidade produtiva, veio também uma competição mais acirrada entre as empresas desse

setor, passando a ser necessário mais capacidade produtiva, uma vez que o mercado passou a exigir uma melhor qualidade e menor preço pelos produtos oferecidos.

Ainda conforme Carneiro (2006), entre os vários esforços realizados para se atender essas exigências do mercado, atualmente discute-se o modelo desenvolvido pela Toyota, que é conhecido hoje por Produção Enxuta, procurando mostrar como esse sistema de produção desenvolvido e aperfeiçoado no decorrer dos últimos cinquenta anos pode, por meio da valorização e desenvolvimento dos trabalhadores do chão de fábrica, ser de grande ajuda para a “sobrevivência” das montadoras.

Produção Enxuta (*Lean Production*), Ohnoismo ou Sistema Toyota de Produção, são os nomes pelo qual ficou conhecido o sistema de produção desenvolvido pela Toyota, e que buscava uma melhoria do processo de manufatura diante das dificuldades socioeconômicas em que o Japão atravessava no pós-guerra, melhorias essas que vão desde a redução dos custos até uma maior flexibilidade em atender a demanda do mercado (CARNEIRO, 2006).

Womack e Jones (2004), ressaltam que após Eiji Toyoda, engenheiro da Toyota visitar e estudar cada palmo de *Rouge*, o mais eficiente complexo fabril de produção em massa do mundo, percebeu ser possível melhorar o sistema de produção existente na Toyota, mas que seria difícil apenas copiar e aperfeiçoar o modelo americano, devido à situação em que o Japão se encontrava após o término da segunda guerra mundial, concluindo então que a produção em massa não funcionaria nesse país, sendo eles ‘obrigados’ a criarem um novo sistema de produção, que é hoje conhecido por Produção Enxuta.

O STP conforme Ohno (1997) e Womack e Jones (2004), apresenta vantagem ao sistema de produção convencional relacionada à aderência de três principais pontos:

- a) Melhorar o fluxo de material e informações no ambiente de negócios;
- b) Ênfase na produção puxada pelo cliente, ao invés da produção empurrada pela organização;
- c) Comprometimento com a melhoria contínua por meio do desenvolvimento das pessoas.

Para que uma empresa atinja o estado enxuto, possibilitado pela eliminação de desperdícios nas operações, Womack e Jones (2004) enumeram cinco princípios básicos da manufatura, que têm como objetivo tornar a organização mais flexível e capaz de responder efetivamente às necessidades dos clientes. Os cinco princípios que racionalizam a produção e o fluxo de trabalho, os quais foram disponibilizados pelo *Lean Institute* Brasil (1998) e podem ser observados na sequência são:

- 1) Valor: O ponto de partida para a mentalidade enxuta consiste em definir o que é valor. Diferente do que muitos pensam, não é a empresa, e sim o cliente quem define o que é valor. Para ele, a necessidade gera o valor, e cabe às empresas determinarem qual é essa necessidade, procurar satisfazê-la e cobrar por isso um preço específico, a fim de manter a empresa no negócio e aumentar seus lucros por meio da melhoria contínua dos processos, da redução de custos e da melhoria da qualidade.
- 2) Fluxo de valor: O próximo passo consiste em identificar o fluxo de valor. Significa dissecar a cadeia produtiva e separar os processos em três tipos: aqueles que efetivamente geram valor; aqueles que não geram valor, mas são importantes para a manutenção dos processos e da qualidade; e, por fim, aqueles que não agregam valor, devendo ser eliminados imediatamente. Apesar de continuamente olharem para sua cadeia produtiva, as empresas continuam a focalizar em reduções de custos não acompanhadas pelo exame da geração de valor. Elas olham apenas para números e indicadores no curto prazo, ignorando os processos reais de fornecedores e revendedores. As empresas devem olhar para todo o processo, desde a criação do produto até a venda final (aliás, inclusive, até o pós-venda).
- 3) Fluxo contínuo: A seguir, deve-se dar "fluidez" para os processos e atividades que restaram. Isso exige uma mudança na mentalidade das pessoas. Elas devem deixar de lado a ideia que têm de produção por departamentos como a melhor alternativa. Constituir fluxo contínuo com as etapas restantes é uma tarefa difícil do processo. É, também, a mais estimulante. O efeito imediato da criação de fluxos contínuos pode ser sentido na redução dos tempos de concepção de produtos, de processamento de pedidos e em estoques. Ter a capacidade de desenvolver, produzir e distribuir rapidamente dá ao produto uma "atualidade": a empresa pode atender a necessidade dos clientes quase que instantaneamente.
- 4) Produção puxada: Permite inverter o fluxo produtivo: as empresas não mais empurram os produtos para o consumidor (desovando estoques) através de descontos e promoções. O consumidor passa a puxar o fluxo de valor, reduzindo a necessidade de estoques e valorizando o produto. Sempre que não se consegue estabelecer o fluxo contínuo, conectam-se os processos através de sistemas puxados.

- 5) Perfeição: A perfeição, quinto e último passo para a mentalidade enxuta, deve ser o objetivo constante de todos os envolvidos nos fluxos de valor. A busca pelo aperfeiçoamento contínuo em direção a um estado ideal deve nortear todos os esforços da empresa em processos transparentes, em que todos os membros da cadeia (montadores, fabricantes de diversos níveis, distribuidores e revendedores) tenham conhecimento profundo do processo como um todo, podendo dialogar e buscar continuamente melhores formas de se criar valor (*LEAN INSTITUTE, BRASIL, 1998*).

Segundo Shingo (1996), o STP “é um sistema que visa à eliminação total de perdas”. A Toyota identificou sete grandes tipos de perdas sem agregação de valor em processos administrativos ou de produção.

- 1) Superprodução: É a produção de itens para os quais não há demanda, o que gera perda com excesso de pessoal e de estoque e com custos de transporte devido ao estoque excessivo;
- 2) Superprocessamento ou processamento incorreto: São os passos desnecessários para processar as peças. Geram-se perdas quando se oferecem produtos com qualidade superior à que é necessária;
- 3) Movimento desnecessário: É qualquer movimento inútil que os funcionários têm de fazer durante o trabalho, tais como procurar, pegar ou empilhar peças, ferramentas, etc;
- 4) Transporte ou movimentação desnecessária: É o movimento de estoque em processo por longas distâncias, criação de transporte ineficiente ou movimentação de materiais, peças ou produtos acabados para dentro ou fora do estoque ou entre processos;
- 5) Excesso de estoque: Sendo configurado como o excesso de matéria-prima, de estoque em processo ou de produtos acabados, causando *lead-times* (tempo de atravessamento) mais longos, obsolescência, produtos danificados, custos de transporte e de armazenagem e atrasos;
- 6) Defeitos: É a produção de peças defeituosas ou correção, consertar ou retrabalhar, descartar ou substituir a produção e inspecionar significam perdas de manuseio, tempo e esforço;

- 7) Espera (tempo sem trabalho): São os funcionários que servem apenas para vigiar uma máquina automática ou que ficam esperando pelo próximo passo no processamento.

Segundo Ohno (1997), para se alcançar a eliminação total desses desperdícios através da Produção Enxuta, é preciso uma boa implantação dos dois pilares de sustentação desse sistema, que são a Autonomia (princípio pelo qual uma máquina automática é capaz de interromper seu processo sempre que ocorrer qualquer anomalia) e o *Just-In-Time* (meio através do qual as partes necessárias só chegam a seu ponto de uso apenas na quantidade necessária e no tempo necessário, possibilitando trabalhar com um inventário bem próximo de zero).

Esses dois pilares de sustentação da Produção Enxuta são compostos por diversas técnicas e ferramentas de apoio, como a Manutenção Produtiva Total (MPT), *Kanban*, Gestão Visual, Círculo da Qualidade e outros, mas que são utilizadas diretamente pelos trabalhadores do chão de fábrica, precisando por isso ser criados meios de compartilhar a responsabilidade dos objetivos organizacionais junto com esses trabalhadores (CARNEIRO, 2006).

Com a implementação do STP, fica fácil para as empresas implementarem padrões de saúde e segurança, pois a flexibilidade requerida dos colaboradores ajuda-os a estarem alerta e concentrarem-se à medida que as suas tarefas mudam. Em todos os casos os postos de trabalho são concebidos para fácil utilização tornando o trabalho rápido, confortável e eficiente. Tal como com a implementação da ferramenta *Kaizen*, todos os colaboradores, desde a gestão até a oficina, participam em formação sobre segurança e dão sugestões para melhorias de segurança em todos os processos.

### **3. METODOLOGIA**

Neste capítulo são apresentadas as características da pesquisa, determinando os instrumentos utilizados, local e suas delimitações.

Este estudo foi realizado em uma empresa do ramo metalúrgico, que está no mercado há 67 anos, e que iniciou suas atividades realizando manutenção e fabricação de peças para máquinas agrícolas importadas. Posteriormente, iniciou a fabricação de equipamentos para beneficiar madeira e máquinas agrícolas, principalmente trilhadeiras para cereais.

Atualmente, atua como fornecedora de peças para grandes montadoras dos segmentos automotivo (veículos de passeio), rodoviário (veículos de transporte de cargas e pessoas), construção (máquinas de construção civil) e agrícola (tratores, plantadeiras, colheitadeiras) onde se destacam os seguintes clientes: General Motors, Scania, Volvo, Caterpillar e John Deere.

A empresa possui grau de risco 3, de acordo com a Classificação Nacional de Atividades Econômicas, Quadro I da Norma Regulamentadora Nº 4 (2009), tendo como principais perigos físicos (emissão de ruído, ambientes muito quente), perigos químicos (emissão de poeira, emissão de fumos, emissão de gases e vapores), perigos biológicos (adaptações das condições de trabalho), referentes às características psicofisiológicas dos trabalhadores e perigos acidentais (arranjo físico inadequado, atividades envolvendo eletricidade).

O sistema de produção é caracterizado por máquinas de alta tecnologia as quais, em conjunto com a qualificação dos funcionários, visam à qualidade e pontualidade dos produtos vendidos. Anualmente são realizados investimentos com o objetivo de qualificação dos funcionários, por meio de treinamentos internos e externos, para que possam atingir os padrões de excelência exigidos pelos clientes. Nestes treinamentos são abordados também assuntos como ergonomia e cuidados que os funcionários devem ter frente aos riscos das suas atividades.

Nos últimos anos, a empresa investiu mais de três milhões de reais na qualificação dos funcionários e melhores práticas para desenvolvimento das atividades, visando à redução de acidentes e melhores posturas ergonômicas para produção dos produtos vendidos, reforçando o comprometimento da empresa com as pessoas.

Dentro da organização estão disponíveis aos funcionários, restaurante, o qual fornece almoço e janta, conforme turno de trabalho. Também está disponível um ambulatório próprio

com médico exclusivo da empresa para atendimento aos funcionários, agilizando os tratamentos e visando à saúde dos empregados.

Recentemente também foi disponibilizada a todos os funcionários e dependentes, uma academia para prática de exercícios físicos, podendo ser utilizada quantas vezes quiserem.

Neste contexto, os dados coletados foram retirados da empresa composta por aproximadamente 3.300 funcionários. Porém, para efeito deste estudo, serão consideradas duas linhas cativas, uma responsável pela produção dos tanques de combustíveis e outra pela produção dos reservatórios de ar, ambos os produtos aplicados a diversos clientes.

Estas duas áreas juntas são compostas por 185 funcionários, tendo como jornada de trabalho 44 horas semanais em dois turnos, totalizando 17,25 horas trabalhadas diariamente (excluindo 1 hora para almoço e 1 hora para jantar). O primeiro turno tem início às 06:00h e término às 15:48h; O segundo turno tem início às 15:48h e término às 01:12h. Os sábados, domingos e feriados são considerados horas-extras, não fazendo parte da rotina normal de trabalho.

A escolha destas áreas da produção foi feita com base na necessidade da empresa em identificar maneiras de elevar a capacidade produtiva para estes produtos. Devido ao fechamento de novos negócios e a previsão de aumento da demanda para estes produtos, há uma necessidade urgente de identificar fatores que possam contribuir para a melhoria da produtividade, e a aplicação das técnicas estatísticas para identificação dos fatores que contribuem para os acidentes ocupacionais, para futuramente minimizá-los e/ou eliminá-los.

### **3.1. Tanques de combustíveis**

Os tanques de combustíveis são aplicados em veículos de transporte de cargas, fabricados a partir de chapas de alumínio, sendo utilizados para armazenar o combustível dos caminhões. A área onde estes produtos são fabricados é dedicada somente a eles, e é o único processo da empresa que utiliza alumínio como matéria-prima. As demais linhas produtivas da empresa atuam na fabricação de peças predominantemente de aço. Na Figura 4 está exemplificado o produto selecionado e sua aplicação.





Figura 4 – Aplicação dos tanques de combustível

Fonte: Arquivo Próprio.

