



**FUNDAÇÃO PRESIDENTE ANTÔNIO CARLOS – FUPAC  
FACULDADE PRESIDENTE ANTÔNIO CARLOS DE UBÁ  
ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**MIRELLA GOMES DE LIMA ANDRADE**

**APLICAÇÃO DE FERRAMENTAS DA QUALIDADE NA GESTÃO DE ACIDENTES  
DO TRABALHO**

**UBÁ  
2018**

**MIRELLA GOMES DE LIMA ANDRADE**

**APLICAÇÃO DE FERRAMENTAS DA QUALIDADE NA GESTÃO DE ACIDENTES  
DO TRABALHO**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Graduação Engenharia de Produção da Faculdade Presidente Antônio Carlos de Ubá, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Produção.

Orientador: Mc. Iracema Mauro Batista

**UBÁ  
2018**

# **APLICAÇÃO DE FERRAMENTAS DA QUALIDADE NA GESTÃO DE ACIDENTES DO TRABALHO**

## **RESUMO**

O presente trabalho tem como objetivo sugerir propostas para que haja redução do número de ocorrências de acidentes em uma unidade fabril da Zona da Mata mineira, através da aplicação de duas ferramentas da qualidade. A importância do presente estudo se faz visto que atualmente é de grande importância que as empresas garantam a integridade física e mental do trabalhador, sendo ele um dos recursos mais utilizados por elas, necessitando estar em suas perfeitas condições laborais. No intuito de se atingir o objetivo, foram realizadas coletas no histórico de registros da empresa dos acidentes ocorridos entre os anos de 2015 a 2017, posteriormente houve a separação e esquematização de forma gráfica dos dados, possibilitando a melhor visualização do setor com maior número de acidentes para estudo, então foram aplicadas as ferramentas, diagrama de Ishikawa e gráfico de Pareto. Nos acidentes desse setor a fim de encontrar as causas raízes dos mesmos e saber quais devem ser tratadas como prioridade. Por fim, com auxílio da equipe de segurança da unidade, foram feitas as propostas para implantação no setor e o acompanhamento dos dados. Através da aplicação das mesmas, houve a redução de 64,70% das ocorrências de acidentes do setor de cortes que foi o que apresentou maior incidência. Assim, pode-se concluir que o estudo atingiu seu objetivo e deve ser aplicado de forma mais abrangente na unidade, sendo implantado em outros setores com alta incidência.

**Palavras-chave:** Segurança do trabalho. Redução de acidentes. Ferramentas da qualidade.

# **APPLICATION OF QUALITY TOOLS IN THE MANAGEMENT OF INDUSTRIAL ACCIDENTS**

## **ABSTRACT**

The present work aims to suggest proposals for reducing the number of occurrences of accidents in a manufacturing unit of Zona da Mata of Minas Gerais, through the application of two quality tools. The importance of this study is done since today is of great importance that companies guarantee the physical and mental integrity of the worker, being one of the most used resources for them, needing to be in your perfect working conditions. In order to achieve the goal, collections were carried out in the history of the company's records of accidents that occurred between the years 2015 to 2017, after the separation and drafting data graphically, allowing better visualization of the sector with the highest number of accidents for study, so the tools have been applied, Ishikawa diagram and Pareto chart. In accidents in this sector in order to find the root causes of the same and should be treated as a priority. Finally, with the help of the security team, were offered for deployment in the industry and the monitoring of data. By applying the same, there was a reduction of 64.70% of occurrences of accidents of the cuts that was what showed the highest incidence. Thus, we can conclude that the study reached your goal and should be applied more broadly in the unit, being deployed in other sectors with high incidence.

**Keywords:** Job security. Reduction of accidents. Quality tools.

## 1 INTRODUÇÃO

Preocupar e cuidar do colaborador tem sido um dos objetivos das empresas atuais. O compromisso social que as empresas, principalmente de médio e grande porte firmam, aborda a garantia da qualidade de vida do trabalhador, visto que a mão de obra é um dos mais importantes recursos utilizados pelas mesmas.

Desde seu surgimento, o homem executa atividades laborais, inicialmente com a caça para seu sustento e posteriormente, com o desenvolvimento de seu raciocínio, através de pastoreio e produção de artesanatos. De acordo com Tavares (2009, p.9), mesmo com o surgimento do trabalho ser condizente ao surgimento do homem, o estudo da saúde, ou de danos a ela causados pelo trabalho, começou apenas há cerca de 300 anos.

Alguns maquinários utilizados atualmente já podem ser comprados com todos ou grande parte dos itens de segurança exigidos por lei, muitos com os sistemas mais avançados do mundo, visando a segurança do trabalhador. Porém, máquinas e equipamentos que são produzidos com essa visão possuem custos elevados, o que muitas vezes não interessa aos gestores de investimentos das empresas. Cabe, então, aos profissionais de Segurança do Trabalho fazer as adequações exigidas pela Lei, utilizando recursos simples e conscientização constante.

O primeiro registro de lei de defesa ao trabalhador surgiu em 1802 na Inglaterra, ele estabelecia o máximo de horas que podiam ser cumpridas pelo trabalhador durante o dia, proibia o trabalho noturno, exigia que os donos das empresas lavassem as paredes dos galpões pelo menos duas vezes no ano e que o ambiente de trabalho incluísse ventilação e iluminação.

Porém, mesmo com a criação dessas diversas leis trabalhistas rigorosas e amplas, que tentam proteger ou amenizar esses efeitos na saúde do colaborador, deixam lacunas que, diante de muitas situações, colocam profissionais altamente capacitados em situações difíceis de resolver.

O presente trabalho tem como objetivo propor medidas na tentativa de reduzir o número de ocorrências de acidentes em uma unidade Fabril da Zona da Mata Mineira através da aplicação de ferramentas da Qualidade.

A unidade Fabril tem cerca de 3000 funcionários diretos trabalhando em dois turnos produtivos e em um turno de higienização, somente nos setores produtivos são cerca de 2200 funcionários expostos diariamente a vários tipos de riscos. Logo, esse trabalho se faz importante para melhorar o ambiente empresarial, manter o compromisso social da empresa, reduzir gastos

e despesas relacionadas aos acidentes, aumentar a qualidade do processo e, principalmente, garantir a integridade física do trabalhador.

## **2 DESENVOLVIMENTO**

### **2.1 Segurança do Trabalho: Histórico, definições e termos da Segurança do Trabalho**

Tavares (2009, p. 9) conta que em 1700 foi publicado pelo médico inglês Bernardino Ramazzini um livro sobre as doenças relacionadas as atividades laborais, “De Morbis Artificum Diatriba” - As Doenças dos Trabalhadores. A publicação do livro foi um marco para o surgimento dos estudos e leis que tratavam sobre o assunto, por esse motivo Ramazzini é considerado o “pai da Medicina do Trabalho”.

Segundo Tavares (2009, p.10), com a Revolução Industrial, a partir do ano de 1760, ocorre surgimento de inúmeras fábricas instaladas em galpões, armazéns antigos, fundos de quintal e até mesmo em estábulos. Essas pequenas fabriquetas não ofereciam conforto algum a seus trabalhadores, muito pelo contrário, eles trabalhavam em ambientes muito quentes com pouca ou sem nenhuma ventilação e iluminação e com máquinas que não eram adequadas a eles, visto que não foram planejadas pensando nessa vertente que é a segurança. Além desses fatos o trabalho era feito sem nenhuma organização ou medida de controle por trabalhadores homens, mulheres e crianças, o que culminou na ocorrência de várias doenças e mortes dos trabalhadores dentro dessas pequenas e precárias instalações.

