



**UNIVERSIDADE DO SUL DE SANTA CATARINA**  
**LUCIANO VALERIO DA ROCHA**

**TENDÊNCIA TEMPORAL DA FORÇA DE TRABALHO E DOS ACIDENTES DE  
TRABALHO NA INDÚSTRIA DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS NO BRASIL**

**Tubarão**  
**2021**

**LUCIANO VALERIO DA ROCHA**

**TENDÊNCIA TEMPORAL DA FORÇA DE TRABALHO E DOS ACIDENTES DE  
TRABALHO NA INDÚSTRIA DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS NO BRASIL**

Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho da Universidade do Sul de Santa Catarina como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Segurança do Trabalho.

Orientador: Prof. Flávio Magajewski, Dr.

Tubarão

2021

**LUCIANO VALERIO DA ROCHA**

**TENDÊNCIA TEMPORAL DA FORÇA DE TRABALHO E DOS ACIDENTES DE  
TRABALHO NA INDÚSTRIA FABRICAÇÃO DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS  
NO BRASIL**

Esta Monografia foi julgada adequada à obtenção do título de Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho e aprovada em sua forma final pelo Curso de Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho da Universidade do Sul de Santa Catarina.

Tubarão, 24 de fevereiro de 2021.

---

Professor orientador: Flávio Magajewski, Dr.  
Universidade do Sul de Santa Catarina

Dedico este trabalho aos meus pais  
a quem agradeço as bases que  
deram para me tornar a pessoa que  
sou hoje.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus pela saúde e as oportunidades para estar finalizando mais uma etapa na minha vida.

Agradeço a minha família, em especial minha esposa, minha filha e meus pais que sempre acreditaram no meu potencial e me encorajam a cada dia a seguir sempre em frente.

Agradeço aos colegas de curso que sempre estiveram ao meu lado na jornada.

Agradeço por fim, aos professores, em especial meu orientador, por me ajudar a desenvolver este trabalho da melhor forma e me incentivando ao aprimoramento.

“Suba o primeiro degrau com fé. Não é necessário que você veja toda a escada.  
Apenas dê o primeiro passo.” (Martin Luther King).

## RESUMO

A indústria de máquinas e equipamentos é constituída por um amplo e diversificado conjunto de atividades de transformação. No contexto da globalização as empresas precisam ser cada vez mais competitivas, com a incorporação de inovações que expõem o trabalhador a novos riscos ocupacionais. Este trabalho procurou analisar a tendência temporal da força de trabalho e dos registros de acidentes de trabalho com comunicação CAT nas grandes regiões brasileiras, tipo de acidente e suas consequências ocorridos no período 2009-2018, na indústria de máquinas e equipamentos. Este estudo teve como objetivo destacar aspectos da saúde e da segurança do trabalho, os registros de acidentes no setor e as normas relacionadas com a proteção da saúde dos trabalhadores. Para isto foi realizada pesquisa bibliográfica e um estudo observacional, exploratório, de tipo ecológico, com abordagem quantitativa, tendo como fonte os registros da previdência social brasileira. Os resultados deste estudo indicaram que as regiões sudeste e sul concentraram o maior número de vínculos e registros de acidentes de trabalho no país. Os resultados deste estudo indicaram que houve redução absoluta do número de acidentes de trabalho no período estudado, e também do risco de acidentes registrados no período estudado. As causas para os avanços ocorridos na segurança e saúde do trabalhador devem ser melhor investigadas.

Palavras-chave: Acidentes de Trabalho; Segurança do Trabalho; Indústria de Máquinas e Equipamentos.

## **ABSTRACT**

The machinery and equipment industry has evolved more and more, it consists of a wide and diversified set of activities. Companies need to be competitive in the globalized world, with the evolution of equipment and increased demand, workers are increasingly exposed to risks and accidents at work. This work exposes the time trend of the workforce and records of work accidents with CAT communication in large Brazilian regions, type of accident and its consequences that occurred in the period 2009-2018, in the machinery and equipment industry. This study aimed to highlight occupational health and safety, accident records in the sector and rules that protect workers' health. For this, an observational, exploratory, ecological type bibliographic research was carried out, with a quantitative approach. The results of this study indicated that the southeastern and southern regions concentrate the largest number of bonds and records of work-related accidents. The results of this study indicated that there was a reduction in the number of worker accidents in the period studied. To clear the causes for these results, we indicated new studies in this direction.

**Keywords:** Accidents at work; Workplace safety; Machinery and Equipment Industry.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Quadro da categoria classificatória.....	23
---	----

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Evolução do número médio de vínculos na Indústria de Máquinas e Equipamentos no do Brasil, 2009-2018 .....	33
Gráfico 2 - Taxa de Incidência (x1.000) Acidentes de Trabalho Liquidados na Indústria de Máquinas e Equipamentos Segundo Ano e Consequências, nas grandes regiões do Brasil, 2009-2018. ....	45

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Classificação por CNAE dos setores de Fabricação de Máquinas e Equipamentos	19
Tabela 2 - Evolução do número médio de vínculos na Indústria de Máquinas e Equipamentos no do Brasil, 2009-2018 .....	32
Tabela 3 - Evolução do Número Médio de Vínculos da Indústria de Máquinas e Equipamentos Segundo Ano e Classes do CNAE. Brasil, 2009- 2018.....	34
Tabela 4 - Evolução do Número Médio de Vínculos da Indústria Máquinas e Equipamentos nas grandes regiões do Brasil, 2009-2018. ....	36
Tabela 5 - Frequência de Acidentes de Trabalho da Indústria Máquinas e Equipamentos nas grandes regiões do Brasil, 2009-2018. ....	36
Tabela 6 - Frequência de Acidentes de Trabalho na Indústria Máquinas e Equipamentos nas grandes regiões do Brasil, 2009-2018. ....	38
Tabela 7 - Frequência dos acidentes de trabalho segundo Motivo/Situação e ano de ocorrência, grandes regiões brasileiras, 2009-2018. ....	39
Tabela 8 - Frequência Acidentes de Trabalho segundo consequência e ano de ocorrência, nas grandes regiões do Brasil, 2009-2018. ....	39
Tabela 9 - Taxa de Incidência (x1.000) segundo a Acidentes de Trabalho na Indústria de Máquinas e Equipamentos no do Brasil, 2009-2018.....	40
Tabela 10 - Taxa de Incidência (x1.000) Acidentes de Trabalho na Indústria de Máquinas e Equipamentos segundo Ano e Classes do CNAE. Brasil, 2009-2018.....	41
Tabela 11 - Taxa de Incidência (x1.000) Acidentes de Trabalho Indústria Máquinas e Equipamentos segundo Ano e Grandes Regiões nas grandes regiões do Brasil, 2009-2018..	42
Tabela 12 - Taxa de Incidência (x1.000) Acidentes de Trabalho na Indústria Máquinas e Equipamentos Segundo por Motivo/Situação. ....	43
Tabela 13 - Taxa de Incidência (x1.000) Acidentes de Trabalho Liquidados na Indústria de Máquinas e Equipamentos Segundo Ano e Consequências, nas grandes regiões do Brasil, 2009-2018. ....	44

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>13</b>
1.1	TEMA E DELIMITAÇÃO .....	13
1.2	PROBLEMA DE PESQUISA .....	14
1.3	JUSTIFICATIVA .....	14
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS .....</b>	<b>15</b>
2.1	OBJETIVO GERAL .....	15
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	15
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA.....</b>	<b>16</b>
3.1	ESTRUTURA DO TRABALHO .....	17
<b>4</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>18</b>
4.1	FABRICAÇÃO DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS. ....	18
4.1.1	Tendências do setor .....	18
4.1.2	Classificação das atividades .....	18
4.1.3	Mão de obra e qualificação profissional na indústria.....	20
4.1.4	As atividades e processos do setor .....	20
4.1.5	Os riscos à segurança e a saúde do trabalhador.....	21
4.1.6	A realidade da saúde e segurança no trabalho .....	25
4.1.7	A legislação pertinente e as medidas de controle e monitoramento .....	28
<b>5</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>32</b>
5.1	RESULTADOS.....	32
5.1.1	Número de Vínculos Empregatícios .....	32
5.1.1.1	Vínculos da Indústria de Máquinas e Equipamentos .....	32
5.1.1.2	Vínculos da Indústria por Setor .....	35
5.1.1.3	Vínculos da Indústria nas grandes regiões brasileiras.....	35
5.1.2	Número de Acidentes de trabalho.....	36
5.1.2.1	Acidentes de Trabalho na Indústria de Máquinas e Equipamentos Segundo Ano e Classes do CNAE. ....	36
5.1.2.2	Acidentes de Trabalho na Indústria de Máquinas e Equipamentos Segundo Ano nas grandes regiões do Brasil.....	38
5.1.2.3	Acidentes de Trabalho por Motivo/Situação .....	38
5.1.2.4	Acidentes de Trabalho segundo consequência e ano de ocorrência.....	39
5.1.3	Taxas de Incidências de Acidentes de Trabalho.....	40

5.1.3.1 Taxa de Incidência de Acidentes de Trabalho na Indústria de Máquinas e Equipamentos. ....	40
5.1.3.2 Taxa de Incidência de Acidentes de Trabalho na Indústria de Máquinas e Equipamentos Segundo Ano e Classes do CNAE. Brasil, 2009-2018.....	41
5.1.3.3 Taxa de Incidência de Acidentes de Trabalho na Indústria de Máquinas e Equipamentos Segundo Ano nas grandes regiões do Brasil.....	42
5.1.3.4 Taxa de Incidência de Acidentes de Trabalho por Motivo/Situação na Indústria de Máquinas e Equipamentos.....	43
5.1.3.5 Taxa de Incidência de Acidentes de trabalho liquidados na indústria de máquinas e equipamentos segundo ano e consequências. ....	44
<b>6 CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>46</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>48</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Desde o início da Revolução Industrial, o mundo passou por grandes transformações sociais, econômicas e políticas. No final do Século XX, o desafio para as indústrias foi a sobrevivência em meio ao processo de globalização das relações comerciais, que forçou as empresas a se manterem competitivas e mais produtivas em um mercado ampliado à escala planetária. Com esta revolução produtiva, também se alteraram as técnicas de prevenção de acidentes. O trabalho, que pode gerar vida e saúde, também pode se associar a mortes, doenças e incapacidades para o trabalho.

No Brasil, apesar da existência de ações de fiscalização relacionadas à prevenção de acidentes de trabalho e doenças ocupacionais, ainda existe significativa subnotificação dos sistemas de informação responsáveis pelos registros estatísticos dos agravos decorrentes do trabalho.

Conforme (SOARES 2016), o empregador tem a obrigação de emitir a Comunicação de Acidente de Trabalho - CAT à Previdência Social até o primeiro dia útil seguinte da ocorrência de um acidente do trabalho ou doença ocupacional.

Assim, é importante que se faça o registro da CAT e de outros dados relacionados a acidentes de trabalho, que permitirão aos órgãos competentes a adoção de medidas direcionais de mitigação dos efeitos econômicos e sociais dos acidentes de trabalho.

Segundo (MEDEIROS 2014), mesmo esses dados sendo parciais, precisam ser frequentemente estimados e divulgados, devido a sua importância econômica e para o sistema de saúde, o que exige a sensibilização de empresários, gestores e profissionais para este problema de saúde pública.

Compreendendo a grande influência dos acidentes de trabalho na economia, cultura e sociedade, assumimos o mesmo como tema deste trabalho, com o objetivo de quantificar, verificar o número absoluto e relativo de ocorrências de acidentes de trabalho em um setor dinâmico da economia, o segmento de fabricação de máquinas e equipamentos.

### 1.1 TEMA E DELIMITAÇÃO

Análise da tendência temporal dos registros de acidentes de trabalho com comunicação CAT com origem no segmento de fabricação de máquinas e equipamentos, distribuindo os mesmos por ano, região e por motivo/situação dos acidentes, assim como as

consequências dos acidentes liquidados. Será uma pesquisa com base nos dados da Previdência Social, o que limita o universo pesquisado aos trabalhadores formalizados da economia.

## 1.2 PROBLEMA DE PESQUISA

Qual foi a tendência temporal da força de trabalho e dos registros de ocorrências de acidentes de trabalho com e sem comunicação de CAT no período por ano, grande região brasileira, tipo de acidente (motivo-situação), e suas consequências (afastamentos com assistência médica; com < 15 dias de afastamento; > 15 dias afastamento; incapacidade permanentes ou óbito), no segmento de fabricação de máquinas e equipamentos no período 2009-2018 no Brasil?

## 1.3 JUSTIFICATIVA

Uma das principais ferramentas para compreender a magnitude, o risco, a evolução e a gravidade dos acidentes de trabalho é a análise das estatísticas desses acidentes, cuja principal fonte de dados no país é a Comunicação de Acidentes de Trabalho (CAT). Através de dados estatísticos, tendo como base de informações registradas nas CATs, pode-se definir e adotar medidas de prevenção contra os riscos envolvidos nas atividades laborais.