Os tanques de combustível são constituídos de algumas partes principais: corpo, divisórias, tampas e bocal. A empresa fabrica estes produtos conforme os projetos de seus clientes, por este motivo, há variações de acordo com os modelos de cada cliente, que são basicamente relacionadas ao formato do tanque (redondo, retangular e “D”) e sua dimensão (capacidade de armazenagem de combustível em litros). Para cada variação de formato do tanque e dimensão, o cliente nomeia o produto com um código diferente (chamado também de *part number*).

Em termos de variação dos produtos, a empresa fornece com demanda regular em torno de 40 itens diferentes para quatro clientes. Porém, o tanque com formato redondo possui uma demanda mais expressiva que os demais.

Na Figura 5 pode-se observar a distribuição da demanda de tanque considerando todos os clientes nos últimos seis anos, sendo que o ano que mais apresentou demanda de produção foi 2011, com 76.868 tanques produzidos, o que representa uma produção mensal de 6.406 tanques de combustíveis.

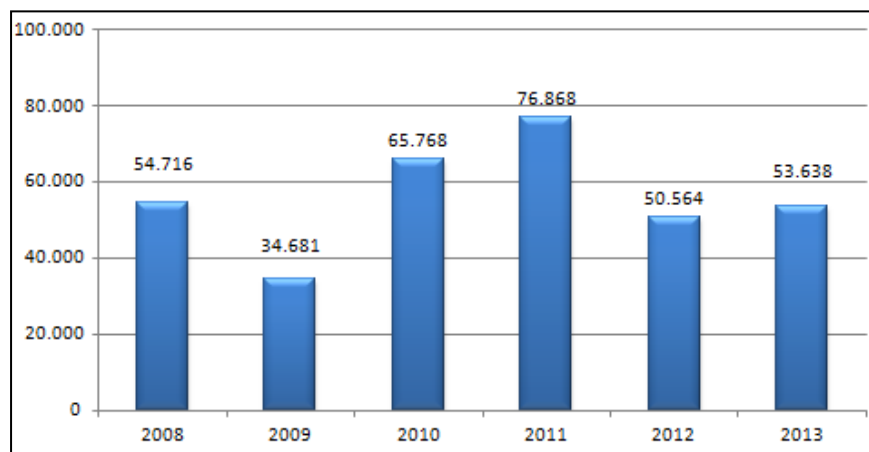


Figura 5 – Distribuição da demanda de tanques de combustível

Fonte: Arquivo Próprio.

O processo de fabricação dos tanques de combustível está dividido em duas sequências principais: a primeira é a construção do corpo do tanque, onde serão montadas as demais partes; a segunda é a construção de tampas, divisórias e bocais, que é uma sequência paralela ao fluxo principal da produção, e numa determinada etapa do processo, os componentes do tanque são unidos ao corpo, formando uma única peça. A Figura 6 apresenta o resumo do processo de fabricação do tanque.

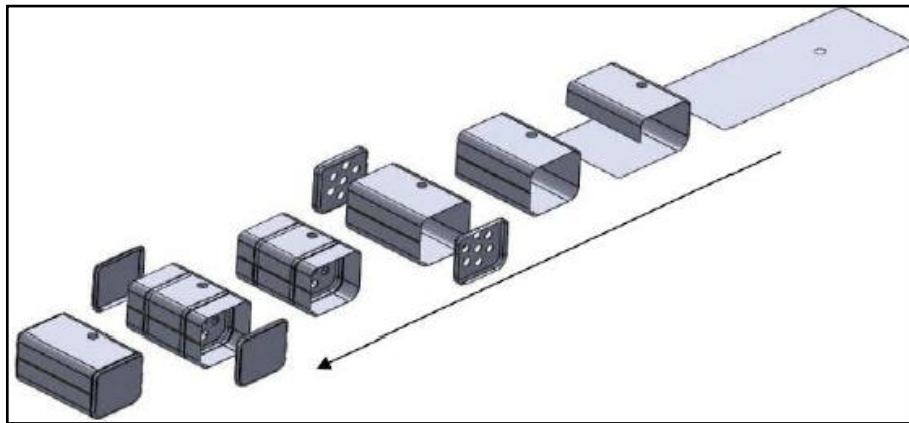


Figura 6 – Sequencia de fabricação do tanque de combustível

Fonte: Arquivo Próprio.

### 3.2. Reservatórios de ar

Os reservatórios de ar são também aplicados em veículos de transporte de cargas, fabricados a partir de chapas de aço. A linha de produção onde estes produtos são fabricados é dedicada somente a eles, sendo que é apenas mais uma área dentro da empresa que utiliza o aço como matéria-prima. Tem a função de acumular o ar pressurizado para o envio às válvulas de controle, sendo responsável pelo controle do sistema de frenagem e sistemas de suspensão pneumática. Dependendo do modelo do caminhão podem ser utilizados mais de um reservatório.

Os reservatórios de ar são constituídos de algumas partes principais: corpo, calotas e conexões. A empresa também fabrica estes produtos conforme os projetos de seus clientes, por este motivo, há variações de acordo com os modelos de cada cliente e sua dimensão (volume de armazenagem de ar em litros). Para cada variação de formato do tanque e dimensão, o cliente nomeia o produto com um código diferente (chamado também de *part number*).

Em termos de variação dos produtos, a empresa fornece com demanda regular em torno de 25 itens diferente para cinco clientes. Na Figura 7 pode-se observar o produto e sua aplicação.



Figura 7 – Aplicação dos reservatórios de ar

Fonte: Arquivo Próprio.

Na Figura 8 pode-se observar a distribuição da demanda de reservatórios de ar considerando todos os clientes nos últimos três anos, sendo que o ano que mais apresentou demanda de produção foi 2011, com 136.358 reservatórios de ar produzidos, representando uma produção mensal de 11.363 reservatórios.

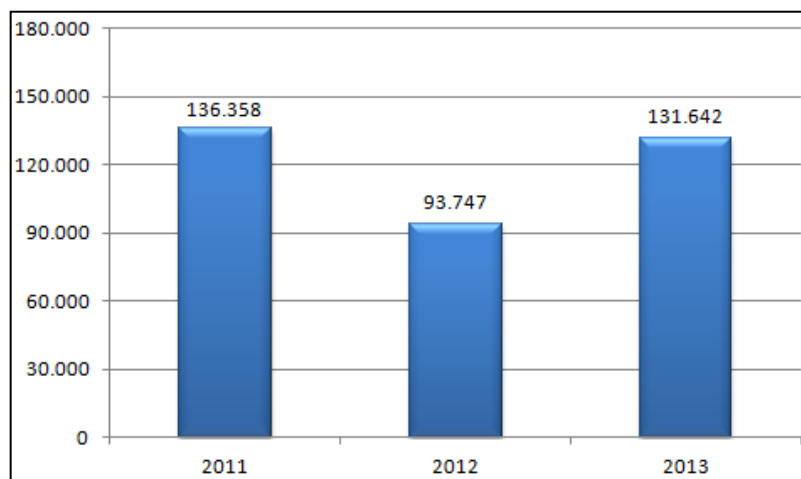


Figura 8 – Distribuição da demanda de reservatórios de ar

Fonte: Arquivo Próprio.

O processo de fabricação dos reservatórios de ar está dividido em três sequências principais: a primeira é a construção do corpo do reservatório, onde serão montadas as demais partes; a segunda é a construção das calotas e conexões (superfícies que se encaixam no

corpo); e a terceira etapa é o fechamento do reservatório por meio do processo de soldagem, formando o reservatório de ar.

### **3.3. Classificação da pesquisa**

De acordo com Fonseca (2002), a pesquisa possibilita uma aproximação e um entendimento da realidade a investigar, como um processo permanentemente inacabado. Ela se processa por meio de aproximações sucessivas da realidade, fornecendo subsídios para uma intervenção no real.

Segundo Strauss e Corbin (1998), o método de pesquisa é um conjunto de procedimentos e técnicas utilizados para coleta e análise dos dados. O método fornece os meios para se alcançar o objetivo proposto, ou seja, são as “ferramentas” das quais se faz uso na pesquisa a fim de responder determinadas questões.

O tipo de pesquisa considerada é a explicativa, que possibilita identificar os fatores que determinam ou que contribuem para a ocorrência dos fenômenos. Ou seja, este tipo de pesquisa explica o porquê das coisas por meio dos resultados oferecidos. Segundo Gil (2007), uma pesquisa explicativa pode ser a continuação de outra descritiva, posto que a identificação de fatores que determinam um fenômeno exige que este esteja suficientemente descrito e detalhado.

A investigação explicativa tem como principal objetivo tornar algo inteligível justificar-lhe os motivos. Visa, portanto, esclarecer quais fatores contribuem, de alguma forma, para a ocorrência de determinado fenômeno. Por exemplo, as raízes do sucesso de determinado empreendimento pressupõe pesquisa descritiva como base para suas explicações (MORESI, 2003).

### **3.4. Tipo de pesquisa**

Este corte define o campo e a dimensão em que o trabalho foi desenvolvido, isto é, o território a ser mapeado. O tipo de pesquisa empregado neste estudo foi quantitativo, que tem suas raízes no pensamento positivista lógico, tende a enfatizar o raciocínio dedutivo, as regras da lógica e os atributos mensuráveis da experiência humana.

A pesquisa quantitativa normalmente se mostra apropriada quando existe a possibilidade de medidas quantificáveis de variáveis e inferências a partir de amostras de uma

população. Esse tipo de pesquisa também permite usar medidas numéricas para testar constructos científicos e hipóteses, ou busca padrões numéricos relacionados a conceitos cotidianos.

### **3.5. Coleta de dados e definição das variáveis**

A coleta de dados é a fase do método de pesquisa que tem como objetivo obter informações para demonstrar a situação real. As informações utilizadas para este trabalho foram coletadas de sistemas exclusivos da empresa, os quais possuem registros confidenciais, sendo utilizados apenas os pertinentes a pesquisa.

Foram considerados os registros dos últimos cinco anos (janeiro/2009 à dezembro/2013). Por mais que a empresa já tenha 67 anos, este período foi escolhido devido as variáveis serem mais precisas e mantidas sob o mesmo método de medição.

As informações coletadas para este estudo foram: (1) número de funcionários acidentados ou não, (2) as funções executadas, (3) o tempo de empresa, (4) a idade e (5) o sexo, (6) local da lesão, (7) dia da semana e (8) horário em que ocorre o acidente.

Para a variável (1), número de funcionários acidentados, foram considerados todos aqueles que sofreram acidentes de trabalho no período analisado, indiferente de estar trabalhando ou não na organização e, para avaliação dos não acidentados, foram levados em consideração os funcionários que estavam trabalhando na empresa em janeiro/2014.

Para a variável (2), função executada, foram consideradas todas as funções que tenham ao menos um funcionário em uso, funções essas que são registradas na carteira de trabalho.

Para a variável (3), tempo de empresa, foi considerado o tempo de empresa de cada funcionário até a data de janeiro/2014, para padronização das informações utilizadas.

Para a variável (4), idade, foi considerada a idade do funcionário até o período de janeiro/2014.

Para a variável (5), sexo, não há observações específicas.

Para a variável (6), local da lesão, foram considerados os locais que já houve ao menos um dano no período escolhido para o banco de dados.

Para a variável (7), dia da semana, foram considerados os dias úteis de segunda a sexta-feira, os finais de semana são considerados como horas-extras.

Para a variável (8), horário que mais ocorre o acidente, foi considerada uma frequência a cada hora.

Para a análise descritiva referente aos atestados médicos foram estratificados as informações coletadas por sexo, período, função executada, faixa etária, turno de trabalho do funcionário e foram classificados os atestados por grupo da CID-10.

Não houve restrições quanto uso dos dados necessários para a pesquisa, sendo que os mesmos estão disponíveis para acesso a todos os líderes de setores, podendo ser utilizados para futuras pesquisas, internas ou externas, conforme aprovação da direção.

As informações apresentadas neste trabalho foram retiradas do Programa de Participação dos Resultados (PPR), nos quais os custos e produção de cada linha são abertos a todos os funcionários, mostrando assim a transparência das informações para valorização do programa.

Vale ressaltar que os nomes dos funcionários não são divulgados, e apenas os registros internos para acesso as informações são utilizados, mantendo assim a confidencialidade dos mesmos.

### **3.6. Descrição do método – técnica estatística**

Os procedimentos adotados nesta pesquisa serão descritos a seguir para demonstrar uma visão macro do desenvolvimento do método adotado, aproveitando para detalhar os pontos principais desta etapa:

i) coleta das covariáveis utilizadas para esta pesquisa, resgatando os dados conforme período apresentado anteriormente;

ii) análise descritiva em que foram calculadas as médias, desvios-padrões, coeficientes de variação e percentuais, dependendo do tipo da variável, além da construção de gráficos. Em alguns casos foram realizados cruzamentos entre as variáveis para verificar se existiam ou não associações significativas por meio do teste do Qui-quadrado.

iii) ajuste de um modelo de regressão logística, onde foi considerada a variável binária como desfecho: acidentado ou não. As covariáveis consideradas no modelo foram: as funções executadas, o tempo de empresa, o turno de trabalho, a idade e o sexo do funcionário. Por meio do modelo ajustado foi possível estimar os riscos quantitativamente, assim como calcular a probabilidade de ocorrência de acidentes segundo as características estudadas. Em caso de um funcionário sofrer mais de um acidente no período avaliado, foi considerado apenas uma vez na relação dos acidentados, tendo como critério de escolha o acidente mais grave.