O primeiro registro de lei de defesa ao trabalhador surgiu em 1802 na Inglaterra, ela estabelecia o máximo de horas que podiam ser cumpridas pelo trabalhador durante o dia, proibia o trabalho noturno, exigia que os donos das empresas lavassem as paredes dos galpões pelo menos duas vezes no ano e que o ambiente de trabalho incluísse ventilação e iluminação.

Desde então, surgiram outras leis em diversos países que tratam do assunto, abordando horas semanais trabalhadas, insalubridades dos ambientes de trabalho, equipamentos que podem diminuir os acidentes e doenças causadas pelos meios laborais, as formas com que a empresa e o trabalhador devem proceder perante um acidente, os profissionais que devem atuar para a prevenção dos danos como técnicos em segurança, médicos de segurança, enfermeiros de segurança, engenheiros de segurança, entre várias outras questões.

Porém, mesmo com a criação dessas diversas leis trabalhistas rigorosas e amplas, que tentam proteger ou amenizar esses efeitos na saúde do colaborador, existem lacunas que diante

de muitas situações colocam profissionais altamente capacitados em situações difíceis de resolver.

Atualmente, uma das formas mais utilizadas pelos profissionais envolvidos a Segurança do Trabalho para resolver questões relacionadas aos acidentes não utilizam ferramentas de gestão, que estudam as ocorrências para evitar que aconteçam novos acidentes e incidentes futuros. O *Benchmarking* é muito utilizado entre esses profissionais quando as Leis não deixam claro, ou deixam brechas para várias interpretações, de um possível risco. De acordo com Spendolini (1992, apud MELO et al, 2000, p. 2)<sup>1</sup>, *benchmarking* é “...um processo contínuo e sistemático para avaliar produtos e processos de trabalho de organizações que são reconhecidas como representantes das melhores práticas, com a finalidade de melhoria organizacional. ”

Segundo Benite (2004, p. 19), o conceito de Segurança e Saúde no Trabalho pode ser descrito como “o estado de estar livre de riscos inaceitáveis de danos nos ambientes de trabalho, garantindo o bem-estar físico, mental e social dos trabalhadores”.

As Normas Regulamentadoras (NR) previstas no Capítulo V da Consolidação das Leis Trabalhistas (CLT), aprovadas pela Portaria Ministerial nº 3.214 de 08 de junho de 1978 do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE), definem medidas de Segurança e Medicina do Trabalho que devem ser seguidas, obrigatoriamente, por todas as empresas, independente do ramo de atuação.

De acordo com Silva (2006, p. 15), o fator comportamental dos colaboradores também é importante para ocorrência de acidentes, visto que lidar com pessoas é se relacionar com um infinito repertório de emoções e comportamentos conscientes e inconscientes.

Para isso, surge a necessidade de um programa eficaz e eficiente de Segurança do Trabalho, que trate causas e não apenas as consequências, da forma mais ampla possível a fim de atingir a empresa em sua totalidade.

Segundo Silva (2006, p.15) o Programa de Segurança do Trabalho tem o intuito de melhorar a qualidade de vida no trabalho sendo que cada empresa tem suas particularidades nesse programa, de acordo com a atividade exercida.

Iida (2002) diz que apenas com a utilização desse tipo de gestão é possível reduzir significativamente o número de acidentes, visto que essa deve incluir de forma clara os objetivos, metas a serem alcançadas e diretrizes que devem ser seguidas por todos colaboradores, análises de investigação de acidentes e relatórios de análises estatísticas.

---

<sup>1</sup> [http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2000\\_E0207.PDF](http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2000_E0207.PDF)

Um bom Programa de Segurança do Trabalho que englobe todas as normativas estabelecidas por lei tende a reduzir significativamente o número de ocorrências, pois permite uma melhor visualização dos problemas, oferece embasamento técnico para a solução, aplica as devidas soluções e acompanha os resultados.

Atualmente, o conjunto de Normas Regulamentadoras conta com 36 normas, sendo a de número 36 específica para Empresas de Abate e Processamento de Carnes e Derivados e prevê desde o mobiliário do posto de trabalho, passando pelas atividades de transporte, carga e descarga, materiais e equipamentos, EPIs e EPCs, até a parte documental com PPRA (Programa de prevenção a riscos ambientais), PCMSO (Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional), treinamentos, entres outros.

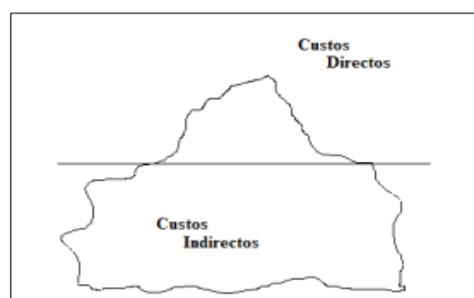
Segundo Tomada (2000, apud CAMPOAMOR, 2006, p. 28), as indústrias enfrentam dois principais problemas com a ocorrência de acidentes, primeiro com os gastos acarretados pelas indenizações e por último, mas não menos relevante, com afastamentos o que implica diretamente na produtividade, visto que nem sempre é possível a substituição do colaborador.

As principais perdas com acidentes de trabalho para empresas, como sendo:

tempo perdido pelo trabalhador durante e após o acidente, interrupção na produção, diminuição da produção pelo impacto emocional, danos às máquinas, materiais ou equipamentos, despesas com primeiros socorros, despesas com treinamento para substitutos, atraso na produção e aumento de preço no produto final (PEIXOTO, 2011, p.18).

Lourenço (2011, p.12) cita o Iceberg de Heinrich que faz uma relação de 4:1 entre as somas dos custos diretos com os custos indiretos e os custos totais dos acidentes, a fim de explicar que o valor pago pela empresa é quatro vezes superior ao valor pago ao colaborador, assim também cita Moreira (2009, p. 8) a relação dos mesmos, como mostra a FIG. 1:

Figura 1 – Iceberg de Heinrich



Fonte: Moreira (2009, p. 8).

Silva (2006, p.16) diz que para tratar e definir procedimentos seguros no trabalho é necessário, primeiramente, identificar a situação de risco, por meio de questionários ou outras ferramentas que sejam realmente eficientes para tal, após essa etapa, as ocorrências podem ser ranqueadas de acordo com a gravidade e/ou frequências. Somente assim é possível criar práticas que possibilitem a diminuição de ocorrências.

A importância das análises dos acidentes torna-se clara, visto que as empresas têm a obrigação de garantir um ambiente de trabalho salubre e de qualidade. Além da obrigação que a empresa tem em seguir rigorosamente todas as normativas, ainda tem a questão da responsabilidade social envolvida em torno dos acidentes, o que é um fator importante para que as empresas cuidem da saúde do colaborador.

## **2.2 Comissão interna de prevenção de acidentes (CIPA)**

De acordo com a Norma Regulamentadora 5 (NR 5) (2011, p. 1), a CIPA “tem como objetivo a prevenção de acidentes e doenças decorrentes do trabalho, de modo a tornar compatível permanentemente o trabalho com a preservação da vida e a promoção da saúde do trabalhador”.

A CIPA é composta de participantes indicados pelo empregador e pelos empregados, sendo o último através de votação, seguindo o dimensionamento previsto na NR 5 que leva em consideração o número total de trabalhadores, o grupo de enquadramento da empresa de acordo com o CNAE, classificação nacional de atividades econômicas.

Após eleita a comissão, seus membros farão parte da mesma durante o período de um ano podendo ser reeleitos, após o término do mandato, por mais um ano. O funcionário eleito para o serviço na CIPA não pode ser demitido sem justa causa ou dispensa arbitrária desde o registro da candidatura até um ano após o final de seu mandato (Norma Regulamentadora 5, 2011 p. 24).

