

FACULDADE DE ENGENHARIA DE MINAS GERAIS

DMAIC aplicado em um SESMT de uma empresa de manufatura eletrônica

ANDRÉ ARAÚJO OLIVEIRA
CLAITON CAMILO BARBOSA
GLEIDSON FRANCO XAVIER
SAULO GOMES CAMARGO

Área de concentração: Engenharia do Trabalho

Professora Orientadora: Ms. Flávia Komatsuzaki

Resumo: O mercado atual, globalizado e competitivo exige cada vez mais das empresas e organizações uma atuação concisa na busca por um objetivo vital para sua aceitação, permanência e sobrevivência no mercado. A sobrevivência de uma empresa, só é possível, enquanto ela se manter competitiva no mercado. A competitividade está ligada a qualidade de seus produtos e/ou serviços. Assim, sendo a segurança uma das dimensões da qualidade, pretende-se, com essa pesquisa, aplicar as ferramentas da metodologia DMAIC que, faz parte da estratégia Seis Sigma, para montar propostas de redução dos acidentes de trabalho em uma empresa de manufatura eletrônica em uma empresa da Região metropolitana de Belo Horizonte. A partir dos resultados obtidos pelas ferramentas da qualidade utilizadas na metodologia DMAIC, foi possível montar uma proposta que foi encaminhada ao SESMT da empresa que, se espera estar munido de informações suficientes para as próximas campanhas de segurança.

Palavras-chave: Melhoria contínua; Seis Sigma; DMAIC; Ferramentas da Qualidade.

1. Introdução

O mercado atual, globalizado e competitivo exige cada vez mais das empresas e organizações uma atuação concisa na busca por um objetivo vital para sua aceitação, permanência e sobrevivência no mercado. A sobrevivência de uma empresa, só é possível, enquanto ela se manter competitiva no mercado.

Essencial para essa competitividade, e deixando de ser até mesmo um diferencial de mercado, é a qualidade.

Neste momento as empresas estão descobrindo que seus resultados e até mesmo sua sobrevivência, estão alicerçados sobre sua força de trabalho, portanto a segurança do trabalho vem ganhando um importante espaço nas organizações.

Este trabalho visa montar uma proposta para diminuir os acidentes de trabalho, através da utilização das ferramentas da qualidade junto a metodologia *Define* (Definir), *Measure* (Medir), *Analyze* (Analisar), *Improve* (Melhorar) e *Control* (Controlar) (DMAIC) em uma empresa de manufatura eletrônica. As ferramentas da qualidade utilizadas foi de suma importância para visualizar melhor os problemas e direcionar aos pontos de atenção.

Foi feito o mapeamento do processo de fabricação e o mapeamento de riscos

FACULDADE DE ENGENHARIA DE MINAS GERAIS

ocupacionais. Realizou-se a análise estratificada dos acidentes e doenças dos últimos três anos e de forma trimestral, por tipo de acidente, processo e função. De posse desses dados, foi possível montar as propostas para minimizar a ocorrência dos acidentes de trabalho na empresa.

2. Referencial teórico

2.1 Qualidade

A definição de qualidade ainda é discutida de diferentes pontos de vista em relação a cliente, produto e processo, pois existe uma gama de definições de autores especialistas no assunto.

De acordo com Juran (1988), a qualidade é definida como a adequação ao uso e ao desempenho dos produtos ou serviço livre de falhas.

Campos (1999), um produto ou serviço de qualidade é aquele que atende perfeitamente, de forma confiável, de forma acessiva, de forma segura e no tempo certo às necessidades do cliente.

Paladini (2012), qualidade é aquela que prioriza as vontades e os anseios dos consumidores.

2.2 A evolução da qualidade

Na década de 20 as atividades manufatureiras já estavam preocupadas com a qualidade, portanto seu primeiro passo foi desenvolver-se de forma mais científica. Surgindo, assim, os gabaritos e modelos para inspeção da qualidade, iniciava-se a era da inspeção da qualidade, separando os produtos que não se encaixavam nos padrões estabelecidos.

