



LEANDRO VITOR RIBEIRO SILVA

**ACIDENTES DO TRABALHO EM MÁQUINAS E
EQUIPAMENTOS OCORRIDOS NO BRASIL**

**LAVRAS - MG
2023**

LEANDRO VITOR RIBEIRO SILVA

**ACIDENTES DO TRABALHO EM MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS OCORRIDOS NO
BRASIL**

Monografia apresentada à
Universidade Federal de Lavras, como
parte das exigências do Curso de
Engenharia Mecânica, para a obtenção
do título de Bacharel.

Prof. Dra. Luana Elis de Ramos e Paula
Orientadora
Prof. Dr. Raphael Nogueira Rezende
Coorientador

**LAVRAS - MG
2023**

LEANDRO VITOR RIBEIRO SILVA

**ACIDENTES DO TRABALHO EM MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS OCORRIDOS NO
BRASIL**

Monografia apresentada à
Universidade Federal de Lavras, como
parte das exigências do Curso de
Engenharia Mecânica, para a obtenção
do título de Bacharel

APROVADO em 06 de março de 2023.

Prof. Dra. Luana Elis de Ramos e Paula UFLA

Prof. Dra. Bruna Oliveira Passos e Silva Siqueira

Prof. Dr. Raphael Nogueira Rezende



Prof. Dra. Luana Elis de Ramos e Paula

Orientadora

Prof. Dr. Raphael Nogueira Rezende

Coorientador

**LAVRAS - MG
2023**

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus pais pela oportunidade e às pessoas especiais que, direta ou indiretamente, colaboraram com a concretização deste trabalho.

RESUMO

Os acidentes do trabalho em máquinas e equipamentos ocupam uma faixa de 15% do total de acidentes no Brasil segundo o histórico estatístico divulgado pelo Ministério da Previdência Social. Esse número traz consigo as preocupações quanto a qualidade dos serviços e produtos ofertados, bem como do bem estar dos trabalhadores envolvidos nessa cadeia produtiva. Para tanto, o objetivo deste estudo foi verificar e analisar a ocorrência de acidentes de trabalho em máquinas e equipamentos comparada à situação no Brasil entre os anos de 2007 e 2021, com base nos dados secundários do INSS contidos nos Anuários Estatísticos da Previdência Social. Os dados podem mensurar, elucidar e evidenciar a importância na adoção de medidas preventivas à integridade física e mental do trabalhador. Os resultados apontaram que o número total de acidentes do trabalho acometidos por máquinas e equipamentos no Brasil apresentaram queda de 18,88% comparando o ano inicial com o último ano do período, que também era esperado nos acidentes causados por máquinas e equipamentos. Em relação aos acidentes nos últimos dois anos, 2020 e 2021, notou-se interferência da pandemia de COVID-19, tanto a título de incidência, quanto na comunicação dos acidentes.

Palavras-chave: Segurança do Trabalho. Ocorrência de Acidentes de Trabalho. Análise e Prevenção de Acidentes de Trabalho.

ABSTRACT

Accidents at work in machinery and equipment occupy a range of 15% of all accidents in Brazil according to the statistical history released by the Ministry of Social Security. This number brings with it concerns about the quality of services and products offered, as well as the welfare of workers involved in this production chain. Therefore, the objective of this study was to verify and analyze the occurrence of work accidents in machinery and equipment compared to the situation in Brazil between the years 2007 and 2021, based on the secondary data from INSS contained in the Anuários Estatísticos da Previdência Social. The data can measure, elucidate, and highlight the importance of adopting preventive measures for the worker's physical and mental integrity. The results pointed out that the total number of accidents at work caused by machines and equipment in Brazil showed a drop of 18.88% comparing the initial year with the last year of the period, which was also expected in accidents caused by machines and equipment. In relation to accidents in the last two years, 2020 and 2021, the interference of the COVID-19 pandemic was noted, both in terms of incidence and in the reporting of accidents.

Keywords: Occupational Safety. Occurrence of Work Accidents. Analysis and Prevention of Accidents at Work.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Processo de Gestão do Risco conforme a ABNT NBR ISO 31.000.....	28
Figura 2 - Gráfico do número total de acidentes de trabalho e acidentes com CAT registrada por ano.	36
Figura 3 - Valor total de benefícios urbanos acidentários concedidos e os valores de benefícios concedidos para máquinas e equipamentos (R\$ mil).	40
Figura 4 - Valor total de benefícios rurais acidentários concedidos e os valores de benefícios concedidos para máquinas e equipamentos (R\$ mil).	41
Figura 5 - Número de acidentes do trabalho total e ocasionados por máquinas e equipamentos no Brasil entre 2007 e 2021.	43
Figura 6 - Taxa de incidência de acidentes do trabalho totais e com CAT registrada para o Brasil 2007 a 2021.	47
Figura 7 - Taxa de incidência de acidentes do trabalho típicos para o Brasil de 2007 a 2021.....	47
Figura 8 - Taxa de incidência de acidentes do trabalho ocasionados por máquinas e equipamentos para o Brasil de 2007 a 2021.	48

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Classificação de riscos MIL-STD882/2000.	30
Tabela 2 - Classificação de riscos adequada por De Cicco e Fantazzini (1987).	31
Tabela 3 - Classificação de frequência adequada por De Cicco e Fantazzini (1987).	32
Tabela 4 - Percentual dos acidentes do trabalho Com e Sem o registro da CAT por ano.	37
Tabela 5 - Total de acidentes do trabalho por região.	38
Tabela 6 - Total de acidentes do trabalho com CAT registrada por região.	39
Tabela 7 - Número de acidentes do trabalho no Brasil com máquinas e equipamentos entre 2007 e 2021.	42
Tabela 8 - Número de acidentes do trabalho por região causados por máquinas e equipamentos.	44
Tabela 9 - Número de acidentes do trabalho por região causados por máquinas e equipamentos com CAT registrada.	44
Tabela 10 - Número de trabalhadores no Brasil entre 2007 e 2021.	46
Tabela 11 - Taxa de Incidência (x1.000) de Acidentes de Trabalho por Máquinas e Equipamentos no Brasil, 2007-2021.	49

LISTA DE SIGLAS

AT	Acidente do trabalho
AEAT	Anuário Estatístico de Acidentes do Trabalho
AEPS	Anuários Estatísticos da Previdência Social
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
CNIS	Cadastro Nacional de Informações Sociais
CIPA	Comissão Interna de Prevenção de Acidentes
CPI	Comissão Parlamentar de Inquérito
CAT	Comunicação de Acidente do Trabalho
DOU	Diário Oficial da União
EPI	Equipamento de proteção individual
FGTS	Fundo de Garantia por Tempo de Serviço
INSS	Instituto Nacional do Seguro Social
LER	Lesões por esforços repetitivos
MPS	Ministério da Previdência Social
MPT	Ministério Público do Trabalho
NR	Norma Regulamentadora
OSST	Observatório Digital de Saúde e Segurança do Trabalho
OIT	Organização Internacional do Trabalho
PPP	Perfil Profissiográfico Previdenciário
PIB	Produto Interno Bruto
RAIS	Relação Anual das Informações Sociais
SST	Segurança e Saúde do Trabalho
SAT	Seguro de Acidente do Trabalho
SESMT	Serviços Especializados em Segurança e Medicina do Trabalho
SGSST	Sistema de Gestão de Segurança e Saúde do Trabalho
SINAN	Sistema de Informação de Agravos de Notificação
SIH	Sistema de Informações Hospitalares
SIM	Sistema de Informações sobre Mortalidade
SUB	Sistema Único de Benefícios

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
2	REFERENCIAL TEÓRICO	13
	2.1 Histórico da Segurança do Trabalho.....	13
	2.2 Definições de acidentes do trabalho	17
	2.3 Tipos de acidentes do trabalho.....	18
	2.5 Quantificação dos acidentes do trabalho por máquinas e equipamentos.....	20
	2.6 NR-12 Segurança no trabalho em máquinas e equipamentos.....	21
	2.7 A perspectiva econômica	22
	2.8 A comunicação de acidentes do trabalho (CAT)	24
	2.9 Medidas de prevenção de acidentes do trabalho.....	27
	2.9.1 Identificação de riscos.....	28
	2.9.2 Análise de riscos.....	29
	2.9.3 Avaliação de tratamento do risco	32
3	MATERIAIS E MÉTODOS	34
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	36
	4.1 Acidentes do trabalho no Brasil.....	36
	4.2 Acidentes do trabalho por região	38
	4.3 Valores gastos com acidentes do trabalho total e em máquinas e equipamentos	40
	4.4 Acidentes do trabalho causados por máquinas e equipamentos	42
	4.5 Taxas de incidências por ano (2007-2021)	46
5	CONCLUSÕES.....	53
6	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	54

1 INTRODUÇÃO

A Segurança do Trabalho se iniciou aproximadamente em 350 a.C., quando Aristóteles estudou as doenças ocupacionais que acometiam os trabalhadores das minas e como evitá-las. Contudo, o marco da história só ocorreu em 1700, na Itália, com a publicação da obra Bernardino Ramazzini, “De morbis Artificum Diatriba”, que descreve profissões distintas e as doenças a elas relacionadas (ISC, 2020).

A Segurança e Saúde do Trabalho (SST) é tão significativa, que seus primeiros estudos foram registrados anteriormente a Revolução Industrial, e nessa época o indivíduo precisava se adaptar ao ambiente de trabalho e não o inverso. Nessas condições, os acidentes de trabalho eram mais frequentes e os benefícios trabalhistas eram inexistentes (MONTEIRO et al., 2005).

Os estudos voltados para a Segurança do Trabalho se aprofundaram posteriormente, devido à Revolução Industrial, que marcou o aumento dos problemas de saúde relacionados com as atividades laborais, os riscos inerentes as práticas utilizadas ampliaram-se com a utilização das máquinas a vapor, a larga escala de produção e jornadas de trabalho extensas, além dos ambientes inadequados e impróprios que contribuíam com o enorme número de doenças, acidentes, mutilações e mortes dos trabalhadores.

Sendo assim, em 1802, foi aprovada a “lei de saúde e moral dos aprendizes”, que foi a primeira lei de proteção aos trabalhadores, que estabeleceu o limite de 12 horas de trabalho diários, empregadores são responsáveis pelo tratamento de doenças infecciosas, proibia o trabalho noturno, proibição do trabalho de crianças menores de nove anos, obrigava os empregados a lavar as paredes das fábricas duas vezes por ano, e tornava obrigatória a ventilação das fábricas. Essas medidas foram ineficazes no que diz respeito à redução no número de acidentes de trabalho (CASTRO, 2010).

Mesmo após décadas de estudos, de acordo com as estatísticas da Organização Internacional do Trabalho (OIT, 2020), a cada 15 segundos, morre um(a) trabalhador(a) em virtude de um acidente do trabalho ou de doença relacionada com a sua atividade profissional. Ou seja, 6300 mortes por dia num total de 2,3 milhões de mortes por ano. E além disso, 313 milhões de trabalhadores e trabalhadoras sofrem lesões profissionais não fatais todos os anos, ou seja, 860.000 pessoas feridas no trabalho todos os dias.

No período de 2012 a 2020, segundo o Observatório de Segurança e Saúde no Trabalho (OSST) elaborado pelo Ministério Público do Trabalho (MPT) e a Organização Internacional do

Trabalho (OIT), 21.467 dos profissionais com acidentes fatais eram brasileiros e, entre os grupos de agentes causadores mais frequentemente citados em notificações de acidentes de trabalho, 15% foram com máquinas e equipamentos.

As condições em que o trabalho é desenvolvido acarretam em muitos acidentes e doenças ocupacionais, e essas consequências não são individuais restritivas. Além da esfera familiar, geram inferências para a sociedade em geral, como para o sistema previdenciário, sistema de saúde e meio ambiente.

Atualmente, refere-se a segurança do trabalho, como metodologias e práticas de prevenção de acidentes. O intuito dessas medidas é melhorar as condições em que as atividades são desenvolvidas e proporcionar qualidade de vida e segurança aos trabalhadores.

Algumas empresas procuram o desenvolvimento de forma que haja a melhor condição de produtividade com o menor recurso financeiro possível, onde, usufruem ao máximo dos artifícios disponíveis, sejam tecnológicos ou humanos e frequentemente desencadeiam transformações de processos nos mais diversos níveis.

Entretanto, o investimento aplicado na melhoria das condições de trabalho para aumentar o desempenho dos trabalhadores e o ambiente industrial, na grande maioria, é atribuído como custos e não desenvolvimento e crescimento com benefícios para a empresa.

A nova ótica para a implementação de procedimentos de produção voltados para a busca contínua de melhores desempenhos, com foco em segurança e saúde dos trabalhadores, permite vasta discussão.

Neste contexto o presente trabalho teve por objetivo verificar a ocorrência de acidentes do trabalho com máquinas e equipamentos no Brasil. E posteriormente analisar esses dados para avaliar a busca pela qualidade do trabalho, os efeitos econômicos dos acidentes, como detectar possíveis falhas e a mensuração dos custos dos acidentes para auxiliar a empresa nos investimentos voltados para a segurança e saúde dos trabalhadores.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Histórico da Segurança do Trabalho

Em 1700 o conhecido como “Pai da Medicina do Trabalho” ou “Pai da Saúde Ocupacional”, o médico Bernardo Ramazzini (1633-1714), publicou seu livro “De Morbis Artificum Diatriba” (As doenças dos trabalhadores), que foi a primeira obra escrita especificamente sobre doenças ocupacionais e prevenção de riscos relacionados ao trabalho, onde relata cerca de 100 profissões diversas com as observações colhidas em visitas a locais de trabalho e em entrevistas com trabalhadores, e deu início a essa relação de riscos à saúde ocasionados por produtos químicos, poeira, metais e outros agentes encontrados nas atividades exercidas pelos trabalhadores (ESTRÊLA, 2016).