A NR 5 estabelece que o empregador deve garantir as devidas condições para que os profissionais participantes tenham representação em discussões e encaminhamento das devidas sugestões e questões de segurança, além de estabelecer as atribuições desses profissionais dentro da CIPA:

- a) identificar os riscos do processo de trabalho, e elaborar o mapa de riscos, com a participação do maior número de trabalhadores, com assessoria do SESMT, onde houver;

- b) elaborar plano de trabalho que possibilite a ação preventiva na solução de problemas de segurança e saúde no trabalho;
- c) participar da implementação e do controle da qualidade das medidas de prevenção necessárias, bem como da avaliação das prioridades de ação nos locais de trabalho;
- d) realizar, periodicamente, verificações nos ambientes e condições de trabalho visando a identificação de situações que venham a trazer riscos para a segurança e saúde dos trabalhadores;
- e) realizar, a cada reunião, avaliação do cumprimento das metas fixadas em seu plano de trabalho e discutir as situações de risco que foram identificadas;
- f) divulgar aos trabalhadores informações relativas à segurança e saúde no trabalho;
- g) participar, com o SESMT, onde houver, das discussões promovidas pelo empregador, para avaliar os impactos de alterações no ambiente e processo de trabalho relacionados à segurança e saúde dos trabalhadores;
- h) requerer ao SESMT, quando houver, ou ao empregador, a paralisação de máquina ou setor onde considere haver risco grave e iminente à segurança e saúde dos trabalhadores;
- i) colaborar no desenvolvimento e implementação do PCMSO e PPRA e de outros programas relacionados à segurança e saúde no trabalho;
- j) divulgar e promover o cumprimento das Normas Regulamentadoras, bem como cláusulas de acordos e convenções coletivas de trabalho, relativas à segurança e saúde no trabalho;
- l) participar, em conjunto com o SESMT, onde houver, ou com o empregador, da análise das causas das doenças e acidentes de trabalho e propor medidas de solução dos problemas identificados;
- m) requisitar ao empregador e analisar as informações sobre questões que tenham interferido na segurança e saúde dos trabalhadores;
- n) requisitar à empresa as cópias das CAT emitidas;
- o) promover, anualmente, em conjunto com o SESMT, onde houver, a Semana Interna de Prevenção de Acidentes do Trabalho – SIPAT;
- p) participar, anualmente, em conjunto com a empresa, de Campanhas de Prevenção da AIDS (NORMA REGULAMENTADORA 5, 2011, p. 2).

Deve-se fazer reuniões ordinárias mensais com o objetivo de promover eventos e programas que vão de encontro a seu objetivo, como instalação de equipamentos de proteção coletiva e uso de equipamentos de proteção individual.

### **2.3 Serviços especializados em engenharia de segurança e em medicina do trabalho**

Os Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho (SESMT) são estabelecidos pela Norma Regulamentadora 4 (NR 4), publicada na Portaria GM nº 3.214, de 8 de junho de 1978, e estabelecem a obrigatoriedade de sua utilização com a finalidade de promover a saúde e proteger a integridade do trabalhador no local de trabalho.

A equipe de SESMT precisa contar com profissionais capacitados para atuarem sendo eles: técnico de segurança do trabalho; engenheiro de segurança do trabalho; auxiliar de enfermagem do trabalho; enfermeiro do trabalho; e médico do trabalho. A NR 4 estabelece a

quantidade mínima de profissionais especializados em segurança que devem atuar na empresa, de acordo com o número de colaboradores da empresa, como é mostrado na FIG. 2:

Figura 2 – Dimensionamento dos SESMT

Grau de Risco	N.º de Empregados no estabelecimento Técnicos	50 a 100		101 a 250		251 a 500		501 a 1.000		1.001 a 2.000		2.001 a 3.500		3.501 a 5.000		Acima de 5000 Para cada grupo De 4000 ou fração acima 2000**
		1	Técnico Seg. Trabalho Engenheiro Seg. Trabalho Aux. Enferm. do Trabalho Enfermeiro do Trabalho Médico do Trabalho					1	1	1	1	1*	1	2	1	1*
2	Técnico Seg. Trabalho Engenheiro Seg. Trabalho Aux. Enferm. do Trabalho Enfermeiro do Trabalho Médico do Trabalho					1	1	1*	1	2	1	5	1	1*	1	
3	Técnico Seg. Trabalho Engenheiro Seg. Trabalho Aux. Enferm. do Trabalho Enfermeiro do Trabalho Médico do Trabalho		1	2		3	4	1*	1	6	1	8	2	1	3	
4	Técnico Seg. Trabalho Engenheiro Seg. Trabalho Aux. Enferm. do Trabalho Enfermeiro do Trabalho Médico do Trabalho	1	2	3		4	5	1*	1	8	1	10	2	1	3	
			1*	1*		1	1		1	2	2	3	1	1	1	
			1*	1*		1	1		1	2	1	3	1	1	1	

(\*) Tempo parcial (mínimo de três horas)  
(\*\*) O dimensionamento total deverá ser feito levando-se em consideração o dimensionamento de faixas de 3501 a 5000 mais o dimensionamento do(s) grupo(s) de 4000 ou fração acima de 2000.

OBS: Hospitais, Ambulatórios, Maternidade, Casas de Saúde e Repouso, Clínicas e estabelecimentos similares com mais de 500 (quinhentos) empregados deverão contratar um Enfermeiro em tempo integral.

Fonte: Norma Regulamentadora 4 (2016, p. 27).

A mesma estabelece também as competências atribuídas aos membros do SESMT, são elas:

- aplicar os conhecimentos de engenharia de segurança e de medicina do trabalho ao ambiente de trabalho e a todos os seus componentes, inclusive máquinas e equipamentos, de modo a reduzir até eliminar os riscos ali existentes à saúde do trabalhador;
- determinar, quando esgotados todos os meios conhecidos para a eliminação do risco e este persistir, mesmo reduzido, a utilização, pelo trabalhador, de Equipamentos de Proteção Individual - EPI, de acordo com o que determina a NR 6, desde que a concentração, a intensidade ou característica do agente assim o exija;
- colaborar, quando solicitado, nos projetos e na implantação de novas instalações físicas e tecnológicas da empresa, exercendo a competência disposta na alínea "a";
- responsabilizar-se tecnicamente, pela orientação quanto ao cumprimento do disposto nas NR aplicáveis às atividades executadas pela empresa e/ou seus estabelecimentos;
- manter permanente relacionamento com a CIPA, valendo-se ao máximo de suas observações, além de apoiá-la, treiná-la e atendê-la, conforme dispõe a NR 5;
- promover a realização de atividades de conscientização, educação e orientação dos trabalhadores para a prevenção de acidentes do trabalho e doenças ocupacionais, tanto através de campanhas quanto de programas de duração permanente;

- g) esclarecer e conscientizar os empregadores sobre acidentes do trabalho e doenças ocupacionais, estimulando os em favor da prevenção;
- h) analisar e registrar em documento (s) específico (s) todos os acidentes ocorridos na empresa ou estabelecimento, com ou sem vítima, e todos os casos de doença ocupacional, descrevendo a história e as características do acidente e/ou da doença ocupacional, os fatores ambientais, as características do agente e as condições do (s) indivíduo (s) portador (es) de doença ocupacional ou acidentado (s);
- i) registrar mensalmente os dados atualizados de acidentes do trabalho, doenças ocupacionais e agentes de insalubridade, preenchendo, no mínimo, os quesitos descritos nos modelos de mapas constantes nos Quadros III, IV, V e VI, devendo o empregador manter a documentação à disposição da inspeção do trabalho; (Alterado pela Portaria MTE n.º 2.018, de 23 de dezembro de 2014)
- j) manter os registros de que tratam as alíneas "h" e "i" na sede dos Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho ou facilmente alcançáveis a partir da mesma, sendo de livre escolha da empresa o método de arquivamento e recuperação, desde que sejam asseguradas condições de acesso aos registros e entendimento de seu conteúdo, devendo ser guardados somente os mapas anuais dos dados correspondentes às alíneas "h" e "i" por um período não inferior a 5 (cinco) anos;
- l) as atividades dos profissionais integrantes dos Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho são essencialmente preventivistas, embora não seja vedado o atendimento de emergência, quando se tornar necessário. Entretanto, a elaboração de planos de controle de efeitos de catástrofes, de disponibilidade de meios que visem ao combate a incêndios e ao salvamento e de imediata atenção à vítima deste ou de qualquer outro tipo de acidente estão incluídos em suas atividades (Norma Regulamentadora 4, 2016, p. 4).