Para Mary (1996), a preocupação com qualidade começou com W. A. Shewhart na década de 30, questionando a qualidade e a variabilidade encontrada na produção de bens e serviços, Shewhart desenvolveu o Controle Estatístico de Processo (CEP) e criou PDCA.

Após a segunda guerra mundial, W.E. Deming, a convite da *Japanese Union Of scientists and Engineers* (JUSE) realizou palestras e treinou empresários sobre CEP e gestão da qualidade. O Japão inicia sua revolução gerencial silenciosa se contrapondo ao ocidente.

O termo “controle da qualidade total” foi usado pela primeira vez por Armand Feigenbaum, em 1956, quando ele propôs a idéia de que a qualidade só poderá resultar de um trabalho em conjunto de todos os que estão envolvidos no desempenho da organização, não apenas de um grupo de pessoas. Assim, a abordagem proposta por Feigenbaum dá ênfase à comunicação entre os departamentos da empresa, principalmente os responsáveis por produção, materiais e design.

Os japoneses, percebendo que o controle de qualidade dependia de fatores humanos e culturais, desenvolveram, com base no sistema americano e inglês, um método japonês para o controle de qualidade. Este método foi evoluindo ao longo dos anos, originando o Controle da Qualidade Total no estilo japonês.

A ISO 9001 estabelece um conjunto de atividades interdependentes, que se integram formando um sistema de atividade de gestão da qualidade, com o objetivo comum de gerenciar o atendimento dos requisitos dos clientes na realização do produto e entrega de pedidos. Editada pela primeira vez em 1987, já passou por três revisões, 1994, 2000 e 2008. No Brasil, entre 2007 e agosto de 2011 foram emitidas 16.244 certificações (CARPINETTI, 2012).

FACULDADE DE ENGENHARIA DE MINAS GERAIS

Segundo Carpinette (2012), o programa de melhoria Seis Sigma, surgiu na Motorola na década de 80, levando-a a ganhar o Prêmio Malcom Baldrige de excelência em qualidade em 1987. Seu objetivo é reduzir o desperdício da não qualidade, assim reduzindo os custos.

2.3 Seis Sigma

É possível definir Seis Sigma como uma estratégia gerencial disciplinada e altamente quantitativa que tem como objetivo aumentar a lucratividade das empresas (WERKEMA, 2012), redução do desperdício da não qualidade e conseqüentemente a redução dos custos e a melhoria do atendimento de requisitos de cliente (CARPINETTI, 2012).

É uma metodologia estruturada que incrementa a qualidade por meio da melhoria contínua dos processos envolvidos na produção de um bem, utilizando para isso, ferramentas e métodos estatísticos (ROTONDARO, 2010).

O *sigma* mede a capacidade do processo em trabalhar livre de falhas, assim, Seis Sigma, significa a redução da variação no resultado entregue aos clientes numa taxa de 3,4 falhas por milhão ou 99,99966% de perfeição.

As ferramentas e muitos dos métodos aplicados são conhecidos dos profissionais da qualidade, mas a estruturação do programa e o foco na redução da variabilidade do processo tornam o método Seis Sigma único e extremamente eficaz (ROTONDARO, 2010).

O termo Seis Sigma é marca registrada da Motorola. A Motorola *University* é um centro de treinamento que oferece vários cursos e certificados de capacitação em Seis Sigma.

Grandes empresas que aplicaram o programa Seis Sigma com sucesso, como a GE (*General Electric*), *Asea Brown Boveri* (ABB), *Allied Signal*, *Polaroid*, entre outras, relataram economia da ordem de milhões de dólares devido à redução de desperdícios trazidos pelo projetos Seis Sigma (CARPINETTI, 2012).

No Brasil, de acordo com Werkema (2012), o seis sigma foi disseminado pela empresa Brasmotor que introduziu o programa e obteve ganhos de R\$ 20 milhões. O desenvolvimento do programa Seis Sigma é feito por figuras organizacionais. A constituição da equipe é um elemento fundamental no sucesso do programa. Ela é formada por: Executivo Líder, Campeão, Master Black Belt, Black Belts, Green Belts, Yellow Belts e White Belts.