Com base na grande importância dos acidentes e doenças ocupacionais na economia, cultura e sociedade, o tema deste trabalho foi selecionado com o objetivo de quantificar e verificar a tendência temporal dos registros de ocorrências de acidentes de trabalho com comunicação CAT ocorridos no segmento de máquinas e equipamentos nas grandes regiões brasileiras.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GERAL**

Analisar a tendência temporal da força de trabalho e dos registros de acidentes de trabalho com comunicação CAT segundo ano, grandes regiões brasileiras, tipo de acidente (motivo-situação) e consequências, ocorridos no segmento de máquinas e equipamentos no período 2009-2018.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Estudar a distribuição e evolução da força de trabalho empregada na indústria de máquinas e equipamentos nas grandes regiões brasileiras;
- Estudar a distribuição e evolução temporal dos acidentes de trabalho segundo o motivo e situação nas grandes regiões brasileiras;
- Estudar a distribuição e evolução temporal das consequências dos acidentes de trabalho (assistência médica, afastamentos menores e maiores que 15 dias, incapacidade permanente e óbito) na indústria de fabricação de máquinas e equipamentos;

### 3 METODOLOGIA

É um estudo observacional, exploratório, de tipo ecológica, com abordagem quantitativa.

Pesquisa observacional neste tipo de estudo, o investigador atua meramente como expectador de fenômenos ou fatos, sem, no entanto, realizar qualquer intervenção que possa interferir no curso natural e ou no desfecho dos mesmos, embora possa, neste meio tempo, realizar medições, análises e outros procedimentos para coleta de dados. (FONTELLES et al., p. 6, 2009).

Quanto aos objetivos, é uma pesquisa exploratória, já que a associação do pesquisador com o tema, relacionando os fatos com os fenômenos, não foi precedida de conhecimento sistematizado sobre o assunto. Assim, a pesquisa tem caráter de sistematização inicial, já que o objetivo do pesquisador será a busca de subsídios não apenas para determinar as relações existentes, mas para conhecer os tipos elementos e relações entre os objetos de estudo – os acidentes de trabalho e a indústria de máquinas e equipamentos no Brasil. (FONTELLES et al., 2009).

Os estudos ecológicos visam a obtenção de conhecimentos sobre o contexto social e ambiental, se caracterizando pela análise da distribuição de determinado fenômeno em determinado grupo populacional. Nesse caso, os parâmetros coletados no nível individual não são conhecidos isoladamente, mas agregados de tal forma que o comportamento dos grupos e agregados estudados não refletem nem podem ser extrapolados para o nível dos indivíduos. (BEZERRA FILHO et al., p. 836, 2012).

A abordagem é quantitativa, já que utiliza variáveis de dados numéricos e emprega recursos estatísticas para classificá-los e analisá-los, tais como a porcentagem, a média, o desvio padrão. Os estudos quantitativos são mais indicados para o planejamento de ações coletivas, pois seus resultados são passíveis de generalização, principalmente quando as amostras pesquisadas representam o universo de estudo. (FONTELLES et al., 2009)

Segundo Fontelles et al, (2009) pesquisa bibliográfica é o estudo de material já publicado. É utilizada na fundamentação teórica, com a análise minuciosa de livros, periódicos, documentos, textos, mapas, fotos, manuscritos e, até mesmo, de material disponibilizado na internet etc.

Esta pesquisa tem como população de estudo os trabalhadores brasileiros registrados no Regime Geral de Previdência Social e beneficiários dos dispositivos da Consolidação das Leis do Trabalho - CLT.

Para a coleta de dados foram utilizadas as bases de dados da Previdência Social,

bem como outras bibliografias necessárias para a discussão dos resultados.

Para a análise e interpretação dos dados foram utilizadas tabelas e gráficos que possibilitem a avaliação de tendência temporal da força de trabalho e do número de acidentes de forma absoluta e relativa (taxas de risco).

### 3.1 ESTRUTURA DO TRABALHO

Esta monografia foi dividida em cinco capítulos, sendo:

- Capítulo 1 - tema e delimitação, problema de pesquisa, justificativa.
- Capítulo 2 - apresenta os objetivos da pesquisa.
- Capítulo 3 - a metodologia utilizada
- Capítulo 4 - o referencial teórico utilizado na elaboração deste trabalho contendo dados relacionados a indústria de fabricação de máquinas e equipamentos nas grandes regiões do Brasil e a ocorrência de acidentes de trabalho co-relacionados com as atividades prestadas por este setor.
- Capítulo 5 - apresenta os resultados obtidos a partir da análise da base de dados da Previdência Social.

## **4 REFERENCIAL TEÓRICO**

### **4.1 FABRICAÇÃO DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS.**

#### **4.1.1 Tendências do setor**

Para Coelho (2016), a indústria está em uma transformação em alta velocidade, impulsionada pelo desenvolvimento e utilização de tecnologias facilitadoras para fornecer serviços, e/ou aumentar a capacidade produtiva ou de processo conforme a demanda.

Segundo a Revista Mecânica Industrial (2018) o metal foi peça fundamental na Revolução Industrial, já que é a metalurgia que torna possível a existência de máquinas, equipamentos, veículos de transporte e bens de consumo. Desde sua descoberta o metal chama a atenção pela capacidade de se transformar e ser utilizado na satisfação de inúmeros propósitos.

No Brasil, existem muitas indústrias, que são grandes geradoras de emprego, e estão sempre buscando a modernização. Segundo o SEBRAE - Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (2020), atualmente o metal está presente em grandes processos tecnológicos.

Segundo Paula (2019), a implantação dessas tecnologias no setor produtivo permite que grandes empresas tenham maior flexibilidade, além de permitir a verticalização do processo produtivo.

De acordo com Paula (2019), com a retração da demanda das grandes empresas do setor de fabricação de máquinas e equipamentos, surgem novos segmentos de mercado que demandam tecnologia para sua produção, sejam eles, agrícola, industrial ou de serviços, onde novas oportunidades se destacam com o desenvolvimento de novos produtos.

#### **4.1.2 Classificação das atividades**

De acordo com IBGE a classificação das atividades pode ser definida e fundamentada na atividade ou no produto. A indústria de fabricação de máquinas e equipamentos é classificada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e acompanha a informação com a atividade econômica adotando a Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE) como forma de permitir coleta, disseminação e análise de estatísticas econômicas.

Segundo o IBGE esta divisão compreende a fabricação de máquinas e equipamentos, inclusive os componentes mecânicos, partes e peças, para as atividades industriais, agrícolas, extração mineral e construção, transporte e elevação de cargas e pessoas, para ventilação, refrigeração, instalações térmicas ou outras atividades semelhantes.

Esta seção compreende as atividades das indústrias de transformação, onde o segmento da indústria de fabricação de máquinas e equipamentos é classificada, com classes 28.1 a 28.6, conforme pode ser analisado na Tabela 1.

Tabela 1 - Classificação por CNAE dos setores de Fabricação de Máquinas e Equipamentos

28.11-9	Fabricação de motores e turbinas, exceto para aviões e veículos rodoviários.
28.12-7	Fabricação de equipamentos hidráulicos e pneumáticos, exceto válvulas.
28.13-5	Fabricação de válvulas, registros e dispositivos semelhantes.
28.14-3	Fabricação de compressores.
28.15-1	Fabricação de equipamentos de transmissão para fins industriais.
28.21-6	Fabricação de aparelhos e equipamentos para instalações térmicas.
28.22-4	Fabricação de máquinas, equipamentos e aparelhos para transporte e elevação de pessoas.
28.23-2	Fabricação de máquinas e aparelhos de refrigeração e ventilação para uso Industrial e comercial.
28.24-1	Fabricação de aparelhos e equipamentos de ar condicionado.
28.25-9	Fabricação de máquinas e equipamentos para saneamento básico e ambiental.
28.29-1	Fabricação de máquinas e equipamentos de uso geral não especificados anteriormente.
28.31-3	Fabricação de tratores agrícolas.
28.32-1	Fabricação de equipamentos para irrigação agrícola.
28.33-0	Fabricação de máquinas e equipamentos para a agricultura e pecuária, exceto para irrigação.
28.40-2	Fabricação de máquinas e ferramentas.
28.51-8	Fabricação de máquinas e equipamentos para a prospecção e extração de petróleo
28.52-6	Fabricação de outras máquinas e equipamentos para uso na extração mineral, exceto na extração de petróleo.
28.53-4	Fabricação de tratores, exceto agrícolas.
28.54-2	Fabricação de máquinas e equipamentos para terraplenagem, pavimentação e construção, exceto tratores.
28.61-5	Fabricação de máquinas para a indústria metalúrgica, exceto máquinas-ferramenta
28.62-3	Fabricação de máquinas e equipamentos para as indústrias de alimentos, bebidas e fumo.
28.63-1	Fabricação de máquinas e equipamentos para a indústria têxtil
28.64-0	Fabricação de máquinas e equipamentos para as indústrias do vestuário, do couro e de calçados
28.65-8	Fabricação de máquinas e equipamentos para as indústrias de celulose, papel e papelão e artefatos
28.66-6	Fabricação de máquinas e equipamentos para a indústria do plástico
28.69-1	Fabricação de máquinas e equipamentos para uso industrial específico não especificados anteriormente

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Classificação Nacional de Classificação – CONCLA. 2020, adaptado pelo Autor.

### **4.1.3 Mão de obra e qualificação profissional na indústria**

Para Menezes (2017), dos processos que vão desde a fabricação de produtos e peças nos diversos ramos industriais, a indústria metal mecânica ganha destaque pelo seu enorme dinamismo. Os avanços tecnológicos tendem a aumentar a produtividade, e são apoiados por aperfeiçoamentos na área da gestão. Garantir um nível de adequado de competitividade para buscar formas de reduzir custos e, ao mesmo tempo, acompanhar as tendências do mercado atuais, tem sido o foco principal das empresas do setor.

Associados às inovações, para fazer pleno uso dessas ferramentas, o desenvolvimento da força de trabalho é uma exigência de grande complexidade (MENEZES, 2017).

O responsável pela área de Inovação e Tecnologia do SENAI-RS alerta para a grande carência na formação profissional. A busca por qualificação atualmente, é uma grande necessidade entre os profissionais. É de extrema importância que os profissionais se mantenham atualizados, sempre atentos às inovações de sua área de atuação. As empresas industriais de menor porte econômico, devem investir na capacitação do seu quadro de funcionários, buscando no mercado pessoas capacitadas (MENEZES, 2017).

De acordo com o autor, cursos de formação, presenciais ou à distância, podem ser uma boa alternativa de treinamento. O retorno, para a empresa pode ser medido em mais produtividade, menos desperdício de materiais, mais segurança nas operações e até maior engajamento com as atividades (MENEZES, 2017).

Para obter resultados, é preciso ter atenção, diz Menezes (2017). A escolha de profissionais de alta qualidade na função errada pode ter consequências graves para a situação geral da empresa, fazendo com que a empresa perca desempenho econômico e qualidade dos produtos e serviços. Isso também pode ser aplicado à aquisição de novas tecnologias, pois sua aplicabilidade é específica a determinados setores da empresa e, este, responde por cada uma das soluções específicas desejadas. Observar essas características pode trazer grandes possibilidades de crescimento, não importando o porte ou área de atuação do setor metal mecânico. Esse não é só um dos grandes desafios das empresas, mas também uma excelente oportunidade de alçar voos mais altos.

### **4.1.4 As atividades e processos do setor**

A indústria metal mecânica é a responsável pela transformação de diversos metais como, cobre aço, ferro, prata, ouro, estanho e outros elementos metálicos em produtos para uso

na indústria ou com finalidade de consumo. Essa atividade faz uso do estudo do comportamento físico-químico dos elementos metálicos, seus compostos intermetálicos, suas ligas metálicas e aplicações. Os processos realizados pelo setor metal mecânico incluem usinagem, soldagem, deformação plástica e fundição, além de abranger o estudo das propriedades dos materiais utilizados, bem como projeto e seleção (MECÂNICA INDUSTRIAL, 2020).

Alguns exemplos, como produção de ligas, conformação de metal, tratamento térmico e tratamento de superfície, são considerados processos mecânicos de metal. De acordo com o blog Mecânico Industrial (2020), a metalurgia tem sua participação com a produção de componentes metálicos para a engenharia de produtos e para o consumo. Engenheiros metalúrgicos ou de produção são responsáveis por alcançar um equilíbrio entre as propriedades do material (como peso, durabilidade, resistência elétrica, custo, dureza, corrosão e desempenho) sob condições extremas de temperatura. A diversidade de produtos na área de máquinas metálicas equivale aos diversos processos, tecnologias e equipamentos utilizados na linha de produção. Santiago (2020) indica que os processos modernos de usinagem, apesar de sua diversificação e especialidades, podem ser classificados sinteticamente como moldagem, corte e junção. Os equipamentos usados na indústria podem ser divididos basicamente em duas categorias: máquinas-ferramenta e máquinas formadoras de metal.