A responsabilidade pelo cumprimento da norma regulamentadora é da empresa, assim ela deve garantir meios para efetivar tal responsabilidade, o exercício profissional dos membros dos Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho. Seu impedimento do exercício profissional, mesmo que ele seja parcial e o desvirtuamento ou desvio de funções por eles realizadas constituem infrações classificadas no grau I4, e se devidamente comprovadas, implicam na aplicação das penalidades previstas na Norma Regulamentadora 28 (Norma Regulamentadora 4, 2016, p.4).

É necessário que o SESMT auxilie a CIPA como agente multiplicador devendo estudar observações e solicitações para então propor soluções corretivas e preventivas, assim servindo como base de sustentação para todos os programas de segurança da empresa (Norma regulamentadora 4, 2016, p. 4).

## **2.4 Equipamentos de proteção individual e coletiva**

Beltrami e Stumm (2013, p. 17) descrevem o equipamento de proteção coletiva (EPC) como “um dispositivo, sistema, ou meio, fixo ou móvel, com a finalidade de preservar a

integridade física e a saúde de um grupo de trabalhadores que estão executando algum serviço em determinado local”.

Dessa forma pode-se caracterizar como sendo EPC proteções em máquinas, exaustores, extintores de incêndio, sprinklers, placas de sinalização, faixas de sinalização, entre outros. As Normas Regulamentadoras trazem os aspectos a serem seguidos relacionados aos equipamentos de proteção coletiva, a Norma Regulamentadora 28 com relação a sinalização de segurança, cores e símbolos, a Norma Regulamentadora 12 apresenta as considerações a serem seguidas com relação a proteção das máquinas, mecanismos e dispositivos, a Norma Regulamentadora 9 sobre prevenção aos riscos ambientais, entre outras.

Segundo Franz (2006, p. 24), primeiramente deve-se buscar usar medidas de proteção coletiva e, somente quando os mesmos não forem eficazes, utiliza-se equipamentos de proteção individual (EPI).

De acordo com a Norma Regulamentadora 6 (NR 6) (2017, p. 1) equipamentos de proteção individual são dispositivos ou produtos utilizados pelo trabalhador de forma pessoal destinados a proteger a saúde do colaborador de quaisquer riscos a sua segurança ou saúde.

A NR 6 diz que quando comprovada a necessidade do uso do EPI a empresa deve fornecer de forma gratuita, em perfeito estado de uso e conservação, e fazer a troca quando o mesmo não estiver dentro das condições de uso ou de acordo com o prazo estabelecido pelo fabricante.

A responsabilidade com relação ao EPI é do empregador, colaborador e assim também como do fabricante, na intenção de garantir que seu uso seja de fato efetivo na proteção durante o uso. As obrigações do empregador são:

- a) adquirir o adequado ao risco de cada atividade;
- b) exigir seu uso;
- c) fornecer ao trabalhador somente o aprovado pelo órgão nacional competente em matéria de segurança e saúde no trabalho;
- d) orientar e treinar o trabalhador sobre o uso adequado, guarda e conservação;
- e) substituir imediatamente, quando danificado ou extraviado;
- f) responsabilizar-se pela higienização e manutenção periódica; e,
- g) comunicar ao MTE qualquer irregularidade observada.
- h) registrar o seu fornecimento ao trabalhador, podendo ser adotados livros, fichas ou sistema eletrônico (Norma Regulamentadora 6, 2017, p.8).

Já as obrigações do empregado são:

- a) usar, utilizando-o apenas para a finalidade a que se destina;
- b) responsabilizar-se pela guarda e conservação;
- c) comunicar ao empregador qualquer alteração que o torne impróprio para uso; e,
- d) cumprir as determinações do empregador sobre o uso adequado (Norma Regulamentadora 6, 2017, p.8).

Por fim, as obrigações dos fabricantes são:

- a) cadastrar-se junto ao órgão nacional competente em matéria de segurança e saúde no trabalho;
- b) solicitar a emissão do CA;
- c) solicitar a renovação do CA quando vencido o prazo de validade estipulado pelo órgão nacional competente em matéria de segurança e saúde do trabalho;
- d) requerer novo CA quando houver alteração das especificações do equipamento aprovado;
- e) responsabilizar-se pela manutenção da qualidade do EPI que deu origem ao Certificado de Aprovação - CA;
- f) comercializar ou colocar à venda somente o EPI, portador de CA;
- g) comunicar ao órgão nacional competente em matéria de segurança e saúde no trabalho quaisquer alterações dos dados cadastrais fornecidos;
- h) comercializar o EPI com instruções técnicas no idioma nacional, orientando sua utilização, manutenção, restrição e demais referências ao seu uso;
- i) fazer constar do EPI o número do lote de fabricação; e,
- j) providenciar a avaliação da conformidade do EPI no âmbito do SINMETRO, quando for o caso;
- k) fornecer as informações referentes aos processos de limpeza e higienização de seus EPI, indicando quando for o caso, o número de higienizações acima do qual é necessário proceder à revisão ou à substituição do equipamento, a fim de garantir que os mesmos mantenham as características de proteção original (Norma Regulamentadora 6, 2017, p.8).

Franz (2006, p. 24) diz que os EPI's têm a finalidade de neutralizar a ação de certos eventos que podem causar lesão ao trabalhador. O QUADRO 1 mostra o membro a ser protegido e o tipo de equipamento a ser utilizado:

Quadro 1 – Equipamentos de proteção individual para cada parte do corpo

Proteção dos membros	Tipo de equipamento
Cabeça	Capacete; turbantes; toucas ou capuz protetor; protetor fácil contra respingo, impacto ou radiações nocivas; óculos de segurança contra impacto.

Continua

## Conclusão

Membros superiores	Luvas reforçadas de couro ou de raspa de couro; de lona; impermeáveis (borracha ou plástico); de amianto; luvas de borracha especial; mangas ou mangotes de raspa de couro.
Membros inferiores	Sapato de segurança com biqueira ou palmilha de aço (ou com ambos); sapato de segurança com solado antiderrapante; botas de segurança (de couro ou borracha) com cano curto ou longo; perneiras de raspa de couro (normal ou especiais longos) polainas.
Audição	Protetor auditivo
Respiração	Respiradores contra poeiras; máscara para trabalhos de limpeza por brasão; respiradores e máscara de filtro químico para exposição a agentes químicos; aparelho de isolamento para locais de trabalho onde o teor de oxigênio seja inferior a 18%.
Tronco	Aventais de raspa de couro, lona, amianto ou plástico; colete sinalizador e capas.
Corpo inteiro	Aparelhos de isolamento para locais de trabalho onde haja exposição a agentes químicos
Pele	Crems protetores
Contra quedas de diferentes níveis	Cinto de segurança, cadeira suspensa e trava queda de segurança.

Fonte: Franz (2006, p. 24).

## 2.5 Ferramentas da qualidade na gestão de acidentes

Conforme Slack *et al.* (2016), os processos ao longo do tempo sofrem mudanças, assim, uma forma de identificar oportunidades de melhoramento é identificar as fontes de variação aleatória no desempenho do processo, sendo o controle estatístico uma forma de fazer isso. Logo, é possível utilizar ferramentas que utilizam bases estatísticas para aumentar a qualidade do processo.