No século XVIII, muitas mudanças ocorreram nos processos produtivos na Inglaterra devido ao início da Revolução Industrial. O modelo de produção industrial se espalhou rapidamente e possibilitou a produção e ampliação de diversos ramos de negócio, visto que, viabilizou a produção em larga escala.

E em decorrência do novo modelo de produção, que acarretou o crescimento econômico, também houve a chegada da máquina a vapor que contribuiu com o aumento da capacidade produtiva. Apesar dos pontos positivos, houve o aumento da jornada de trabalho para 16 horas, utilização de mão-de-obra infantil, condições de trabalho inseguras e inadequadas, lesões por esforços repetitivos (LER), exposição a riscos nocivos à saúde, como ruídos, poeiras, gases, vapores e calor excessivo, aumentando drasticamente o número de acidentes e de problemas de saúde relacionados ao trabalho (BARBOSA FILHO, 2010).

Sendo assim, com as condições precárias e o cenário assustador, os sindicatos começaram a ser criados pelos trabalhadores que se mobilizaram, com a finalidade de melhorar as condições de trabalho.

As primeiras leis de proteção ao trabalhador foram criadas e a adoção de medidas e procedimentos de segurança se tornaram cada vez mais presentes nas indústrias, possibilitando assim, que as atividades fossem realizadas com mais segurança e a ocorrência de acidentes de trabalho fosse reduzida (BARBOSA FILHO, 2010).

Em 1802 foi criada a Lei da Saúde e Moral dos Aprendizes por Peel, por meio de uma Comissão Parlamentar de Inquérito (CPI), que estabelecia 12 horas de trabalho diário, proibição

do trabalho noturno, ventilação industrial obrigatória e lavagem, de no mínimo duas vezes, das paredes das fábricas. E Mantoux (apud FIGUEIREDO, 2007, p. 132) retrata:

A ‘Lei Peel’ (1802) é mencionada por Catharino como precursora na legislação sobre Higiene e Segurança do Trabalho. Tratava de proteção do trabalho noturno para os aprendizes nas fábricas de algodão na Inglaterra e tornou-se conhecida também com o nome de “Ato de Saúde e da Moral dos Aprendizes”. Seu autor, o moleiro Robert Peel, procurou disciplinar o trabalho de aprendizes em moinho e apresentou a lei visando à proteção dessas crianças pela fixação de um limite na jornada de trabalho e o estabelecimento de deveres relacionados à educação e higiene no local de trabalho. Todavia, essa lei não teve eficácia até o ano de 1819, ocasião em que Peel, com a colaboração de Robert Owen, conseguiu a aprovação de nova lei no mesmo sentido.

Destaque-se, dentre as prescrições estabelecidas na Lei de Peel, as de caráter sanitário: a caiagem de paredes e tetos das oficinas deveria realizar-se periodicamente, as janelas das oficinas deveriam ser grandes o suficiente para permitir ventilação conveniente etc.

Já em 1830, na Inglaterra, é publicado o primeiro livro sobre doenças ocupacionais por Charles Thackrah, que posteriormente inspirou a criação da legislação ocupacional inglesa. E na mesma época, Robert Dernham, proprietário de uma fábrica têxtil, preocupado com as condições dos operários e ausência de cuidados médicos, procurou o médico, Robert Baker, para que indicasse qual a maneira pela qual ele poderia resolver tal situação (MENDES; DIAS, 2001). Sendo assim, surge o primeiro serviço de medicina do trabalho, visto que Dernham contratou Baker para atuar na sua fábrica.

Alguns anos depois, em 1919, como parte do Tratado de Versalhes, houve o mais importante marco na internacionalização dos direitos humanos, foi criada a OIT e seu objetivo era estabelecer uma política para a formação de normas internacionais do trabalho. E essa concepção foi estipulada a partir das mortes de milhares de trabalhadores e pessoas de outras classes sociais nos campos de batalha (SÜSSEKIND, 1992)

E essa criação foi retratada pelo estudioso do Direito Internacional do Trabalho, Nicolas Valticus:

A Primeira Guerra Mundial produziu profundas modificações na posição e no peso da classe trabalhadora das potências aliadas. A trégua social e a cooperação que se estabeleceu na Europa Ocidental entre os dirigentes sindicais e os governantes, os grandes sacrifícios suportados especialmente entre os trabalhadores e o papel que desempenharam no desenlace do conflito, as promessas dos homens políticos de criarem um mundo novo, a pressão das organizações obreiras para fazer com que o Tratado de Versalhes consagrasse as suas aspirações de uma vida melhor, as preocupações suscitadas pela agitação social e as situações revolucionárias existentes em vários países, a influência

exercida pela Revolução Russa de 1917 foram fatores que deram um peso especial às reivindicações do mundo do trabalho no momento das negociações do tratado de paz. Estas reivindicações expressaram-se, tanto em ambos os lados do Atlântico como em ambos os lados da linha de combate, inclusive durante os anos de conflito mundial. Ao final da guerra, os governos aliados, e principalmente os governos francês e britânico, elaboraram projetos destinados a estabelecer, mediante o tratado de paz uma regulamentação internacional do trabalho. (VALTICUS, 2000, p. 52).

Iniciou-se com uma estrutura tripartida, Conferência Internacional do Trabalho/ Assembleia Geral, Conselho de Administração e Repartição, logo, há participação do governo, patrão e empregado e congregam diversos Estados do mundo, 39 países membros fundadores incluindo o Brasil.

Até a sua independência, em 1822, no Brasil o atendimento médico era escasso, ainda mais, quando se tratava dos trabalhadores, que eram atendidos principalmente por sangradores (cirurgiões pouco instruídos) e os boticários (farmacêuticos) (TOLEDO; MARQUES, 2008).

Após a libertação dos escravos, que eram a mão de obra mais utilizada nas indústrias brasileiras, houve, em partes, a substituição pelos imigrantes, os quais chegavam de países onde conquistas sociais dos trabalhadores já era realidade devido a Revolução Industrial, e estes possuíam certa consciência de classe e eram apoiados por idealistas, médicos e políticos, Logo, alguns movimentos reivindicando melhores condições de vida e trabalho começaram a surgir e acarretaram em greves no período de 1907 a 1912, e as maiores que aconteceram de 1917 a 1920. (NUNES, 2010).

A situação das fábricas era descrita da seguinte forma: as instalações eram construídas provisoriamente, havia pouca iluminação, ventilação e sem instalações sanitárias. Suas máquinas eram próximas umas das outras e as engrenagens e correias sem nenhuma proteção. A jornada de trabalho diária chegava a 16 horas, muitas vezes incluindo o domingo e turno noturno, e sem salário adicional. Grande parte da força de trabalho composta por mulheres e crianças, com salários equivalentes a 33% dos salários dos homens. Nestas condições, o cansaço, despreparo e ausência de proteção eram os principais causadores dos acidentes de trabalho. Além de não possuir legislação trabalhista, indenização por acidentes, auxílio-doença, férias, etc. (NUNES, 2010).

Rossit (2001) enfatiza que a preocupação das pessoas eram os trabalhadores adoecerem e impactar a produtividade. De fato, não se questionava o problema do trabalho e seu fator de

deterioração da saúde dos trabalhadores. O foco estava relacionado ao aspecto do lugar de trabalho que favorece a doença e esta que prejudica o trabalho e a produção, ao invés do lado humanitário.

As questões previdenciárias no Brasil são relativamente novas, uma vez que sua economia era baseada no trabalho escravo e na agricultura até o início do século, por aqui não vivíamos os problemas de países apenas com trabalhadores livres e uma indústria em crescimento. Somente após a Primeira Guerra Mundial, com a assinatura de tratados internacionais como o de Versalhes, que se equacionaram medidas legislativas para proteger os trabalhadores que passaram então a concentrar-se nas cidades (PERSUHN, 2013).

Durante o Governo Vargas aumentaram os acidentes de trabalho, visto que, foi um período de crescimento industrial no país. Em 1930, houve a criação do Ministério do Trabalho e gradativamente surgiram órgãos regulamentadores voltados para os interesses dos trabalhadores.

A luta contra os acidentes de trabalho se fortaleceu em 1972, quando foi regulamentada a formação técnica em Segurança e Medicina do Trabalho, e promulgadas as portarias 3236, com o Plano Nacional de Valorização do Trabalhador, e a 3237, tornando obrigatórios os serviços de medicina e engenharia de segurança do trabalho em empresas onde há um ou mais empregados. Em 1978, foi editada a NR-27 que estabeleceu os procedimentos para o registro profissional do Técnico de Segurança do Trabalho fundamentada no artigo 200 da Consolidação das Leis do Trabalho (CLT) (MTP, 2020).

Nos dias que decorrem, o dia 27 de julho, é lembrado como o Dia Nacional de Prevenção de Acidentes de Trabalho, visto que a data é símbolo da luta dos trabalhadores por ambientes de trabalho com qualidade de vida e seguros e também precaver empregados, empregadores, governo e sociedade civil da importância de reduzir acidentes e doenças de trabalho (TST, 2021).

2.2 Definições de acidentes do trabalho

De acordo com o artigo 19 da Lei nº 8.213, de 24 de julho de 1991 - Lei de Planos e Benefícios da Previdência Social - Acidente de Trabalho pode ser definido como:

Acidente do trabalho é aquele que ocorre pelo exercício do trabalho a serviço da empresa ou pelo exercício do trabalho (...), provocando lesão corporal ou perturbação funcional que cause a morte ou a perda ou redução, permanente ou temporária, da capacidade para o trabalho. Além do acidente de trabalho típico, também enquadram-se na mesma categoria: a doença profissional – (...) produzida ou desencadeada pelo exercício do trabalho peculiar a determinada atividade (...) – e a doença do trabalho – (...) adquirida ou desencadeada em função de condições especiais em que o trabalho é realizado e com ele se relacione diretamente (...).

Portanto, acidentes são considerados:

I - doença profissional, assim entendida a produzida ou desencadeada pelo exercício do trabalho peculiar a determinada atividade e constante da respectiva relação elaborada pelo Ministério do Trabalho e da Previdência Social;

II - doença do trabalho, assim entendida a adquirida ou desencadeada em função de condições especiais em que o trabalho é realizado e com ele se relacione diretamente.

Já no conceito prevencionista, o acidente do trabalho será toda a ocorrência, não programada e não planejada, que interferir no andamento normal do trabalho e da qual resulte lesão no trabalhador e/ou perda de tempo e/ou danos materiais ou as três situações simultaneamente.

Dessa maneira, pode abranger os acidentes com lesão, acidentes com danos materiais e também os quase acidentes. E portanto:

Um acidente é um acontecimento não desejado e inesperado que tem por resultado uma lesão, uma doença ou danos ao patrimônio. Geralmente é o resultado de um contato com uma fonte de energia (cinética, química, térmica, etc.), acima do limite de resistência do corpo ou estrutura (BIRD JR., 1974, p. 21).

E também é abordado pela NBR 14280 (ABNT, 2001), onde, acidente de trabalho é a ocorrência imprevista e indesejável, instantânea ou não, relacionada com o exercício do trabalho, que resulte ou possa resultar lesão pessoal.

2.3 Tipos de acidentes do trabalho

Os acidentes de trabalho podem receber as seguintes denominações:

- Acidentes típicos: é o que provoca lesão corporal ou perturbação funcional que cause a morte ou a perda ou a redução, permanente ou temporária, da capacidade para o trabalho (ROSSAL; RUBIN, 2013);
- Acidentes de trajeto: são os acidentes ocorridos no trajeto entre a residência e o local de trabalho do segurado e vice-versa; importante salientar que não se caracterizará o acidente do trabalho se, por interesse pessoal, o empregado tiver interrompido ou alterado o percurso, vez que estará rompido onexo causal entre o acidente e o trajeto do trabalho (BARBOSA; GUIMARÃES, 2014).
- Acidentes Atípicos: chamadas mesopatias ou moléstias profissionais atípicas, são entendidas como as adquiridas ou desencadeadas em função de condições especiais em que o trabalho é realizado e com ele se relacione diretamente (BARBOSA; GUIMARÃES, 2014).

De acordo com a Lei. 8.213/91, o trabalhador acidentado ou acometido por doença do trabalho tem direito aos seguintes benefícios: auxílio-doença, auxílio-acidente, aposentadoria por invalidez, pensão por morte e reabilitação profissional (BRASIL, 1991).

2.4 Causas dos acidentes do trabalho com máquinas e equipamentos

Os acidentes não são inevitáveis, mas não acontecem por acaso, têm causas e, portanto, podem ser evitadas. Estes podem ser causados por fatores humanos ou mecânicos, pois o ambiente de trabalho está repleto de riscos. Assim, a identificação de ameaças permite que medidas preventivas sejam tomadas para evitar possíveis perdas.

No que diz respeito à segurança e à saúde no trabalho, Persuhn (2013) relata os principais fatores que desencadeiam os acidentes do trabalho:

- Falta de conscientização em relação aos empresários orientar os trabalhadores dentre os fatores que dão origem ao acidente do trabalho;
- Escassez dos investimentos para saúde e segurança coletiva, uma vez que, apresentam maior custo, são priorizados então os equipamentos de proteção individual e com baixa qualidade;
- O ambiente agressivo, devido a falta de proteção das máquinas e equipamentos;
- Baixo nível de instrução dos empregados, há ausência de sensibilidade para percepção da importância do conhecimento técnico e de seus próprios direitos, e que descumprir as normas coloca em risco sua própria vida;
- Influências negativas pelos companheiros de trabalho, ainda não conscientizados, interferem no uso do EPI;
- A multicasualidade, que é a somatória de falhas, tanto humanas como materiais, precedidos por problemas de ordem psico-sócio-econômico ou outros não facilmente identificáveis. A soma de várias situações que atuam simultaneamente.