As máquinas-ferramenta são responsáveis pela produção de peças a partir do corte e remoção de metal através de esmerilhadoras de acordo com Santiago (2020). As máquinas de moldagem são aquelas que trabalham o metal por meio de forjamento, pressão, perfuração, dobra e cisalhamento, corte. Dentro do campo de estudo do segmento metal mecânico, destacam-se os processos de deformação plástica, soldagem, fundição e usinagem.

Outro ponto importante, diz Santiago (2020), “também é o de estudo das propriedades dos materiais utilizados, o seu projeto e seleção, e ainda os fenômenos de resistência destes como a fadiga, a fluência ou o atrito”.

O processo de conformação mecânica altera a geometria do material por meio da força aplicada por uma ferramenta adequada, que pode variar de pequenos moldes a grandes cilindros (como os usados na laminação). De acordo com a temperatura e os materiais utilizados, a estrutura mecânica pode ser dividida em processamento a frio e a quente (FEIDEN, 2012).

#### **4.1.5 Os riscos à segurança e a saúde do trabalhador**

Conforme Bureau (1996), a saúde e a segurança no trabalho incluem uma ampla gama de disciplinas, envolvendo diversos campos profissionais.

Além disso, a segurança no trabalho tem como escopo a promoção da a saúde física, saúde psicológica e saúde social dos trabalhadores, ou seja, do ser como um todo, diz Bureau (1996).

As questões relacionadas à saúde no trabalho têm recebido menor atenção do que as questões relacionadas com a segurança no trabalho. Isso acontece porque geralmente são mais difíceis de identificar, tanto na elaboração do seu diagnóstico quanto no estabelecimento da relação de causa a efeito. Entretanto, quando se fala em temas de saúde, fala-se também em segurança, pois um ambiente saudável também torna o local de trabalho seguro. (BUREAU, 1996).

No entanto, a situação oposta pode não ser verdadeira, porque um local de trabalho considerado seguro não é necessariamente um local de trabalho saudável. É importante destacar questões relacionadas à saúde e segurança, que devem ser identificadas em todos os locais de trabalho. (BUREAU, 1996).

De acordo com Bureau (1996), condições deficientes podem, da mesma forma, afetar o ambiente dos trabalhadores, sendo que os ambientes de trabalho e de vida são, muitas vezes, os mesmos para ambos. Isso significa que os perigos causados por condições de trabalho inseguras e insalubres podem ter efeitos negativos graves para os trabalhadores, suas famílias e pessoas da comunidade, e incluem o ambiente físico e ao redor do local de trabalho. Como exemplo, pode-se citar a exposição de trabalhadores a produtos químicos tóxicos por meio da aplicação incorreta de pesticidas. A inalação desse produto químico durante e até mesmo após a sua aplicação, podem ser absorvidos pela pele, bem como pela ingestão, caso o trabalhador não proceda corretamente com a higiene pessoal.

O trabalho tem papel fundamental na vida das pessoas, considerando que na maioria dos casos os trabalhadores passam pelo menos em metade da sua vida, em torno de um terço de cada dia no local de trabalho, independente do ramo de atividade. Assim, os ambientes laborais devem promover a saúde e segurança para os colaboradores. Mas essa não é a realidade para muitos trabalhadores, que geralmente estão todos os dias expostos a múltiplos riscos para a saúde, como: poeiras, gases, ruído, vibrações e temperaturas extremas (BUREAU, 1996).

Louza (2019) indica que os riscos ocupacionais são as situações insalubres - ou não saudáveis, que não estão em conformidade com as normas de segurança no ambiente de trabalho, podendo com isso acarretar danos à saúde e a integridade física do trabalhador.

É impossível para o ser humano definir todos os riscos no ambiente de trabalho, afinal existem muitos ambientes e ainda mais riscos, mas grande parte deles existe no que

chamamos de tabela de riscos, visualizada logo abaixo e encontrada no anexo IV da Portaria 25 de 29/12/1994 (LOUZA, 2019).

Essa classificação dos principais riscos ocupacionais está dividida em grupos de acordo com sua natureza e possuem uma padronização de cores correspondente ao tipo e grau de risco.

Figura 1 - Quadro da categoria classificatória.

<b>FÍSICO</b> <b>(01.01.000)</b>	<b>QUÍMICO</b> <b>(02.01.000)</b>	<b>Biológico</b> <b>(03.01.000)</b>	<b>ERGONÔMICO</b> <b>(04.01.000)</b>	<b>ACIDENTE</b> <b>(MECÂNICO)</b> <b>(05.01.000)</b>
Ruídos	Poeiras	Vírus	Esforço físico intenso	Arranjo físico inadequado
Vibrações	Fumos	Bactérias	Levantamento e transporte manual de peso	Máquinas e equipamentos sem proteção
Radiações ionizantes	Névoas	Protozoários	Exigência de postura inadequada	Ferramentas inadequadas ou defeituosas
Radiações não ionizantes	Néblinas	Fungos	Controle rígido de produtividade	Iluminação inadequada
Frio	Gases	Parasitas	Imposição de ritmos excessivos	Eletricidade
Calor	Vapores	Bacilos	Trabalho em turno e noturno	Probabilidade de incêndio ou explosão
Pressões anormais	Substâncias, compostos ou produtos químicos		Jornadas de trabalho prolongadas	Armazenamento inadequado
Umidade			Monotonia e repetitividade	Animais peçonhentos
			Outras situações causadoras de stress físico e/ou psíquico	Outras situações de risco que poderão contribuir para a ocorrência de acidentes

Fonte: LOUZA, Léo, 2019.

Conforme Louza (2019), na tabela acima se percebe a subdivisão dos riscos, onde cada um é representado por uma cor diferente. Esta normativa é adotada mundialmente, com a finalidade de facilitar a identificação dos riscos pelos trabalhadores de uma empresa, de modo que, ao visualizarem um mapa de risco, eles saibam identificar os perigos apenas pelas suas cores correspondentes.

A grande maioria deles tem nomenclatura autoexplicativa, como calor, gases, fungos, etc., porém, para a facilidade de entendimento, cada grupamento será descrito separadamente dando seguimento ao assunto.

De acordo com Louza (2019), os riscos físicos são considerados como agentes ambientais que se apresentam na forma de energia, que pode ocasionar impacto ao organismo do homem, afetado pelos seus efeitos sobre seus órgãos e sistemas. Como exemplo pode-se citar o ruído, exercendo, o que podemos chamar de “pressão sonora”, pressão sobre o sistema

auditivo. Todos os riscos deste grupamento são chamados de riscos físicos por serem absorvidos por meios físicos.

Os riscos químicos, diferentemente dos riscos físicos, são caracterizados pela absorção do organismo, ou seja, eles penetram no corpo humano e podem acontecer de três formas distintas: por inalação (respiração), por ingestão (via oral, caindo no trato digestivo) e por contato, este, sendo absorvido pela pele e mucosas (LOUZA, 2019).

Riscos biológicos, assim como os agentes químicos, também ocorrem por penetração no organismo, diz Louza (2019). Os agentes químicos e biológicos são frequentemente confundidos em ambientes de trabalho. Para diferenciá-los basta saber que os riscos biológicos são exposições a outros organismos vivos como, vírus, fungos e bactérias, por exemplo.

Segundo Lapa (2017), a ergonomia, também conhecida como engenharia dos fatores humanos, é uma ciência muito nova. Seu objetivo principal é estudar a relação entre uma pessoa e seu ambiente de trabalho.

Pela Organização Internacional do Trabalho (OIT), a ergonomia é definida como a aplicação da ciência biológica humana e recursos e tecnologia de engenharia para realizar o ajuste comum entre o homem e seu trabalho, e para medir os resultados em termos de eficiência humana e bem-estar no trabalho.

Entre os riscos ergonômicos mais comuns podemos citar, levantamento de cargas pesadas, repetição de movimentos, grandes jornadas de trabalho, postura inadequada, iluminação deficiente, ritmo acelerado de trabalho e monotonia de atividades (LAPA, 2017).

Segundo Lapa (2017), para os trabalhadores esses riscos ergonômicos podem gerar distúrbios psicológicos e fisiológicos que podem alterar o organismo e o estado emocional dos trabalhadores, afetando sua saúde, segurança e produtividade. Os riscos ergonômicos mais comuns podem causar lesão por esforços repetitivos - LER, distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho - DORT, dores musculares, alteração do sono, doenças nervosas, cansaço físico, diabetes, taquicardia, tensão, ansiedade, problemas de coluna, doenças do aparelho digestivo (gastrite e úlcera), entre outros.

A AET análise ergonômica do trabalho é importante para prevenção dos riscos ergonômicos e necessário para identificar os perigos e avaliar os riscos, é importante programar medidas de prevenção de acordo com a necessidade, visando garantir a saúde dos trabalhadores. A disponibilização de informações relacionados aos riscos ergonômicos é importante para que os trabalhadores se tornem agentes ativos na prevenção (LAPA, 2017).

Executar medidas de prevenção, como melhorar às condições do local de trabalho e seus processos, pensar sempre na modernização do maquinário e equipamentos, promover intervalos no ritmo de trabalho, readequar postura e aumentar o conforto, são meios de evitar esses riscos, diz Lapa (2017).

De acordo com Nogueira (2016), os riscos de acidentes são condições do ambiente de trabalho com potencial de causar dano instantâneo, material ou pessoal, aos quais os trabalhadores estão geralmente expostos. Dentro desse conceito estão o potencial de causar dano e o de exposição, que estão diretamente associados aos conceitos de risco e perigo.

Diferente dos riscos ambientais e ergonômicos, onde os efeitos originários e nocivos surgem geralmente após certo tempo determinado, os riscos de acidentes são capazes de causar danos imediatos. Por conta do elevado prejuízo causado por acidentes trabalho, é de suma importância conhecer e identificar as situações de risco, e preveni-las no ambiente de trabalho é de grande importância para os trabalhadores e para o profissional de segurança do trabalho (NOGUEIRA, 2016).

#### **4.1.6 A realidade da saúde e segurança no trabalho**

Segundo Takala (2002), as recentes pesquisas realizadas com trabalhadores de ramos de atividades específicos mostram que os acidentes ocupacionais graves são os responsáveis por aumentar o número de mortes e incapacidades, o que constitui, portanto, um dos principais problemas que tem relação direta com a saúde no trabalho. Entretanto, os acidentes que envolvem trabalhadores e suas atividades, na maioria dos casos, podem ser evitados. Trabalhar de forma a conhecer o quantitativo de ocorrências, determinando a área geográfica e o setor econômico desses eventos poderá servir de gatilho para poder definir e priorizar ações e medidas corretivas para essas condições inseguras e perigosas em ambientes de trabalho, que, por sua vez, aumentam os riscos de acidentes (SAMPAIO et. al., 1998).

As diversas regiões do país diferem entre si, com relação aos variados ramos de atividades e setores industriais que circundam sua economia. De modo geral, algumas literaturas contestam quais os ramos de atividades geram maior número de acidentes de trabalho. Há discordância entre diversos autores sobre o assunto, que apontam a construção civil como um dos maiores geradores de acidentes de trabalho e, em contrapartida, outros autores defendem a tese de que o setor industrial seria o mais agressivo (SESI, 2011).

Salermo (1998), que realizou estudo no estado de São Paulo, Campinas, encontrou maior risco de acidentes fatais no ramo da construção civil. Em contrapartida, Waldvogel

(2002), em sua avaliação, determinou que o setor industrial ocupava o primeiro lugar quanto aos acidentes perigosos.

Segundo informações da Previdência Social, em 2003 (Santana; Noble; Waldvogel, 2005), no setor de transportes, o país apresentava a maior taxa de mortalidade por acidentes de trabalho (CM = 22,5 / 100.000 trabalhadores). Mineração (MC = 16,9 / 100.000 trabalhadores) e indústria da construção (MC = 11,5 / 100.000 trabalhadores).

Em 2004 a indústria teve grande importância no dimensionamento de fatores voltados à segurança e a saúde dos trabalhadores. A taxa de incidência com acidentes na Indústria era o dobro do que a observada em todos os demais setores. O que mais chama a atenção foi o porte dessas indústrias, em sua maior parte microempresas, associadas com a precariedade das condições de trabalho, segurança e saúde presentes no ramo industrial. Esse aspecto baseou-se, provavelmente, no pouco investimento de micro indústrias em recursos como segurança, por exemplo, ou pela negligência em aspectos importantes para o controle dos riscos (SESI, 2011).