Para a avaliação das principais variáveis candidatas a entrar no modelo foi considerado um nível de significância igual ou inferior a 25% (HOSMER E LEMESHOW, 1989). Após selecionadas as variáveis, o modelo inicial foi aquele que incluía todas aquelas com esta característica. A partir desta etapa, utilizando-se o método *enter* (passo a passo), cada variável foi excluída do modelo, até que todas que permaneceram no modelo apresentassem uma significância inferior a 10%.

A permanência das variáveis foi avaliada, entre cada etapa, pelo valor da estatística de *Deviance* e a significância dos coeficientes por meio do teste de Wald.

iv) análise crítica dos resultados obtidos.

### 3.6.1. Regressão Logística (RL)

A regressão logística é uma técnica que foi desenvolvida para explicar ou prever a ocorrência de determinado evento em função de um conjunto de variáveis, categóricas ou não, sendo a variável dependente de natureza binária (CORRAR; PAULO; DIAS FILHO, 2007).

Segundo Cramer (2002), os primeiros estudos com aplicação da regressão logística foram desenvolvidos no século XIX para descrever o crescimento das populações. Em artigo publicado em 1845 na revista “*Proceedings*”, da Belgian Royal Academy, Pierre-François Verhulst (1804-1849) definiu uma função para tratar do crescimento exponencial da população e a nomeou função logística, devido ao diagrama da curva ser parecido com a curva logarítmica, atualmente denominada de exponencial.

Não obstante, a função logística só foi reconhecida pelo “mundo” acadêmico-científico em 1920, a partir de estudo desenvolvido por Pearls e Reed a respeito do crescimento da população dos Estados Unidos.

A partir daí tornou-se mais conhecida e usual a partir de 1960, em resposta ao desafio de realizar previsões ou explicar a ocorrência de determinados fatos, quando a variável dependente fosse de natureza binária ou dicotômica. Primeiramente, a técnica de regressão logística foi desenvolvida na medicina, no entanto, a sua aplicação não ficou restrita a essa área, sendo rapidamente expandida para outros campos como economia, administração e agronomia (CORRAR; PAULO; DIAS FILHO, 2007).

Os modelos de regressão linear tem como objetivo descrever as relações entre a variável resposta (Y) e as variáveis explicativas ( $X_i$ ). Na Regressão Logística, a variável resposta (Y) é, normalmente, dicotômica, isto é, atribui-se o valor de “1” para o

acontecimento de interesse (podendo ser chamado de “sucesso”) e o valor de “0” para o acontecimento complementar (podendo ser chamado de “fracasso”). Para esta pesquisa, a variável resposta foi definida como sendo ‘funcionário acidentado (1)’ e ‘funcionário não acidentado (0)’.

Este tipo de modelagem é uma técnica empregada em situações nas quais se objetiva prever a presença ou ausência de resultado, ou característica, sintetizada em variável categórica, a partir de magnitudes assumidas por variáveis independentes (MENARD, 2002).

Diferentemente de outras técnicas de análise multivariável de dados, a Regressão Logística não depende de suposições rígidas, embora gere resultados mais robustos, o que torna sua aplicação recomendada para esta pesquisa (HAIR *et al.* 2005).

A característica de uma RL é a curva em forma de S (Figura 9) por acomodar os diferentes valores esperados para as variáveis independentes. Quanto mais próximo de 1 maior será sua influência na resposta do estudo e maiores serão as probabilidades de ocorrência do evento. Quanto mais próximo de 0, menor será sua influência na resposta do estudo e menores serão as probabilidade de ocorrência, em função da variável independente.

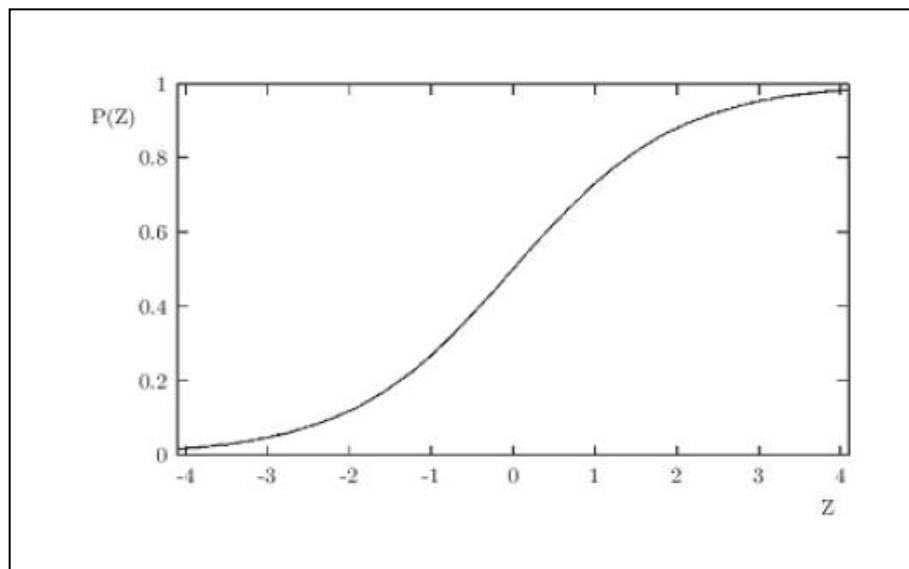


Figura 9 – A curva logística

Fonte: Cramer (2002).

Segundo Corrar, Paulo e Dias Filho, (2007), a razão de chances ou “*odds ratio*” é a chance de um evento ocorrer em relação a ele não ocorrer, sob as mesmas condições. A equação (01) traz essa condição:



$$Odds \text{ (razão de chances)} = \frac{P \text{ (sucesso)}}{1 - P \text{ (sucesso)}} \quad (1)$$

Na equação (2) encontra-se o logaritmo natural da razão de chances:

$$\ln(odds) = \beta_0 + \beta_1 x_{1i} + \beta_2 x_{2i} + \dots \beta_k x_{ki} \quad (2)$$

Substituindo o *odds* por  $\left[\frac{p}{1-p}\right]$ , resulta na equação (3):

$$\ln\left[\frac{p}{1-p}\right] = \beta_0 + \beta_1 x_{1i} + \beta_2 x_{2i} + \dots \beta_k x_{ki} \quad (3)$$

Eleva-se a constante  $e$  ao expoente dos coeficientes estimados assumindo a equação (4):

$$P_{(evento)} = \frac{e^{(\beta_0 + \beta_1 x_{1i} + \beta_2 x_{2i} + \dots \beta_k x_{ki})}}{1 + e^{(\beta_0 + \beta_1 x_{1i} + \beta_2 x_{2i} + \dots \beta_k x_{ki})}} \quad (4)$$

Simplificando-se a equação logística assume o formato da equação (5), sendo essa a expressão denominada de função logística Coorar, Paulo e Dias Filho (2007).

$$P_{(evento)} = \frac{1}{1 + e^{-(\beta_0 + \beta_1 x_{1i} + \beta_2 x_{2i} + \dots \beta_k x_{ki})}} \quad (5)$$

Onde:

$P$  = probabilidade de ocorrência do evento

$\beta_0$  = coeficiente de ocorrência do evento

$\beta_k$  = coeficiente preditor

$x_{ki}$  = variável do modelo

Conforme Hosmer e Lemeshow (1989), na regressão linear, o método mais usado para a estimação de parâmetros é o Método dos Mínimos Quadrados (MMQ), no qual são estimados os valores observados em relação aos valores preditos, baseados no modelo. Quando o MMQ é usado em modelos com resultado dicotômico, os estimadores não apresentam propriedades estatísticas desejáveis para o ajuste do modelo. Nesse caso, utiliza-se

o método de máxima verossimilhança, que produz estimativas para os parâmetros desconhecidos que maximizam a probabilidade de obtenção do conjunto de dados observados.

Para construção do modelo de regressão logística foram excluídos do banco de dados todos os funcionários que possuem menos de seis meses de empresa, pois não são considerados representativos para o estudo estatístico. Essa eliminação foi necessária, pois a empresa possui um programa de treinamentos onde visa a qualificação dos funcionários nos seus primeiros seis meses, para que então possam operar máquinas e equipamentos sozinhos. Esse período é caracterizado como experiência, onde os funcionários novos acompanham os mais antigos (denominados padrinhos), recebem treinamentos em sala e realizam atividades de baixa complexidade como organização e limpeza do ambiente de trabalho. Importante ressaltar que todos os funcionários excluídos do banco de dados não sofreram acidentes e estavam todos alocados na função inicial da empresa, ajudante de produção.

Para análise dos dados foi utilizado *softwares Statistica 9.1 e do PAWS 18*. Todas as estimativas foram calculadas considerando-se um nível de 10% de significância.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste capítulo, são discutidas as aplicações e resultados referentes aos 185 funcionários, alocados em duas linhas de produção, sendo uma responsável pela fabricação dos tanques de combustíveis e a outra dos reservatórios de ar. O capítulo é estruturado em três seções: análise descritiva das variáveis referente aos acidentados e não acidentados, análise descritiva das variáveis referente aos atestados médicos e o ajuste do modelo de regressão logística. Durante a apresentação das análises descritivas e do modelo de regressão são realizadas discussões dos resultados encontrados.

### 4.1. Análise descritiva dos funcionários acidentados e não acidentados

Atualmente, em empresas que atuam no ramo metal mecânico, há predominância da mão de obra masculina sendo que, do total analisado, 72% são homens e 28% são mulheres, considerando os funcionários acidentados e os não acidentados.

Levando em consideração apenas os funcionários acidentados, percebe-se que 88% destes são homens. Considerando somente as mulheres, observou-se que 18% delas já sofreram acidentes e, entre os homens, este número aumenta para 50%, comprovando que os homens se acidentam mais do que as mulheres.

Avaliando o grupo estudado em relação ao tempo de empresa, pode-se verificar na Figura 10, que 47% dos funcionários trabalham há 2 anos ou menos na empresa; 29% entre 2 a 5 anos; 19%, entre 5 a 10 anos e, 5%, há mais de 10 anos.

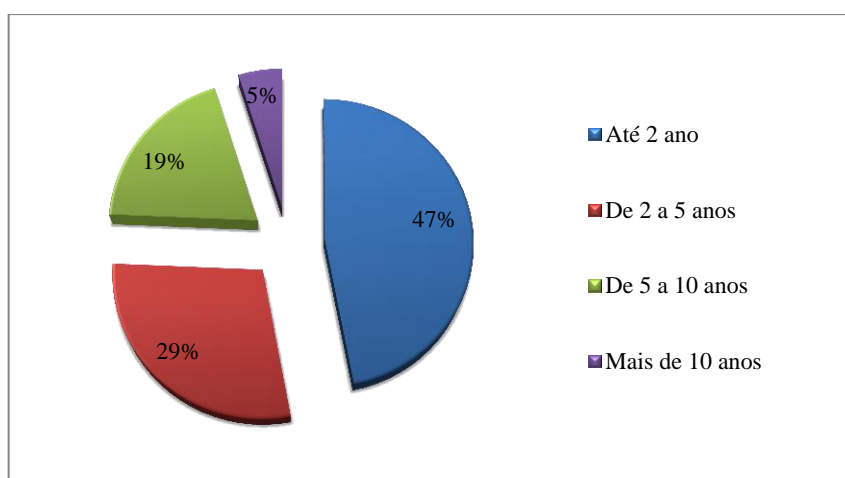


Figura 10 – Tempo de empresa dos funcionários

Fonte: Arquivo Próprio.

Pode-se observar, na Figura 11, que a maioria (78%) dos funcionários tem até 36 anos de idade.

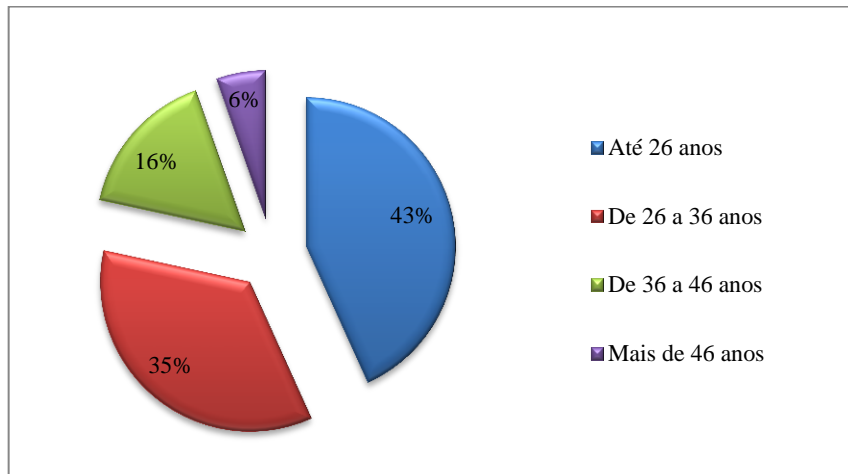


Figura 11 – Idade dos funcionários

Fonte: Arquivo Próprio.