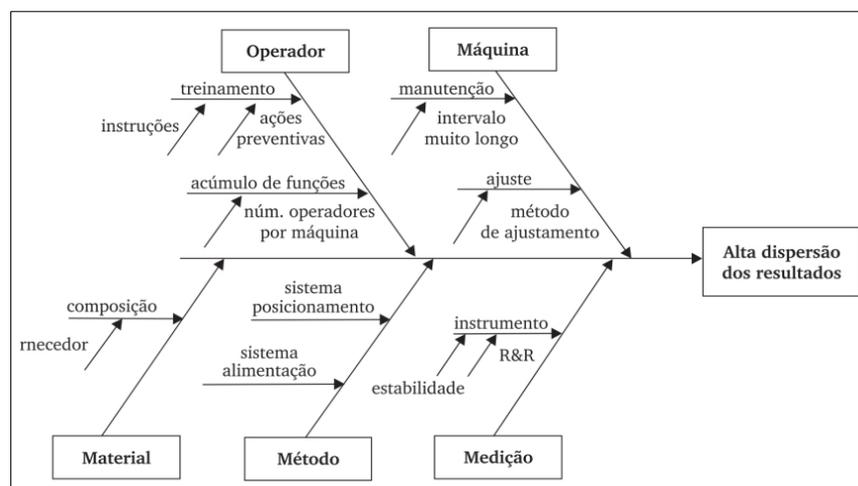
De acordo Carpinetti (2012, p. 83), o diagrama de causa e efeito, ou diagrama de Ishikawa, foi desenvolvido para compreender as relações existentes entre um problema ou o efeito indesejável do resultado de um processo e todas as possíveis causas desse problema, atuando como um guia para a identificação da causa raiz do problema e para determinação das medidas corretivas a serem tomadas.

Carpinetti (2012, p. 83) lembra que por seu formato ser parecido com um esqueleto de peixe, alguns o chamam de diagrama de espinha de peixe, ou ainda, em homenagem ao professor Kaoru Ishikawa que foi quem elaborou esse diagrama com o objetivo de explicar a alguns engenheiros japoneses a relação dos vários fatores de uma indústria com um problema, esse diagrama também pode ser conhecido como diagrama de Ishikawa.

Sua estrutura básica, como relata Carpinetti (2012, p. 83), abrange quatro categorias básicas sendo elas: método; máquina; material; homem. Durante sua construção, deve-se envolver o maior número de pessoas relacionadas ao efeito causado pelo problema, dessa forma é possível ter visões diferentes do problema.

Segundo Carpinetti (2012, p.84), é comum tratar os efeitos do problema em vez de o problema em si, para que isso não ocorra deve-se seguir alguns passos sendo o primeiro realizar um *brainstorming*, que como o próprio nome já diz é uma tempestade de ideias onde os profissionais envolvidos levantam suas sugestões sobre o que pode estar gerando esse problema. Após isso, cada uma dessas sugestões é analisada a fim de se chegar a um consenso sobre o porquê dessas pequenas falhas ocorrerem e levarem ao problema e, por fim, estabelecer o grau de importância de cada causa para o problema. A FIG. 3 abaixo, demonstra um exemplo de um desses diagrama relacionado a erros em processos de fabricação:

Figura 3 – Diagrama de Ishikawa para erros em processos de fabricação

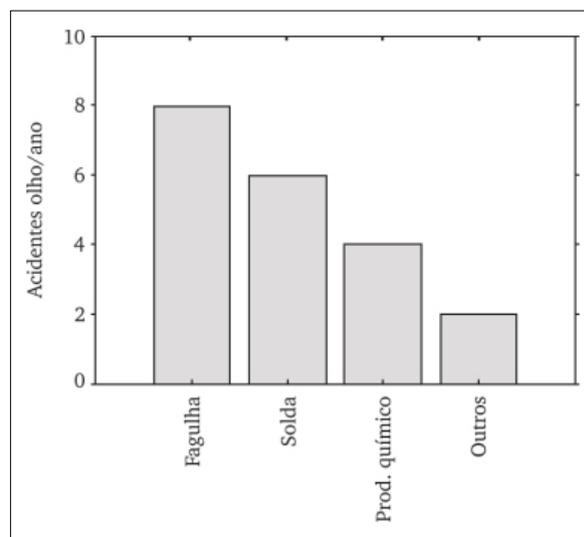


Fonte: Carpinetti (2012, p.84).

De acordo com Carpinetti (2012, p.80) o Princípio de Pareto diz que a maior parte das perdas em decorrência a problemas relacionados com a qualidade ocorre por conta de alguns poucos, porém vitais, problemas. Quando resolvidos, esses poucos problemas podem gerar ganhos para empresa de 80 a 90% das perdas.

Carpinetti (2012, p. 80) explica que esse princípio é demonstrado através de um gráfico de barras, chamado gráfico de Pareto, que dispõem a informação de forma que ela fique bastante evidente e que através dele seja possível perceber a ordem de importância dos problemas, causas e temas gerais que podem estar sendo tratados. Tornando-se assim uma ferramenta importante pois, ela visa à priorização das ações. Na FIG. 4 é possível ver um exemplo do Gráfico de Pareto utilizado no gerenciamento de causas raízes de acidentes:

Figura 4 – Exemplificação de Gráfico de Pareto para estudo de causas de acidentes



Fonte: Carpinetti (2012, p.82).

Para a construção do Gráfico de Pareto é preciso seguir alguns passos, Carpinetti (2012, p. 82) lista em sete passos da seguinte forma: o primeiro passo é a seleção dos tipos de problemas a serem comparados, sendo essa seleção realizada após a coleta de dados; a segunda etapa é selecionar a unidade de comparação como, por exemplo, o número de ocorrências; a terceira etapa é definir o período de tempo sobre o qual os dados serão coletados; a quarta etapa é coletar os dados no local; na quinta etapa é onde o gráfico começa a ganhar forma, pois as características devem ser listadas da esquerda para a direita no eixo horizontal, na ordem de frequência da ocorrência; a sexta etapa será representada acima de cada categoria suas quantidades; e, por fim, na sétima etapa, uma linha pode ser adicionada representando a frequência acumulada para assim saber quais causas dos principais problemas.

## 2.6 Estudo de caso

### 2.6.1 Metodologia utilizada no desenvolvimento do estudo

O presente estudo tem como objetivo reduzir a ocorrência de acidentes através da coleta de dados dos últimos três anos, através da identificação dos setores com mais acidentes, apuração das possíveis causas raízes dos mesmos, do setor identificado como mais crítico, e assim propor medidas que combatam a incidência.

A metodologia utilizada foi elaborada com auxílio da equipe de Segurança do Trabalho responsável pela unidade Fabril, desta forma ela consiste em três etapas: coleta de dados no banco de dados da empresa; aplicação das ferramentas da qualidade; e por fim a identificação das causas raízes motivadoras de acidentes a serem tratadas e assim elaborar sugestões de medidas a serem aplicadas a fim de reduzir o número de acidentes.

Durante a primeira fase do estudo de caso, foram realizadas coletas no banco de dados da empresa dos acidentes de 2015 a 2017, separando os acidentes por setor, turno, gravidade, ano e expostos de forma gráfica no intuito de facilitar a visualização do setor com maior número de ocorrências, o turno com maior incidência e o tipo de acidentes com mais episódios. Dessa forma, torna-se possível fazer análises com maior grau de assertividade e tratar de forma mais eficiente.