Uma pesquisa realizada pelo Serviço Social da Indústria (SESI) entre médias e grandes empresas, Rodrigues (2016) informou que 48% delas apontam para ações com a finalidade de aumentar a segurança no ambiente laboral, promovendo a saúde dos trabalhadores, reduzindo assim, as faltas ao trabalho, decorrentes de doenças ocupacionais ou acidentes diretos. Para 43,6%, dos participantes, esses programas aumentam a produtividade no chão-de-fábrica, e para 34,8% tais ações acabam reduzindo custos com acidentes.

Rodrigues (2016) indicou que, entre outubro de 2015 e fevereiro de 2016, 71,6% das empresas incluíam metas voltadas para a saúde e segurança de seus colaboradores. Tendo em vista toda essa atenção com a saúde e segurança dos trabalhadores, calcula-se um aumento de 13,2% nas empresas envolvidas, nos próximos cinco anos.

A pesquisa mostra ainda que a alta importância dada ao tema esteja relacionada, sobretudo, à preocupação com o bem-estar do trabalhador, à maior conscientização das empresas e à prevenção de acidentes de trabalho (RODRIGUES, 2016).

De acordo com o diretor de Operações do SESI Nacional, Marcos Tadeu de Siqueira, com foco no tema abordado, tais empresas possuem como resultado uma redução nos acidentes e doenças ocupacionais no Brasil. Dados do Ministério do Trabalho e Previdência Social demonstram que o número de acidentes de trabalho por grupo de 100 mil profissionais caiu mais de 17% entre 2007 e 2013.

Para Rodrigues (2016), acidentes e doenças vão trazer uma variedade de custos, desde despesas médicas e indenizações para trabalhadores e famílias, até redução de produtividade e danos à imagem corporativa.

Para Rauschkolb (2011), “com as indústrias cada vez mais tecnológicas surge o conceito da Indústria 4.0, associadas à 4.<sup>a</sup> revolução industrial”. O termo foi utilizado pelo governo alemão, em 2011. A partir desta data ocorreram grandes mudanças na operação das fabricas com uso de maquinários interligados à internet.

O modelo de indústria 4.0, ou seja, nome dado à nova revolução industrial que se desenvolve atualmente, tornará o local de trabalho mais seguro, com o uso de novas tecnologias empregadas nas máquinas e no acompanhamento direto dos colaboradores, mantendo-os cada vez mais seguros, promovendo maior bem-estar e comprometimento, o que acarretará maior rentabilidade funcional (RAUSCHKOLB, 2011).

Com a utilização destes equipamentos modernos, diz o autor, a previsão de riscos de acidentes pela aproximação do funcionário, operador, junto a uma máquina em locais proibidos, irá alertar o funcionário e, o responsável pelo setor, e da mesma forma, os profissionais responsáveis pela segurança do trabalho, os quais poderão conferir e corrigir de forma rápida e eficiente, permitindo que o acidente não venha a ocorrer.

Segundo Rauschkolb (2011), as complexas e rápidas transformações tecnológicas, são os maiores desafios no campo da Segurança e Saúde no Trabalho (SST), pois examinar e entender a possibilidade de novos riscos existentes num ambiente de trabalho, e realizar adaptações de forma adequada a cada processo, de forma a atender a inovação tecnológica, certamente é um dos maiores desafios da segurança do trabalho.

O primeiro e maior desafio para qualificar as equipes de Saúde e Segurança no Trabalho está relacionado ao empregador, que deve assumir que a segurança não é um custo e sim de um investimento. O segundo desafio é mudar a cultura das pessoas que ali trabalham, mudar os hábitos e mantê-las motivadas (RAUSCHKOLB, 2011)

A conscientização sobre o uso adequado dos equipamentos de proteção individual, treinamentos, empenho e domínio de novas habilidades, facilidades e competência, são estratégias do setor de segurança do trabalho que, juntamente com líderes e superiores, deverão conduzir os novos processos em busca de melhorias e da adaptação a essa tecnologia, que, mais do que nunca, estão tomando espaço na maioria das empresas. É importante salientar que seus objetivos não são apenas o baixo custo, mas o melhoramento da mão de obra e da qualificação dos processos. Estes são os novos desafios da área de segurança do trabalho e que irão propiciar uma melhora significativa na redução de acidentes de trabalho, e lucros para as indústrias.

Portanto, a atualização constante se alinha às mudanças futuras ao prever e solucionar problemas imediatos (RAUSCHKOLB, 2011).

#### **4.1.7 A legislação pertinente e as medidas de controle e monitoramento**

Na opinião de Bastos (2020), a CLT (Consolidação das Leis do Trabalho) é uma das principais legislações brasileiras, responsável pela normatização não só dos direitos materiais dos trabalhadores, como também do direito processual, garantindo assim o acesso à justiça. Desde 1988 é considerada como a principal fonte do direito social. Ela traz consigo muito da história de movimentos sociais, bem como muitos princípios, que devem ser utilizados como forma de interpretação e aplicação das leis.

Em suma, a CLT (lei 5.452/1943) é a legislação que reúne as principais normas trabalhistas em aspectos gerais e especiais e regula, dessa forma, as relações individuais e coletivas no âmbito do trabalho, diz Bastos (2020).

Em 1943, essa lei foi sancionada pelo então presidente em exercício Getúlio Vargas. Essa Consolidação das Leis do Trabalho, CLT, foi a responsável direta pela unificação das leis de Direito do Trabalho já existentes. Esse esforço e fruto de muito trabalho resultou de ações realizadas anteriormente. Ainda hoje, de certo modo, ela está em contínua mudança, acompanhando as mudanças a que estão sujeitas a sociedade (BASTOS, 2020).

Ainda segundo Bastos (2020), no ano de 1934, o “Direito do Trabalho” fez parte, pela primeira vez, da Constituição Brasileira. Ainda assim, na Constituição Federal de 1988, onde o Direito do Trabalho é previsto dentro dos Direitos Sociais, na Constituição de 1934, esses direitos se inscreviam em meio à “Ordem Econômica e Social”, conforme artigo (art. 115 ao art. 143 da CF/1934), o que foi mantido também na Constituição de 1946.

É importante ressaltar que, diferentemente de áreas como o Direito Civil e o Direito Penal, em que o direito material e direito processual são regulamentados por códigos diferentes (respectivamente, Código Civil e Código de Processo Civil, Código Penal e Código de Processo Penal), o Direito do Trabalho, material e processual, são ambos regulados pela CLT (BASTOS, 2020).

O Direito do Trabalho, apontado por Delgado (2017, p. 45), conforme citado por Bastos (2020), “é fruto da sociedade capitalista e das transformações nas relações de trabalho diante desse modelo”. Com a chegada das sociedades capitalistas surgiu um formato de ofício diferente do que antes era experimentado. Partindo desse modelo começou-se a falar de trabalho livre e subordinado, ainda que ambos os termos pareçam opostos. Assim, em defesa das liberdades individuais, surge a defesa de venda do trabalho, ou seja, vista por este ângulo, o ser

humano é livre, juridicamente, para subordinar-se a outro, isso, mediante uma contraprestação salarial. Em se tratando de reforma trabalhista, em 2017 um recente impacto alterou a CLT gerando a Lei 13.467/2017, onde, ao longo dos últimos anos, vários artigos expuseram em suas publicações os impactos da legislação no ordenado jurídico brasileiro.

Normas Regulamentadoras (NR) são orientações utilizadas para definir quais procedimentos devem ser adotados para proteção da saúde e segurança dos profissionais. Essas normas são geralmente elaboradas por comissões específicas, formadas por representantes de instituições governamentais, empregadores e trabalhadores. Hoje existem um total de 36 Normas Regulamentadoras em vigência, onde cada uma exerce parâmetros relativos às exigências necessárias a contribuição para a segurança no ambiente de trabalho (RIBEIRO, 2020).

Na visão de Ribeiro (2020), “seu objetivo é estabelecer regras que irão conduzir o trabalho dos funcionários da melhor forma, garantindo a integridade deles, criando ambientes mais seguros de atuação”. Vale ressaltar ainda que empresas com empregados contratados sobre o regime da CLT deverão seguir as regras das Normas Regulamentadoras vigentes.

A importância do cumprimento das Normas Regulamentadoras (NR), tanto para colaboradores da empresa quanto para os empregadores, garante a proteção de ambos por vias legais. O descumprimento e a falta de aderência a essas regras e procedimentos em caso de acidentes, pode render uma série de consequências e transtornos para a empresa, como:

- Piora da imagem do negócio;
- Problemas no clima organizacional;
- Afastamento de funcionários por problemas de saúde;
- Custos com contratação de funcionários temporários para substituir possíveis acidentados;
- Ocorrência de processos judiciais trabalhistas.

É importante que as empresas estejam em plena harmonia com todas as Normas Regulamentadoras (NR) vigentes, por serem estas obrigatórias pela legislação trabalhista, segundo Ribeiro, (2020). Tal importância define determinadas normas e sua principal área de atuação. Algumas delas, por exemplo, são mais voltadas para a área da saúde, outras para setores específicos, como a área industrial.

Essas Normas Regulamentadoras (NR) são obrigatórias e, por isso, devem ser seguidas estritamente. É de primordial importância também se atentar às Normas Brasileiras, criadas pela ABNT, de caráter opcional e que também contribuem para a manutenção de um trabalho seguro e de qualidade (RIBEIRO, 2020).

NHO é a sigla que indica as Normas de Higiene Ocupacional. Essas normas são de suma importância para o bem-estar de empresas e seus colaboradores. Além das Normas Regulamentadoras (NR), criadas e elaboradas pelo Ministério do Trabalho e Emprego (MTE) em relação à segurança do trabalho, as NHO objetivam o estabelecimento de limites entre a complacência e os critérios técnicos dos equipamentos utilizados nas avaliações de riscos ocupacionais. Essencialmente elas servem para a orientação e o controle dos agentes de riscos ambientais, disponibilizando metodologias avaliativas ocupacionais. (ANALYTICS BRASIL, 2018).

Segundo Analytics Brasil (2018), quando um agente é encontrado e identificado, é preciso realizar uma avaliação para calcular o quanto aquele risco está prejudicando o trabalhador durante a jornada de trabalho.

Existem duas formas de avaliação. A qualitativa, utilizada na identificação do risco, que, por sua vez, mas não tem o poder de mensurar um valor que prove sua existência no ambiente. Em contrapartida, a avaliação quantitativa permite realizar uma avaliação do risco por meio de instrumentos, onde se atribui um valor de concentração ou exposição ao agente, com monitoramento através de medições realizadas por estes instrumentos (ANALYTICS BRASIL, 2018).

Para se realizar uma avaliação dos riscos ocupacionais num ambiente de trabalho de forma quantitativa, deve-se fazer uso de alguns instrumentos, segundo a Analytics Brasil (2018). Dessa forma o NHO procura estabelecer quais tipos de equipamentos de medição devem ser utilizados, levando em consideração cada caso. A avaliação dos riscos deve ser feita com equipamento apropriado e de acordo com a necessidade. Dada a importância da avaliação e utilizando recursos de forma adequada, pode-se avaliar de forma eficiente os riscos ambientais, onde a Norma de Higiene Ocupacional irá auxiliar o profissional no monitoramento correto e na realização e posterior avaliação de riscos.

Dentre as Normas de Higiene Ocupacional estabelecidas pela Fundacentro, podem ser citadas as que estão relacionados com a indústria de fabricação de máquinas e equipamentos, NHO 01 - Avaliação da Exposição Ocupacional ao Ruído, NHO 06 - Avaliação da Exposição Ocupacional ao Calor, NHO 09 - Avaliação da exposição ocupacional a vibrações de corpo inteiro e a NHO 10 - Avaliação da exposição ocupacional a mãos e braços. (ANALYTICS BRASIL, 2018).

Conforme Werneck (2019), “A OHSAS 18001 é fruto de uma série de normas britânicas, desenvolvidas pelo BSI Group”. Como norma internacional ela define os requisitos mínimos para a construção de um sistema de gestão de saúde e segurança ocupacional (SSO),

visando atender todos os tipos de organizações, sem levar em consideração a dimensão de sua estrutura organizacional.

Cada organização deve estudar os perigos e os riscos de cada linha de trabalho realizado por seus colaboradores ou terceiros. Essa ferramenta permitirá a organização de uma avaliação quanto aos procedimentos relacionado à saúde e segurança no ambiente de trabalho, ressalta Werneck (2019). A falta de uma regra que trabalhasse com um sistema de gestão da Saúde e da Segurança do Trabalho e, que fosse reconhecida e certificada internacionalmente, fez com que fosse criada essa norma para suprir a necessidade do mercado, visando, dessa forma, proteger e assegurar que os trabalhadores tenham um ambiente de trabalho adequado, saudável e seguro.