Um *black belt* das artes marciais, por exemplo, tem um treinamento intenso, é um especialista em sua técnica e mantém o equilíbrio quando aplica um golpe e defende-se de seu adversário. Na aplicação da técnica Seis Sigma, o especialista tem que ter as mesmas qualificações que o especialista das artes marciais (ROTONDARO, 2012).

A definição dos projetos a serem desenvolvidos é uma das atividades mais importantes do processo de implementação do Seis Sigma. Projetos bem selecionados conduzirão a resultados rápidos e significativos e, conseqüentemente, contribuirão para o sucesso e a consolidação da cultura Seis Sigma na empresa. Por outro lado, projetos inadequados implicarão ausência ou atraso de resultados e frustração de todos os envolvidos, o que poderá determinar o fracasso do programa na organização.

O Seis Sigma possui duas metodologias o DMAIC e o Define (Definir), Measure (Medir), Analyze (Analisar), Design (Desenhar) e Verify (Verificar) (DMADV). O DMAIC é usado para melhorar um processo de negócios existente. O DMADV é usado para criar um novo design de produto ou processo de forma a obter uma performance mais previsível, madura e livre de defeitos.

FACULDADE DE ENGENHARIA DE MINAS GERAIS

2.4 DMAIC

Inicialmente o método DMAIC, era apenas, MAIC (Medir, Analisar, Melhorar e controlar). Desenvolvido inicialmente pela Motorola sendo uma evolução do Ciclo PDCA (Planejar, Executar, Verificar e Agir). Adotado pela GE, onde foi introduzido a fase D (definir), o DMAIC passou a ser a base do Seis Sigma para essas empresas (ROTANDARO, 2010).

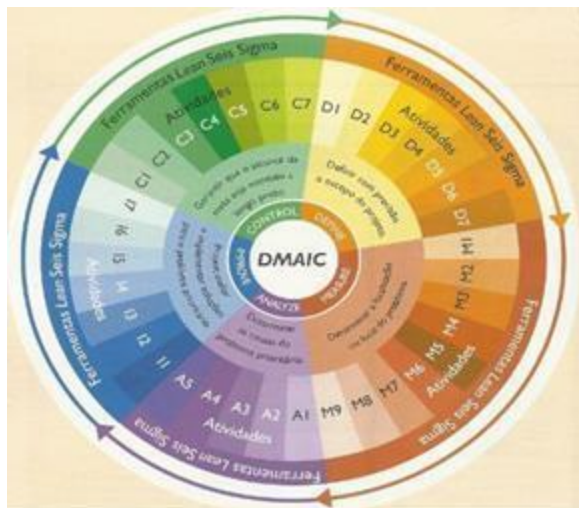


Figura 1 – Método DMAIC. Fonte: Werkema (2012).



Figura 2 – Correspondência entre o método DMAIC e o Ciclo PDCA. Fonte: Werkema (2012).

Se comparado o método DMAIC com o ciclo PDCA, percebe-se claramente a grande ênfase dada pelo DMAIC ao planejamento, antes que seja executada alguma ação.

As etapas do DMAIC estão apresentadas no Quadro 1 de acordo com Werkema (2012).

Quadro 1: Atividades de cada etapa do DMAIC

Etapas do DMAIC	
D = Definir	<ol style="list-style-type: none"> 1) Descrever o problema do projeto e definir uma meta; 2) Avaliar o histórico do problema, retorno econômico, impacto sobre clientes/consumidores e estratégias da empresa; 3) Avaliar a prioridade do projeto; 4) Definir os participantes da equipe; 5) Identificar as necessidades dos clientes; 6) Definir o principal processo envolvido no projeto.
M = Medir	<ol style="list-style-type: none"> 1) Decidir se haverá a coleta de novos dados ou usar dados já existentes; 2) Estratificar o problema; 3) Analisar o impacto das várias partes do problema; 4) Identificar os problemas prioritários; 5) Estudar os problemas prioritários; 6) Estabelecer a meta do problema prioritário.
A = Agir	<ol style="list-style-type: none"> 1) Realizar uma análise do processo gerador do problema prioritário, analisar dados do problema prioritário e do processo gerador; 2) Identificar e priorizar as causas potenciais do problema, quantificar a causas potenciais.