2.5 Quantificação dos acidentes do trabalho por máquinas e equipamentos

A aplicação de processos de trabalho que priorizem a saúde e segurança dos trabalhadores é fundamental na obtenção de resultados positivos quanto a prevenção de acidentes. Para tanto, ter conhecimento na área de Segurança e Saúde do Trabalho (SST), envolve não apenas os conceitos de prevenção, mas saber atuar nas frentes que mais ocasionam tais eventos.

Quando se proporciona um ambiente saudável e com menores riscos aos trabalhadores, há uma melhoria na produtividade e na reputação da empresa, sem mencionar a redução dos gastos que seriam destinados a arcar com indenizações, medicamentos, multas e demais despesas relacionadas ao prejuízo da saúde do trabalhador (SESI, 2010).

Ter acesso à informações referentes a SST pode servir de alerta e para a adoção de medidas preventivas. A Organização Internacional do Trabalho (OIT) é a responsável por disponibilizar dados da acidentalidade no mundo, mais de 200 países estão relacionados, e permite mensurar informações sobre acidentes e mortes, além do número de trabalhadores e o PIB. Dentre a relação de países o Brasil ocupou o quarto lugar com mais registros de mortes durante atividades laborais, (OIT, 2020)

Os dados divulgados pela OIT (2020), estima-se que a cada 15 segundos 115 trabalhadores sofram algum tipo de acidente do trabalho e que a cada 15 segundos um trabalhador vá a óbito no mundo devido a ocorrência de acidentes ou de doença do trabalho. Calcula-se que de um total de 2,34 milhões de acidentes de trabalho mortais por ano, apenas 321 mil estão diretamente relacionadas a acidentes e as restantes 2,02 milhões de mortes são ocasionadas por doenças relacionadas ao trabalho.

Os dados do Observatório Digital de Saúde e Segurança do Trabalho do Ministério Público do Trabalho (OSST, 2023), mostram que entre o ano de 2012 e 2021, os 6,16 milhões notificações de acidentes de trabalho no Brasil (AEAT/CAT – INSS), geraram um custo de aproximadamente 120,6 milhões de reais em benefícios para os acidentados (AEAT/CAT – INSS) e o número de afastamento nas empresas chegou a ser superior a 2 milhões (AEAT/SUB – INSS).

Destes valores, máquinas e equipamentos representam 15% dos agentes causadores mais frequentes citados em notificações de acidentes de trabalho, sendo, alimentador de linha de produção a ocupação em destaque com 12% dos casos. E em suma, cortes, laceração, feridas,

contusões e puncturas as lesões que mais ocorrem com os trabalhadores, em 33% dos casos (OSST, 2023).

Segundo Asfahl (2005) cerca de 18% das notificações apresentadas pela Occupational Safety and Health Administration (OSHA) ao setor industrial estão relacionadas ao descumprimento das normas e regulamentações técnicas.

Estes números mostram a grande necessidade de investimentos na área de Saúde e Segurança do Trabalho não só na Indústria, mas em todos os setores de atividade econômica do país.

2.6 NR-12 Segurança no trabalho em máquinas e equipamentos

A Norma Regulamentadora 12 (NR 12), (BRASIL, 2019) em conjunto com os seus anexos definem as referências técnicas, medidas de proteção e os princípios fundamentais para assegurar a saúde e a integridade física dos trabalhadores. Estabelece requisitos mínimos para a prevenção de acidentes e doenças do trabalho nas fases de projeto e de utilização de máquinas e equipamentos, incluindo a fabricação, comercialização, importação, exposição e a qualquer fase de utilização, dentro de qualquer atividade econômica. Entende-se como fase de utilização o transporte, montagem, instalação, ajuste, operação, limpeza, manutenção, inspeção, desativação e desmonte da máquina ou equipamento.

Institui que os elementos de segurança em máquinas e equipamentos fabricado, não podem ser opcionais e devem-se levar em consideração os seguintes aspectos: análise dos acidentes de trabalho como ferramenta para auxiliar os auditores fiscais, as relações das máquinas e equipamentos obsoletos e inseguros que, se reparados ou substituídos, podem evitar que ocorram acidentes do trabalho (CORRÊA, 2011).

São consideradas medidas de proteção, a ser adotadas nessa ordem de prioridade:

- 1) medidas de proteção coletiva;
- 2) medidas administrativas ou de organização do trabalho; e
- 3) medidas de proteção individual.

A adoção de sistemas de segurança nas zonas de perigo deve considerar as características técnicas da máquina, do processo de trabalho e as medidas e alternativas técnicas existentes, de

modo a atingir o nível necessário de segurança previsto na norma. O empregador deve adotar medidas de proteção capazes de resguardar os trabalhadores.

Já os trabalhadores devem seguir com o seguinte:

- Cumprir todas as orientações relativas aos procedimentos seguros de operação, alimentação, abastecimento, limpeza, manutenção, inspeção, transporte, desativação, desmonte e descarte das máquinas e equipamentos;
- Não realizar qualquer tipo de alteração nas proteções mecânicas ou dispositivos de segurança de máquinas e equipamentos, de maneira que possa colocar em risco a sua saúde e integridade física ou de terceiros;
- Comunicar seu superior imediato se uma proteção ou dispositivo de segurança foi removido, danificado ou se perdeu sua função;
- Participar dos treinamentos fornecidos pelo empregador para atender às exigências/requisitos descritos nesta NR;
- Colaborar com o empregador na implementação das disposições contidas nesta NR.

2.7 A perspectiva econômica

Os danos e acidentes aos trabalhadores podem ser ocasionados pela ausência das exigências da legislação, além de ser prejudicial para a empresa em aspectos de finanças e imagem. Logo, é necessário um esforço em conjunto para concretizar os requisitos (ZOCCHIO, 2002; MPT; CFA, 2015).

Para se adequar as exigências da legislação, utiliza-se do sistema de gestão, que segundo Ribeiro da Silva (2012), pode ser definido como: “um conjunto de instrumentos inter-relacionados, interatuantes e interdependentes que a organização utiliza para planejar, operar e controlar suas atividades para atingir objetivos”.

Os benefícios vão além da redução das perdas humanas, também influenciam no aumento da lucratividade devido a valorização da empresa perante sociedade e acionistas. Asfaw et al. (2013) constataram que um aumento nos lucros de 10% foi relacionado a uma redução de 1,1%

nos acidentes com o tempo de folga relatado na indústria de mineração dos Estados Unidos. Segundo Barbosa Filho (2010):

Uma das maiores preocupações do setor produtivo é a ocorrência de um evento ou sequência de eventos de tal magnitude capaz de comprometer a continuidade de suas atividades. Sinistros como incêndios, inundações e acidentes envolvendo trabalhadores, atingindo não apenas estes, mas as instalações, a maquinaria e o meio ambiente próximo ou circundante podem ensejar, além dos danos humanos, perdas materiais traduzidas em valores e imateriais, como imagem institucional e sentimentos alheios, de mais difícil mensuração. Enfim, prejuízos de diversas ordens podem trazer dificuldades financeiras para a atuação das empresas ou mesmo culminar com a ruína destas. (Barbosa Filho, 2010)

O Sistema de Gestão de Segurança e Saúde do Trabalho (SGSST) pode ser considerado uma prática recomendável para dar suporte a implantação dos aspectos de segurança (ILO, 2011). Segundo Gonçalves Filho et al. (2011) o SGSST engloba “políticas, procedimentos, sistemas de controle, fluxo de informações, etc”, sendo assim, para além das exigências legais em prol da segurança do trabalhador, observam-se também em aspectos que buscam gerenciar os riscos e infusão da cultura da segurança. E para atender esses requisitos de segurança, todos devem seguir as medidas cabíveis (RIBEIRO DA SILVA et al., 2012).

Há investimentos necessários dentro do SGSST, como para treinamento e capacitação adequada aos funcionários, que devem andar juntos com o planejamento e operação de planos de ação, o monitoramento e análise crítica para adequações, além de aguçar a comunicação interna e também tornar mais eficientes as respostas a emergências (LIMA, 2011).

O estudo de Oliveira et al. (2012) baseia-se em uma empresa de grande porte da região sul do Brasil e evidencia a importância das ações de segurança do ambiente de trabalho. Foi realizado a implantação de um plano de segurança do trabalho, seguindo os aspectos principais de treinamento, fiscalização e comunicação e, após 4 anos, observou-se que houve redução de 50% quantidade de acidentes registrados.

Muitas das vezes o sistema de saúde social é responsável pela recuperação das vítimas de acidente do trabalho, o que geram custos para além do âmbito empresarial. Em vista disso, a caracterização de AT para a concessão dos benefícios previdenciários, sofreu alterações em sua metodologia em abril de 2007, e a partir desse momento, somente serão considerados aqueles eventos que tiveram Comunicação de Acidente do Trabalho (CAT) registrada no INSS e aqueles

que, embora não tenham sido objeto de CAT, deram origem a benefício por incapacidade de natureza acidentária.

As estimativas globais da Organização Internacional do Trabalho (OIT), mostram que a economia perde cerca de 4% do Produto Interno Bruto (PIB) anualmente em razão de doenças e acidentes de trabalho, o que, além das perdas humanas, destaca a perda de produtividade provocada por ambientes de trabalho inseguros ou insalubres. A agenda 2030, do Desenvolvimento Sustentável, destaca a necessidade de promover ambientes de trabalho seguros e protegidos para todos os trabalhadores, incluindo os trabalhadores migrantes, em particular as mulheres migrantes, e pessoas em empregos precários. Nesta dimensão, busca-se quantificar os gastos da previdência com cada um dos tipos de benefício destacados, o que não considera outros custos elevados de natureza administrativa (processamento de atedimentos e casos no INSS), judiciais (muitos casos são judicializados), despesas para o sistema de saúde (com atendimentos e tratamentos de trabalhadores), além de perdas pessoais e familiares de difícil tradução monetária.

Os dados do Observatório de Segurança e Saúde no Trabalho (OSST, 2022) revelam ainda, que, no ano de 2021 houveram 153,3 mil concessões de benefícios previdenciários acidentários, que acumula desde o ano 2000, 4,9 milhões. Para se ter uma ideia, de 2012 a 2018, o montante de gastos previdenciários com amputações geradas por acidentes do trabalho foi de R\$ 191 milhões, sendo que R\$ 131 milhões foram motivados por amputações causadas por máquinas, o que corresponde a 69% do total das despesas.

Os benefícios concedidos são aqueles cujo requerimento - apresentado pelo segurado ou seus dependentes junto à Previdência Social - é analisado e deferido, desde que o requerente preencha todos os requisitos necessários à espécie do benefício solicitado, e liberado para pagamento. A concessão corresponde, portanto, ao fluxo de entrada de novos benefícios no sistema previdenciário, são divididos entre urbanos e rurais e são subsídios de aposentadorias por invalidez causadas por acidentes do trabalho, pensões a dependentes de vítimas, e auxílios doenças e acidentais (AEPS, 2020).

2.8 A comunicação de acidentes do trabalho (CAT)

Existem alguns sistemas de informação padronizados em território Nacional, com os dados sobre acidentes e doenças do trabalho, que são: Comunicações de Acidentes de Trabalho (CAT); Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM); Sistema de Informações Hospitalares (SIH);

Sistema de Informação de Agravos de Notificação (Sinan) e Relação Anual das Informações Sociais (Rais) (WALDVOGEL, 2011).

O Ministério da Previdência Social (MPS) necessita da CAT para elaborar as estatísticas sobre os acidentes de trabalho, e para que isso ocorra as empresas precisam realizar a comunicação. Esta é expedida pelo INSS/MPS e constitui um registro administrativo, preenchido pelo empregador, sempre que o trabalhador sofrer acidente e estiver a serviço da empresa ou se deslocando de casa para o local de trabalho.

A primeira iniciativa para o reconhecimento de qualquer direito do trabalhador que sofreu acidente do trabalho ou fato a ele equiparado é a comunicação da ocorrência a Previdência Social por meio da CAT.

A Lei 8.213/91 (Diário Oficial da União - DOU, 1991) prevê no seu art. 22 que todo acidente do trabalho ou doença profissional deverá ser comunicado pela empresa ao INSS, sob pena de multa em caso de omissão. A empresa deverá, segundo o Decreto 611/92 (DOU, 1992), comunicar o acidente de trabalho à Previdência Social até o 1º (primeiro) dia útil seguinte ao da ocorrência e, em caso de morte, de imediato, à autoridade competente, sob pena de multa, sucessivamente majorada nas reincidências, aplicada e cobrada pela Previdência Social. A empresa deverá fornecer cópia da CAT ao acidentado ou dependente, e ao sindicato da categoria do trabalhador.

Na falta de comunicação por parte da empresa, podem formalizá-la o próprio acidentado, seus dependentes, a entidade sindical competente, o médico que o assistiu ou qualquer autoridade pública, não prevalecendo nestes casos o prazo acima previsto.

A CAT deverá ser preenchida em todos os casos em que ocorrer acidente ou doença ocupacional, mesmo que não haja afastamento do trabalho ou incapacidade. Quando o acidente incorrer em óbito, além da comunicação imediata ao INSS por meio da CAT, a empresa deverá informar o ocorrido à autoridade policial, uma vez que é preciso investigar as causas do acidente.