A OHSAS 18001 é opcional, e sua adesão é voluntária, sendo aplicada pelas empresas em seus diversos ramos de atividade, sem obrigatoriedade de implantação. Geralmente na maioria dos casos ela é integrada aos processos da empresa por facilitar a busca por maior segurança e saúde dos seus trabalhadores, bem como, atender as exigências do mercado. Esse sistema de gestão proposto tem a facilidade de integração junto ao sistema de gestão ambiental e ao sistema de qualidade, porém, independem deles para implantação (WERNECK, 2019).

Conforme Werneck (2019). A norma OHSAS 18.001 estabelece parâmetros para controle dos riscos ambientais já existentes ou que possam vir a existir no ambiente de trabalho, o que facilita muito o trabalho das empresas que priorizam a saúde, a segurança e a integridade dos seus colaboradores.

De acordo com Werneck (2019), o compromisso com a Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho, no dia a dia é essencial, e sua preocupação com o bem-estar de seus trabalhadores excede e quebra barreiras, abrindo novas fronteiras comerciais e inovadoras. Um Sistema de Gestão além de promover um ambiente de trabalho seguro e saudável, possibilita a identificação e controle de riscos à segurança e saúde de forma mais eficiente e sólida.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 RESULTADOS

No período de 2009 e 2018 o Brasil teve um total 3.735.497 de vínculos trabalhistas no segmento da indústria de fabricação de máquinas e equipamentos, com média de 375.159 vínculos trabalhistas no período.

A região que registrou maior número médio de vínculos 220.831 foi a região Sudeste, com mais de 59,15 % dos vínculos nacionais, visto ser a região mais desenvolvida econômica e industrialmente do país.

A classe CNAE 28.33-0 - Fabricação de Máquinas e Equipamentos para a Agricultura e Pecuária, Exceto para Irrigação, foi a que informou maior frequência de acidentes, com total de 24.101 e média de 2.315 acidentes/ano nesse período, o que equivale a 21,43% do total de acidentes.

#### 5.1.1 Número de Vínculos Empregatícios

##### 5.1.1.1 Vínculos da Indústria de Máquinas e Equipamentos

Tabela 2 - Evolução do número médio de vínculos na Indústria de Máquinas e Equipamentos no do Brasil, 2009-2018

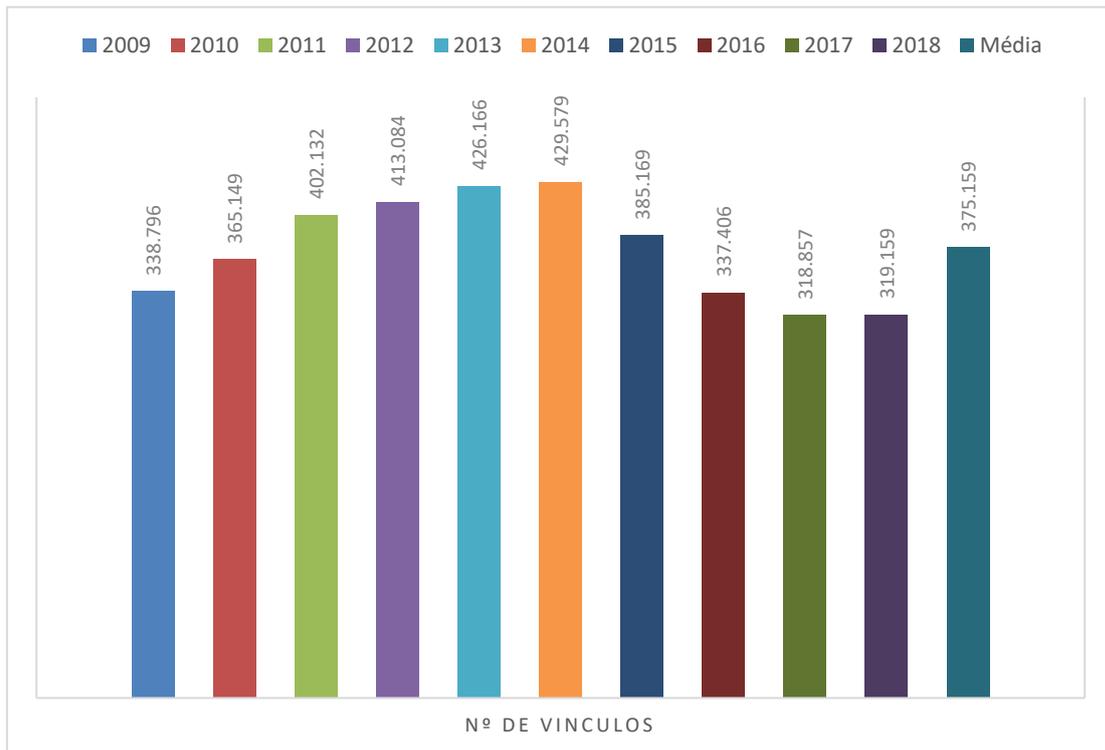
Ano	Fabricação de Máquinas e Equipamentos	Variação (%)
2009	338.796	-
2010	365.149	+7,8
2011	402.132	+10,1
2012	413.084	+2,7
2013	426.166	+3,2
2014	429.579	+0,8
2015	385.169	-10,3
2016	337.406	-12,4
2017	318.857	-5,5
2018	319.159	+0,1
Média	375.159	-
Total	3.735.497	

Fonte: Adaptado de INFOLOGO AEPS – Base de Dados Históricos da Previdência Social.

Os vínculos da indústria de máquinas e equipamentos no Brasil estão apresentados na tabela 2 e o gráfico 1. Observa-se que até o ano de 2014 houve aumento no número de trabalhadores, chegando ao maior valor encontrado na tabela (429.579 vínculos). Em seguida,

houve uma queda de 10,3% em 2015 e 12,4% em 2016. Em 2018 a força de trabalho voltou a crescer e chegou aos 319.159 mil trabalhadores, um valor inferior ao do ano de 2009.

Gráfico 1 - Evolução do número médio de vínculos na Indústria de Máquinas e Equipamentos no do Brasil, 2009-2018



Fonte: Adaptado de INFOLOGO AEPS – Base de Dados Históricas da Previdência Social.

Tabela 3 - Evolução do Número Médio de Vínculos da Indústria de Máquinas e Equipamentos Segundo Ano e Classes do CNAE. Brasil, 2009-2018.

Cód. Classe CNAE :	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Total	Média	% por CNAE
28.11-9	6.915	7.427	7.880	8.095	8.078	7.900	7.978	7.082	5.767	4.827	71.949	7.654	1,9
28.12-7	9.815	10.458	12.011	12.915	13.022	14.021	12.773	11.359	11.171	10.803	118.348	11.685	3,2
28.13-5	15.775	17.044	18.330	18.835	19.098	19.165	17.292	15.680	14.600	14.391	170.211	17.168	4,6
28.14-3	10.519	11.270	12.086	12.257	12.887	12.559	11.563	10.889	6.925	7.845	108.801	11.417	2,9
28.15-1	9.540	10.095	10.655	10.548	10.592	11.132	10.232	9.534	9.337	9.489	101.155	10.163	2,7
28.21-6	4.757	5.395	5.972	6.620	6.622	6.581	6.081	5.284	4.616	4.471	56.400	5.684	1,5
28.22-4	21.661	24.533	27.130	26.013	27.615	27.606	23.948	19.538	17.237	17.282	232.564	24.241	6,2
28.23-2	17.664	20.023	22.122	23.921	24.705	23.878	22.331	19.779	18.315	18.670	211.407	21.072	5,7
28.24-1	3.688	4.929	5.625	5.774	6.866	7.695	6.932	4.803	4.867	4.631	55.810	5.277	1,5
28.25-9	1.229	1.717	1.921	2.692	2.747	3.133	2.954	2.826	2.801	2.848	24.868	2.774	0,7
28.29-1	61.250	61.216	65.216	66.938	66.143	65.809	57.901	49.206	46.415	45.034	585.127	61.233	15,7
28.31-3	6.321	6.747	7.017	7.528	8.273	8.527	7.100	5.974	6.238	5.842	69.565	6.882	1,9
28.32-1	1.241	1.484	1.752	2.215	2.366	2.484	2.316	2.496	2.615	2.524	21.492	2.341	0,6
28.33-0	50.767	55.879	62.184	65.878	72.779	76.682	68.009	62.504	62.869	63.354	640.904	63.111	17,2
28.40-2	18.780	19.451	21.634	21.372	20.896	20.338	18.482	15.869	14.775	15.193	186.789	19.115	5,0
28.51-8	5.880	5.658	6.503	7.537	8.224	9.580	10.404	10.262	9.090	9.032	82.170	8.628	2,2
28.52-6	3.822	5.070	6.509	6.729	6.012	5.712	4.974	4.079	4.291	4.524	51.722	5.022	1,4
28.53-4	4.829	6.378	7.528	7.580	7.161	6.657	5.104	3.854	4.193	5.282	58.566	5.830	1,6
28.54-2	4.064	5.462	6.561	7.183	8.469	7.579	6.473	5.285	5.323	5.577	61.976	6.025	1,7
28.61-5	7.519	8.318	9.032	8.939	8.506	8.055	7.018	5.879	5.517	5.519	74.301	7.787	2,0
28.62-3	14.711	16.182	17.594	17.957	19.058	19.439	18.212	16.893	16.714	16.802	173.562	17.243	4,6
28.63-1	2.539	3.031	3.014	2.692	2.642	2.504	2.119	1.743	1.756	1.702	23.743	2.522	0,6
28.64-0	3.696	3.940	4.107	3.738	3.603	3.420	2.985	2.635	2.575	2.568	33.269	3.512	0,9
28.65-8	3.695	3.426	3.805	3.826	3.758	3.448	3.191	3.090	3.137	3.086	34.464	3.437	0,9
28.66-6	1.828	2.331	2.313	2.302	2.384	2.516	2.373	2.181	2.140	2.136	22.504	2.308	0,6
28.69-1	46.291	47.684	53.630	52.999	53.659	53.158	46.424	38.683	35.575	35.727	463.830	47.054	12,4
Total	338.796	365.149	402.132	413.084	426.166	429.579	385.169	337.406	318.857	319.159	3.735.495	375.159	100

Fonte: Adaptado de INFOLOGO AEPS – Base de Dados Históricos da Previdência Social.

### 5.1.1.2 Vínculos da Indústria por Setor

Na tabela 3, o número de vínculos trabalhistas da indústria de máquinas e equipamentos estão distribuídos de acordo com os setores e classes CNAE apresentados anteriormente na tabela 1.

Os três setores que mais se destacaram em quantidade de vínculos no período foram o de classe do CNAE 28.33-0 Fabricação de Máquinas e Equipamentos para a Agricultura e Pecuária, Exceto para Irrigação, com 17,2% do total de vínculos, seguidos do setor de classe do CNAE 28.29-1 Fabricação de Máquinas e Equipamentos de Uso Geral não Especificados Anteriormente (15,7%) e o setor de classe do CNAE 28.69-1 Fabricação de máquinas e equipamentos para uso industrial específico não especificados anteriormente (12,4%).

A classe do CNAE 28.33-0 de Fabricação de Máquinas e Equipamentos para a Agricultura e Pecuária, Exceto para Irrigação, com maior número de empregados, se destacou com aproximadamente 17,2% a mais do que o segundo colocado, tendo aproximadamente 66.938 trabalhadores. Esta indústria seguiu o padrão nacional, que apresentou melhor performance no ano de 2014 (76.682 vínculos). O setor de CNAE 28.33-0 Fabricação de Máquinas e Equipamentos para a Agricultura e Pecuária, Exceto para Irrigação, apresentou o maior número de empregados no ano de 2014 (76.682 vínculos) com queda de - 11,31% a partir de 2015.

O setor com menos vínculos foi o de Fabricação de equipamentos para irrigação agrícola, com 21.492 empregados no total do período.

### 5.1.1.3 Vínculos da Indústria nas grandes regiões brasileiras

Na tabela 4 foram analisados todos os estados brasileiros (Unidades Federativas), e agrupados conforme a sua localização, em grandes regiões. Sendo assim o Centro-oeste compreende: Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul. O Nordeste os estados de: Alagoas, Bahia, Maranhão, Ceará, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte e Sergipe. O Norte: Acre, Amazonas, Pará, Amapá, Tocantins, Roraima e Rondônia. O Sudeste: Espírito Santo, Minas Gerais, São Paulo e Rio de Janeiro. E o Sul: Paraná, Rio Grande do Sul e Santa Catarina.

A região que registrou maior número médio de vínculos (220.831) foi a região Sudeste, com mais de 59,15 % dos vínculos nacionais, visto ser a região mais desenvolvida econômica e industrialmente do país. Em seguida se colocou a região Sul, a segunda em número médio anual de vínculos no período estudado (130.685 trabalhadores e 35 %).

A Região Centro Oeste apresentou o menor número médio anual de vínculos da Indústria de Máquinas e Equipamentos, com 5.804, correspondendo a apenas 1,55 % do total de trabalhadores do setor.