FACULDADE DE ENGENHARIA DE MINAS GERAIS

I = Melhorar	<p>1) Geradas ideias de soluções potenciais para eliminar a causa fundamental do problema, priorizar soluções potenciais, avaliar e minimizar os riscos das soluções elencadas. Deve-se testar em pequena escala as soluções apontadas como prioridade;</p> <p>2) Identificar e implementar melhorias para as soluções selecionadas, caso seja necessário. Se a meta for alcançada, será elaborado e executado um plano para a solução em larga escala. Agora, se a meta não for alcançada deve-se retornar a etapa M.</p>
C = Controlar	<p>1) Avaliar o alcance da meta em larga escala, assim caso obtiver sucesso, será necessário padronizar as alterações no processo em consequência das soluções adotadas, transmitir os novos padrões para todos envolvidos, definir e implementar um plano para monitoramento da performance do processo e do alcance da meta;</p> <p>2) Definir um plano de ação corretiva, caso surjam problemas no processo e sumarizar o que foi aprendido e fazer recomendações para trabalhos futuros. Mas, caso não obter sucesso, deve-se retornar para etapa M.</p>

Fonte – Werkema (2012), Criando a cultura Lean seis sigma.

2.5 Ferramentas do DMAIC

O Quadro 2 mostra as principais ferramentas de qualidade utilizadas em cada etapa do DMAIC.

Quadro 2 – Ferramentas do DMAIC Seis sigma

Definir	Medir	Analisar	Melhorar	Controlar
Mapa de raciocínio	Avaliação de sistemas de medição/inspeção	Fluxograma	<i>Brainstorming</i>	Diagrama de Pareto
<i>Project charter</i>	Estratificação	Mapa de processo	Diagrama de causa e efeito	Cartas de controle
Cartas de controle	Plano para coleta de dados	Mapa de produto	Diagrama de afinidades	Histograma
Análise de séries temporais	Folha de verificação	Diagrama de relações	Diagrama de relações	Capacidade de processo Cp e Cpk
Gráfico sequencial	Amostragem	<i>Brainstorming</i>	Redução de <i>Setup</i>	5S
Análise econômica	Diagrama de Pareto	Histograma	Diagrama de matriz	Gestão visual
Voz do cliente	Cálculo matemático	Diagrama de causa e efeito	<i>5W2H</i>	Reuniões
Mapeamento do fluxo do valor	Gráficos de controle	Estratificação dos dados	Testes na operação	Palestras
	Histograma	Diagrama de dispersão	5S	<i>On the job training (OJT)</i>

Fonte – Werkema (2012), Criando a cultura Lean seis sigma.

2.6 A Segurança do trabalho

De acordo com Mulatinho (2001), entende-se por segurança do trabalho as medidas destinadas à garantia da integridade das pessoas, dos bens e das instituições. Sua finalidade é estabelecer normas e procedimentos para proteger a integridade física dos trabalhadores e controlar os riscos profissionais, melhorando as condições do trabalho a partir dos recursos disponíveis para assegurar a prevenção.

Para Oliveira (2001, p.56) foram os romanos os primeiros a estabelecer a relação entre o trabalho e as doenças. Plínio mencionou algumas doenças mais comuns entre os escravos e a utilização, pelos refinadores de minério, de membranas de bexiga como máscara; Marcial registrou doenças específicas dos que trabalhavam com enxofre, Juvenal percebeu as veias varicosas dos águeros e as doenças dos ferreiros.