Ainda, avaliando a Tabela 1, pode-se verificar que a idade média dos funcionários acidentados foi 29,66 anos, com um desvio-padrão de 8,32 anos, enquanto que para os funcionários não acidentados a média foi à mesma. Nos dois casos, não houve diferença significativa entre as médias por sexo ( $p > 0,1$ ).

Tabela 1 – Média de idade para acidentados e não acidentados

Sexo	Média Idade Acidentados	Desvio Padrão Idade Acidentados	Média Idade Não Acidentados	Desvio Padrão Idade Não Acidentados
Masculino	29,43	8,32	30,00	8,66
Feminino	31,33	8,19	30,00	8,52
Geral	29,66	8,32	30,00	8,67

Fonte: Arquivo Próprio.

Para o tempo de empresa dos funcionários, observa-se na Tabela 2, que a média dos funcionários acidentados foi 2 anos, com um desvio-padrão de 2,27 anos, enquanto que, para os não acidentados, o tempo médio de empresa foi significativamente superior ( $p < 0,1$ ), sendo igual há 3,16 anos, com um desvio-padrão de 3,9 anos. A média de tempo de empresa é menor no grupo masculino tanto dos acidentados quanto dos não acidentados.

Tabela 2 – Média de tempo de empresa para acidentados e não acidentados

Sexo	Média Tempo de Empresa Acidentados	Desvio Padrão Tempo de Empresa Acidentados	Média Tempo de Empresa Não Acidentados	Desvio Padrão Tempo de Empresa Não Acidentados
Masculino	1,90	2,27	3,01	3,91
Feminino	2,75	2,33	3,43	3,72
Geral	2,00	2,27	3,16	3,90

Fonte: Arquivo Próprio.

Pode-se observar na Tabela 3 que 41% dos acidentes ocorreram na função de soldador e 31% na função de ajudante de produção, onde se conclui que a maioria dos acidentes ocorridos no período avaliado correspondem a apenas duas funções. A função de soldador é considerada especial, pois requer treinamento e qualificação dedicada para conseguir operar e garantir a qualidade dos produtos requisitada pelos clientes. Já a função de ajudante de produção é considerada básica por ser uma atividade que não requer muita instrução, sendo considerada primária quando um funcionário entra na empresa, sem experiência e sem qualificações.

Na pesquisa realizada por Gonçalves e Dias (2011), as funções que mais se acidentaram foram caldeireiros (48,2%) e soldadores (21,4%), que assim como na empresa em estudo são profissões especializadas que exigem a capacitação do trabalhador em cursos profissionalizantes, além de experiência prática nessas funções, apresentam exigências cognitivas e um saber específico. Como na empresa em estudo não há a função de caldeireiro, pode-se observar uma relação entre os estudos realizados na função de soldador.

Além disso, é possível verificar também na Tabela 3 que os embaladores e os etiquetadores não tiveram nenhum acidente, sendo estas operações realizadas apenas por mulheres, o que pode ser um fator relevante para justificativa deste resultado, visto que as mulheres possuem mais atenção e destreza na realização desta atividade.

É interessante observar que a liderança de fábrica, chamada de instrutores de produção, além de serem responsáveis pela equipe, são também operadores quando se faz necessário operar um equipamento (na falta de um operador), já que são qualificados a realizarem todas as atividades pertinentes a sua área. Neste caso foi observado um total de quatro acidentes, o que pode ser considerado um resultado relevante já que são apenas quatro líderes de produção.

Tabela 3 – Função ocupada e faixa etária dos funcionários acidentados

	Frequência	Percentual	Percentual Acumulado
<b>Funções</b>			
Soldador	30	41	41
Ajudante de Produção	23	31	72
Operador Industrial	11	15	87
Instrutor de Produção	4	5	92
Operador de Robô	3	4	96
Inspetor de Produto	3	4	100
Embalador / Etiquetador	0	0	100
<b>Faixa Etária</b>			
Até 26 anos	37	50	50
De 26 a 36 anos	21	28	78
De 36 a 46 anos	13	18	96
Mais de 46 anos	3	4	100

Fonte: Arquivo Próprio.

Ainda, em relação à Tabela 3, percebe-se que a faixa etária predominante dos acidentados é de até 26 anos. Isto ocorre porque os jovens apresentam uma dispersão maior no trabalho, expondo-se mais aos riscos, além de ser uma idade em que estão em busca do seu crescimento profissional e estabilidade dentro da organização, podendo “ousar” mais em determinadas situações. Por outro lado, é importante lembrar que estão, muitas vezes, expostos a atividades primárias, sem infraestrutura adequada ou ao menos precária, como por exemplo, falta de treinamento, falta de instruções, atividades monótonas, postos de trabalho limitados, fatores estes que podem contribuir para a geração dos acidentes de trabalho.

A partir dos 26 anos, o número de acidentes diminui, porém a gravidade aumenta, o que pode ser verificado quando se considera a média do número de dias afastados, onde quem tinha até 26 anos ficou, em média, 43 dias afastados por acidente; de 26 a 36 anos, ficou 58 dias; de 36 a 46 anos, ficou 137 dias e, com mais de 46 anos, o tempo médio de afastamento por acidente foi de 317 dias.

Em um estudo sobre os fatores relacionados aos acidentes de trabalho em uma empresa metalúrgica, Gonçalves e Dias (2011) encontraram resultado oposto para a idade dos funcionários acidentados, sendo a faixa etária que apresentou maior ocorrência de acidentes foi de 31 a 50 anos (55,4%), ou seja, trabalhadores com certa experiência, contra 21% deste estudo, considerando as duas faixas máximas (36 a 46 anos e mais que 46 anos) definidas na Tabela 3. Acredita-se que essa diferença ocorreu devido à alta rotatividade dos funcionários

da empresa em estudo, ou então na diferença do negócio, já que a empresa estudada por Gonçalves e Dias (2011) foi uma indústria metalúrgica de médio porte, fabricante de máquinas e equipamentos, classificada com grau de risco 3, localizada no interior de São Paulo.

Avaliando os acidentes entre os turnos de trabalho, verifica-se, na Tabela 4, que não há diferença significativa ( $p=0,17$ ) entre o percentual de acidentes quando se compara o noturno (58%) com o diurno (42%).

No contexto estatístico essa diferença é caracterizada como não significativa, porém com base no conhecimento da organização e das áreas de produção, é possível atrelar essa diferença à falta da supervisão noturna, que ocorre apenas durante o dia, sendo que no turno da noite há apenas as lideranças de fábrica, o que pode facilitar o não cumprimento dos procedimentos administrativos e a falta de uso dos equipamentos de proteção individual.

Outro ponto relevante é que, à noite, muitos funcionários podem estar cansados, pois alguns utilizam o dia para realizar outras atividades fora da empresa, visando assim um aumento na renda mensal.

No estudo de Swaen *et al.* (2003), o turno de trabalho foi considerado significativo (IC a 95% de 2,42 à 9,35, não apresentado o p-valor), sendo fortemente associado com o acidente de trabalho. O estudo caracterizou o risco de quem trabalha no turno da noite aproximadamente cinco vezes maior em relação ao funcionário do turno diurno. Essa diferença poderá ocorrer devido à neste estudo ter sido utilizada apenas duas áreas da empresa, podendo ser mais representativa a diferença entre os turnos caso fosse utilizado todas as áreas da organização em estudo.

Tabela 4 – Turno de trabalho e tempo de empresa dos funcionários acidentados

	Frequência	Percentual	Percentual Acumulado
<b>Turno</b>			
Noturno	43	58	58
Diurno	31	42	100
<b>Tempo de Empresa</b>			
Até 2 anos	50	68	68
De 2 a 5 anos	16	22	90
De 5 a 10 anos	7	9	99
Mais de 10 anos	1	1	100

Fonte: Arquivo Próprio.

Também é possível verificar que 68% dos funcionários acidentados não tinham mais do que 2 anos de empresa. Este resultado indica que, quanto mais experiente for o funcionário, menor será a chance de se envolver em acidentes, já que terá mais experiência e conhecimento do processo, das operações e dos equipamentos utilizados.

É importante ressaltar que o período utilizado para este estudo foi um período de produção acima do normal para todas as empresas do ramo metal-mecânico, podendo ser este um dos fatores responsáveis pela alta rotatividade dos funcionários, oriundo de um mercado aquecido e com muitas oportunidades ao mesmo tempo, o que pode ter contribuído para que os acidentados tenham até dois anos de empresa.

No estudo de Panzer (2004) os resultados foram similares, sendo 37,7% para até 2 anos de empresa; 32,4% de 2 a 5 anos; 12,7% de 5 a 10 anos e 17,2% para mais de 10 anos de empresa. Comparando com o presente estudo há uma associação entre os resultados, onde ambos demonstram que a maior parte dos acidentes ocorre nos primeiros anos do funcionário na empresa.

Na Tabela 5 é possível identificar os dias da semana mais propícios a situação geradora de acidentes, sendo que a quarta-feira foi o dia com a maior ocorrência (24%). No sistema operacional da empresa não há nenhum fato que possa estar associado a esse resultado. Na sequência ficou a segunda-feira com 22% dos acidentes, o que pode ter ocorrido devido à pausa do final de semana, gerando uma necessidade de o funcionário ter que se adaptar novamente ao trabalho pós-descanso. Entretanto não houve diferença significativa ( $p=0,22$ ) no número de acidentes entre os dias da semana.

Tabela 5 – Dia da semana no qual ocorreram os acidentes

	Frequência	Percentual	Percentual Acumulado
<b>Dia da Semana</b>			
Quarta	18	24	24
Segunda	16	22	46
Quinta	13	18	64
Terça	10	14	77
Sexta	10	14	91
Sábado	7	9	100

Fonte: Arquivo Próprio.



De outra forma, não foi comprovada a situação dos acidentes estarem ligados com a fadiga da rotina de trabalho semanal, onde na sexta, por ser o último dia útil da semana, em conjunto com as terças-feiras não houve grandes incidências de acidentes, totalizando apenas 14%. O trabalho aos sábados é considerado como horas-extras, não tendo na empresa o mesmo número de funcionários dos dias normais de trabalho para comparação, mesmo assim o percentual de acidentes foi de 9%.

Avaliando os horários em que mais ocorreram acidentes (Figura 12), conclui-se que os períodos mais críticos foram os do final da primeira parte da jornada de trabalho (antes do almoço para o primeiro turno (diurno), e antes do jantar para o segundo turno (noturno)), independente do turno. Isto pode ser explicado devido ao tempo que as pessoas estão expostas ao trabalho. No diurno (09:00h às 11:00h) ocorreram 18% dos acidentes e, no noturno (18:00h às 20:00h), ocorreram 19% dos acidentes, o que totaliza 37% do total dos acidentes ocorridos.

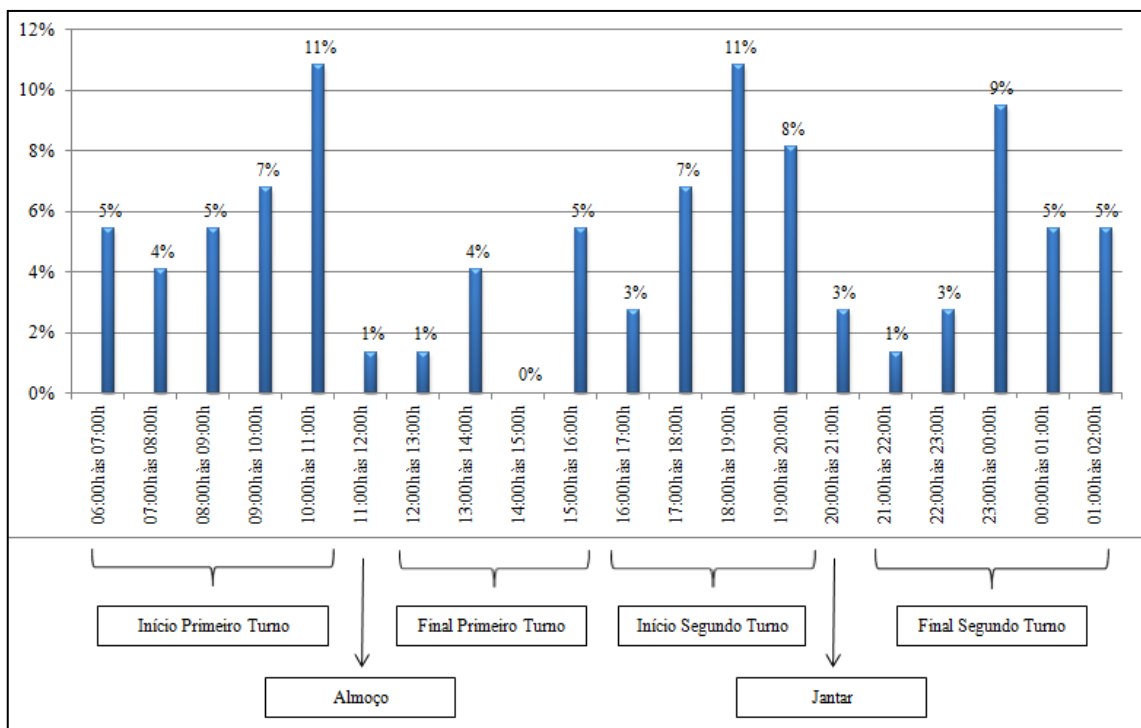


Figura 12 – Horário de ocorrência dos acidentes

Fonte: Arquivo Próprio.