Tabela 4 - Evolução do Número Médio de Vínculos da Indústria Máquinas e Equipamentos nas grandes regiões do Brasil, 2009-2018.

Ano\Região	Centro-Oeste	Nordeste	Norte	Sudeste	Sul	Total
2009	4.190	8.940	4.276	212.759	108.630	243.537
2010	4.872	8.872	5.726	225.965	119.674	257.956
2011	6.159	9.983	6.273	246.711	132.862	273.092
2012	7.080	13.461	6.221	247.352	138.783	278.781
2013	7.491	13.534	7.283	250.390	147.308	284.903
2014	7.216	11.414	8.499	247.145	155.184	279.179
2015	5.960	10.013	7.529	220.283	141.271	281.006
2016	5.024	8.526	4.952	191.839	126.959	270.367
2017	5.100	7.946	4.865	183.420	117.462	270.367
2018	4.951	7.454	4.621	182.451	118.722	266.799
Média	5.804	10.014	6.025	220.831	130.685	373.360
%	1,55	2,68	1,61	59,15	35	100

Fonte: Anuário Estatístico de Acidentes do Trabalho. 2020, adaptado pelo Autor. Nota Técnica: Foram excluídos os vínculos ignorados (1.897 vínculos)

## 5.1.2 Número de Acidentes de trabalho

### 5.1.2.1 Acidentes de Trabalho na Indústria de Máquinas e Equipamentos Segundo Ano e Classes do CNAE.

Tabela 5 - Frequência de Acidentes de Trabalho da Indústria Máquinas e Equipamentos nas grandes regiões do Brasil, 2009-2018.

Classe CNAE :	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Total	Média	% por CNAE
28.11-9	286	268	313	293	287	344	232	212	153	118	2.506	277	2,23
28.12-7	382	360	415	469	390	409	311	288	268	320	3.612	371	3,21
28.13-5	565	563	528	475	454	331	312	275	251	270	4.024	393	3,58
28.14-3	274	216	244	207	208	244	181	199	217	405	2.395	217	2,13

28.15-1	322	347	308	303	298	268	262	281	267	311	2.967	301	2,64
28.21-6	234	223	241	283	244	253	180	117	124	105	2.004	229	1,78
28.22-4	860	804	844	887	944	813	627	499	398	464	7.140	809	6,35
28.23-2	559	606	725	652	647	576	543	479	465	453	5.705	568	5,07
28.24-1	149	163	207	154	183	208	196	118	95	114	1.587	159	1,41
28.25-9	29	53	56	81	84	70	53	63	70	52	611	60	0,54
28.29-1	2.025	1.853	1.993	1.888	1.894	1.632	1.389	993	947	1.001	15.615	1.743	13,88
28.31-3	295	304	197	227	293	260	171	151	174	177	2.249	212	2,00
28.32-1	29	45	58	59	57	59	51	38	43	44	483	48	0,43
28.33-0	2.054	2.050	2.309	2.500	3.155	2.932	2.415	2.195	2.170	2.321	24.101	2.315	21,43
28.40-2	678	736	801	649	655	554	482	371	350	344	5.620	602	5,00
28.51-8	172	175	227	224	233	404	198	179	148	135	2.095	189	1,86
28.52-6	202	239	301	342	278	215	170	115	131	127	2.120	209	1,88
28.53-4	90	191	219	200	241	178	99	93	106	159	1.576	169	1,40
28.54-2	168	174	283	323	475	281	205	168	162	191	2.430	198	2,16
28.61-5	257	279	260	288	297	226	167	145	142	183	2.244	242	2,00
28.62-3	514	551	546	548	626	576	450	448	387	437	5.083	530	4,52
28.63-1	54	75	58	61	64	42	58	30	28	21	491	56	0,44
28.64-0	82	94	73	55	64	53	42	33	42	49	587	54	0,52
28.65-8	164	78	102	97	84	49	66	49	53	66	808	72	0,72
28.66-6	49	90	71	66	83	70	37	33	35	52	586	59	0,52
28.69-1	1.869	1.858	1.814	1.691	1.634	1.364	1.097	887	769	845	13.828	1.499	12,30
Total	12.362	12.395	13.193	13.022	13.872	12.411	9.994	8.459	7.995	8.764	112.467	223	100

Fonte: Anuário Estatístico de Acidentes do Trabalho. 2020, adaptado pelo Autor

Na tabela 5 podemos observar que a Classe CNAE Cód. 28.33-0 - Fabricação de máquinas e equipamentos para a agricultura e pecuária, exceto para irrigação, foi o que apresentou o maior número de acidentes, com 3.155 acidentes em 2013 e com uma média de 2.315 acidentes no período, o que equivale 21,43% dos acidentes de toda a indústria estudada.

A Classe CNAE 28.29-1 que corresponde ao setor de Fabricação de máquinas e equipamentos de uso geral não especificados anteriormente, foi o que ficou em 2º lugar com o número de 2.205 acidentes em 2009 e média de 1.743 acidentes/ano no período, correspondente a 13,88% do total.

A Classe CNAE 28.63-1, correspondente ao setor de Fabricação de máquinas e equipamentos para a indústria têxtil, foi o que ficou em último lugar, com 21 acidentes registrados em 2018, com uma média de 56 acidentes no período, o que equivale a 0,44% do total.

### 5.1.2.2 Acidentes de Trabalho na Indústria de Máquinas e Equipamentos Segundo Ano nas grandes regiões do Brasil.

Tabela 6 - Frequência de Acidentes de Trabalho na Indústria Máquinas e Equipamentos segundo Grandes Regiões. Brasil, 2009-2018.

Ano/Região	Centro-Oeste	Nordeste	Norte	Sudeste	Sul	Total
2009	142	317	166	7.754	3.983	12.362
2010	152	349	148	7.629	4.117	12.395
2011	155	317	182	8.284	4.255	13.193
2012	199	408	141	8.195	4.079	13.022
2013	213	326	176	8.404	4.753	13.872
2014	192	272	207	7.356	4.384	12.411
2015	168	257	224	5.898	3.447	9.994
2016	138	175	112	5.014	3.020	8.459
2017	125	150	89	4.693	2.938	7.995
2018	114	152	84	5.010	3.404	8.764
Total	1.598	2.723	1.529	68.237	38.380	112.467
Média	154	295	157	7.493	4.031	12.379
%	1,42	2,42	1,36	60,67	34,13	100

Fonte: Anuário Estatístico de Acidentes do Trabalho. 2020, adaptado pelo Autor

O número absoluto de acidentes registrados, conforme esperado, seguiu a tendência da concentração de trabalhadores nas grandes regiões brasileiras, como mostra a tabela 6. Em ordem decrescente, apresentaram maior número de acidentes a região Sudeste, com 60,67% do total, seguida pela Sul (34,13%), Nordeste (2,42%), Centro-oeste (1,42%) e Norte (1,36%).

### 5.1.2.3 Acidentes de Trabalho por Motivo/Situação

Na tabela 7 podemos observar que os acidentes mais frequentes foram os típicos, com quase 74,7% do total de acidentes. Em seguida, vieram os acidentes de trajeto, com 11,9%, os sem CAT com 10,8%, e por último as doenças do trabalho, com 2,5%.

A maior quantidade de acidentes típicos registrada anualmente foi de 10.114 em 2013, tendo ocorrido redução do número de acidentes registrados a partir de então.

Os Acidentes de Trajeto, que apresentaram tendência de crescimento nos primeiros anos estudados, em 2013 atingiram o maior número de registros (1.689), com queda nos anos seguintes.

As Doenças do Trabalho também apresentaram tendência de redução, mas com variações ao longo do período.

Os acidentes sem CAT tiveram seu pior resultado no primeiro ano estudado (2009) com 1.982 registros. Estes acidentes apresentaram redução significativa até 2014 (180 registros). A partir do ano de 2015 voltaram a aumentar.

Tabela 7 - Frequência dos acidentes de trabalho segundo Motivo/Situação e ano de ocorrência, grandes regiões brasileiras, 2009-2018.

Ano	AT Típico		AT Trajeto		Doença do Trabalho		Sem CAT		Total
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	
2009	8.897	72,0	1.148	9,3	335	2,7	1.982	16,0	12.362
2010	9.212	74,3	1.194	9,6	269	2,2	1.720	13,9	12.395
2011	9.726	73,7	1.339	10,1	292	2,2	1.836	13,9	13.193
2012	9.487	72,9	1.417	10,9	286	2,2	1.832	14,1	13.022
2013	10.144	73,1	1.689	12,2	332	2,4	1.707	12,3	13.872
2014	9.991	80,5	1.730	13,9	510	4,1	180	1,5	12.411
2015	7.797	78,0	1.350	13,5	297	3,0	550	5,5	9.994
2016	6.198	73,3	1.206	14,3	238	2,8	817	9,7	8.459
2017	5.976	74,7	1.114	13,9	147	1,8	758	9,5	7.995
2018	6.601	75,3	1.234	14,1	122	1,4	807	9,2	8.764
Total	84.029	74,7	13.421	11,9	2.828	2,5	12.189	10,8	112.467

Fonte: Anuário Estatístico de Acidentes do Trabalho. 2020, adaptado pelo Autor

#### 5.1.2.4 Acidentes de Trabalho segundo consequência e ano de ocorrência

A tabela 8 apresenta as consequências dos acidentes de trabalho. Pode-se observar crescimento dos acidentes com incapacidade temporária menor de 15 dias até 2014, quando foram registradas 8.180 ocorrências; em contrapartida, no mesmo período houve redução nos acidentes com incapacidade temporária maior que 15 dias em 2018 (1.129 ocorrências).

Em relação aos registros dos acidentes com assistência médica, ocorreu uma redução em 2018 (1.133 ocorrências); em contrapartida houve redução nas ocorrências de incapacidade permanente em 2015, (7 ocorrências), e aumento no número de óbitos. A média anual de óbitos entre 2009 a 2018 foi de 27 óbitos.

Tabela 8 - Frequência Acidentes de Trabalho segundo consequência e ano de ocorrência, nas grandes regiões do Brasil, 2009-2018.

Ano	Assistência Médica	Incapacidade (- 15 dias)	Incapacidade (+ 15 dias)	Incapacidade Permanente	Óbitos
2009	1415	6344	4698	182	25
2010	1395	6401	4675	175	29
2011	1485	6942	4839	205	30
2012	1446	7009	4646	208	33

2013	1523	7853	4571	195	36
2014	1556	8180	2778	201	34
2015	1231	7113	1714	7	25
2016	1059	5230	2213	164	20
2017	1139	5241	1746	178	21
2018	1133	6557	1129	107	18
Média	1405	6749,5	3674,5	180	27
Total	13382	66870	33009	1622	271
%	11,62%	58,07%	28,67%	1,41%	0,24%

Fonte: Anuário Estatístico de Acidentes do Trabalho. 2020, adaptado pelo Autor.

### 5.1.3 Taxas de Incidências de Acidentes de Trabalho

#### 5.1.3.1 Taxa de Incidência de Acidentes de Trabalho na Indústria de Máquinas e Equipamentos.

Tabela 9 - Taxa de Incidência (x1.000) segundo a Acidentes de Trabalho na Indústria de Máquinas e Equipamentos no do Brasil, 2009-2018.

Ano	Fabricação de Máquinas e Equipamentos	Varição (%)
2009	36,49	-
2010	33,95	-7,0
2011	32,81	-3,4
2012	31,52	-3,9
2013	32,55	+3,3
2014	28,89	-11,2
2015	25,95	-10,2
2016	25,07	-3,4
2017	25,07	0,0
2018	27,46	+9,5
Média	33,00	Redução % no período -24,7

Fonte: Anuário Estatístico de Acidentes do Trabalho. 2020, adaptado pelo Autor.

A taxa de incidência de acidentes de trabalho foi calculada pela fórmula:

$$(\text{Número de acidentes}) / (\text{número de vínculos}) * 1.000 (\text{trabalhadores}).$$

Esta taxa expressa o risco de ocorrência (e registro) de acidente de trabalho, em um ano, para cada grupo de 1.000 trabalhadores.

Observando a tabela 9, a taxa de incidência geral de acidentes registrados pela indústria de máquinas e equipamentos, o pior resultado observado foi o ano de 2009, quando ocorreram 36,49 acidentes por grupo de 1.000 trabalhadores. A tendência de redução observada

apresentou pequenas variações no período, mas em 2016 e 2017 chegou a 25,07 acidentes para cada mil vínculos, uma redução de -24,7% em relação ao ano 2009.

### 5.1.3.2 Taxa de Incidência de Acidentes de Trabalho na Indústria de Máquinas e Equipamentos Segundo Ano e Classes do CNAE. Brasil, 2009-2018.

Tabela 10 - Taxa de Incidência (x1.000) Acidentes de Trabalho na Indústria de Máquinas e Equipamentos segundo Ano e Classes do CNAE. Brasil, 2009-2018.