FACULDADE DE ENGENHARIA DE MINAS GERAIS

A primeira monografia específica do assunto foi publicada no ano de 1567 e falava das doenças que acometiam os mineiros e outras doenças das montanhas. O seu autor foi o alemão Paracelso. O marco de maior evidência histórica para a saúde dos trabalhadores ocorreu em 1700 na cidade de Módena, na Itália, quando o médico Bernardino Ramazzini publicou o livro conhecido como “As doenças dos trabalhadores”. Este livro trazia estudos de 54 grupos de trabalhadores, abrangendo mais de 60 profissões. O livro relacionava as atividades com as respectivas doenças e suas medidas de prevenção e tratamento.

Segundo Oliveira (2001) a revolução industrial alterou todo o cenário e geraram diversos novos problemas para a saúde do trabalhador. O incremento da produção em série deixou à mostra a fragilidade do homem perante a competição com a máquina; a proporção em que o lucro e expansão capitalista aumentavam, aumentava-se o número de doentes e mutilados, dos órfãos e das viúvas, nos sombrios ambientes de trabalho.

No Brasil, em 1918 foi criado o Departamento Nacional do Trabalho, por meio do decreto nº 3.550, de 16 de outubro, assinado pelo presidente da República Wenceslau Braz P. Gomes a fim de regulamentar a organização do trabalho no Brasil.

Em 1844 apareceram as primeiras leis de acidentes de trabalho na Alemanha e que se estendeu por vários países da Europa e chegou ao Brasil pelo decreto n. 3.274, de 15 de janeiro de 1919. Em 1966 foi criada a Fundação Centro Nacional de segurança, Higiene e Medicina do Trabalho – FUNDACENTRO, por meio da lei nº 5.161, de 21 de outubro, para realizar estudos e pesquisas pertinentes aos problemas de segurança, higiene e medicina do trabalho.

Ainda de acordo com Oliveira (2001), a preocupação dos organismos internacionais com a humanização do trabalho acabou refletindo no Brasil, especialmente pela quantidade acentuada de acidentes, que levou o País a obter, na década de 70, o título de campeão mundial de acidentes. A legislação em segurança e medicina do trabalho é originada da portaria 3.214, de 1978 e contava com 28 normas regulamentadoras.

Conforme Oliveira (2001), a Constituição da República de 1988 foi o marco principal da introdução da etapa da saúde do trabalhador no ordenamento jurídico nacional. A saúde foi considerada como direito social, ficando garantida aos trabalhadores a redução dos riscos inerentes ao trabalho, por meio de normas de saúde, higiene e segurança.

Atualmente a portaria 3.214 de 1978 que rege a segurança e medicina do trabalho, conta com 35 NR's e ao longo do tempo estas normas vão se adaptando as novas condições de trabalho.

Para facilitar o entendimento dos tipos de acidente, temos, de acordo com a Previdência Social (2013), que o acidente é aquele que ocorre pelo exercício do trabalho a serviço da empresa que acarreta em lesão corporal ou perturbação funcional, permanente ou temporária, que causa morte, perda ou redução da capacidade para o trabalho.

O acidente típico é aquele que é decorrente da característica da atividade profissional desempenhada pelo acidentado, por exemplo, usar o ferro de solda manual para soldar um componente. Nesta atividade existe o perigo do funcionário ter uma queimadura.

Os acidentes de trajeto são aqueles que acontecem durante o trajeto da residência até o local de trabalho ou vice-versa. As doenças ocupacionais são desencadeadas pelo exercício do trabalho peculiar à determinada profissão ou função.

FACULDADE DE ENGENHARIA DE MINAS GERAIS

3. Metodologia de pesquisa

Esta pesquisa é de natureza exploratória, pois têm como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema. Foram utilizados os registros do setor de segurança e documentos da empresa, tornando-se o seu delineamento como documental. Os dados foram coletados do sistema de informação da empresa no período de janeiro de 2010 a dezembro de 2012. As ferramentas do DMAIC utilizadas foram: estratificação, mapa do processo, gráfico de pareto, gráfico de barras e 5W1H.