Sua emissão é essencial para a realização de uma estatística com um bom nível de confiança e para a elaboração de políticas públicas para combater a ocorrência dos acidentes de trabalho. E para que as estatísticas sobre acidentes de trabalho sejam elaboradas pelo Ministério da Previdência Social é necessário que as empresas realizem a CAT, visto que, este é o instrumento formal de registro dos acidentes de trabalho. Porém, esta não é a realidade, tendo em vista que as empresas evitam emitir devido as consequências desta emissão, como a obrigatoriedade de continuar

depositando o Fundo de Garantia por Tempo de Serviço (FGTS) enquanto o empregado estiver com o contrato suspenso; a garantia de emprego do acidentado até um ano após a suspensão do benefício acidentário; a elevação dos custos operacionais por incidência de uma alíquota maior de contribuição para o Seguro de Acidente do Trabalho (SAT), em razão do reconhecimento dos riscos existentes na empresa de infortúnios, obrigando a empresa a recolher sobre a folha de pagamento 1%, 2% ou 3% para este seguro; a possibilidade de sofrer uma ação regressiva do INSS; o pagamento de multa e a interdição do estabelecimento pelas Delegacias do Trabalho e a existência de prova para a constituição de indenização por danos morais e materiais na Justiça do Trabalho contra a empresa.

É obrigação legal e social a comunicação, sua omissão pode acarretar graves e irreversíveis consequências ao trabalhador, que tenta enquadrar-se na situação de portador da garantia estabilitária e, sem êxito, se vê incapacitado para o trabalho e sem o respaldo financeiro para sustento de sua família, além de indenização e multa a ser paga pelo empregador (ANDRIETTA, 2009).

Afim de substituir a atual forma de emissão da Comunicação de Acidente de Trabalho (CAT) e do Perfil Profissiográfico Previdenciário (PPP), a partir de janeiro de 2023 entrou em uso o eSocial, uma plataforma do Governo Federal que centraliza as informações trabalhistas, previdenciárias e tributárias do empregador em relação aos seus empregados. Dessa forma, é por meio dele que as empresas devem mandar os documentos necessários para cumprir com a SST, e é obrigatório para todas as empresas que possuem empregados.

2.9 Medidas de prevenção de acidentes do trabalho

A prevenção e proteção contra os riscos derivados dos ambientes de trabalho e temas inerentes à saúde do trabalhador, tem se tornado cada vez mais visível no cenário mundial. Para além dos valores gastos, o número de acidentes e a sua respectiva gravidade, demonstram a necessidade da construção de políticas públicas e investimentos para causar mudanças positivas e alterar a realidade (BRASIL (2010).

Os trabalhadores precisam se sentir pertencentes e seguros em todas as dimensões da empresa, e para isso, o fator humano é fundamental para desenvolverem um sentido de segurança. Com esses sentimentos desenvolvidos nos indivíduos, a colaboração do trabalhador será mais fácil e conseqüentemente o número de acidentes de trabalho serão reduzidos (OIT, 2012).

Marras (2000) destaca que a prevenção de acidentes no trabalho é um programa de longo prazo que tem como finalidade, antes de qualquer coisa, conscientizar o trabalhador a proteger sua própria vida e a dos companheiros por meio de ações seguras e de uma reflexão sobre as condições inseguras de trabalho que poderiam levá-lo a eventuais acidentes.

Um programa de prevenção de acidentes, deve estar amparado sob dois aspectos fundamentais: o aspecto humano, com a preocupação centrada no bem-estar e na preservação da vida do trabalhador; e o aspecto econômico, pois os custos decorrentes de faltas ao trabalho, causadas por acidentes, e os custos respectivos que os acidentes podem gerar para a empresa são muito altos Marras (2000).

A prevenção de acidentes contribui para benefícios econômicos e sociais, e pode ser considerada como um bom investimento, pois, os resultados de se ter um ambiente de trabalho seguro são: maior produção por meio da estabilidade dos trabalhadores, equilíbrio e ânimo no grupo, menor perda de tempo, de materiais e menos reparos em máquinas e, melhor ambiente social na comunidade (ZOCCHIO, 1996).

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) define que gestão de riscos são atividades coordenadas para conduzir e controlar uma organização no que se menciona aos riscos, de acordo com a NBR 31000 (ABNT, 2018b). E dedica-se, fundamentalmente, a como as organizações trabalham no cuidado com as incertezas que podem impactar seus projetos (VIEIRA, 2017).

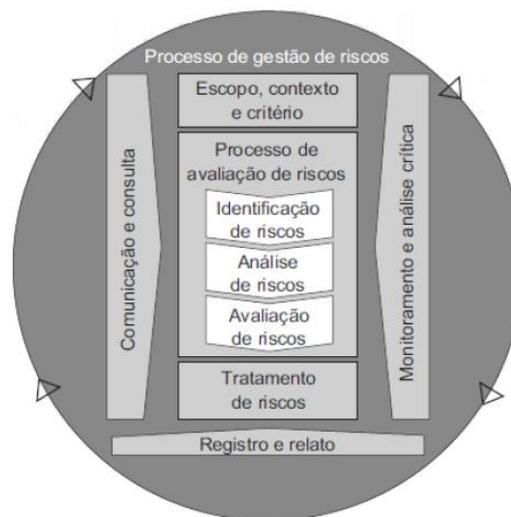
Identificar e gerenciar esses riscos é fundamental para o seguimento e sucesso de uma organização. E os trabalhos para análise e avaliação de riscos são conduzidos a fim de prevenir

acidentes, incidentes, doenças ocupacionais, evitar danos à imagem da empresa e ainda minimizar o impacto de tais acidentes (Mutlu e Altuntas 2019).

De acordo com Gómez (2010) o objetivo é maximizar a probabilidade dos eventos positivos e, ainda, buscar a capacidade de anular os eventos negativos ou minimizar suas consequências. E garantir a proteção da empresa em relação aos riscos de acidentes. Portanto, os esforços na tentativa de eliminar, reduzir, controlar ou ainda financiar os riscos são importantes para manter o desenvolvimento salutar de uma empresa (RUPPENTHAL, 2013).

O processo de gestão de riscos é dividido em etapas, que segundo a NBR 31000 (ABNT, 2018b), identificação de riscos, análise de riscos e a avaliação de riscos, conforme apresentado na figura a seguir:

Figura 1 - Processo de Gestão do Risco conforme a ABNT NBR ISO 31.000.



Fonte: ABNT (2018).

2.9.1 Identificação de riscos

Propósito de encontrar, reconhecer e descrever riscos que possam ajudar ou impedir que uma organização alcance seus objetivos.

Segundo Viera (2017), inicia por essa fase, pois desse modo, a grande maioria das técnicas existentes para a identificação de riscos é nitidamente difundida nas empresas a partir de reuniões de segurança no trabalho, reuniões de Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA), lista de verificação, inspeções de campo, relatórios, análises e divulgação de acidentes (VIEIRA, 2017).

Como todo procedimento para tomada de decisões, a identificação é o ponto de partida, e para o gerenciamento de riscos, o problema consiste, inicialmente, em identificar os riscos de perdas acidentais que ameaçam a organização. É o processo por meio do qual as situações de risco de acidentes são identificadas de forma contínua e sistemática (RUPPENTHAL, 2013).

2.9.2 Análise de riscos

De acordo com Ruppenthal (2013), a análise dos riscos é a etapa na qual estima-se a expectativa de ocorrência dos eventos e os impactos que podem originar à organização.

Busca-se compreender a natureza dos riscos e suas características, o que envolve a consideração minuciosa de incertezas, fontes de risco, consequências, probabilidade, eventos, cenários, controle e sua eficácia, de acordo com a NBR 31000 (ABNT, 2018b).

Também é realizada a estimativa do risco associado com os perigos identificados. É o processo qualitativo ou quantitativo que estabelece uma ligação entre a ocorrência e a severidade dos danos, e, em algumas ferramentas de gestão de risco, a habilidade de detectar o dano também é considerada como um fator na estimativa do risco (ICH, 2005).

A matriz de classificação desses riscos pode sofrer alterações em sua elaboração de acordo com cada organização, baseado em sua árvore gerencial, com início no topo da sua estrutura até a menor unidade. (LAPA, 2006).

O Departamento de Defesa dos Estados Unidos (MIL-STD882/2000) (USA, 2000) apresenta procedimentos para o gerenciamento de riscos ambientais, segurança e saúde dos trabalhadores e dos processos correlatos. De forma objetiva, provê significados e valorações para a avaliação dos riscos identificados.

A referida norma traz as categorizações dos riscos que foram adaptados no Brasil por De Cicco e Fantazzini (1987) em suas publicações, e são amplamente utilizadas desde então.

A seguir é possível observar a categorização original da Norma MILSTD882/2000.

Tabela 1 - Classificação de riscos MIL-STD882/2000.

Descrição	Categoria	Crítérios ambientais, de saúde e segurança
Catastrófico	I	Pode resultar em morte, sequelas permanentes, prejuízo excedente a \$1M, ou danos irreversíveis ao meio ambiente e que violam a lei ou regulamentações.
Crítico	II	Pode resultar em sequelas parciais ou permanentes, lesões ou doença ocupacional, que podem resultar em hospitalização de pelo menos três pessoas, prejuízos excedentes a \$200K, mas menos que \$1M, ou danos reversíveis ao ambiente, causando violação de leis e regulamentações.
Marginal	III	Resulta em lesão ou doença ocupacional, podendo causar a perda de um ou mais dias de trabalho, prejuízos excedentes a \$10K, mas menores que \$200K, ou danos mitigáveis ao meio ambiente, sem violação das leis ou regulamentações e cujo retorno às atividades pode ser realizado.
Negligenciável	IV	Pode resultar em lesão ou doença, não resultando na perda de dia de trabalho, prejuízo excedente a \$2K, mas menor que \$10K, ou mínimos danos ao meio ambiente, não violando leis ou regulamentações.

Fonte: MIL-STD882/2000 (USA, 2000).

Após adaptações para utilização no Brasil, temos a seguinte categorização:

Tabela 2 - Classificação de riscos adequada por De Cicco e Fantazzini (1987).

Descrição	Categoria	Critérios ambientais, de saúde e segurança
Desprezível	I	A falha não resultará numa degradação maior do sistema, nem produzirá danos funcionais ou lesões, ou contribuirá com um risco ao sistema e não ameaçará os recursos humanos.
Marginal ou Limítrofe	II	A falha degradará o sistema numa certa extensão (de forma moderada), porém sem envolver danos maiores ou lesões, podendo ser compensada ou controlada adequadamente.
Crítica	III	A falha degradará o sistema de forma crítica, causando lesões, danos substanciais, ou resultará num risco inaceitável, necessitando de ações corretivas imediatas. Pode causar acidente.
Catastrófica	IV	A falha produzirá severa degradação do sistema, resultando em sua perda total, lesões ou morte. Causará, sem dúvida, um acidente. Como pode-se verificar, algumas falhas podem mudar de categoria dependendo da atividade para qual se destina o item de falha.

Fonte: De Cicco e Fantazzini (1987).

Já a definição da frequência da ocorrência de acidentes, a norma MIL-STD882/2000 foi adaptada para utilização no Brasil de acordo com a Tabela 3.

Tabela 3 - Classificação de frequência adequada por De Cicco e Fantazzini (1987).

Classificação	Descrição	Peso
Raro	De uma vez por ano a menos de uma vez por ano	I
Eventual	Uma vez por semestre	II
Frequente	De uma vez por semana a uma vez por mês	III
Muito Frequente	Mais de uma vez por semana	IV

Fonte: De Cicco e Fantazzini (1987).

Sendo assim, a probabilidade de ocorrência de acidentes, pode ser classificada em quatro graus ou níveis, variando do menor denominado como “raro”, passando por “eventual” e “frequente” e chegando ao grau maior denominado de “muito frequente”.

2.9.3 Avaliação de tratamento do risco

Para realizar o tratamento dos riscos de saúde e segurança oriundos da identificação de perigos, a NBR 45001, descreve que as empresas devem estabelecer, implementar e manter uma sistemática, levando em consideração a eficácia dos controles já existentes. Para assegurar que eles sejam proativos e efetivos ao invés de reativos e utilizados de forma sistemática, as metodologias e os critérios para a avaliação dos riscos devem ser definidos em relação ao seu escopo, natureza e momento da organização (ABNT, 2018a).

Para maior eficácia da avaliação de riscos, é pertinente considerar a tolerabilidade e classificação dos mesmo, além de ser uma análise contínua dentro da gestão do negócio, priorizando o envolvimento da alta direção, implementação de metodologias em conjunto com a seleção de ferramentas que auxiliem no processo e então definir as prioridades do plano de ação

elaborado para tratar as ocorrências, e buscar incorporar aos novos projetos, ampliações e modificações relevantes (FANTAZZINI, 2004).

Essa avaliação pode gerar uma deliberação sobre considerar questões para tratamento dos riscos, realizar outras análises para melhor entender o cenário, manter os controles já existentes ou rever os objetivos, e comparar os resultados com os critérios de riscos estabelecidos pela empresa, de acordo com a NBR 31000 (ABNT, 2018b).

As comunicações internas e externas para o sistema de gestão de saúde e segurança, são totalmente relevantes, visto que, possibilita qualquer pessoa que realize trabalho sob o controle da organização contribua para a melhoria contínua, de acordo com a NBR 45001 (ABNT, 2018a).

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Para realização deste trabalho foram avaliados dados secundários do INSS, contidos nos Anuários Estatísticos da Previdência Social (AEPS) e Anuários Estatísticos de Acidentes do Trabalho (AEAT), para as categorias total de acidentes de trabalho, motivo do acidente (típico, trajeto ou doença) e os valores do benefícios concedidos por acidentes ocorridos no intervalo de 2007 e 2021.

Após a obtenção dos dados e sua tabulação no formato de interesse, foi realizada a compilação em tabelas e gráficos comparativos de modo a ilustrar as diferentes características analisadas. E verificar os valores para 15% de acidentes acometidos por máquinas e equipamentos, segundo o Observatório de Segurança e Saúde no Trabalho (OSST, 2023).

As avaliações dos dados para as categorias totais de acidentes de trabalho do Brasil, com e sem registros, acidentes por região, acidentes por máquinas e equipamentos e os gastos relacionados foram realizadas mediante análises e interpretação gráfica para o período.