Cód. Classe CNAE :	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Média
28.11-9	41,36	36,08	39,72	36,20	35,53	43,54	29,08	29,94	26,53	24,45	35,81
28.12-7	38,92	34,42	34,55	36,31	29,95	29,17	24,35	25,35	23,99	29,62	29,79
28.13-5	35,82	33,03	28,81	25,22	23,77	17,27	18,04	17,54	17,19	18,76	21,27
28.14-3	26,05	19,17	20,19	16,89	16,14	19,43	15,65	18,28	31,34	51,63	19,30
28.15-1	33,75	34,37	28,91	28,73	28,13	24,07	25,61	29,47	28,60	32,77	28,82
28.21-6	49,19	41,33	40,35	42,75	36,85	38,44	29,60	22,14	26,86	23,48	37,65
28.22-4	39,70	32,77	31,11	34,10	34,18	29,45	26,18	25,54	23,09	26,85	30,28
28.23-2	31,65	30,27	32,77	27,26	26,19	24,12	24,32	24,22	25,39	24,26	25,79
28.24-1	40,40	33,07	36,80	26,67	26,65	27,03	28,27	24,57	19,52	24,62	26,85
28.25-9	23,60	30,87	29,15	30,09	30,58	22,34	17,94	22,29	24,99	18,26	24,29
28.29-1	33,06	30,27	30,56	28,21	28,63	24,80	23,99	20,18	20,40	22,23	26,50
28.31-3	46,67	45,06	28,07	30,15	35,42	30,49	24,08	25,28	27,89	30,30	30,23
28.32-1	23,37	30,32	33,11	26,64	24,09	23,75	22,02	15,22	16,44	17,43	23,56
28.33-0	40,46	36,69	37,13	37,95	43,35	38,24	35,51	35,12	34,52	36,64	36,91
28.40-2	36,10	37,84	37,03	30,37	31,35	27,24	26,08	23,38	23,69	22,64	28,80
28.51-8	29,25	30,93	34,91	29,72	28,33	42,17	19,03	17,44	16,28	14,95	28,79
28.52-6	52,85	47,14	46,24	50,82	46,24	37,64	34,18	28,19	30,53	28,07	41,94
28.53-4	18,64	29,95	29,09	26,39	33,65	26,74	19,40	24,13	25,28	30,10	26,56
28.54-2	41,34	31,86	43,13	44,97	56,09	37,08	31,67	31,79	30,43	34,25	35,66
28.61-5	34,18	33,54	28,79	32,22	34,92	28,06	23,80	24,66	25,74	33,16	30,50
28.62-3	34,94	34,05	31,03	30,52	32,85	29,63	24,71	26,52	23,15	26,01	30,07
28.63-1	21,27	24,74	19,24	22,66	24,22	16,77	27,37	17,21	15,95	12,34	20,26
28.64-0	22,19	23,86	17,77	14,71	17,76	15,50	14,07	12,52	16,31	19,08	17,04
28.65-8	44,38	22,77	26,81	25,35	22,35	14,21	20,68	15,86	16,90	21,39	21,87
28.66-6	26,81	38,61	30,70	28,67	34,82	27,82	15,59	15,13	16,36	24,34	27,31
28.69-1	40,38	38,96	33,82	31,91	30,45	25,66	23,63	22,93	21,62	23,65	28,06
Média	35,38	33,05	31,07	29,90	30,52	27,14	24,20	23,75	23,84	24,40	28,52

Fonte: Anuário Estatístico de Acidentes do Trabalho. 2020, adaptado pelo Autor.

Observando a tabela 10, que apresenta o cálculo das taxas de risco de acidentes por classe CNAE da indústria de máquinas e equipamentos, a maior incidência de acidentes por 1.000 trabalhadores foi encontrada entre os trabalhadores da classe 28.54.2 - Fabricação de máquinas e equipamentos para terraplenagem, pavimentação e construção, exceto tratores, com mais de 56,03 acidentes/1.000 trabalhadores em 2013 e taxa média 35,66 de trabalhadores no período (5º lugar no geral). Quando analisado apenas o número absoluto de acidentes, o setor apresentava apenas o 53º - quinquagésimo terceiro pior resultado, passando quase que despercebido. A análise mais detalhada da taxa de incidência indicou o maior risco que o setor apresentou em relação aos demais no período estudado.

O segundo maior risco de acidentes foi encontrado na classe 28.52.6 - Fabricação de outras máquinas e equipamentos para uso na extração mineral, exceto na extração de petróleo, com média de 52,85 acidentes a cada mil vínculos em 2009, e taxa média de 41,94 acidentes/1000 trab. no período. (1º lugar no geral).

O setor de 28.33.0 - Fabricação de máquinas e equipamentos para a agricultura e pecuária, exceto para irrigação, foi o qual apresentou o maior número absoluto de acidentes, com 3.155 acidentes, tendo alcançado taxa de acidentes de 46,24/ mil empregados e taxa média de 36,9 acidentes/1000 trab. (3º lugar no período estudado).

### 5.1.3.3 Taxa de Incidência de Acidentes de Trabalho na Indústria de Máquinas e Equipamentos Segundo Ano nas grandes regiões do Brasil

Tabela 11 - Taxa de Incidência (x1.000) Acidentes de Trabalho Indústria Máquinas e Equipamentos segundo Ano e Grandes Regiões nas grandes regiões do Brasil, 2009-2018.

Ano\Região	Centro-Oeste	Nordeste	Norte	Sudeste	Sul	Média
2009	33,89	35,46	38,82	36,44	36,67	36,44
2010	31,20	39,34	25,85	33,76	34,40	33,76
2011	25,17	31,75	29,01	33,58	32,03	31,75
2012	28,11	30,31	22,67	33,13	29,39	29,39
2013	28,43	24,09	24,17	33,56	32,27	28,43
2014	26,61	23,83	24,36	29,76	28,25	26,61
2015	28,19	25,67	29,75	26,77	24,40	26,77
2016	27,47	20,53	22,62	26,14	23,79	23,79
2017	24,51	18,88	18,29	25,59	25,01	24,51
2018	23,03	20,39	18,18	27,46	28,67	23,03
Média	27,79	24,88	24,26	31,45	29,03	27,09

Fonte: Anuário Estatístico de Acidentes do Trabalho. 2020, adaptado pelo Autor.

Observando a tabela 11, a região Sudeste, que apresentou o maior número de vínculos e de acidentes em números absolutos, também foi a que apresentou o maior risco médio de acidentes quando estudamos o risco relativo com o cálculo de taxas de incidência por região, com 31,45 acidentes/1000 trab. A região Sul apresentou o segundo maior risco médio, com taxa de 29,03 acidentes por mil trabalhadores no período estudado.

As regiões Centro-oeste (27,79/1.000), Nordeste (24,88/1.000), e Norte (24,26/1.000) apresentaram taxas de risco semelhantes.

#### 5.1.3.4 Taxa de Incidência de Acidentes de Trabalho por Motivo/Situação na Indústria de Máquinas e Equipamentos.

Observando a tabela 12, os acidentes típicos de trabalho que ocorre na execução do trabalho apresentaram no ano 2009 a maior taxa de 26,26/1.000 trabalhadores. Acidentes de trajeto que é percurso feito pelo trabalhador ao se deslocar da sua residência para o local de trabalho ou vice-versa com taxa de 4,03/1.000 trabalhadores em 2014. As doenças ocupacionais que é relacionada ao processo do trabalho, ou seja, às condições de trabalho apresentou sua maior taxa de 1,19/1.000 trabalhadores ano de 2014. Os acidentes sem comunicação por CAT apresentaram sua maior taxa de 5,85/1.000 trabalhadores ano de 2014 com a tendência a redução nos anos seguintes.

Tabela 12 - Taxa de Incidência (x1.000) Acidentes de Trabalho na Indústria Máquinas e Equipamentos Segundo por Motivo/Situação.

Ano	AT Típico	AT Trajeto	Doença do Trabalho	Sem CAT	Média
2009	26,26	3,39	0,99	5,85	9,12
2010	25,23	3,27	0,74	4,71	8,49
2011	24,19	3,33	0,73	4,57	8,20
2012	22,97	3,43	0,69	4,43	7,88
2013	23,80	3,96	0,78	4,01	8,14
2014	23,26	4,03	1,19	0,42	7,22
2015	20,24	3,50	0,77	1,43	6,49
2016	18,37	3,57	0,71	2,42	6,27
2017	18,74	3,49	0,46	2,38	6,27
2018	20,68	3,87	0,38	2,53	6,86
Média	23,11	3,50	0,73	3,27	7,65

Fonte: Anuário Estatístico de Acidentes do Trabalho. 2020, adaptado pelo Autor.

### 5.1.3.5 Taxa de Incidência de Acidentes de trabalho liquidados na indústria de máquinas e equipamentos segundo ano e consequências.

A análise das taxas de incidência das consequências dos acidentes de trabalho liquidados no Brasil no período 2009-2018, acompanhando a redução de acidentes registrados, apresentou tendência de redução do risco no decorrer dos anos estudados. No ano de 2009 foram registrados 37,31 acidentes de trabalho liquidados/1000 trabalhadores, e no último ano (2018) foram 27,97 acidentes liquidados (para cada grupo de 1000 trabalhadores). Em média, 30,63 acidentes de trabalho foram liquidados na Indústria de Máquinas e Equipamentos Brasileira entre 2009 e 2018.

Em relação aos acidentes que geraram assistência médica, houve tendência de redução no período, com taxa média de 3,58 a cada 1.000 trabalhadores.

Ocorreram em média 17,89 acidentes incapacitantes com menos de 15 dias de afastamento a cada 1.000 contratados, com um aumento no ano 2018 para 20,54. Já os afastamentos com incapacidade por mais de 15 dias, apresentaram forte tendência de redução no decorrer do período, com 13,87 em 2009 para 3,54 em 2018.

Em média, a cada dois anos, 1 trabalhador de cada 1.000 trabalhadores do setor foi aposentado por incapacidade permanentemente para o trabalho, e ocorreram, em média, 7,18 mortes por ano a cada 100.000 trabalhadores da Indústria de Máquinas e Equipamentos. A gravidade dos acidentes desse ramo industrial indicou uma letalidade média de 0,65 a cada 1000 trabalhadores acidentados no período estudado.

Tabela 13 - Taxa de Incidência (x1.000) Acidentes de Trabalho Liquidados na Indústria de Máquinas e Equipamentos Segundo Ano e Consequências, nas grandes regiões do Brasil, 2009-2018.

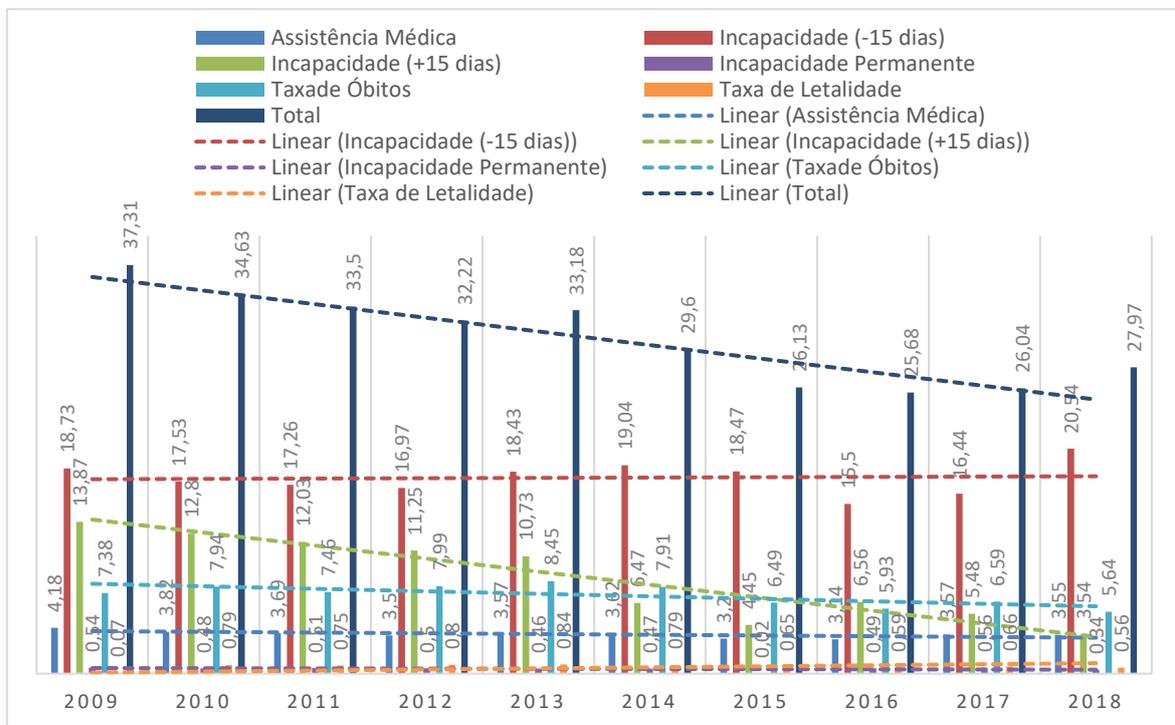
Ano	Assistência Médica	Incapacidade (-15 dias)	Incapacidade (+15 dias)	Incapacidade Permanente	Taxa de Óbitos	Taxa de Letalidade	Total
2009	4,18	18,73	13,87	0,54	7,38	0,07	37,31
2010	3,82	17,53	12,80	0,48	7,94	0,79	34,63
2011	3,69	17,26	12,03	0,51	7,46	0,75	33,50
2012	3,50	16,97	11,25	0,50	7,99	0,80	32,22
2013	3,57	18,43	10,73	0,46	8,45	0,84	33,18
2014	3,62	19,04	6,47	0,47	7,91	0,79	29,60
2015	3,20	18,47	4,45	0,02	6,49	0,65	26,13
2016	3,14	15,50	6,56	0,49	5,93	0,59	25,68
2017	3,57	16,44	5,48	0,56	6,59	0,66	26,04
2018	3,55	20,54	3,54	0,34	5,64	0,56	27,97

Média	3,58	17,89	8,72	0,44	7,18	0,65	30,63
-------	------	-------	------	------	------	------	-------

Fonte: Anuário Estatístico de Acidentes do Trabalho. 2020, adaptado pelo Autor.