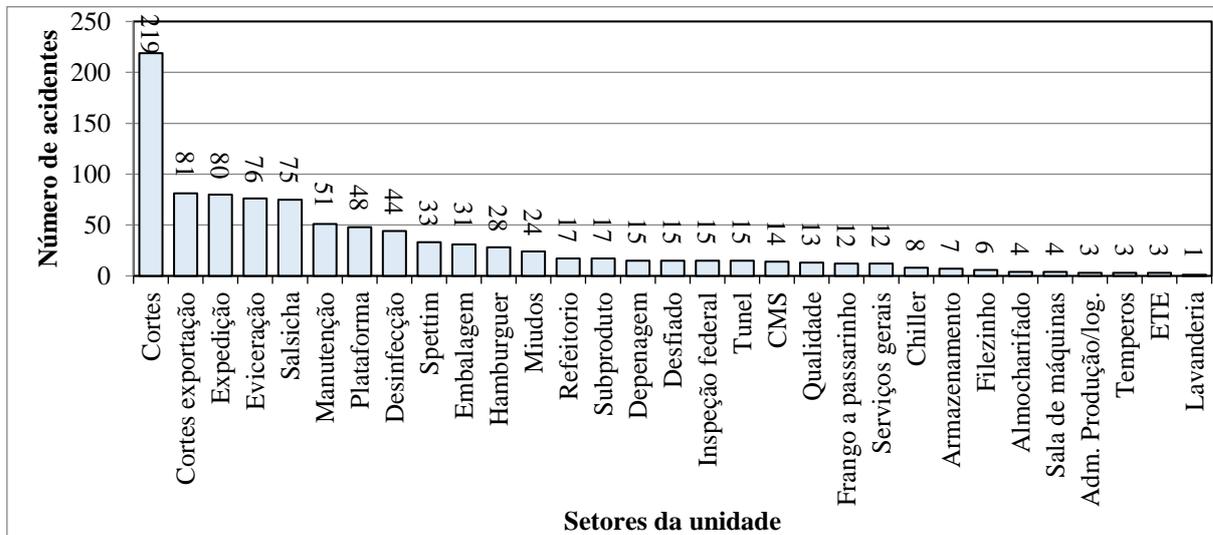
Na segunda etapa, ocorreu a aplicação das ferramentas da qualidade nas ocorrências de acidentes do setor que apresentasse maior incidência utilizando o diagrama de Ishikawa, APÊNDICE A. De tal modo foram obtidas as causas raízes dos acidentes e, a partir delas, elaborado um Gráfico de Pareto utilizado 80% da frequência relativa acumulada das causas raízes obtidas como base para saber quais causas tratar prioritariamente. Então, com auxílio da equipe de Engenharia de Segurança responsável pela unidade foram propostas as medidas a serem aplicadas a fim de reduzir o número de acidentes.

Existem, atualmente, dois tipos de acidentes que podem vir a ocorrer com o colaborador: os acidentes de trajeto e os acidentes típicos. Os acidentes de trajeto, como o próprio nome diz, ocorrem no caminho do trabalho para casa ou o contrário, a serviço da empresa. Já os acidentes típicos ocorrem durante as atividades laborais. Para o presente estudo foram selecionados apenas os acidentes típicos ocorridos dentro da empresa.

### 2.6.2 Resultados e discussões

Após a coleta no banco de dados da empresa foi obtido um total de 974 acidentes durante o período de 2015 a 2017. O setor que apresentou maior índice de acidentes foi o setor de cortes automáticos com 219 acidentes, representando 22,48% do total de acidentes ocorridos no período estudado, podendo ser visto na FIG. 5:

Figura 5 – Representação gráfica do número de acidentes por setor



Fonte: A autora, 2018.

Sendo o setor de cortes o que apresentou maior número de acidentes, o mesmo será o alvo do estudo. Os acidentes nele ocorrido foram divididos de acordo com o utilizado pela empresa, sendo eles: típico sem perda de tempo (SPT) quando há danos a integridade física do colaboradores porém não há afastamento do mesmo de suas atividades laborais; típico com perda de tempo (CPT) quando há danos a integridade física do colaborador e há necessidade de que o colaborador se afastasse de suas atividades laborais; e pequenas ocorrências (PO), quando o acidente não gera nenhum tipo de dano a integridade física e mental do colaborador e não há necessidade de afastamento do mesmo de suas atividades laborais.

Para a obtenção dos percentuais de cada tipo foram utilizadas regras de três simples, multiplicando a quantidade de acidentes ocorridas em cada setor por cem e dividindo por 219, que é o total de acidentes do setor de cortes. Os cálculos foram feitos segundo a fórmula da FIG. 6 abaixo:

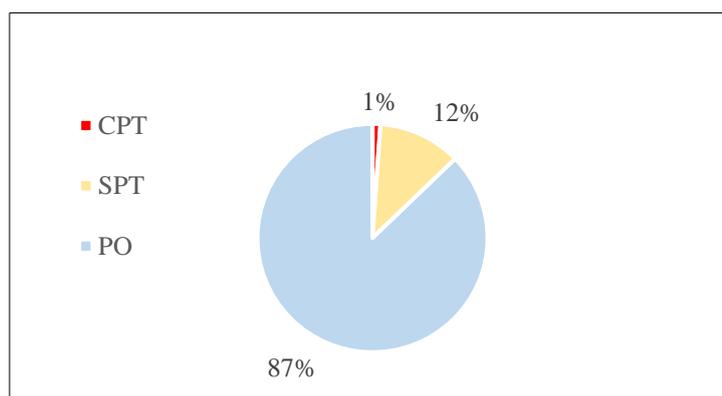
Figura 6 – Fórmula para cálculo do percentual de cada tipo de acidente

$$\text{Percentual do tipo} = \frac{(\text{Total de acidentes do tipo} \times 100)}{219}$$

Fonte: A autora, 2018.

O estudo evidenciou que o tipo de acidente que mais houve no setor de cortes foram as pequenas ocorrências com 190 episódios, o que representa 87% do total, seguidas pelos acidentes típicos, sem perda de tempo, com 26 ocorrências, representando 12% do total. E, por último, os acidentes típicos com perda de tempo com 2 ocorrências, representando 1% do total, expressado graficamente na FIG. 7:

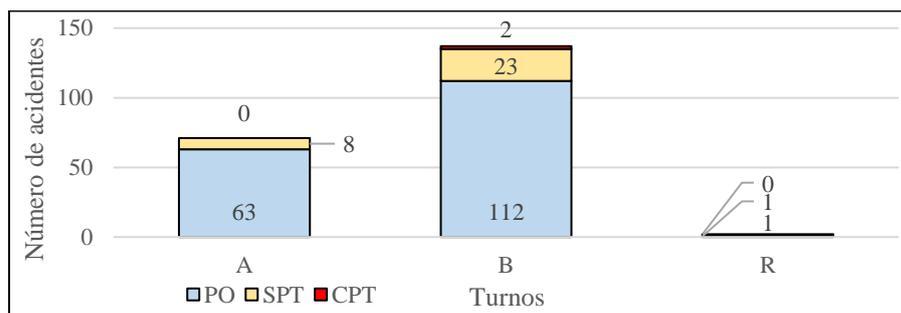
Figura 7 – Representação gráfica da divisão dos acidentes por tipo



Fonte: A autora, 2018.

Após os acidentes, foram agrupados por turno e gravidade, o que revelou que no turno B são quando ocorrem mais acidentes, independentemente do tipo, conforme a FIG. 8 abaixo:

Figura 8 – Representação gráfica do número de acidentes por turno e gravidade



Fonte: A autora, 2018.

O turno B, para o setor de corte, tem início às 15:00 horas e termina às 00:00 horas. Por esse motivo é possível que apresente maior número de acidentes, visto que o colaborador trabalha em horários noturnos, o que pode gerar sonolência e desatenção na execução das atividades.