Calculou-se os indicadores segundo o AEAT (2017), a taxa de incidência geral dos acidentes de trabalho ocorridos no Brasil, taxa de incidências de acidentes típicos e adaptado para a taxa de acidentes por máquinas e equipamentos. Dadas pelas Equações 3.1, 3.2 e 3.3.

- **Taxa de incidência de acidentes totais pelo total de trabalhadores**

A taxa de incidência é um indicador da intensidade com que acontecem os acidentes do trabalho. Expressa a relação entre as condições de trabalho e o quantitativo médio de trabalhadores expostos as mesmas. E é expressa para cada 1.000 vínculos e pode ser calculada pela seguinte fórmula:

$$\frac{\text{Número Total de Acidentes}}{\text{Número Total de Trabalhadores}} * 1000$$

(3.1)

- **Taxa de incidência de acidentes típicos pelo total de trabalhadores**

A taxa de incidência específica para acidentes do trabalho típicos considera em seu numerador somente os acidentes típicos, ou seja, aqueles decorrentes das características da atividade profissional desempenhada pelo acidentado. E é expressa para cada 1.000 vínculos e pode ser calculada pela seguinte fórmula:

$$\frac{\text{Número Total de Acidentes Típicos}}{\text{Número Total de Trabalhadores}} * 1000 \quad (3.2)$$

- **Taxa de incidência de acidentes por máquinas e equipamentos pelo total de trabalhadores**

Para verificar a taxa de incidência dos acidentes do trabalho ocasionados por máquinas e equipamentos, foi seguido a mesma lógica das demais taxas calculadas, viabilizando seus valores para o total de acidentes e os acidentes com CAT registrada. Considera em seu numerador somente a porcentagem dos acidentes calculados. E é expressa para cada 1.000 vínculos e pode ser calculada pela seguinte fórmula:

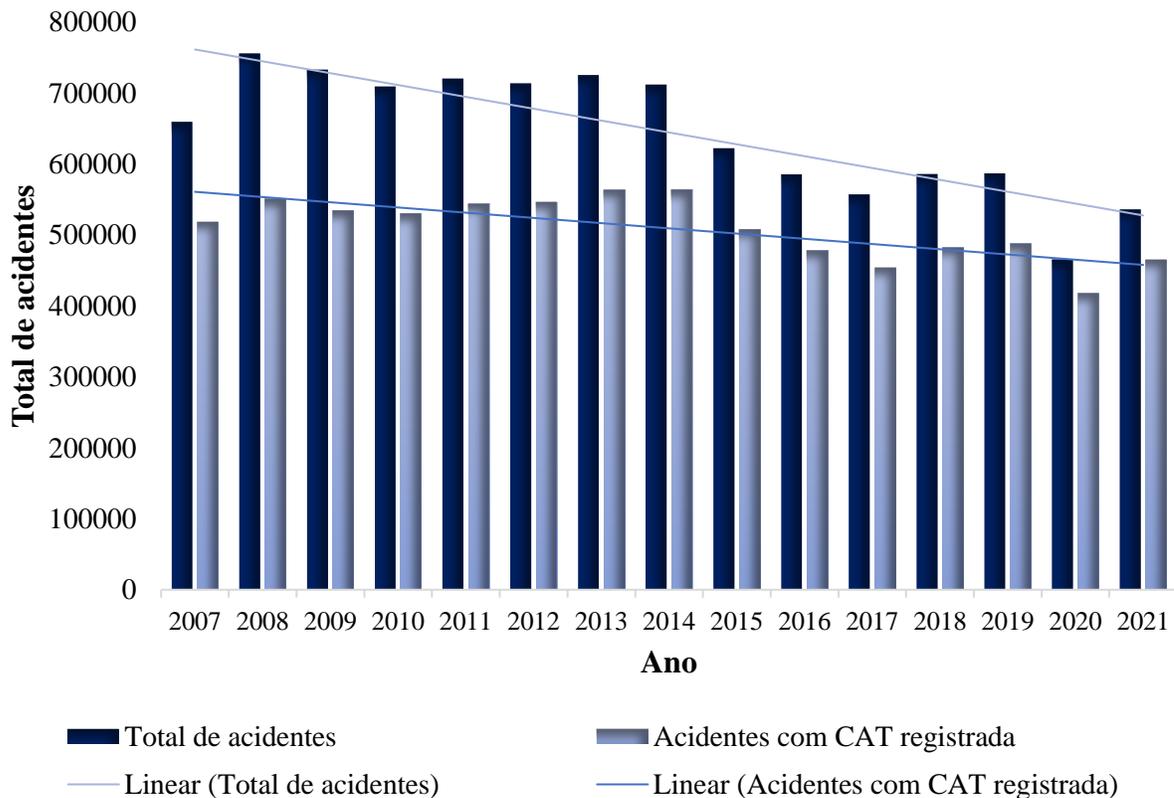
$$\frac{\text{Número Total de Acidentes por Máquinas e Equipamentos}}{\text{Número Total de Trabalhadores}} * 1000 \quad (3.3)$$

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Acidentes do trabalho no Brasil

No período analisado de 15 anos foram registrados, com CAT, 7.629.601 acidentes do trabalho no Brasil. Estes números são somente com trabalhadores que são segurados da Previdência Social e não incluem os trabalhadores informais. Como pode ser observado na Figura 2 a comparação do total de acidentes do trabalho e o número desses que possuem a CAT registrada em função do período de 2007 a 2021.

Figura 2 - Gráfico do número total de acidentes de trabalho e acidentes com CAT registrada por ano.



Fonte: Anuário Estatístico da Previdência Social (2007/2021).

Nota-se que as curvas de tendência apontam por uma queda nos números, com exceção dos dois últimos anos, 2020 e 2021, onde houve o aumento de 15,12% do número total de acidentes do trabalho, diminuição do registro da CAT e aumento de 47,29% dos acidentes sem o registro.

Sendo assim, foi possível verificar e comparar os números totais de acidentes do trabalho. Ao longo dos anos analisados, o percentual dos números de acidentes do trabalho com registros da CAT, aumentaram ou permaneceram próximos em relação ao ano anterior. Como pode ser observado na Tabela 4.

Tabela 4 - Percentual dos acidentes do trabalho Com e Sem o registro da CAT por ano.

Ano	Com CAT Registrada	Sem CAT Registrada
2007	78,60%	21,40%
2008	72,89%	27,11%
2009	72,85%	27,15%
2010	74,67%	25,33%
2011	75,47%	24,53%
2012	76,50%	23,50%
2013	77,68%	22,32%
2014	79,22%	20,78%
2015	81,58%	18,42%
2016	81,63%	18,37%
2017	81,39%	18,61%
2018	82,25%	17,75%
2019	83,11%	16,89%
2020	89,63%	10,37%
2021	86,72%	13,28%

Fonte: Anuário Estatístico da Previdência Social (2007/2021), adaptado pelo Autor.

Segundo Orion Oliveira (ANAMT, 2023), coordenador geral de Seguro Acidente de Trabalho do Ministério da Previdência Social, a retomada das perícias médicas são fator decisivo para aumento do número de acidentes com e sem a CAT registrada, visto que o reconhecimento de um acidente sem CAT demanda essencialmente a avaliação médico pericial para caracterização do nexó técnico previdenciário e as atividades presenciais do INSS foram suspensas durante a pandemia como medida de segurança, inclusive a realização de perícias para avaliação de incapacidade laborativa.

Na análise da evolução dos acidentes em função dos anos, deve-se levar em conta o número de trabalhadores. Segundo dados do INSS, em 2007 existiam 40.226.058 de trabalhadores com carteira assinada e em 2021, um valor de 52.321.121. A percentagem de aumento no número de trabalhadores formais foi de 30,07% nesse período.

4.2 Acidentes do trabalho por região

A distribuição de empregos não é homogênea no território nacional, em virtude das regiões mais desenvolvidas e de maior concentração de indústrias. O crescimento da população e o intenso fluxo migratório rural-urbano (causado pelo descaso com a questão agrária) criaram um excedente estrutural de mão de obra (OLIVEIRA; PRONI, 2016).

Tabela 5 - Total de acidentes do trabalho por região.

ANO	NORTE	NORDESTE	SUDESTE	SUL	CENTRO-OESTE
2007	27.936	72.801	367.376	146.275	45.135
2008	30.292	85.953	415.074	172.222	52.439
2009	31.026	92.147	392.432	166.441	51.319
2010	29.220	89.485	378.564	156.853	47.374
2011	31.772	93.711	391.324	155.497	48.325
2012	32.269	90.588	390.997	150.580	49.550
2013	31.275	86.225	390.911	158.113	51.387
2014	31.834	87.536	383.022	159.001	50.909
2015	28.283	74.815	334.873	138.886	45.522
2016	24.965	68.838	310.824	130.232	44.076
2017	23.859	64.076	292.730	124.861	43.879
2018	25.936	67.523	309.910	135.507	47.141
2019	24.016	65.011	314.550	135.672	47.608
2020	19.286	47.970	237.653	102.669	38.236
2021	21.697	58.476	282.339	126.267	43.179

Fonte: Anuário Estatístico da Previdência Social (2007/2021), adaptado pelo Autor.

Este fato corrobora com para a formação dos grandes centros populacionais, impulsionando a instalação de empresas, visto o baixo custo de mão-de-obra. Sendo assim, influencia também no número de acidentes do trabalho, como pode ser observado na Tabela 5.

Tabela 6 - Total de acidentes do trabalho com CAT registrada por região.

ANO	NORTE	NORDESTE	SUDESTE	SUL	CENTRO-OESTE
2007	21.963	54.765	297.338	108.536	35.813
2008	22.228	57.198	318.167	114.706	38.724
2009	21.543	58.941	305.771	110.409	37.584
2010	21.339	57.090	301.353	109.439	35.985
2011	23.299	58.749	314.852	109.169	37.820
2012	24.152	56.291	320.047	106.733	38.999
2013	23.245	55.139	326.335	113.618	40.744
2014	23.821	56.831	324.435	117.848	41.348
2015	21.124	51.674	289.780	107.219	37.956
2016	18.288	47.674	270.841	101.011	36.922
2017	17.532	43.897	254.821	97.677	36.687
2018	19.081	46.307	268.935	108.631	39.039
2019	18.151	46.185	273.775	110.030	39.598
2020	17.204	39.783	219.657	92.013	35.037
2021	18.314	45.165	251.310	108.016	37.946

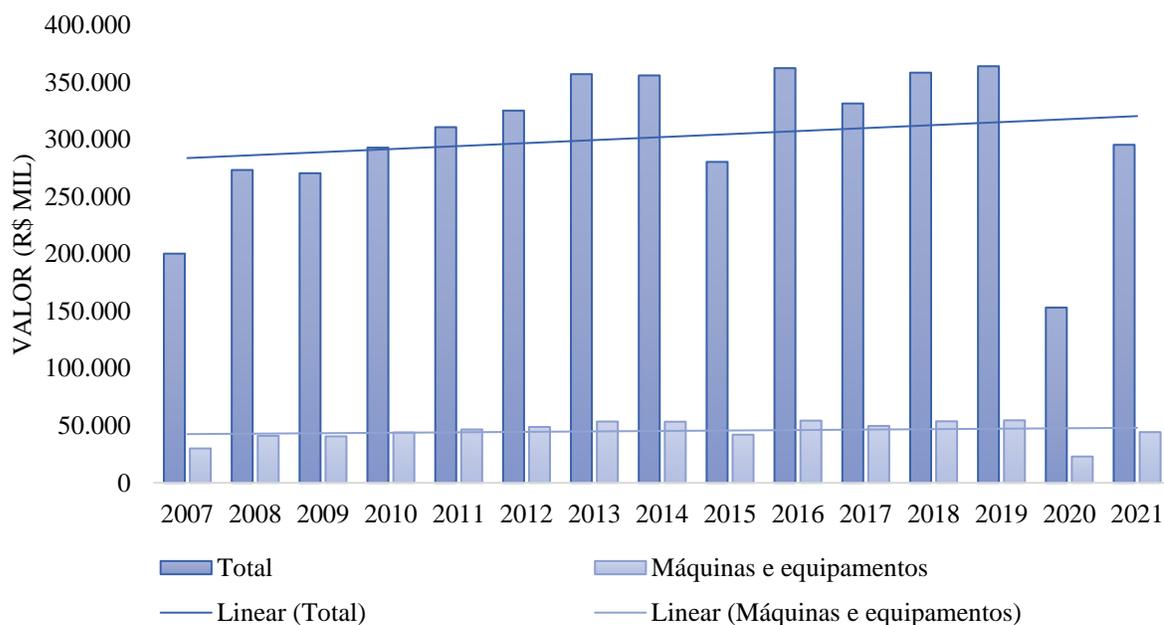
Fonte: Anuário Estatístico da Previdência Social (2007/2021), adaptado pelo Autor.

No que se refere aos acidentes do trabalho, os dados apresentados demonstram a importância das ações de SST. E as estatísticas desses acidentes ainda são grandes conjuntos de dados, para os quais esquemas de classificação e procedimentos de registro oficiais são uma questão chave (JACINTO; ASPINWALL, 2004). Portanto, quantificar e tratar os dados existentes, permite maior compreensão do cenário atual e assim, transmitir as informações necessárias para que ações sejam tomadas e uma melhor qualidade trabalhista seja empregada.