De acordo com a tabela e gráfico 2, que apresenta a evolução das taxas de risco para as consequências dos acidentes de trabalho liquidados na Indústria de Máquinas e Equipamentos, houve tendência de redução do risco de afastamentos graves e fatais no período estudado.

Gráfico 2 - Taxa de Incidência (x1.000) Acidentes de Trabalho Liquidados na Indústria de Máquinas e Equipamentos Segundo Ano e Consequências, nas grandes regiões do Brasil, 2009-2018.



Fonte: Anuário Estatístico de Acidentes do Trabalho. 2020, adaptado pelo Autor.

## 6 CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Mediante análise dos dados obtidos procurou esclarecer a tendência temporal da força de trabalho e dos registros de acidentes de trabalho com comunicação CAT nas grandes regiões brasileiras, tipo de acidente e consequências, ocorridos no período 2009-2018, na indústria de máquinas e equipamentos.

A partir do levantamento bibliográfico sobre a acidentes na indústria de máquinas e equipamentos, foram exibidos aspectos relevantes sobre o assunto, tais como tendências do setor, a classificação das atividades, mão de obra e qualificação profissional na indústria, atividades do setor e processos, os riscos à segurança e saúde do trabalhador, a realidade da saúde e segurança do trabalho, legislação pertinente e as medidas de controle e monitoramento.

Os acidentes registrados na Indústria de Máquinas e Equipamentos, seja pela sua frequência ou pela sua gravidade, são motivo de preocupação dentro e fora do setor. Mesmo com várias normas e legislações, o acidente de trabalho tem uma frequência muito alta, com proporção significativa de acidentes graves ou fatais. Os acidentes do trabalho, em geral, envolvem muitas causas, sendo associados à falta de treinamento dos profissionais e negligência ou por falta de interesse em investir em segurança.

As normas foram criadas afim de promover a saúde e segurança do trabalhador e assim como os riscos elas precisam ser analisadas individualmente e mutualmente afim de melhores resultados, visto que cada setor da indústria possui suas particularidades. Mas em geral, as normas mais utilizadas na indústria de máquinas e equipamentos são a NR 01 - Disposições Gerais, NR 04 - Serviços Especializados em Eng. de Segurança e em Medicina do Trabalho, NR 05 - Comissão Interna de Prevenção de Acidentes, NR 06 - Equipamentos de Proteção Individual – EPI, NR 07 - Programas de Controle Médico de Saúde Ocupacional, NR 10 - Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade, NR 12 - Máquinas e Equipamentos, NR 17 – Ergonomia.

O estudo mostrou ainda que em relação no período de 2009 e 2018 o Brasil teve um total 3.735.497 de vínculos trabalhistas no segmento da indústria de fabricação de máquinas e equipamentos, com média de 375.159 vínculos trabalhistas no período.

A região que registrou maior número médio de vínculos 220.831 foi a região Sudeste, com mais de 59,15 % dos vínculos nacionais, visto ser a região mais desenvolvida econômica e industrialmente do país.

A classe CNAE 28.33-0 - Fabricação de Máquinas e Equipamentos para a Agricultura e Pecuária, Exceto para Irrigação, foi a que informou maior frequência de acidentes, com total de 24.101 e média de 2.315 acidentes por ano nesse período, o que equivale a 21,43% do total de acidentes.

## REFERÊNCIAS

- SOARES, S. C. A. **Subnotificação dos Acidentes de Trabalho. 2016.** Disponível em: <<https://digitador.com.br/subnotificacao-dos-acidentes-de-trabalho/>>. Acesso em: 17 jul. 2020.
- MEDEIROS, M. F. L. **Análise dos acidentes do trabalho ocorridos na indústria da construção civil no estado do Rio Grande do Norte em 2014.** 2016. 86 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Engenharia Civil) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN, NATAL, 2016. Disponível em: <<http://monografias.ufrn.br:8080/jspui/bitstream/123456789/3055/6/an%C3%A1lise-acidentes-trabalho-Medeiros-Monografia.pdf>>. Acesso em: 17 jul. 2020.
- FONTELLES, Mauro José et al. Metodologia da pesquisa científica: diretrizes para a elaboração de um protocolo de pesquisa. Revista paraense de medicina, v. 23, n. 3, p. 1-8, 2009.
- BEZERRA FILHO, José Gomes et al. Estudo ecológico sobre os possíveis determinantes socioeconômicos, demográficos e fisiográficos do suicídio no Estado do Rio de Janeiro, Brasil, 1998-2002. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 28, p. 833-844, 2012. Disponível em: <https://www.scielo.org/article/csp/2012.v28n5/833-844/pt/>. Acesso em: 14 dez. 2020.
- FIGUEIREDO, Gabriel Passos de; CARIO, Silvio Antonio Ferraz; RUFFONI, **Janaína. Desempenho inovativo na indústria de máquinas e equipamentos da economia brasileira: 5.6 - transferência de tecnologia e processos de aprendizado.** In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA INOVAÇÃO, 4., 2019, Campinas. IV ENEI. Campinas: Jel: L69., 2019. p. 1-18. Disponível em: <http://pdf.blucher.com.br/engineeringproceedings/enei2019/5.6-020.pdf>. Acesso em: 14 dez. 2020.
- COELHO, Pedro Miguel Nogueira. **Rumo a Indústria 4.0.** 2016. 62 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia e Gestão Industrial, Faculdade de Ciências e Tecnologia Universidade de Coimbra, Coimbra, 2016. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10316/36992>>. Acesso em: 14 dez. 2020.
- REVISTA MECÂNICA INDUSTRIAL. Disponível em: <<https://www.mecanicaIndustrial.com.br/metal-mecanica/>>. Acesso em: 28 out. 2020
- SEBRAE, Biblioteca eletrônica. Cenários prospectivos metal mecânico brasileiro em 2018. Disponível em: <<https://respostas.sebrae.com.br/boletim-de-inteligencia-metal-mecanico-cenario-brasileiro-2018/>>. Acesso em: 28 set. 2020.
- PAULA, Ana. **Tendências do Setor Metal Mecânico para as Pequenas Indústrias 2019-2020.** 2019. Disponível em: <<https://www.sindimetalmaringa.com.br/tendencias-do-setor-metalmeccanico-para-as-pequenas-industrias-2019-2020/>>. Acesso em: 02 nov. 2020.
- MENEZES, Luis Guilherme. **Indústrias Inteligentes Precisam de Mão de Obra Qualificada.** 2017. Disponível em: <<https://sebraers.com.br/metalmeccanico/industrias-inteligentes-precisam-de-mao-de-obra-qualificada/>>. Acesso em: 02 nov. 2020.
- BLOG MECÂNICA INDUSTRIAL. **Metal mecânica.** Disponível em: <<https://www.mecanicaIndustrial.com.br/metal-mecanica/>>. Acesso em: 05 nov. 2020.

EMERSON, Santiago. **Indústria Metal Mecânica**. 2012. Disponível em:<<https://www.infoescola.com/economia/industria-metal-mecanica/>>. Acesso em: 05 nov. 2020.

BUREAU, Internacional do Trabalho. **A sua saúde e segurança no trabalho. INTRODUÇÃO À SAÚDE A E SEGURANÇA NO TRABALHO**. Edição original: 92-2-109440-5. Genebra. Bureau Internacional do Trabalho. 1996.

LOUZA, Léo. **O que são riscos ocupacionais**. 2019. Disponível em:<<https://www.sstonline.com.br/o-que-sao-riscos-ocupacionais/>>. Acesso em: 06 nov. 2020.

LAPA, Reginaldo Pedreira. **Riscos ergonômicos no trabalho: entenda o que são**. 2017. Disponível em:<<https://segurancatemfuturo.com.br/index.php/2016/08/12/entenda-o-que-sao-os-riscos-ergonomicos-no-trabalho/>>. Acesso em: 06 nov. 2020.

NOGUEIRA, Danilo. **Riscos de Acidentes - Saiba quais são e como identificá-los**. 2016. Disponível em:<<http://ambientesst.com.br/riscos-de-acidentes/>>. Acesso em: 06 nov. 2020.

SAMPAIO, R. F. et al. Acidentes de trabalho em Barcelona (Espanha), no período de 1992-1993. **Revista de Saúde Pública**, v. 32, n. 4, p. 345-351, 1998.

WALDVOGEL, B. C. Acidentes do trabalho: os casos fatais à questão da identificação e da mensuração. Belo Horizonte: Segrac, 2002. **Coleção Prodat Estudos e Análises**, v.1, n.1, mar. 2002.

SALERNO, V. L. **Considerações sobre a terceirização e as possíveis implicações nos riscos de acidentes de trabalho fatais: estudo da Região de Campinas no período de 1990 a 1995**. Dissertação (Mestrado) –Faculdade de Saúde Pública, São Paulo. 1998.

SANTANA, V.; NOBRE, L.; WALDVOGEL, B. C. Acidentes de trabalho no Brasil entre 1994 e 2004: uma revisão. **Cadernos de Saúde Pública**, v.10, n. 4, p. 841-855, 2005.

SESI. **Panorama em Segurança e Saúde no Trabalho na Indústria. Setor de Metalurgia Básica**. 2011. Disponível em:<[https://www.sesipr.org.br/uploadAddress/Serie%20panorama%20da%20seguranca%20e%20saude%20no%20trabalho%20no%20brasil\\_setor\\_de\\_metalurgia\\_metal\\_arquivo\[33366\].pdf](https://www.sesipr.org.br/uploadAddress/Serie%20panorama%20da%20seguranca%20e%20saude%20no%20trabalho%20no%20brasil_setor_de_metalurgia_metal_arquivo[33366].pdf)>. Acesso em: 13 nov. 2020.

RODRIGUES, M. José. **Qualidade de vida e investimento em saúde e segurança no trabalho, da retornoasempresas**.2016. Disponível em:<<http://noticias.portaldaindustria.com.br/noticias/qualidade-de-vida/investimento-em-saude-e-seguranca-no-trabalho-da-retorno-as-empresas/>>. Acesso em: 13 nov. 2020.

FABIANA, Rauschkolb. **Desafios da segurança e saúde no trabalhonaindústria4.0**. 2011. Disponível em:<<https://lancenoticias.com.br/noticia/desafios-da-seguranca-e-saude-no-trabalho-na-industria-4-0/>>. Acesso em: 13 nov. 2020.

BASTOS, Athena, **CLT (Consolidação das Leis do Trabalho). Atualizada e Comentada**. 2020. Disponível em:<<https://blog.sajadv.com.br/clt/>>. Acesso em: 16 nov. 2020.

RIBERIRO, Marcel. **O Que São Normas Regulamentadoras.** 2020. Disponível em:<<https://maiscontroleerp.com.br/o-que-sao-normas-regulamentadoras/>>. Acesso em: 16 nov. 2020.

ANALYTICSBRASIL. **Saiba a Importância das Normas de Higiene Ocupacional NHOs.** 2018. Disponível em:<<https://www.analyticsbrasil.com.br/blog/saiba-importancia-das-normas-de-higiene-ocupacional-nhos/>>. Acesso em: 16 nov. 2020.

WERNECK, Tatyane. **O QUE É A OHSAS 18001? ENCONTRE AQUI TUDO O QUE VOCÊ PRECISA SABER.** 2019. Disponível em:<<https://iusnatura.com.br/tudo-sobre-ohsas-18001/>>. Acesso em: 16 nov. 2020.