É possível que os acidentes tenham ocorrido, em maior parte nestes horários, devido ao cansaço dos trabalhadores, podendo também estarem relacionados à baixa da fonte

energética, principalmente a glicose, o que pode fazer com que reduza a atenção dos funcionários e, conseqüentemente, aumente a propensão a acidentes.

Além disso, alguns dos acidentes ocorridos nos horários de almoço e jantar podem ser decorrentes da troca do horário das refeições de alguns dos funcionários para não parar as máquinas e ganhar essa hora de produção.

Em relação ao pico no final do segundo turno onde, nas três últimas horas, ocorreram 19% dos acidentes, pode ter sido devido à sonolência que gera uma diminuição da circulação do sangue no cérebro e, conseqüentemente, menor quantidade de oxigênio, diminuindo assim a atenção dos trabalhadores, além do desgaste normal do final do dia.

Comparando os resultados com outros estudos verifica-se uma aproximação, porém com diferença relevante à noite, onde para Gonçalves e Dias (2011), a maioria dos acidentes, (51%) ocorreu pela manhã (no período que se estende das 6h às 12h), e no presente estudo foi de 33%. À tarde foram 35% (entre 12h e 18h), contra 20% no presente estudo, a diferença mais relevante foi à noite, onde para Gonçalves e Dias (2011) foi de apenas 7% (18h à 0h), e para o presente estudo de 35% e 7% na madrugada (0h às 6h), contra 10% neste estudo.

Na Figura 13 pode-se observar que existe uma grande superioridade de lesões nos dedos das mãos e nas mãos, totalizando 63% das partes atingidas. Em terceiro lugar ficaram os pés, com 8% e, em quarto lugar, a cabeça com 7%. Estas quatro partes englobam 78% das partes do corpo atingidas por acidentes na empresa, dividindo em membros superiores (71%), membros inferiores (14%), regiões da cabeça (11%) e outros (4%).

A pesquisa de Gonçalves e Dias (2011) também comprova que a grande maioria dos acidentes ocorre nas partes superiores, sendo encontrado 57%, 16% nos membros inferiores, 16% na região da cabeça e 11% em outras partes.

As lesões nos dedos das mãos e nas mãos ocorrem devido ao trabalho ser realizado em grande parte, de forma manual e também pela movimentação dos produtos entre os postos de trabalho. Já as lesões nos pés são causadas, basicamente, pela queda de peças ou batidas, apesar da utilização dos sapatos de segurança. Também nos pés (tornozelos) ocorrem os entorses que, muitas vezes, acontecem devido a pisadas em materiais acondicionados no chão e/ou estrados deixados no posto de trabalho.

As lesões na cabeça ocorrem devido a batidas contra as máquinas, carrinhos, equipamentos ou por queda de peças. Os percentuais de acidentes correspondentes a outras partes do corpo podem ser observados também na Figura 13.

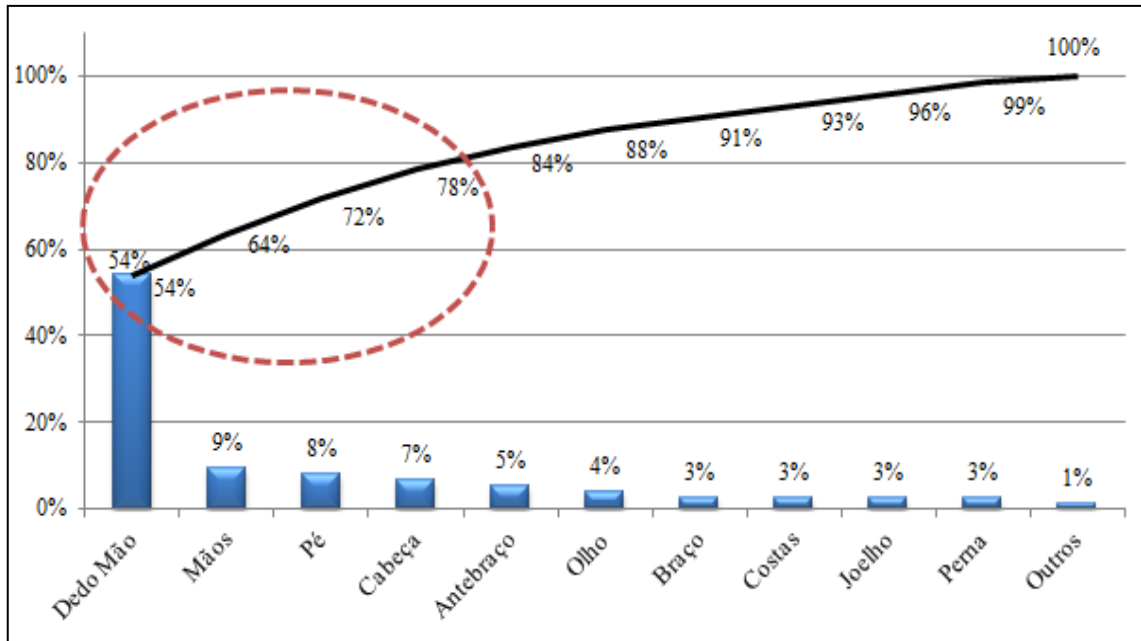


Figura 13 – Parte do corpo atingida nos acidentes

Fonte: Arquivo Próprio.

De um modo geral, é possível estabelecer algumas considerações com os resultados até aqui apresentados, identificando-se os funcionários mais vulneráveis e sob maior risco de acidentes: soldadores do sexo masculino, com até dois anos de empresa, trabalhando à noite e com idade até vinte e seis anos. Estes funcionários possuem maior risco de se acidentar nas quartas-feiras, entre 18:00h e 20:00h, e machucar os dedos das mãos. Considerando o trabalho diurno, o maior percentual de acidentes também ocorreu nas quartas-feiras, porém entre as 9:00h e 11:00h.

Comparando os resultados apresentados com a experiência na produção, pode-se afirmar que esses são alguns dos fatores mais relevantes para a geração de acidentes, pois o que mais predomina na empresa são funcionários do sexo masculino. A função de soldador, por sua vez, é uma atividade onde o operador está exposto a vários riscos. Além de estar em contato direto com uma tocha de solda na mão, necessita utilizar inúmeros Equipamentos de Proteção Individual (EPI), para não acidentar-se, o que pode tornar a prática da atividade mais complicada e desagradável.

Na Figura 14 pode ser visualizado um soldador, com seus respectivos EPI's, realizando suas atividades na empresa.



Figura 14 – Soldador em operação

Fonte: Arquivo Próprio.

#### **4.2. Análise descritiva das variáveis referente afastamento por atestados médicos**

Devido ao alto absenteísmo e a alta rotatividade dentro das áreas em estudo, o monitoramento dos atestados médicos iniciou em 2013. Estratificaram-se as informações coletadas por: sexo, período, função executada, faixa etária, turno de trabalho do funcionário e classificando os atestados por grupo da CID-10.

Para análise dos atestados foram consideradas as mesmas áreas de produção descritas anteriormente, porém em um período reduzido de amostragem: janeiro/2013 a dezembro/2013, totalizando 998 atestados médicos, o que representa 5,3 atestados por funcionário, ocorrendo em alguns casos reincidências.

Na Tabela 6 é apresentada a quantidade total de atestados médicos e pode-se observar que a maioria (54%) corresponde aos funcionários do sexo masculino. Porém, observou-se que o número médio para as mulheres (comparando entre as mulheres) é de 9 atestados/ano, sendo superior ao apresentado pelos homens (comparando entre os homens) é de 4 atestados/ano.

Levando em consideração o número de atestados médicos por função, observou-se que as duas funções que mais sofreram acidentes são as mesmas funções que mais apresentaram atestados médicos. As funções de ajudante de produção e soldador representam 56% dos atestados. As justificativas podem ser as mesmas já comentadas anteriormente, pois são funções de importâncias distintas para o processo produtivo.

As funções com os menores percentuais de atestados médicos foram embalador/etiquetador (7%) e instrutores de produção (0,1%). Um fato a se destacar é que as lideranças de fábrica apresentaram apenas um atestado em todo o ano, fato este importante para o processo produtivo pois mostra que não houve falta de liderança na empresa por motivo de saúde.

Tabela 6 – Atestados médicos distribuídos por sexo e função na empresa

	<b>Frequência</b>	<b>Percentual</b>	<b>Percentual Acumulado</b>
<b>Sexo</b>			
Masculino	538	54	54
Feminino	460	46	100
<b>Funções</b>			
Ajudante de Produção	415	42	42
Soldador	142	14	56
Operador Industrial	141	14	70
Inspetor de Produto	141	14	84
Operador de Robô	84	8	92
Embalador / Etiquetador	74	7	100
Instrutor de Produção	1	0,1%	100

Fonte: Arquivo Próprio.

Para análise dos atestados médicos em relação ao período do ano, foram considerados os seguintes meses para cada estação, sendo desprezados os dias em que começam oficialmente:

- Outono: Março, Abril e Maio;
- Inverno: Junho, Julho e Agosto;
- Primavera: Setembro, Outubro e Novembro;
- Verão: Dezembro, Janeiro e Fevereiro;

Observa-se, na Tabela 7, que não há muita diferença entre os percentuais de atestados médicos se comparadas as estações do ano, não se comprovando assim os argumentos de que no inverno há mais atestados devido às mudanças climáticas e ao frio que assola a região sul. Apesar disso, observa-se que o inverno lidera 27% dos atestados registrados na empresa, o que pode ser devido ao frio que mantém a musculatura corporal mais contraída e consequentemente diminui o fluxo sanguíneo local, reduzindo os nutrientes, oxigênio e aumentando a possibilidade de dor e lesões musculares. Pensando nisso a empresa recentemente implementou um programa anual de vacinação contra a gripe para todos os

funcionários, sendo essa uma das iniciativas visando a prevenção de doenças e diminuição de atestados médicos.

Os meses com o maior registro de atestados foram fevereiro e abril, com 11% cada, e novembro e agosto, com 10% cada.

Tabela 7 – Atestados médicos registrados por estação do ano

	<b>Frequência</b>	<b>Percentual</b>	<b>Percentual Acumulado</b>
<b>Estação do ano</b>			
Inverno	269	27	27
Primavera	257	26	53
Verão	261	26	79
Outono	211	21	100

Fonte: Arquivo Próprio.

Avaliando o número de atestados, por faixa etária, na Tabela 8, observa-se que as maiores ocorrências (42%) correspondem aos funcionários com até 26 anos, sendo esta faixa etária em que também se observa o maior percentual de acidentes, conforme verificado anteriormente.

Além disso, o número de atestados médicos não diferem muito entre diurno e noturno, assim como para os acidentes de trabalho. Considerado o primeiro turno de trabalho (diurno), observa-se 41% dos atestados registrados e, no segundo turno (noturno) observa-se o registro de 58% dos atestados. Quando estes resultados são comparados os registros de acidentes (Tabela 4), verifica-se que a mesma relação se mantém.

Tabela 8 – Atestados médicos registrados por faixa etária e turno de trabalho

	<b>Frequência</b>	<b>Percentual</b>	<b>Percentual Acumulado</b>
<b>Faixa Etária</b>			
Até 26 anos	422	42	42
De 26 a 36 anos	336	34	76
De 36 a 46 anos	204	20	96
Mais de 46 anos	36	4	100
<b>Turno</b>			
Noturno	587	59	59
Diurno	411	41	100

Fonte: Arquivo Próprio.

Junto com o recebimento dos atestados médicos a empresa orienta os funcionários a solicitarem aos médicos a inclusão do código da CID-10, mesmo que isto não seja obrigatório. Assim, analisando os atestados registrados na empresa foi possível verificar quais são os principais motivos pelos quais os funcionários ficaram afastados do trabalho.

Os 998 atestados médicos gerados, em 2013, foram classificados em dezessete grupos, sendo dezesseis referentes aos grupos da CID-10 e um grupo composto por 47 atestados em que o número não foi informado. Este último grupo equivale a 5% do total de atestados, o que para a empresa é considerado um pequeno valor, levando em conta a não obrigatoriedade de registro do código. Na Tabela 9 observa-se que as doenças osteomusculares são indicadas como responsáveis por 23,3% dos atestados recebidos, sendo caracterizadas por sintomas dolorosos que acometem tendões, músculos, nervos, ligamentos e outras estruturas responsáveis pelos movimentos dos membros superiores, costas, região do pescoço, ombros e membros inferiores. Estes resultados podem ser explicados pelo fato de que as atividades realizadas nos dois setores são manuais e com bastantes esforços repetitivos, além de serem realizadas em pé.