4.3 Valores gastos com acidentes do trabalho total e em máquinas e equipamentos

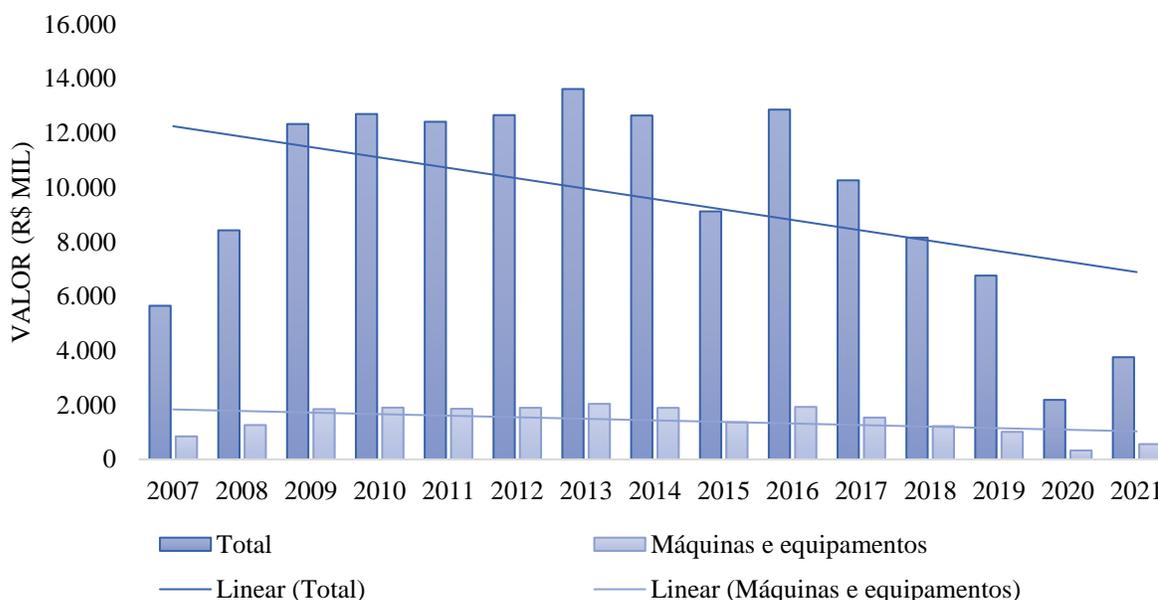
Pode-se observar a seguir, os valores totais, urbanos e rurais, gastos com os benefícios totais no Brasil em comparação com os valores estipulados com a faixa de 15% voltados para acidentes em máquinas e equipamentos:

Figura 3 - Valor total de benefícios urbanos acidentários concedidos e os valores de benefícios concedidos para máquinas e equipamentos (R\$ mil).



Fonte: Dados Anuário Estatístico da Previdência Social (2007/2021) e análise do autor.

Figura 4 - Valor total de benefícios rurais acidentários concedidos e os valores de benefícios concedidos para máquinas e equipamentos (R\$ mil).



Fonte: Anuário Estatístico da Previdência Social (2007/2021) e análise do autor.

Nota-se que há uma tendência de queda na concessão de novos benefícios acidentários entre os anos de 2016 e 2020, com exceção do ano de 2021, que houve o aumento em relação ao ano anterior, devido a pandemia e o aumento de notificações no setor de atendimento hospitalar, mas ainda abaixo dos números registrados em 2019. Para os acidentes do trabalho totais a linha de tendência apresentou maior declínio, já para os acidentes com máquinas e equipamentos houve menor queda.

Contudo, os valores apresentados são de benefícios concedidos no ano em questão, de acordo com o número de acidentes do trabalho ocorridos, porém, são adicionados aos benefícios emitidos que correspondem aos créditos emitidos para pagamento, ou seja, de prestação continuada que se encontram ativos no cadastro e para os quais são encaminhados os créditos.

Estima-se que doenças e acidentes do trabalho produzam a perda de 4% do Produto Interno Bruto global a cada ano. No caso do Brasil, esse percentual corresponde a aproximadamente R\$ 350 bilhões, com base no PIB de 2021, de R\$ 8,7 trilhões. Além dos inmensuráveis custos humanos e familiares, os custos econômicos desses acidentes e doenças se manifestam em gastos

do sistema de saúde e do seguro social, e, no setor privado, em uma enorme redução da produtividade derivada de dias perdidos de trabalho acumulados.

4.4 Acidentes do trabalho causados por máquinas e equipamentos

A maior parte dos acidentes do trabalho são ocasionados pela operação de máquinas e equipamentos (15%), com destaque para 2020, onde houve um aumento nesse percentual para 18% do total, de acordo com o MPT. Como em anos anteriores, acidentes ocupacionais envolvendo máquinas e equipamentos resultaram em amputações e outras lesões gravíssimas com uma frequência 15 vezes maior do que as demais causas, gerando três vezes mais acidentes fatais que a média geral (MPT, 2020). Com base nessas informações foi possível estimar a quantidade de acidentes, conforme a Tabela 7.

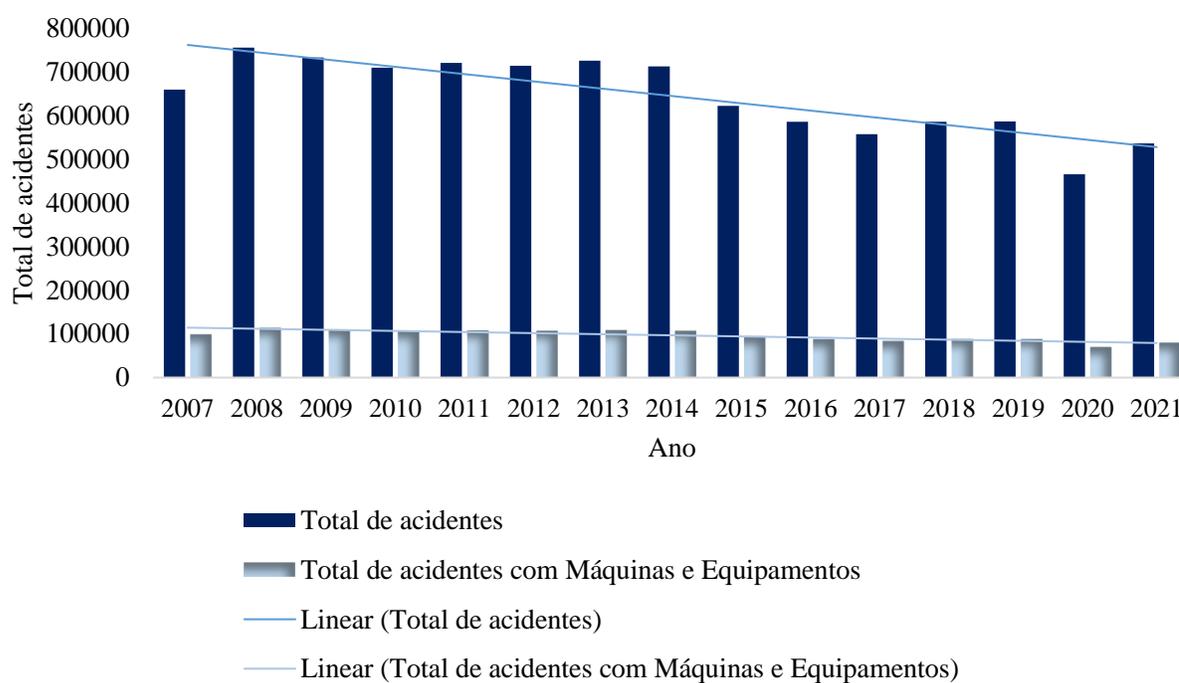
Tabela 7 - Número de acidentes do trabalho no Brasil com máquinas e equipamentos entre 2007 e 2021.

ANO	TOTAL	COM CAT REGISTRADA				SEM CAT REGISTRADA
		TOTAL	MOTIVO			
			Típico	Trajeto	Doença do Trabalho	
2007	98928	77762	62555	11851	3356	21166
2008	113397	82653	66289	13311	3053	30744
2009	110005	80137	63675	13527	2936	29868
2010	106421	79469	62594	14298	2577	26952
2011	108094	81583	63923	15135	2526	26511
2012	107098	81933	63943	15456	2535	25164
2013	108850	84556	65151	16827	2577	24294
2014	106845	84642	64568	17435	2640	22203
2015	93357	76163	57847	16008	2308	17194
2016	87844	71706	53334	16283	2089	16138
2017	83644	68076	51255	15173	1647	15568
2018	87903	72299	54497	16212	1590	15604

2019	88029	73161	56295	15361	1505	14868
2020	69866	62624	48435	9152	5036	7242
2021	80426	69745	52409	14434	2902	10681

Fonte: o Autor.

Figura 5 - Número de acidentes do trabalho total e ocasionados por máquinas e equipamentos no Brasil entre 2007 e 2021.



Na distribuição geográfica, São Paulo concentra 35% dos acidentes de trabalho notificados, seguido por Minas Gerais (11%) e Rio Grande do Sul (9%), e destaca-se a forte concentração de empregos principalmente na região Sudeste.

Tabela 8 - Número de acidentes do trabalho por região causados por máquinas e equipamentos.

ANO	NORTE	NORDESTE	SUDESTE	SUL	CENTRO-OESTE
2007	4.190	10.920	55.106	21.941	6.770
2008	4.544	12.893	62.261	25.833	7.866
2009	4.654	13.822	58.865	24.966	7.698
2010	4.383	13.423	56.785	23.528	7.106
2011	4.766	14.057	58.699	23.325	7.249
2012	4.840	13.588	58.650	22.587	7.433
2013	4.691	12.934	58.637	23.717	7.708
2014	4.775	13.130	57.453	23.850	7.636
2015	4.242	11.222	50.231	20.833	6.828
2016	3.745	10.326	46.624	19.535	6.611
2017	3.579	9.611	43.910	18.729	6.582
2018	3.890	10.128	46.487	20.326	7.071
2019	3.602	9.752	47.183	20.351	7.141
2020	2.893	7.196	35.648	15.400	5.735
2021	3.255	8.771	42.351	18.940	6.477

Fonte: o Autor.

As ocorrências seguem os mesmos padrões ao passar dos anos, ainda que, a interferência da pandemia da COVID-19 em 2020 e 2021, tenha acarretado algumas variações. No período analisado, a lesão mais frequentemente presente em comunicações de acidentes de trabalho (CAT), foi de corte, laceração, ferida ou punctura (21%), seguidos de fratura (17%) e contusão/esmagamento (15%). Quanto às partes do corpo, as mais atingidas foram dedo (24%), pé (8%), mão (7%) e joelho (5%) (MPT, 2022).

Tabela 9 - Número de acidentes do trabalho por região causados por máquinas e equipamentos com CAT registrada.

ANO	NORTE	NORDESTE	SUDESTE	SUL	CENTRO-OESTE
2007	3.294	8.215	44.601	16.280	5.372
2008	3.334	8.580	47.725	17.206	5.809
2009	3.231	8.841	45.866	16.561	5.638
2010	3.201	8.564	45.203	16.416	5.398
2011	3.495	8.812	47.228	16.375	5.673
2012	3.623	8.444	48.007	16.010	5.850
2013	3.487	8.271	48.950	17.043	6.112
2014	3.573	8.525	48.665	17.677	6.202
2015	3.169	7.751	43.467	16.083	5.693
2016	2.743	7.151	40.626	15.152	5.538
2017	2.630	6.585	38.223	14.652	5.503
2018	2.862	6.946	40.340	16.295	5.856
2019	2.723	6.928	41.066	16.505	5.940
2020	2.581	5.967	32.949	13.802	5.256
2021	2.747	6.775	37.697	16.202	5.692

Fonte: o Autor.

4.5 Taxas de incidências por ano (2007-2021)

A Tabela 10 exibe os dados de postos de trabalho ao longo dos anos, utilizada para os cálculos das taxas de incidências. Conforme é possível analisar, houve uma crescente geração de empregos no País, com exceção do ano de 2016, devido a crise econômica, e também no ano de 2020, com possível associação a pandemia de COVID-19.

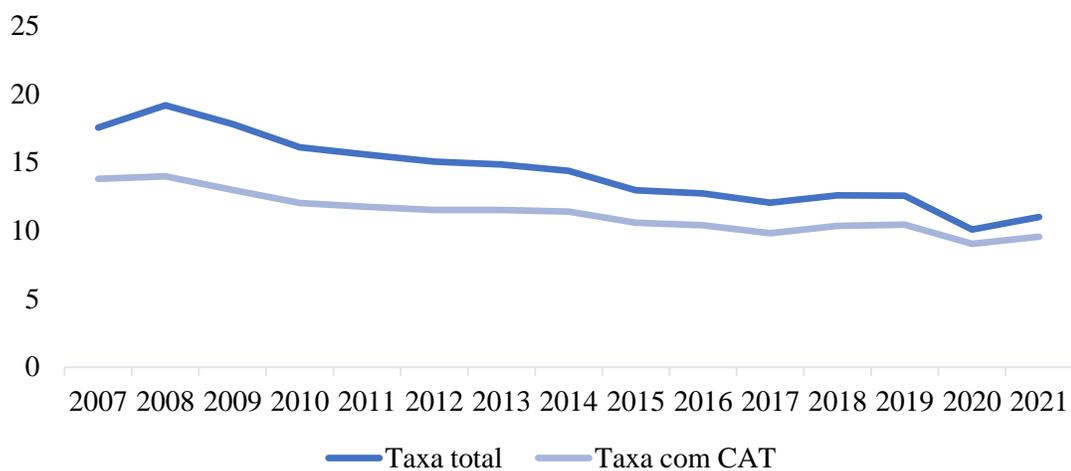
Tabela 10 - Número de trabalhadores no Brasil entre 2007 e 2021.

Ano	Número de trabalhadores
2007	37607000
2008	39442000
2009	41208000
2010	44068000
2011	46311000
2012	47459000
2013	48948000
2014	49572000
2015	48060807
2016	46060198
2017	46281590
2018	46631115
2019	46716492
2020	46236176
2021	48728871

Fonte: Relação Anual de Informações Sociais - RAIS (2021).