Após a identificação do setor de corte como sendo mais crítico, as pequenas ocorrências como o tipo de acidente com maior frequência e o turno B com maior incidência, deu-se início a segunda etapa do estudo com a aplicação do Diagrama de Ishikawa para achar as causas raízes de cada um dos acidentes ocorridos na unidade fabril no período estudado. Essa parte do estudo de caso foi realizada com o auxílio da equipe de Segurança do Trabalho, visto que é preciso conhecimentos específicos para tal, como conhecimento nas normas regulamentadoras, conhecimentos em análise de perigos e riscos e prática em análise de acidentes. Os resultados obtidos podem ser observados na TAB. 1 abaixo:

Tabela 1 – Número de ocorrências e frequências por causa raíz

Causa raíz	Nº de ocorrências	Frequência relativa	Frequência relativa acumulada
Desatenção	83	37,90%	37,90%
Manuseio incorreto da faca ou chaira	51	23,29%	61,19%
Equipamento inseguro	20	9,13%	70,32%
Empilhamento incorreto	14	6,39%	76,71%
Erros após manutenção	9	4,11%	80,82%
Falta PO/procedimento inseguro	9	4,11%	84,93%
Falta de proteção em máquinas	8	3,65%	88,58%
Piso escorregadio	8	3,65%	92,24%
Sem uso ou uso incorreto de EPI	5	2,28%	94,52%
Falta de informação sobre o acidente	4	1,83%	96,35%
Inadequação do posto de trabalho	3	1,37%	97,72%
Mal-estar	3	1,37%	99,09%
Intoxicação	2	0,91%	100,00%
Total	219	100,00%	

Fonte: A autora, 2018.

De acordo com Fonseca e Martins (2012, p. 214), a frequência relativa é o quociente entre a frequência simples “fi” e o total de dados “n”, ou seja, é a porcentagem daquele valor na amostra. A fórmula utilizada para calcular a frequência é uma regra de três simples como é visto na FIG. 9 abaixo:

Figura 9 – Fórmula para cálculo de frequência relativa

$$\text{Frequência relativa} = \frac{\text{Número de ocorrência (fi)}}{\text{Total de ocorrências (n)}}$$

Fonte: Fonseca e Martins (2012 p.214).

Dessa forma, trazendo para o contexto do estudo, a frequência da causa raiz identificada é igual a frequência absoluta da causa raiz dividida por 219, por ser o total das ocorrências. A seguir têm-se o exemplo da causa raiz desatenção, vista na FIG. 10 abaixo:

Figura 10 – Exemplo do cálculo de frequência relativa da causa raiz desatenção

$$\text{Frequência (desatenção)} = \frac{83}{219} \times 100$$

$$\text{Frequência (desatenção)} = 37,90\%$$

Fonte: A autora, 2018.

Segundo Fonseca e Martins (2012, p. 114), a frequência acumulada é o somatório das frequências, como visto na FIG. 11 abaixo:

Figura 11 – Fórmula para cálculo de frequência relativa acumulada

$$\text{Frequência relativa acumulada} = \text{frequência relativa 1} + \text{frequência relativa 2} +$$

$$\text{frequência relativa 3} + \dots + \text{frequência relativa n}$$

Fonte: Fonseca e Martins (2012 p.214).

De tal modo, trazendo para contexto do presente estudo, têm-se que a frequência relativa acumulada é o somatório das frequências relativas das causas raízes, como podemos observar no exemplo da FIG. 12 a seguir, a frequência acumulada das causas desatenção e manuseio incorreto de faca ou chaira:

Figura 12 – Exemplo do cálculo de frequência relativa acumulada das causas raízes desatenção e manuseio incorreto de faca ou chaira

$$\text{Frequência relativa acumulada} = \text{Frequência relativa (desatenção)} + \text{Frequência relativa (Manuseio incorreto da faca ou chaira)}$$

$$\text{Frequência relativa acumulada} = 37,90\% + 23,29\%$$

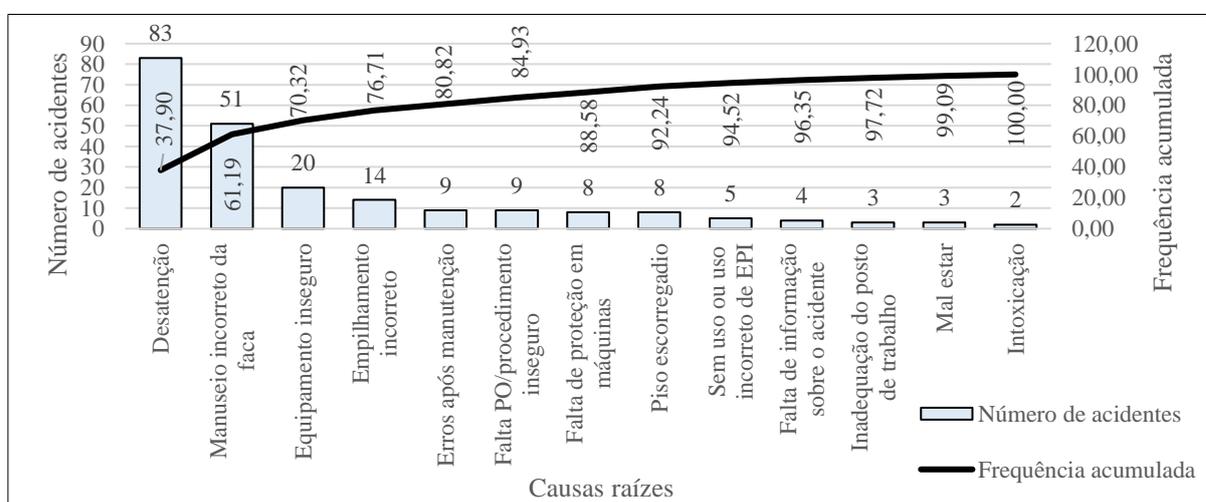
$$\text{Frequência relativa acumulada} = 61,19\%$$

Fonte: A autora, 2018.

Por ser o setor estudado um local com grande parte das atividades realizadas com auxílio de elementos cortantes, é de enorme importância que os funcionários se mantenham atentos ao que está sendo realizado por eles, assim como seguir o procedimento operacional padrão e as formas seguras, estabelecidas nos procedimentos, de se realizar as atividades.

Por fim, na terceira etapa, foi elaborado um Gráfico de Pareto com as causas raízes encontradas e a frequência relativa acumulada, como pode ser visto na FIG. 13:

Figura 13 – Gráfico de Pareto de causas raízes e frequência relativa acumulada



Fonte: A autora, 2018.

Com base no princípio do Diagrama de Pareto, que diz que a maior parte dos efeitos (que trazendo ao conceito do estudo são os acidentes) vêm de uma pequena quantidade das causas (que trazendo ao conceito do estudo são as causas raízes), e em definição em conjunto com a equipe de Segurança do Trabalho da unidade fabril, visando ao tratamento de 80% das mesmas as causas raízes a serem tratadas são: desatenção; manuseio incorreto da faca ou chaira; equipamento inseguro; empilhamento de caixas incorreto; erros após a manutenção.