Tabela 9 – Classificação das causas responsáveis pelos atestados, por grupo da CID-10

	Frequência	Percentual	Percentual Acumulado
<b>Grupo CID-10</b>			
Osteomuscular	233	23,3	23
Doenças do Aparelho Respiratório	140	14,0	37
Lesões e Envenenamento	116	11,6	49
Doenças Infecciosas ou Parasitárias	110	11,0	60
Mentais e Comportamentais	60	6,0	66
Sistema Digestivo	52	5,2	71
Serviços de Saúde	48	4,8	76
Não Informado	47	4,7	81
Doenças do Sangue	38	3,8	85
Pele	36	3,6	88
Geniturinário	33	3,3	91
Exames Clínicos	29	2,9	94
Sistema Nervoso	22	2,2	97
Olhos	14	1,4	98
Gravidez	12	1,2	99
Ouvido	4	0,4	100
Mortalidade (familiar)	4	0,4	100

Fonte: Arquivo Próprio.

As doenças do aparelho respiratório foram responsáveis por 14% dos atestados, sendo diretamente relacionadas com as funções de soldador, onde as emissões atmosféricas geradas pela fumaça do processo de soldagem podem comprometer o sistema respiratório dos soldadores e de quem estiver próximo a estes postos de trabalho e, mesmo sendo obrigatório o uso das máscaras de proteção, às vezes estas podem não serem utilizadas.

Situações como lesões e envenenamento representam 11,6% das doenças oriundas de ferimentos na cabeça, luxação, entorse ou distensão das articulações, pescoço, tórax, ombros e nos braços. Em quarto lugar ficaram as doenças infecciosas ou parasitárias, com 11%, estando entre elas as infecções intestinais, intoxicações alimentares, infecções intestinais virais, diarreia e gastroenterite, tuberculose, além de outras consideradas infecciosas ou parasitárias.

Esses quatro grupos da CID representam 60% das doenças responsáveis pelos atestados médicos nas áreas em estudo. Entretanto, apenas as três primeiras classificações de doenças aqui citadas estão fortemente associadas às atividades desempenhadas na produção ou devido ao ambiente de trabalho, representando 49% do total de atestados médicos. As doenças infecciosas ou parasitárias podem ser adquiridas fora da empresa.

Seguindo a avaliação das doenças as informações foram estratificadas a fim de entender qual o grupo de doenças mais prevalentes entre homens e mulheres.

Avaliando os quatro grupos da CID-10, que representam 60% das doenças responsáveis pelos atestados médicos, na Tabela 10, pode-se verificar que 54% correspondem aos atestados oriundos do sexo masculino.

Já para o grupo de doenças do aparelho respiratório, o percentual de atestados apresentados pelos homens (68% é bem superior aos apresentados pelas mulheres (32%)), explicado pelo fato de que os homens ocupam a maior parte das vagas de soldador, sendo esta a função com o maior registro de acidentes, conforme verificado na Tabela 3.

No grupo lesões e envenenamentos o percentual de atestados não difere entre homens e mulheres, ficando em 50% para cada um. No grupo doenças infecciosas ou parasitárias, foi mais elevado entre os homens (63%) do que entre as mulheres (38%) não havendo motivos que possam explicar esta diferença, já que este grupo de doenças tem ocorrência frequente entre todos os seres humanos.

Avaliando de um modo geral, pode-se verificar que as mulheres estão à frente em cinco grupos, sendo: doenças mentais e comportamentais (67%), serviços de saúde (81%), doenças do sangue (61%), exames clínicos (59%) e, obviamente, gravidez (100%). Considerando empate entre os sexos o grupo de doenças lesões e envenenamento.



Tabela 10 – Classificação das causas responsáveis pelos atestados, por grupo da CID-10, por sexo

Grupo CID	Frequência Homens	Frequência Mulheres	Percentual Homens	Percentual Mulheres
Osteomuscular	125	108	54	46
Doenças do Aparelho Respiratório	95	45	68	32
Lesões e Envenenamento	56	58	49	51
Doenças Infecciosas ou Parasitárias	70	42	63	38
Mentais e Comportamentais	20	40	33	67
Sistema Digestivo	37	15	71	29
Serviços de Saúde	9	39	19	81
Não Informado	27	20	57	43
Doenças do Sangue	15	23	39	61
Pele	20	16	56	44
Geniturinário	18	15	55	45
Exames Clínicos	12	17	41	59
Sistema Nervoso	17	5	77	23
Olhos	10	4	71	29
Gravidez	0	12	0	100
Ouvido	3	1	75	25
Mortalidade	4	0	100	0

Fonte: Arquivo Próprio.

Buscando junto à área de saúde da empresa, foi possível recuperar a quantidade de dias perdidos, devido aos atestados médicos, nos últimos dois anos (janeiro/12 a dezembro/13) e os resultados podem ser observados na Tabela 11. Foram contabilizados 8.478 dias de atestados médicos, o equivalente a, aproximadamente, 11 funcionários afastados em tempo integral por mês. Foram considerados também como dias perdidos os sábados, domingos e feriados.

Os atestados considerados foram aqueles fornecidos pelos médicos conveniados e não conveniados com a empresa, com registro de doenças com causa ocupacional e também não ocupacional.

Quando os atestados médicos estão relacionados às doenças ocupacionais são registrados e investigados pelos técnicos de segurança do trabalho a fim de identificar os fatores relacionados com o trabalho, verificando o nexo causal e encaminhando melhorias ergonômicas, quando necessário. Nestas situações também são estimuladas as trocas de função ou rodízio nos postos de trabalho, além de sugerir reforço muscular ao funcionário, sendo recomendado o uso da academia.

A empresa em estudo tem um programa de comunicação entre o setor de segurança e de ginástica laboral onde, diariamente, cada departamento utiliza 5 minutos da sua jornada de trabalho para realizar esta prática, visando o estímulo do exercício físico e a reflexão sobre a importância da segurança no trabalho para uma vida mais saudável.

Além disso, a empresa também possui um programa junto ao ambulatório com objetivo de realizar uma avaliação das queixas osteomusculares pós-consulta médica, para tentar identificar se existe uma relação com a função desempenhada pelo funcionário. Este programa visa identificar rapidamente o problema não prejudicando outros funcionários e buscando a plena recuperação de quem apresentou a queixa, podendo ser resolvida ainda na fase de pré-lesão.

Tabela 11 – Dias perdidos de trabalho em atestados e percentual de horas extras

Meses	Atestados Médicos (dias perdidos)	% Horas Extras
Janeiro/12	363	9
Fevereiro	314	10
Março	572	8
Abril	391	2
Maio	499	1
Junho	374	2
Julho	230	3
Agosto	393	2
Setembro	291	7
Outubro	373	7
Novembro	236	10
Dezembro	436	8
Janeiro/13	304	9
Fevereiro	499	11
Março	301	13
Abril	451	12
Maio	272	12
Junho	316	11
Julho	326	8
Agosto	345	11
Setembro	270	9
Outubro	264	8
Novembro	381	11
Dezembro	278	8

Fonte: Arquivo Próprio.

Ainda, na Tabela 11, é possível verificar que o percentual de horas-extras apresenta números relevantes para as áreas em estudo em quase todos os meses analisados. Isto pode ser

explicado devido ao aquecimento do mercado automobilístico, a falta de mão de obra (absenteísmo), quebra de máquinas, falta de matéria-prima, sendo necessário suprir a demanda de produtos dos clientes por meio de horas-extras.

Como tentativa de minimizar as horas-extras, a empresa está investindo em novas máquinas, aumento do parque fabril e na implementação das ferramentas do sistema de produção enxuta, visando a eliminação de desperdícios e otimização dos processos, tornando-o mais robusto e produtivo.

Na Tabela 12 encontram-se os percentuais de absenteísmo e rotatividade referente aos últimos três anos, onde se verifica que, em 2012, mais de 50% dos funcionários saíram da empresa, o que não é um fato positivo para a retenção do conhecimento e aprimoramento das atividades dentro da empresa, já que são realizadas na maior parte manualmente, com interferência direta do ser humano.

Comparando os percentuais de absenteísmo de 2013 com os anos de 2011 e 2012, verifica-se que houve uma melhora, porém ainda não foi suficiente para atender a meta estabelecida pela empresa, que é de 4%. Para a rotatividade, a organização ainda não tem uma meta estabelecida.

Tabela 12 – Percentual de absenteísmo e rotatividade nas áreas em estudo

Ano	Absenteísmo	Rotatividade
2011	5,4%	31,7%
2012	5,4%	51,8%
2013	4,2%	27,6%

Fonte: Arquivo Próprio.

De um modo geral, é possível destacar algumas considerações a partir dos resultados obtidos na análise dos atestados médicos. Uma situação crítica para o afastamento dos funcionários da jornada de trabalho devido a doenças está relacionada ao fato do funcionário executar atividades nas funções de ajudante de produção ou soldador, ser do sexo masculino (para soldador) e do sexo feminino (para ajudante de produção), trabalhar no segundo turno (noturno), ter idade até 26 anos e ainda estar no período de inverno, possuindo maiores chances de se afastar devido a doenças osteomusculares e do aparelho respiratório.

### 4.3. Ajuste do modelo de regressão logística

Depois de realizadas as análises descritivas das variáveis relacionadas aos acidentes de trabalho iniciou-se o estudo de regressão logística, verificando as variáveis consideradas significativas para explicar a probabilidade de acidentes de trabalho em uma empresa metal mecânica. Foi realizada a análise de regressão logística univariada, conforme Tabela 13, para selecionar as variáveis que apresentaram p-valor menor ou igual a 0,25, conforme teste de Wald, definindo assim quais farão parte da análise de regressão logística múltipla.

Tabela 13 – Análise de regressão logística univariada

Variáveis	OR Bruto	IC 90%	p-valor
<b>Tempo de Empresa</b>			
De 6 meses a 2 anos	0,65	0,32 - 1,31	0,308
De 2 anos a 5 anos	1,40	0,71 - 2,73	0,408
Mais de 5 anos	1		
<b>Idade</b>			
Até 26 anos	2,23	1,25 - 3,96	0,021*
Mais de 26 anos	1		
<b>Função</b>			
Ajudante de Produção ou Soldador	2,62	1,46 - 4,70	0,007*
Outras	1		
<b>Sexo</b>			
Masculino	4,57	2,21 - 9,44	0,001*
Feminino	1		
<b>Turno</b>			
Diurno	0,722	0,41 - 1,25	0,333
Noturno	1		

OR: *odds ratio*; OR Bruto = 1: categoria de referência; IC 90%: Intervalo de confiança de 90%

\*: p-valor  $\leq 0,25$ .

Fonte: Arquivo Próprio.

Verificou-se que as variáveis significativas na análise univariada foram: idade (p-valor=0,021), função (p-valor=0,007) e sexo do funcionário (p-valor=0,001). As não significativas foram: tempo de empresa (de 6 meses a 2 anos, p-valor=0,308), tempo de empresa (de 2 anos a 5 anos, p-valor=0,408) e turno de trabalho (p-valor=0,333).

Inicialmente esperava-se que houvesse uma associação significativa entre o tempo de empresa e acidentados, o que não foi confirmado na análise univariada, pois na análise descritiva houve uma relação muito forte até o quinto ano de empresa, totalizando 90% dos

acidentes. Para a variável turno de trabalho, já se esperava não encontrar significância, pois na análise descritiva, não foi evidenciado tal.

Por outro lado, as variáveis idade, função e sexo dos funcionários foram significativas, contribuindo para a geração de acidentes de trabalho. Tal significância foi claramente demonstrada também na análise descritiva, sendo verificada também na análise de regressão logística.

Dentre as três variáveis significativas na análise univariada, sexo e função foram as mais significativas ( $p$ -valor=0,001 e 0,007, respectivamente), sendo que as atividades que mais geraram acidentes foram os soldadores e ajudantes de produção, assim como foi observado também na análise descritiva. Dentre estas duas covariáveis sexo foi a mais significativa, comprovando que os homens possuem maiores riscos de sofrerem acidentes.

Em um estudo sobre os fatores relacionados aos acidentes de trabalho em 45 diferentes empresas que representavam diferentes setores e comércios, Swaen *et al.* (2003), testaram: grau de escolaridade, faixa etária (idade), turnos de trabalho, funcionários fumantes e funcionários que bebem bebidas alcoólicas. Sendo o menor risco relativo a acidentes foi encontrado na faixa etária mais velha, o grau de escolaridade foi fortemente associados com o risco de se acidentar, trabalhadores noturnos apresentam maior risco relativo a acidentes, funcionários que fumavam também apresentaram maior risco comparando com os que não fumam. Apenas o consumo de bebidas alcoólicas não apresentou significância.

Em outro estudo realizado por Lima *et al.* (1999), referente aos acidentes de trabalho ocorridos durante o período de janeiro a julho de 1996 na cidade de Pelotas-RS, foram testadas as variáveis: idade, escolaridade, ocupação (especializados, semi-especializados ou não qualificados), anos atuando na mesma função, tempo de empresa, treinamento (nenhum, em serviço/aprendiz ou técnicos/superior), jornada de trabalho semanal e turno de trabalho.