A taxa de incidência de acidentes de trabalho totais no Brasil apresenta um comportamento de queda com o passar dos anos, sendo no último ano 10,25 acidentes do trabalho para cada 1.000 vínculos empregatícios. E pode ser observado os valores dos demais anos a seguir:

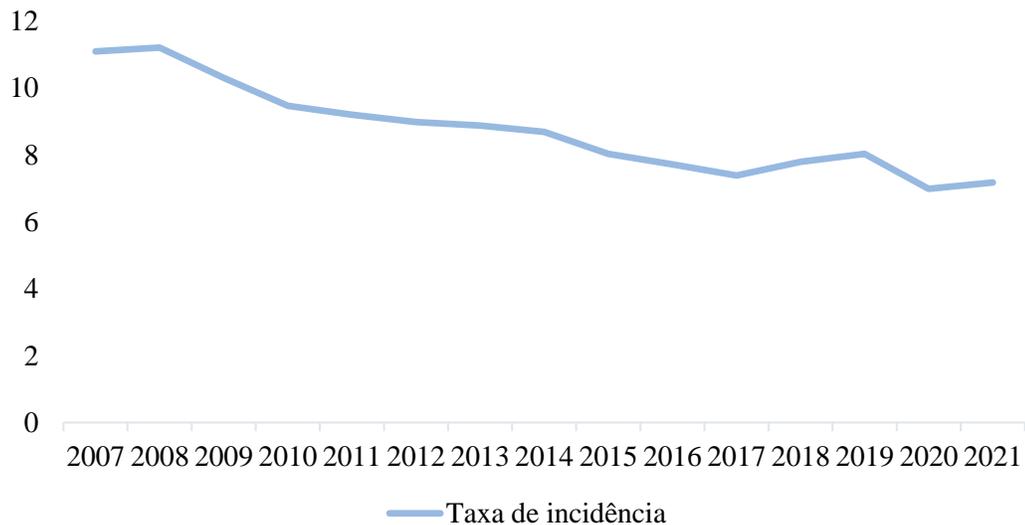
Figura 6 - Taxa de incidência de acidentes do trabalho totais e com CAT registrada para o Brasil 2007 a 2021.



Fonte: o Autor.

Dentro do período analisado, a taxa de incidência com acidentes do trabalho típicos, também houve queda ao passar dos anos, com exceção de 2018, 2019 e do último ano que houve um aumento.

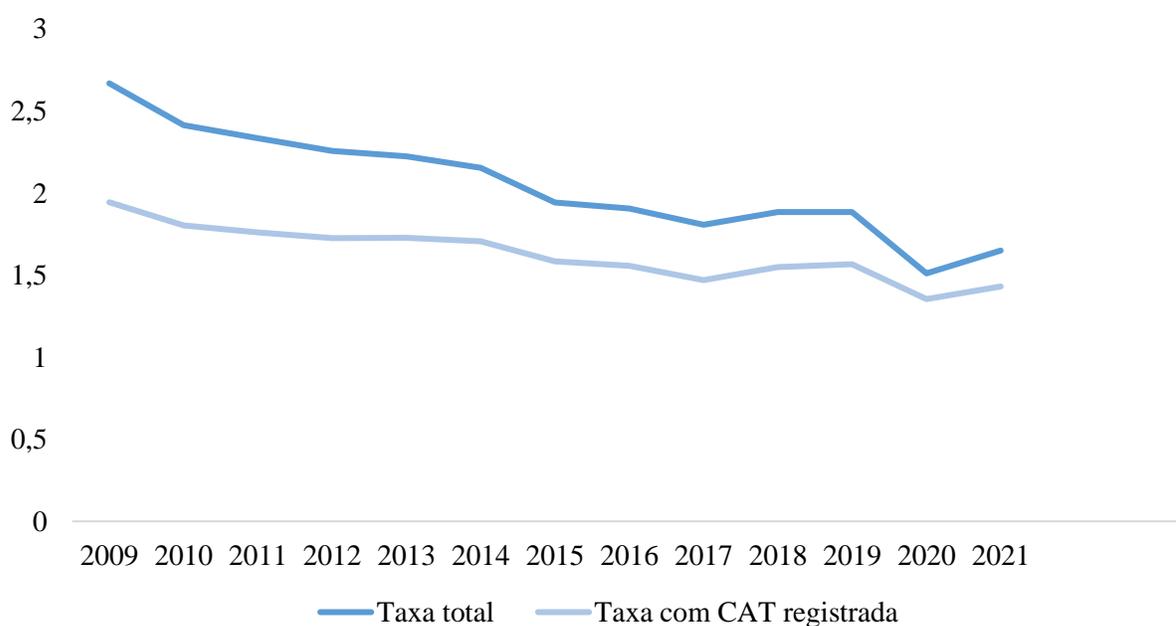
Figura 7 - Taxa de incidência de acidentes do trabalho típicos para o Brasil de 2007 a 2021.



Fonte: o Autor.

Os valores da taxa de incidência de acidentes do trabalho acometidos por máquinas e equipamentos foram reduzidos ao passar do tempo, em exceção também do último ano em relação ao ano anterior. Esta taxa expressa o risco de ocorrência de acidente de trabalho por máquina e equipamento, em um ano, para cada grupo de 1.000 trabalhadores. Pela Figura 8 pode-se observar que a taxa de incidência geral declinou-se ao longo dos anos, exceto no ano de 2020, onde houve considerável elevação em relação ao ano anterior.

Figura 8 - Taxa de incidência de acidentes do trabalho ocasionados por máquinas e equipamentos para o Brasil de 2007 a 2021.



Fonte: o Autor.

Através da a Tabela 11, é possível observar a taxa de incidência de acidentes acometidos por máquinas e equipamentos registrados, teve o seu pior resultado no ano de 2008. A tendência de redução observada apresentou pequenas variações no período, mas em 2021 chegou a 1,43 acidentes para cada mil vínculos, uma redução de -31,90% em relação ao ano 2007.

Tabela 11 - Taxa de Incidência (x1.000) de Acidentes de Trabalho por Máquinas e Equipamentos no Brasil, 2007-2021.

Ano	Taxa com CAT registrada	Variação (%)
2007	2,07	-
2008	2,10	1,34
2009	1,94	-7,20
2010	1,80	-7,27
2011	1,76	-2,31
2012	1,73	-2,00
2013	1,73	0,06
2014	1,71	-1,16
2015	1,58	-7,19
2016	1,56	-1,76
2017	1,47	-5,52
2018	1,55	5,41
2019	1,57	1,01
2020	1,35	-13,51
2021	1,43	5,67
Média	1,53	Redução % no período -34,42

Fonte: Anuário Estatístico de Acidentes do Trabalho. 2021, adaptado pelo Autor.

4.6 Medidas para redução dos acidentes por máquinas e equipamentos

No que tange os acidentes de trabalho durante o uso de máquinas e equipamentos, custos enormes são gerados aos trabalhadores vítimas de acidentes e às suas famílias, assim como os enormes custos financeiros e sociais cobertos pela Previdência Social e pelo Sistema Único de Saúde (SUS).

Mesmo na vigência da NR-12, os dados oficiais da Previdência Social, com base nas Comunicações de Acidentes de Trabalho (CAT), reconhecidamente subnotificadas e de alcance restrito a uma parcela do mercado formal, mostram que as máquinas e equipamentos, entre 2007 e 2021, estiveram envolvidas em cerca de 15% do total de acidentes registrados no período.

Visa-se somente reduzir custos e com isso deixa de lado a interação complexa do operador diante de vários constrangimentos presentes na situação de trabalho, nem o conhecimento básico de que apenas a atenção não é suficiente para garantir a segurança em uma máquina perigosa, tampouco o fato de que nenhum ser humano consegue manter um nível elevado de atenção durante longos períodos de tempo de trabalho (BRASIL, 2015b).

Para adequar-se a norma NR-12, o passo inicial é realizar o inventário das máquinas e equipamentos localizados em planta baixa de acordo com a norma e mantê-lo atualizado com as devidas identificações para que as mesmas sejam analisadas e adequadas.

É necessário elaborar a apreciação de riscos, com o auxílio de um profissional legalmente habilitado, o qual realizará a análise de riscos de todo o sistema de segurança das máquinas e equipamentos, analisando todo o sistema elétrico, eletrônico, pneumático, hidráulico e mecânico.

A análise de riscos do sistema de segurança das máquinas e equipamentos, deve informar quais são os riscos, sua categoria, as medidas de prevenção ou proteção que existem, ou deveriam existir para o controle, as possibilidades de serem eliminados, as partes da máquinas e equipamentos que estão sujeitos a causar lesões e danos, e executar as adequações conforme a apreciação de riscos.

A NR-12 retrata que os sistemas de segurança devem ser selecionados e instalados de modo a atender alguns requisitos, como:

- Ter categoria de segurança conforme prévia análise de riscos prevista nas normas técnicas oficiais vigentes;
- Estar sob a responsabilidade técnica de profissional legalmente habilitado;
- Possuir conformidade técnica com o sistema de comando a que são integrados;
- Instalação de modo que não possam ser neutralizados ou burlados;
- Manterem-se sob vigilância automática, ou seja, monitoramento, de acordo com a categoria de segurança requerida, exceto para dispositivos de segurança exclusivamente mecânicos;
- Paralisação dos movimentos perigosos e demais riscos quando ocorrerem falhas ou situações anormais de trabalho.

A norma também exemplifica como deve ser o procedimento de trabalho e segurança para máquinas e equipamentos que apresentem riscos de acidentes de trabalho. Os seus serviços devem ser planejados e realizados em conformidade com os procedimentos de trabalho e segurança, sob supervisão e anuência expressa de profissional habilitado ou qualificado, desde que autorizados. Além de precedidos de ordens de serviço (OS) específicas, contendo, no mínimo:

- Descrição do serviço;
- Data e o local de realização;
- Nome e a função dos trabalhadores;
- Responsáveis pelo serviço e pela emissão da OS, de acordo com os procedimentos de trabalho e segurança.

A capacitação para atendimento a norma regulamentadora NR-12 é parte integrante e principal para erradicação e ou minimização dos riscos inerentes ao trabalho com máquinas e equipamentos. Sendo assim, a operação, manutenção, inspeção e demais intervenções em máquinas e equipamentos devem ser realizadas por trabalhadores habilitados, qualificados, capacitados ou autorizados para este fim.

Cabe ressaltar, que a sinalização também é um fator importante para a redução de acidentes do trabalho com máquinas e equipamentos, visto que, adverte os trabalhadores e terceiros sobre os riscos a que estão expostos, traz as instruções de operação e manutenção e outras informações

necessárias para garantir-lhes saúde e integridade física. E compreende na utilização de cores, símbolos, inscrições, sinais luminosos ou sonoros, entre outras, que devem estar destacadas nas máquinas ou equipamentos, em localização claramente visível e serem de fácil compreensão.

Após as análises é necessário que o empregador ofereça EPI's adequados aos riscos, em perfeito estado de conservação e funcionamento, sempre que as medidas de ordem geral não ofereçam completa proteção contra os riscos de acidentes do trabalho ou de doenças profissionais e do trabalho, enquanto as medidas de proteção coletiva estiverem sendo implantadas e para atender a situações de emergência.

As manutenções devem seguir a forma e periodicidade determinada pelos fabricantes, serem registradas e disponibilizadas aos trabalhadores envolvidos, à Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA), ao Serviço de Segurança e Medicina do Trabalho (SESMT) e à Auditoria Fiscal do Trabalho, com os seguintes dados:

- Intervenções realizadas;
- Data da realização de cada intervenção;
- Serviço realizado;
- Peças reparadas ou substituídas;
- Condições de segurança do equipamento;
- Indicação conclusiva quanto às condições de segurança da máquina;
- Nome do responsável pela execução das intervenções.

No caso de manutenções preventivas, possuir cronograma de execução, já as preditivas, possuir descrição das técnicas de análise e meios de supervisão centralizados ou de amostragem. (NR-12).

5 CONCLUSÕES

Conclui-se que os os acidentes do trabalho, no período analisado, quando compara-se o ano inicial, 2007, com o último ano, 2021, houve uma queda de 18,88% no número de acidentes do trabalho com máquinas e equipamentos.

A subdivisão por região se dá em função das características das indústrias com maior representatividade no retorno econômico, sendo as regiões sudeste e sul as mais significativas neste quesito. Sendo assim, destaca-se a região sudeste, onde no ano de 2021 apresentou 47,34% dos acidentes totais com máquinas e equipamentos, com ênfase nos estados de São Paulo e Minas Gerais.

Houve um comportamento similar quanto às taxas de incidências de acidentes do trabalho, que nesta última década aproximadamente, ocorreu uma queda da incidência de acidentalidade. A taxa de incidência de acidentes do trabalho ocasionados por máquinas e equipamentos para o Brasil no período analisado de 2007 a 2021, apresentou uma redução de 31,90% no ano de 2021 em relação ao ano 2007. Mesmo esses dados sendo promissores, ainda falta muito para ser feito em termos de saúde e segurança do trabalho e a cada vez mais reduzir esses números.

Portanto, identificar o tipo e quais os resultados desses acidentes para o setor e atividade econômica são primordiais para a prevenção de novos acidentes ocupacionais. Entende-se ao término deste estudo a relevância em se operar as atividades, principalmente em locais que usufruem de máquinas e equipamentos, com ferramentas voltadas para segurança e saúde dos trabalhadores, de modo que permita a manutenção de sua integridade física e mental.