### ***2.6.3 Propostas de melhorias para tentar reduzir as ocorrências***

Com base nas causas raízes coletadas, e com auxílio dos responsáveis do setor de Segurança do Trabalho as principais propostas de aplicação no intuito de reduzir o número de ocorrência de acidentes foram:

- a) Realizar, de forma trimestral, treinamentos sobre a necessidade de ter atenção as atividades laborais que estão sendo realizadas;
- b) Realizar, de forma mensal, treinamentos sobre manuseio corretos de facas, chairas e outros utensílios cortantes que possam ser utilizados no setor;
- c) Acrescentar ao procedimento operacional padrão a maneira correta de realizar o empilhamento de caixas com produtos, destacando o número máximo de caixas a serem empilhadas;
- d) Elaborar, junto ao setor de manutenção, cronogramas para realizar adequação de equipamentos com potencial gerador de risco;
- e) Elaborar *checklists* para o setor de manutenção, conferir todos os componentes do setor após a realização das manutenções;
- f) Reativar o projeto “Escolinha da Segurança”, que trazia aos setores da unidade abordagens sobre segurança laboral;
- g) Acrescentar aos procedimentos operacional padrão as medidas e formas seguras de realizar as atividades e treinar os colaboradores com base nos mesmos;
- h) Realizar, de forma aleatória, vistorias no setor, a fim de conferir se as medidas sugeridas sutem efeitos;
- i) Elaborar e distribuir, dentro do setor, placas de alerta, que atentem aos colaboradores.

#### 2.6.4 Resultados após a aplicação das propostas

As propostas foram aplicadas a partir do mês de março e os dados acompanhados até o mês de outubro. Nesse período foram registradas 21 pequenas ocorrências e 3 acidentes típicos sem perda de tempo totalizando 24 ocorrências de acidentes.

No mesmo período do ano anterior o número de ocorrências foi de 68, sendo 9 acidentes típico sem perda de tempo, 2 acidentes típico com perda de tempo e 57 pequenas ocorrências, assim, com as medidas propostas, houve uma redução de 64,70% das ocorrências. Na TAB. 2 a seguir é possível visualizar a diferença entre o mesmo período em 2017 e 2018:

Tabela 2 – Tabela comparativa de ocorrências antes e depois da aplicação das propostas

Tipo de ocorrência	Março a outubro 2017	Março a outubro 2018	Diferença (%)
Pequena ocorrência	57	21	63,15
SPT	9	3	66,67
CPT	2	0	100,00
Total	68	24	64,70

Fonte: A autora, 2018.

É possível notar que o número de ocorrências foi reduzido de forma significativa, através da aplicação das propostas. Através da aplicação do diagrama de Ishikawa foram analisadas as causas raízes dos acidentes ocorridos entre março a outubro de 2018, as mesmas podem ser vistas na TAB. 3 abaixo:

Tabela 3 – Causas raízes de ocorrências após a aplicação das propostas

Motivo	Número de ocorrências
Piso escorregadio	6
Desatenção	5
Mal-estar	3
Manuseio incorreto de faca ou chaira	3
Sem uso ou uso incorreto de EPI	3
Falta de proteção em máquinas	2

Continua

## Conclusão

Falta PO/procedimento inseguro	1
Inadequação do posto de trabalho	1
Empilhamento incorreto	0
Equipamento inseguro	0
Erros após manutenção	0
Falta de informação sobre o acidente	0
Intoxicação	0
<b>Total</b>	<b>24</b>

Fonte: A autora, 2018.

Das cinco causas raízes tratadas, desatenção, manuseio incorreto da faca ou chaira, equipamento inseguro, empilhamento de caixas incorreto, erros após a manutenção, apenas duas, desatenção e manuseio incorreto da faca ou chaira, apresentaram incidência após a aplicação.

### 3 CONCLUSÃO

De acordo com os dados obtidos é perceptível que a principal causa de ocorrência de acidentes é a desatenção, porém, ela por si só não é capaz de causar acidentes sem que haja algum outro fator de risco. Como no setor estudado há muito manuseio de equipamentos cortantes, é justificável que a segunda causa raiz com maior número de ocorrências seja o manuseio incorreto de equipamentos cortantes, por esse motivo deve-se dar bastante atenção a treinamentos de manuseio correto desses utensílios.

A partir do estudo foi possível perceber que há outros setores que devem ser investigados uma vez que o número de funcionários alocados é pequeno em relação ao número de acidentes ocorridos, além disso, foi observado um alto número de acidentes ocorridos no turno B o que representa 65,55% do total.

A utilização das ferramentas da qualidade na gestão de acidentes é de grande valia por permitir a melhor visualização do cenário atual da empresa, além de ter possibilitado melhores tomadas de decisões sobre quais causas raízes tratar.

O objetivo do estudo, que era encontrar o setor com maior número de acidentes e propor medidas que possam diminuir o número de acidentes, foi atendido, com as medidas propostas e, com o devido acompanhamento, foi possível reduzir consideravelmente o número de acidentes ocorridos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR 04: Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho**. Brasília, p. 1-24, 2016.
- BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR 05: Comissão Interna de Prevenção de Acidentes**. Brasília, p. 1-24, 2011.
- BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR 06: Equipamento de proteção individual - EPI**. Brasília, p. 1-24, 2017.
- BELTRAMI, Monica; STUMM, Silvana. **EPI e EPC**. 1. ed. Curitiba: e-Tec Brasil, 2013. 136 p.
- BENITE, Anderson Glauco. Sistema de gestão da segurança e saúde no trabalho para empresas construtoras. 2004. 236 f. Dissertação (Mestre em Engenharia) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.
- CAMPOAMOR, Marília. **Estudo da ocorrência de acidentes entre trabalhadores de uma indústria frigorífica do estado de São Paulo**. 2006. 97 f. Dissertação (Mestrado em Enfermagem Fundamental) - Universidade de São Paulo, Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto, Ribeirão Preto, 2006.
- CARPINETTI, Luiz Cesar Ribeiro. **Gestão da Qualidade**. 2. ed. São Paulo: Editora Atlas S.A, 2012. cap. 4, p. 75-105.
- FRANZ, LILIAN. **Estudo comparativo dos custos de prevenção e dos custos dos acidentes de trabalho na construção civil**. 2006. 60 f. Monografia (bacharel em ciências contábeis)- Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.
- FONSECA, Jairo Simon da; MARTINS, Gilberto de Andrade. **Curso de estatística**. 6. ed. São Paulo: Editora Atlas S.A, 2012. 320 p.
- SLACK, Nigel; JONES, Alistair Brandon; JOHNSTON, Robert. **Administração da Produção**. 4. ed. São Paulo: Editora Atlas S.A, 2016. 720 p. v. 4.
- IIDA, Itiro. **Ergonomia: Projeto E Produção**. 8. ed. São Paulo: Edgard Blücher Ltda, 2002.
- LOURENÇO, Irina. **O conceito de “Acidente de Trabalho” e sua repercussão nos dados oficiais**. 2011. 66 f. Tese (Mestre Engenharia de Segurança e Higiene Ocupacionais) - Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto - Portugal, 2011.
- MOREIRA, Anabela. A Dimensão Económica da SHST. In: MOREIRA, Anabela. **Introdução a Segurança Do Trabalho**. Tomar - Portugal: [s.n.], 2009. cap. 4, p. 7-8.
- MELO, Alexandre Menezes de; CARPINETTI, Luiz César Ribeiro; SILVA, Wendell Thales Silgueiro e. **Proposta de Metodologia para Identificação de Objeto de Estudo de Benchmarking**. [S.l.: s.n.], 2000. Disponível em: <[http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2000\\_E0207.PDF](http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2000_E0207.PDF)>. Acesso em: 23 out. 2018.

PEIXOTO, Neverton Hofstadler. **Segurança Do Trabalho**. 3º. ed. Santa Maria – RS: e-Tec Brasil, 2011. 128 p.

SILVA, Diogo. **Um sistema de gestão de segurança do trabalho alinhado à produtividade e a integridade dos colaboradores**. 2006. 48 f. Dissertação (Graduação em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2006.

TAVARES, Cláudia. **Introdução à segurança do trabalho**. 1ª. ed. [S.l.: s.n.], 2009.

## APENDICE A

### Modelo do diagrama de Ishikawa utilizada no estudo