Tendo como destaque para um maior risco de acidentes os funcionários que apresentaram menor escolaridade, que exerciam ocupações classificadas como não qualificadas e não receberam treinamento para exercer as tarefas realizadas. A renda individual mensal dos acidentados era inferior quando comparada aos demais, as jornadas semanais eram mais longas e realizadas predominantemente no turno diurno.

Na Tabela 14 são apresentados o *OR Bruto* e *OR Ajustado*, resultante do modelo final obtido com a regressão logística múltipla, com os respectivos  $p$ -valores e intervalos de confiança, em que se pode verificar os fatores associados significativamente com os acidentes

de trabalho nas áreas de produção de tanques de combustíveis e reservatórios de ar da empresa em estudo.

Tabela 14 – Análise de regressão logística múltipla

Variáveis	OR Bruto	IC 90%	p-valor	OR Ajustado	IC 90%	p-valor
<b>Idade</b>						
Até 26 anos	2,23	1,25 - 3,96	0,021	1,95	1,06 - 3,58	0,068
Mais de 26 anos	1					
<b>Função</b>						
Ajudante de Produção ou Soldador	2,62	1,46 - 4,70	0,007	1,90	1,66 - 7,56	0,091
Outras	1					
<b>Sexo</b>						
Masculino	4,57	2,21 - 9,44	0,001	3,55	1,01 - 3,56	0,006
Feminino	1					

OR: *odds ratio*; OR Bruto = 1: categoria de referência; IC 90%: Intervalo de confiança de 90%

Fonte: Arquivo Próprio.

O modelo final pode ser representado pela equação (6):

$$P = \frac{1}{1 + e^{-(-1,853 + 0,645xFunção + 1,268xSexo + 0,672xIdade)}} \quad (6)$$

Sendo:

P = probabilidade de um funcionário sofrer acidente de trabalho;

xFunção = função desempenhada pelo funcionário;

xSexo = sexo do funcionário;

xIdade = idade do funcionário;

De acordo com o modelo ajustado, pode verifica-se que funcionários que tenham até 26 anos de idade, cerca de 2 vezes a chance de sofrerem acidentes quando comparados aos funcionários com mais de 26 anos de idade. Já em relação ao sexo, um funcionário do sexo masculino possui 3,55 vezes a chance de se acidentar no trabalho quando comparado a uma funcionária. Por fim, um funcionário que executa a função de ajudante de produção ou soldador possui cerca de 2 vezes a chance de sofrer acidente comparado a um funcionário que exerce qualquer outra função dentro das áreas estudadas.

Tais resultados também estão coerentes com os encontrados na pesquisa realizada por Swaen *et al.* (2003), onde houve associação significativa para sexo, sendo que os homens tinham 2,43 vezes a chance de sofrer acidentes comparados às mulheres.

Não foi possível fazer comparações para idade, pois a categoria de referência utilizada foi diferente deste estudo. Destaca-se também que, no estudo de Swaen *et al.* (2003), um trabalhador do turno noturno apresentou, 4,76 vezes a chance de se acidentar comparado com um funcionário do diurno. Ainda, os autores identificaram que um funcionário com baixo nível de educação possui 7,38 vezes a chance de sofrer acidentes comparado com um funcionário com nível de educação maior (com graduação). Comparando os funcionários de baixo nível de escolaridade com o subgrupo de nível médio (ensino médio), o risco foi de 5,79.

Utilizando a equação originada da análise de regressão múltipla, considerando um funcionário do sexo masculino com idade igual ou inferior a 26 anos e que esteja atuando na função de soldador ou ajudante de produção, verifica-se que a probabilidade de sofrer acidente de trabalho é 67%, comparado com um funcionário do sexo feminino, executando qualquer outra função nas áreas em estudo e com idade superior a 26 anos.

Por outro lado, a probabilidade de uma mulher desempenhando a função de soldadora ou ajudante de produção, com idade igual ou inferior a 26 anos, sofrer acidentes de trabalho é de 37%. Levando em conta a melhor situação possível, onde uma funcionária, desempenhando qualquer outra atividade a não ser soldadora e ajudante de produção e com idade acima de 26 anos, probabilidade de sofrer acidentes de trabalho é de 13%.

Considerando-se os resultados do teste de adequação de Hosmer e Lemeshow não se pode rejeitar a hipótese nula de que não há diferenças significativas entre os valores esperados e observados ( $p\text{-valor}=0,951$ ), o que indica que o modelo é capaz de produzir classificações confiáveis.

Na sequência de testes, na Tabela 15 estão sintetizadas as contingências da estatística (*Hosmer e Lemeshow, 1989*) com o objetivo de testar a hipótese de que não há diferenças significativas entre os resultados esperados pelo modelo e os observados. Assim, foram divididos os casos em grupos aproximadamente semelhantes e comparados os valores observados com os esperados.

Tabela 15 – Contingência do teste de Hosmer e Lemeshow

	Situação = 0		Situação = 1		Total
	Observado	Esperado	Observado	Esperado	
1	16	16,42	3	2,57	19
2	13	13,05	4	3,94	17
3	14	13,48	7	7,51	21
4	3	2,52	1	1,47	4
5	18	19,39	22	20,60	40
6	7	5,73	5	6,26	12
7	10	10,38	22	21,61	32

Fonte: Arquivo Próprio.

Por fim, o resultado encontrado na análise de regressão logística demonstra quase que na totalidade das variáveis uma significância entre as definidas inicialmente pelo autor. Os erros e acertos de classificação podem ser verificados na Tabela 16, a qual demonstra a capacidade de classificação do modelo.

Tabela 16 – Classificação realizada pelo modelo

Observado	Estimado		Classificação corretas
	Não acidentado	Acidentado	
Não acidentado	46	35	56,8%
Acidentado	15	49	76,6%
Total			65,5%

Fonte: Arquivo Próprio.

O modelo ajustado é capaz de selecionar corretamente 46 funcionários não acidentados (56,8%) e 49 funcionários acidentados (76,6%). Assim a acurácia global de classificação do modelo é dada pela média ponderada desses dois valores, sendo 65,5%.

De modo geral, entende-se que o modelo foi bom, indicando uma boa aderência entre os valores observados e previstos da variável resposta, considerando-se o conjunto de variáveis disponíveis na empresa.



## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste capítulo se faz o encerramento das ideias e metodologia apresentada, bem como descrever os resultados práticos oriundos desta pesquisa. Desta forma, inicialmente, serão apresentadas conclusões buscando relacionar o referencial teórico do trabalho com as percepções levantadas durante o desenvolvimento da metodologia e, na sequência, apresentar os resultados internos obtidos na empresa em estudo.

Por fim, pretende-se recomendar a continuação desta pesquisa abordando outros fatores associados aos acidentes de trabalho.

### 5.1. Sobre os resultados da pesquisa

Vive-se em um período de grandes mudanças no gerenciamento das empresas, onde empresários buscam inovar para manter os negócios e aumentar os lucros, por isso novos conceitos e quebra de paradigmas são necessários. Em um ambiente de crescente aumento de competitividade, a satisfação dos colaboradores e ambiente de trabalho saudável é prioritária para a continuidade do negócio e aumento da produtividade.

Ao longo desta pesquisa, pôde-se observar a importância crescente da questão dos acidentes de trabalho no dia-a-dia dos trabalhadores e das organizações. Há um crescimento no pensamento de que a qualidade e produtividade estão diretamente relacionadas a um melhor e mais saudável ambiente de trabalho. Para isso é necessário que as organizações estejam constantemente aprendendo, inovando e principalmente melhorando o seu sistema de produção.

Dentro de um ambiente de trabalho saudável não se pode esquecer do aumento da produtividade, assunto de constante discussão no meio empresarial, para isso o STP apresentado na metodologia está aos poucos sendo implementado na empresa, começando pelas áreas escolhidas para essa pesquisa; tanques de combustíveis e reservatórios de ar. Essas áreas já possuem suas práticas de gestão alinhadas com os conceitos do *lean manufacturing*, através da implementação de algumas ferramentas do STP, como mapeamento de fluxo de valor, *kaizen* e solução de problemas, trabalho padronizado, sistema puxado e nivelamento da produção, *heijunka* (planejamento da produção diária), obtendo ganhos com a estabilidade da mão de obra, redução de horas extras, reduções de *set-ups*, aumento da motivação dos trabalhadores, aumento da capacidade produtiva visando novos produtos, melhora relevante

na pontualidade de entrega, minimização dos refugos de qualidade interna e diminuição do *lead time*.

Assim, foram escolhidas essas áreas para realização do presente estudo, buscando contribuir ainda mais para uma mudança de cultura na empresa, mostrando que é possível produzir de uma forma mais organizada e principalmente criando métodos de trabalho, tomando decisões baseadas em dados e não apenas em fatos isolados.

Com base nisso, realizou-se uma pesquisa voltada para tentar sugerir melhorias no sentido de reduzir os acidentes de trabalho de uma empresa metal-mecânica de grande porte, localizada no interior do estado do Rio Grande do Sul, utilizando análise estatística descritiva e uma abordagem analítica, por meio do ajuste de um modelo de regressão logística multivariável, considerando os funcionários acidentados e não acidentados para encontrar os fatores de riscos mais significativos e, posteriormente, relacionar cada covariável para identificar as probabilidades de ocorrência de acidentes.

Dentro dos resultados obtidos nas análises descritivas é possível destacar que os fatores relevantes para os acidentes de trabalho também foram relevantes para os atestados médicos, sendo um maior risco de ocorrência para funcionário do sexo masculino, atuando na função de soldador, com até dois anos de empresa, trabalhando à noite, com idade até vinte e seis anos, ainda para atestados médicos pode-se acrescentar a função de ajudante de produção (para as mulheres) e no período do inverno. Também foi possível identificar que a maior parte do corpo atingida nos acidentes de trabalho foram os dedos das mãos. Nos atestados médicos foi identificado que as doenças osteomusculares e do aparelho respiratório prevalecem na maior parte dos afastamentos.

Buscou-se por meio desta pesquisa encontrar um novo método de trabalho dentro da empresa em estudo, bem como um novo jeito de agir sobre os acidentes de trabalho, demonstrando através desta pesquisa quais os pontos que devem ser mantidos como prioridades na contratação e no desenvolvimento de um novo funcionário. Também foi possível identificar as operações e funções que requerem atenção especial dentro do processo produtivo para com isso inserir controles preventivos na minimização dos riscos de acidentes. Este trabalho foi utilizado como piloto na identificação de melhorias internas visando a redução de acidentes, visto que a organização em estudo possui como objetivo certificar seu sistema de gestão de saúde e segurança na norma OHSAS 18001 até o final de 2015.

Foi possível também atender aos objetivos da organização em estudo, contribuindo para levantamento de informações para auxiliarem nas tomadas de decisões voltadas a

minimização dos acidentes de trabalho. Até a conclusão deste trabalho, não havia nenhuma análise estatística realizada internamente demonstrando os fatores associados aos acidentes de trabalho. Para tanto por meio da realização desta pesquisa, algumas ações foram sugeridas, levando em consideração as covariáveis significativas: idade, função executada e sexo.

Algumas das ações sugeridas já estão sendo implementadas dentro das áreas onde a pesquisa foi realizada, como por exemplo, a implementação da multifuncionalidade entre postos de trabalho, reduzindo a monotonia na atividade e promovendo crescimento interno dos colaboradores, extensão da implementação das ferramentas de produção enxuta para demais áreas da empresa, paradas de 10 minutos na metade da jornada de trabalho antes e depois das refeições, realização de alongamentos no início da jornada de trabalho. Nas operações onde é possível a empresa já aderiu a contratação de mais mulheres, por estas serem mais cuidadosas e se exporem menos aos riscos dos acidentes. Outra sugestão aceita foi a de que quando acontecer um acidente de trabalho, recomenda-se montar uma equipe para levantar todas as covariáveis possíveis, alimentando essas informações em um banco de dados da empresa, para que este estudo possa ser melhorado com mais variáveis e aplicado novamente em toda a empresa.

Outras ações que já foram implementadas pela empresa em estudo são: uma área de gestão definida para que os colaboradores possam sentar e descansar, ler informativos e realizar lanches, identificação dos funcionários novos com um colete laranja, facilitando a gestão à vista para que todos possam ter uma atenção maior destes operadores.

Por fim entende-se que os objetivos propostos foram alcançados e que este trabalho contribuiu para o meio acadêmico e também para melhorias na empresa em estudo. Pretende-se divulgar estas informações para que possam gerar mais ações internas e também para que possam ser utilizadas para tomadas de decisões das lideranças destas áreas.

## **5.2. Recomendações para futuros estudos**

Tendo em vista que existem outros fatores associados aos acidentes de trabalho que não foram utilizados nesta pesquisa, poderiam ser incorporados em um futuro estudo, sendo: grau de escolaridade, organização do ambiente de trabalho, nível de implementação das ferramentas do STP, funcionários fumantes, funcionários que consomem bebidas alcoólicas, outras faixas de idade, tempo em que estão atuando na mesma função, outras faixas para

tempo de empresa, treinamento (nenhum, em serviço/aprendiz ou técnicos/superior) entre outras.