Uma ocorrência acidentária gera ainda outros problemas e despesas, que aumentam ainda mais o custo dos acidentes no país. Para as vítimas há despesas com medicamentos, assistência médica adicional, transporte, redução do poder aquisitivo, desemprego, depressão e traumas. E para as empresas há interrupção do trabalho, substituição e treinamento de mão de obra, dano em maquinário, atraso em cronograma de entrega, multas, aumento da contribuição do seguro de acidente e pagamento de indenizações. Já quando ocorre morte, é imensurável o dano material provocado, sem contar o psicológico, decorrente da dor da perda e da falta que a pessoa fará para o desenvolvimento do núcleo familiar.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 14280: Cadastro de acidente de trabalho: procedimento e classificação.** Rio de Janeiro, 2001.
- ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 31000: Gestão de Riscos.** Rio de Janeiro, 2018b.
- ANAMT – Associação Nacional de Medicina do Trabalho. **Estatísticas de acidentes do trabalho para o ano de 2021.** <https://www.anamt.org.br/portal/2023/02/08/divulgadas-as-estatisticas-de-acidentes-de-trabalho-para-o-ano-de-2021/>. Acesso em 10 fev. 2023.
- ASFAHL, C. R. **Gestão de segurança do trabalho e de saúde ocupacional.** São Paulo: Reichmann e Autores Editores, 2005.
- ASFAW, A.; MARK, C.; PANA-CRYAN, R. **Profitability and occupational injuries in U.S.,** 2013.
- BARBOSA FILHO, Antonio N. **Segurança do Trabalho & Gestão Ambiental.** 3. ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- BARBOSA, Leidinalva de Souza; GUIMARÃES, Luciana Aparecida. **ACIDENTES DO TRABALHO, CARACTERIZAÇÃO E RESPONSABILIZAÇÃO.** Revista Ciências Jurídicas e Sociais-UNG-Ser, v. 4, n. 1, p. 30-40, 2014.
- BIRD JR., F. E. **Management guide to loss control.** Atlanta: Institute Press, 1974.
- BITENCOURT, Celso Lima; QUELHAS, Osvaldo Luis Gonçalves. **Histórico da evolução dos conceitos de segurança. Anais do Encontro Nacional de Engenharia de Produção.** 1998.
- BOLETIM DA FCM. **Bernardino Ramazzini, um médico cada vez mais necessário** Disponível em: https://www.fcm.unicamp.br/boletimfcm/mais_historia/bernardino-ramazzini-um-medico-cada-vez-mais-necessario Acesso em 12 dez. 2022.
- BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Estratégia Nacional para Redução dos Acidentes do Trabalho 2015-2016.** Brasília, 2015. Disponível em: <<http://portal.mte.gov.br/data/files/FF8080814D5270F0014D71FF7438278E/Estrat%C3%A9gia%20Nacional%20de%20Redu%C3%A7%C3%A3o%20dos%20Acidentes%20do%20Trabalho%202015-2016.pdf>> Acesso em: 16 jan. 2023

- BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Guia de análise acidentes de trabalho**. Brasília, 2010. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/composicao/orgaos-especificos/secretaria-de-trabalho/inspecao/escola/e-biblioteca>. Acesso em: 22 jan. 2023.
- BRASIL. Presidência da República. **Lei nº. 8.213, de 24 de julho de 1991**. Dispõe sobre os Planos de Benefícios da Previdência Social e dá outras providências. Brasília: DOU, 25 ago. 1998.
- BRASIL. **Secretaria de Inspeção do Trabalho**. Nota informativa nº 58/2015/CGNOR/DSST/SIT. Brasília, 2015b.
- CASTRO, Angélica B. S. **Atribuições do enfermeiro do trabalho na prevenção de riscos operacionais**. Journal Health Science, v. 28, n. 1, p. 5-7, 2010.
- DE CICCO, F. M. G. A. F.; FANTAZZINI, M. L. **A prevenção e o controle de perdas através da engenharia de segurança de sistemas**. Revista Brasileira de Saúde Ocupacional, v. 19, p. 39-42, jul./set. 1987.
- ESTRÊLA, Raimundo. **As doenças dos trabalhadores**. 4. ed. – São Paulo : Fundacentro, 2016.
- FANTAZZINI, M. L. **Prevenção de Riscos**. Revista Proteção, v. 17, 2004.
- GÓMEZ, T. C. **Gerenciamento de riscos utilizando o PMBOK**. 2010. Monografia (Graduação em Ciência da Computação) – Faculdade Lourenço Filho, Fortaleza, 2010.
- GONÇALVES FILHO, Anastacio Pinto; ANDRADE, José Célio Silveira; MARINHO, Marcia Mara de Oliveira. **Cultura e gestão da segurança no trabalho: uma proposta de modelo**. Gest. Prod., São Carlos, v. 18, n. 1, p. 205-220, 2011.
- ICH.Q9: QUALITY RISK MANAGEMENT, 2005**. Geneva, Switzerland, 2005. Disponível em: <http://www.ich.org/products/guidelines/quality/quality-single/article/quality-risk-management.html>. Acesso em: 23 mar. 2020.
- ILO – International Labour Organization. OSH management system: **A tool for continual improvement**. 2011. Disponível em: . Acesso em: 18 jan 2023.
- Instituto Santa Catarina: **História da Segurança do Trabalho: Saiba como iniciou no Brasil!** <https://www.institutosc.com.br/web/blog/historia-da-seguranca-do-trabalho#:~:text=J%C3%A1%20a%20hist%C3%B3ria%20da%20seguran%C3%A7a,quanto%20%C3%A0%20sa%C3%BAde%20dos%20trabalhadores>.

LAPA, R. P. **Metodologia de Identificação de Perigos e Avaliação de Riscos Ocupacionais**. 2006. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

LIMA, Gilson Brito Alves. **Sistemas de Gestão de Segurança e Saúde no Trabalho: normalização e certificação**. In: MATTOS, Ubijara; MÁSCULO, Francisco. Higiene e Segurança do trabalho. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011. 419 p.

MARRAS, J. P. **Administração de recursos humanos: do operacional ao estratégico**. São Paulo: Futura, 2000.

MENDES, René; DIAS, Elizabeth Costa. **Da medicina do trabalho à saúde do trabalhador**. Rev. Saúde Pública, São Paulo, v. 25, n. 5, out. 2001. Disponível em: <http://www.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-89101991000500003&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 10 jan. 2023.

Ministério do Trabalho e Previdência **Anuário estatístico da previdência social 2007**. Brasília, 2008. Acesso em: 1 dez. 2022. Disponível em: <<https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/aceso-a-informacao/dados-abertos/dados-abertos-previdencia/previdencia-social-regime-geral-inss/dados-abertos-previdencia-social>>.

Ministério do Trabalho e Previdência **Anuário estatístico da previdência social 2010**. Brasília, 2011. Acesso em: 1 dez. 2022. Disponível em: <<https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/aceso-a-informacao/dados-abertos/dados-abertos-previdencia/previdencia-social-regime-geral-inss/dados-abertos-previdencia-social>>.

Ministério do Trabalho e Previdência. **Anuário estatístico da previdência social 2013**. Brasília, 2014. Acesso em: 1 dez. 2022. Disponível em: <<https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/aceso-a-informacao/dados-abertos/dados-abertos-previdencia/previdencia-social-regime-geral-inss/dados-abertos-previdencia-social>>.

Ministério do Trabalho e Previdência. **Anuário estatístico da previdência social 2016**. Brasília, 2017. Acesso em: 1 dez. 2022. Disponível em: <<https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/aceso-a-informacao/dados-abertos/dados-abertos-previdencia/previdencia-social-regime-geral-inss/dados-abertos-previdencia-social>>.

Ministério do Trabalho e Previdência. **Anuário estatístico da previdência social 2019**. Brasília, 2020. Acesso em: 1 dez. 2022. Disponível em: <<https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/aceso-a-informacao/dados-abertos/dados-abertos-previdencia/previdencia-social-regime-geral-inss/dados-abertos-previdencia-social>>.

br/aceso-a-informacao/dados-abertos/dados-abertos-previdencia/previdencia-social-regime-geral-inss/dados-abertos-previdencia-social>.

Ministério do Trabalho e Previdência. **Anuário estatístico da previdência social 2021**. Brasília, 2022. Acesso em: 1 dez. 2022. Disponível em: <<https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/aceso-a-informacao/dados-abertos/dados-abertos-previdencia/previdencia-social-regime-geral-inss/dados-abertos-previdencia-social>>.

Ministério do Trabalho e Previdência. **Anuário estatístico de acidentes do trabalho**. Brasília, 2020. Acesso em: 20 dez. 2022. Disponível em: <<https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/assuntos/previdencia-social/saude-e-seguranca-do-trabalhador/dados-de-acidentes-do-trabalho>>.

Ministério Público do Trabalho (MTP). **Norma Regulamentadora Nº 27 (NR-27)**, 2020. Disponível em: < <https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/aceso-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/ctpp/normas-regulamentadora/normas-regulamentadoras-vigentes/norma-regulamentadora-no-27-nr-27> >. Acesso em: 06 mar. 2023.

MONTEIRO, Luciano Fernandes; LIMA, Hugo Leonardo Moreira; SOUZA, Márcia Juliana Paiva de. **A importância da saúde e segurança no trabalho nos processos logísticos**. XII SIMPEP - Bauru, SP, Brasil. 2005.

MUTLU, N. G.; ALTUNTAS, S. **Risk analysis for occupational safety and health in the textile industry: Integration of FMEA, FTA, and BIFPET methods**. International Journal of Industrial Ergonomics, v. 72, p. 222-240, 2019.

OIT. **Organização Internacional do Trabalho**. 2012. Disponível em: <<http://www.oitbrasil.org.br/>>. Acesso em: 16 jan. 2023.

OLIVEIRA, Larissa Teixeira de; ARAÚJO, Lucas Samuel Reus; TEIXEIRA, Carolina Lílian Vasconcelos. **A importância da aprendizagem e do treinamento para a redução dos acidentes de trabalho**. Perspectivas em Psicologia, Vol. 16, N. 2, Jul/Dez 2012, p. 114-123.

OSST, 2023 - **Observatório de Segurança e Saúde do Trabalho**. Disponível em: <<https://smartlabbr.org/sst/localidade/0?dimensao=despesa>>. Acesso em: 15 jan. 2023

PERSUHN, Fernando Raul **Introdução em tecnologia e segurança do trabalho** / Fernando Raul Persuhn. Indaial : Uniasselvi, 2013. 163 p.

RAIS. **Relação Anual de Informações Sociais**, 2021. Disponível em: <http://pdet.mte.gov.br/images/RAIS/2021/1-Apresenta%C3%A7%C3%A3o_RAIS_2021.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2023.

RAMAZZINI, Bernardino. **As doenças dos trabalhadores [texto]** / Bernardino Ramazzini ; tradução de Raimundo Estrêla. – 4. ed. – São Paulo : Fundacentro, 2016

RIBEIRO DA SILVA, Elias Hans Dener; DANIEL, Bruna Henemann; OLIVEIRA, Diogo Balestrin de. **Os Sistemas de Gestão em Segurança e Saúde no Trabalho em Auxílio à Prevenção de Acidentes e Doenças Ocupacionais**. Revista de Gestão em Sistemas de Saúde - RGSS, São Paulo, v. 1, n. 2, p. 157-172, jul./dez. 2012.

RIBEIRO DA SILVA, Elias Hans Dener; DANIEL, Bruna Henemann; OLIVEIRA, Diogo Balestrin de. **Os Sistemas de Gestão em Segurança e Saúde no Trabalho em Auxílio à Prevenção de Acidentes e Doenças Ocupacionais**. Revista de Gestão em Sistemas de Saúde - RGSS, São Paulo, v. 1, n. 2, p. 157-172, jul./dez. 2012.

ROSSIT, Liliana Allodi. **O meio ambiente de trabalho no direito ambiental brasileiro**. São Paulo: Ltr, 2001.

RUBIN, Fernando; ROSSAL, Francisco. **Acidentes de Trabalho**. São Paulo: LTr, 2013.

RUPPENTHAL, J. E. **Gerenciamento de Riscos**. Santa Maria, RS: Universidade Federal de Santa Maria, Colégio Técnico Industrial de Santa Maria; Rede e-Tec Brasil, 2013.

SESI - Serviço Social da Indústria. **Ambientes de trabalho saudáveis: Um modelo para ação**, 2010. Disponível em: <http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44307/9789241599313_por.pdf> Acesso em: 12 dez. 2022.

SÜSSEKIND, Arnaldo; MARANHÃO, Délio; VIANNA, Segadas. **Instituições de Direito do Trabalho**. 12. ed. São Paulo: LTr, 1992. v. 1. p. 4

TOLEDO, Marcos Furtado de; MARQUES, Rita de Cássia. **Medicina do Trabalho. Proteção: Revista Mensal de Saúde e Segurança no Trabalho**, Novo Hamburgo, ano 21, p. 96-108, maio 2008.

Tribunal Superior do Trabalho. **Saúde e Segurança do Trabalho**. Disponível em: <<https://www.tst.jus.br/saude-e-seguranca-do-trabalho>> Acesso em: 12 dez. 2022.

Underground coal mines. **Accident Analysis and Prevention**, v. 50, p. 778–786, 2013.

VALTICUS, Nicolas. In: SUSSEKIND, Arnaldo. **Direito Internacional do Trabalho**. 2. ed. São Paulo: Ltr, 2000. p. 52.

VIEIRA, F. C. P. **Proposta de modelo de gerenciamento de risco com base na ferramenta da FMEA**: aplicação na operação de furação no torno mecânico. 2017. Dissertação (Mestrado em Sistemas de Gestão) – Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2017.

VIEIRA, F. C. P. **Proposta de modelo de gerenciamento de risco com base na ferramenta da FMEA**: aplicação na operação de furação no torno mecânico. 2017. Dissertação (Mestrado em Sistemas de Gestão) – Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2017.

WALDVOGEL, B. C. **Quantos acidentes do trabalho ocorrem no Brasil? Proposta de integração de registros administrativos**. In MINAYO-GOCEZ, C.; MACHADO, J. M. H.; PENA, P. G. **Saúde do Trabalhador na Sociedade Brasileira Contemporânea**. Rio de Janeiro: Ed. Fiocruz, 2011.

ZOCCHIO, Álvaro. **Prática da prevenção de acidentes: ABC da segurança do trabalho**. 7ed. São Paulo: Atlas, 2002. 278 p.