Ainda, pretende-se conseguir liberação para realizar este estudo ampliando para toda a organização, abrangendo os 3.300 funcionários ativos, conseguindo obter uma análise macro da empresa, para posteriormente detalhar os resultados obtidos por área, definindo as mais críticas como prioridade nas tomadas de ações.

## REFERÊNCIAS

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas, **ISO 14001 Sistema de Gestão Ambiental**. São Paulo, 2004.

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas, **ISO 9001 Sistema de Gestão da Qualidade** - Requisitos. São Paulo, 2008.

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 14.280: Cadastro de Acidentes do Trabalho – Procedimento e Classificação**, 2001.

AEPS. Anuário Estatístico da Previdência Social. **Acidentes do Trabalho**, Seção 7, 2009.

ASHLEY, P. A. **Ética e Responsabilidade Social nos Negócios**. São Paulo: Saraiva, 2002.

AYRES, D. O.; CORREA, J. A. P. **Manual de prevenção de acidentes do trabalho: aspectos técnicos e legais**. São Paulo: Atlas, 2001.

BRASIL. **Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil**: Promulgada em 5 de outubro de 1988: atualizada até a Emenda Constitucional n. 20, de 15/12/1998. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm)>. Acesso em 03 mar. 2014.

BRASIL. **Constituição Federal de 1988. Art. 7, Inciso XXVIII**. Disponível em: <<http://www.jusbrasil.com.br/topicos/10726047/inciso-xxviii-do-artigo-7-da-constituicao-federal-de-1988>>. Acesso em 09 nov. 2014.

BRASIL. **Constituição Federal de 1988. Capítulo 2, Art 7**. Disponível em: <<http://www.jusbrasil.com.br/topicos/10726563/inciso-xiii-do-artigo-7-da-constituicao-federal-de-1988>> Acesso em 03 mai. 2014.

BRASIL. **Decreto Lei n. 5.452/43** de 01 de maio de 1943. Consolidação das Leis do Trabalho. **Art 58**. Disponível em: <<http://www.jusbrasil.com.br/topicos/10759954/artigo-58-do-decreto-lei-n-5452-de-01-de-maio-de-1943>> Acesso em 03 mai. 2014.

BRASIL. **Decreto Lei n. 5.452/43** de 01 de maio de 1943. Consolidação das Leis do Trabalho. **Art 59**. Disponível em: <<http://www.jusbrasil.com.br/topicos/10759850/artigo-59-do-decreto-lei-n-5452-de-01-de-maio-de-1943>> Acesso em 03 mai. 2014.

BRASIL. **Decreto n. 5.028** de 31 de março de 2004. Altera os valores dos limites fixados nos incisos I e II do art. 2º da Lei nº 9.841 de 5 de outubro de 1999, que instituiu o Estatuto da Microempresa e da Empresa de Pequeno Porte. Brasília, 31 de março de 2004; 183º da Independência e 116º da República.

BRASIL. **Lei Complementar n. 123**, de 14 de dezembro de 2006. Estatuto da Micro e Pequena Empresa. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/leicom/2006/leicomplementar-123-14-dezembro-2006-548099-norma-pl.html>> Acesso em 03 mai. 2014.

BRASIL. **Lei n. 10.406** de 10 de janeiro de 2002. Institui o Código Civil. Disponível em: <<http://www.jusbrasil.com.br/topicos/10675096/artigo-966-da-lei-n-10406-de-10-de-janeiro-de-2002>> Acesso em 09 nove. 2014.

BRASIL. **Lei n. 11.638** de 28 de dezembro de 2007. Altera e revoga dispositivos da Lei nº 6.404, de 15 de dezembro de 1976, e da Lei nº 6.385, de 7 de dezembro de 1976, e estende às sociedades de grande porte disposições relativas à elaboração e divulgação de demonstrações financeiras. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2007/lei/111638.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/111638.htm)> Acesso em 03 mar. 2014.

BRASIL. **Lei nº 8.213**, de 24 de julho de 1991. Dispõe sobre os Planos de Benefícios da Previdência Social e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/18213cons.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/18213cons.htm)> Acesso em 09 nov. 2014.

BRASIL. **NR 4**. Serviço Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho. Portaria SIT nº 128, de 11 de dezembro de 2009.

BRASIL. **Portaria nº 3.214**, de 08 de junho de 1978. Aprova as Normas Regulamentadoras – NR – do Capítulo V, Título II, da Consolidação das Leis do Trabalho, relativas a Segurança e Medicina do Trabalho. Disponível em: <<http://www010.dataprev.gov.br/sislex/paginas/63/mte/1978/3214.htm>> Acesso em 09 nov. 2014.

CAÑETE, I. **Humanização: Desafio da Empresa Moderna**. 2. ed. São Paulo: Ícone, 2001.

CARNEIRO, F. L. **O Sistema de Produção Enxuta e sua Implantação na Volkswagen do Brasil**. USP, 2006. Disponível em: <[www.ogerente.com.br/prod/artigos/producao-artigos-enxuta\\_VW.htm](http://www.ogerente.com.br/prod/artigos/producao-artigos-enxuta_VW.htm)>. Acesso em 30 jan. 2014.

CHARNET, R. *et al.* **Análise de Modelos de Regressão Linear**. 2. ed. São Paulo, 2008.

CORRAR, L. J.; PAULO, E.; DIAS FILHO, J. M. **Análise multivariada: para os cursos de administração, ciências contábeis e economia**. São Paulo: Atlas, 2007.

COUTINHO, L.; FERRAZ, J. C. **Estudo da competitividade da indústria brasileira**. Campinas: Papyrus, 1995.

CRAMER, J. S. **The origins of logistic regression**. Amsterdam: Tinbergen Institute, 2002.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

GONÇALVES, C. G.; DIAS, A. **Três anos de acidentes do trabalho em uma metalúrgica: caminhos para seu entendimento**. Revista Ciência & Saúde Coletiva, v. 16, n. 2, p. 635-646, 2011.

GUIMARÃES, H. W. Responsabilidade social da empresa: uma visão histórica de sua problemática. **RAE Revista de Administração de Empresas**, v. 24, n. 4, p. 211-219, 1984.

GUJARATI, D. **Econometria básica**. 3. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.

HAIR, J. F. *et al.* **Análise Multivariada de Dados**. Tradução Adonai Schlup, 2005.

**HISTÓRIA da Jornada de Trabalho**. Disponível em: <[www.cursosnocd.com.br/direito-do-trabalho/historia-da-jornada-de-trabalho.htm](http://www.cursosnocd.com.br/direito-do-trabalho/historia-da-jornada-de-trabalho.htm)>. Acesso em 24 jan. 2014.

HOSMER, D.; LEMESHOW, S. **Applied logistic regression**. New York: Jhon Wiley & Sons, 1989.

IATF. International Automotive Task Force, **ISO/TS 16949 Sistema de Gestão da Qualidade** - Requisitos. Rio de Janeiro: IQA – Instituto da Qualidade Automotiva, 2009.

IIDA, I. **Ergonomia - projeto e Produção**. São Paulo: Edgard Blücher, 2000.

INSTITUTO ETHOS. **Temas e Indicadores**. 2007. Disponível em: <<http://www.ethos.org.br/docs/conceitos%5Fpraticas/indicadores/temas/>>. Acesso em: 03 de mai. 2014.

LEAN INSTITUTE BRASIL. Os 5 princípios do *Lean Thinking*. Coordenação José Roberto Ferro. Desenvolvido por *Lean Institute Brasil* em 1998. Apresenta textos relacionados à filosofia *lean*. Disponível em: <[http://www.lean.org.br/5\\_principios.aspx](http://www.lean.org.br/5_principios.aspx)>. Acesso em: 16.10.14.

LIMA, R. C. *et al.* **Percepção de exposição a carga de trabalho e riscos de acidentes em Pelotas, RS (Brasil)**. Revista de Saúde Pública, n. 33, n. 2, p. 12-46, 1999.

MARTINS, G. P.; LAUGENI, F. P. **Administração da Produção**. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2005.

MELO NETO, F. P.; FROES, C. **Responsabilidade social e cidadania empresarial: a administração do terceiro setor**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2001.

MENARD, S. **Applied Logistic Regression Analysis**. SAGE: Thousand Oaks, 2002.

MINGOTI, S. A. **Análise de dados através de métodos de estatística multivariada: uma abordagem aplicada**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2007.

MORESI, E. **Metodologia da Pesquisa**, UCB – Universidade Católica do Brasil, Brasília, 2003.

NUNES APOLINÁRIO, M. **A jornada de trabalho no direito brasileiro**, en *Contribuciones a las Ciencias Sociales*, septiembre 2009, Disponível em: <[www.eumed.net/rev/cccss/05/mna.htm](http://www.eumed.net/rev/cccss/05/mna.htm)>. Acesso em 25 jan. 2014.

OHNO, T. **O Sistema Toyota de Produção: além da produção em larga escala**. Porto Alegre: Bookman, 1997.

OHSAS. Occupational Health and Safety Advisory Services (Serviços de Avaliação de Saúde e Segurança Ocupacional), **OHSAS 18001 Sistema de Gestão de Saúde e Segurança Ocupacional**. São Paulo, 2007.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde / CID-10 Décima revisão**. Tradução de Centro Colaborador da OMS para a Classificação de Doenças em Português. 3. ed. São Paulo: EDUSP – Editora da Universidade de São Paulo, 1996.

PANZER, R. A. **Correlação Existente entre Horas-Extras e Acidentes de Trabalho, Queixas de Dores Osteomusculares, Absenteísmo e Produtividade em uma Empresa Metalúrgica de Porto Alegre, nos Anos 2002 e 2003**. Dissertação de Mestrado UFRGS, 2004.

ROSSO, S. D. **O debate sobre a redução da jornada de trabalho**. São Paulo: Coleção ABET, 1998.

ROSSO, S. D. Jornada de Trabalho: **Duração e Intensidade**. Revista Ciência e Cultura, v. 58, n. 4, São Paulo, 2006.

SEBRAE. Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. **Estatuto da Micro e Pequena Empresa**. 1999. Disponível em: <[http://arquivopdf.sebrae.com.br/uf/goias/indicadores-das-mpe/classificacao-empresarial/integra\\_bia/ident\\_unico/97](http://arquivopdf.sebrae.com.br/uf/goias/indicadores-das-mpe/classificacao-empresarial/integra_bia/ident_unico/97)>. Acesso em 03 mai. 2014.

SHINGO, S. **O Sistema Toyota de Produção: do ponto de vista da Engenharia de Produção**. Trad. Eduardo Schaan. 2. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

SOARES, G. M. **Responsabilidade social corporativa: por uma boa causa**. RAE-eletrônica, v. 3, n. 2, 2004.

SOARES, P.; JESUS, C. B.; STEFFEN, P. C. **Segurança e Higiene o Trabalho** – Canoas: ULBRA, 1994.

SOUTO, D. F. **Saúde no Trabalho: Uma Revolução em Andamento**. Rio de Janeiro: Senac Nacional, 2003.

STRAUSS, A.; CORBIN, J. **Basics of qualitative research: techniques and procedures for developing Grounded Theory**. 2. ed. Thousand Oaks: Sage Publications, 1998.

SWAEN, G. M. H. **Fatigue as a risk factor for being injured in an occupational accident: Results From the Maastricht Cohort Study**. Occup Environ Med, 60 (Suppl 1): i88-i92, 2003.

TINOCO, J. E. **Balanco social: Uma abordagem da transparência e da responsabilidade pública das organizações**. São Paulo: Atlas, 2001.

TRIBUNAL SUPERIOR DO TRABALHO, **Programa Nacional de Prevenção de Acidentes de Trabalho**. Disponível em: <[www.tst.jus.br/web/trabalhoseguro/dados-nacionais](http://www.tst.jus.br/web/trabalhoseguro/dados-nacionais)>. Acesso em 01 fev. 2014.



UOL. **Compare a jornada de trabalho do Brasil com as de outros países.** Disponível em: <[www.meusalario.uol.com.br/main/emprego/compare-a-jornada-de-trabalho-do-brasil-com-as-de-outros-paises](http://www.meusalario.uol.com.br/main/emprego/compare-a-jornada-de-trabalho-do-brasil-com-as-de-outros-paises)>. Acesso em 25 jan. 2014.

WERKEMA, M. C. C.; AGUIAR, S. **Análise de Regressão: Como entender o relacionamento entre as variáveis de um processo.** 7 ed. Belo Horizonte: Fundação Chistiano Ottoni, 1996.

WILLIAMS, S. N.; CRUMPTON, L. L. **Investigating the work ability of older employees.** *International Journal of Industrial Ergonomics*, v. 20, p. 241-9, 1997.

WOMACK, J. P.; JONES, D. T. **A Mentalidade Enxuta nas empresas: elimine o desperdício e crie riqueza.** Rio de Janeiro: Campus, 2004.