4. A Organização em estudo

A empresa estudada é uma multinacional prestadora serviços de manufatura eletrônica. Sua atividade é fornecer serviços de produção, logística para as chamadas “OEM’s” (*Original Equipment Manufacturer*/Fabricante Original do Equipamento).

Atualmente esta empresa conta com 50 fábricas em 20 países e com mais de 100 mil colaboradores. No Brasil a empresa conta com 2 unidades e com 1500 colaboradores e sua mão-de-obra é caracterizada em aproximadamente 70% feminina.

5. Apresentação e análise dos resultados

5.1 Mapeamento macro do processo

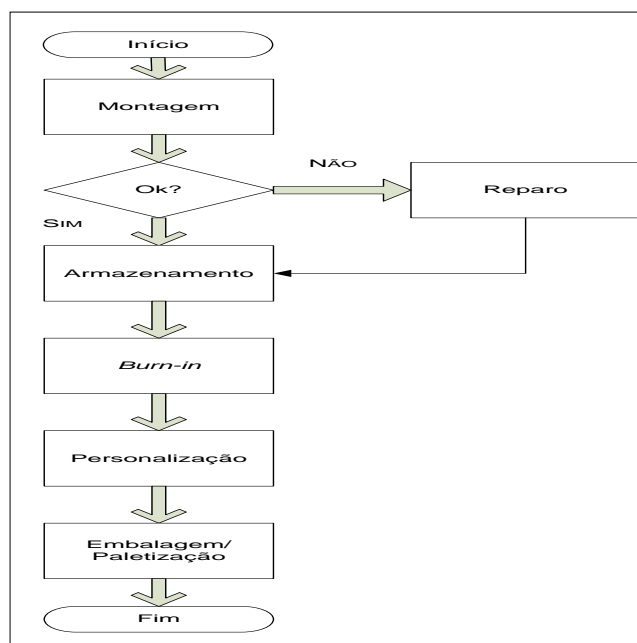


Figura 3 – Processo de montagem Box. Fonte: Autores (2013).

5.2 Mapeamento dos riscos do processo



Figura 4 - Mapa de risco do processo de montagem Box. Fonte: Autores (2013).

5.3 Resultados da estratificação dos acidentes nos últimos três anos

Gráficos 1 a 4 dos resultados de acidentes de trabalhos estratificados por ano, trimestre, tipos de acidente, processo e função.

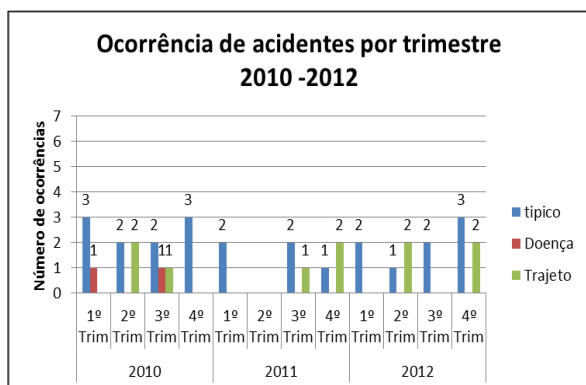


Gráfico 1 – Ocorrência de acidentes por trimestre de 2010 a 2012 e por tipo de acidentes. Fonte: Autores (2013).

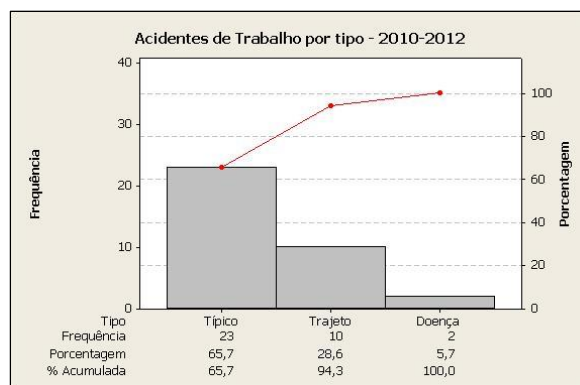


Gráfico 2 – Ocorrência de acidentes de 2010 à 2012. Fonte: Autores (2013).

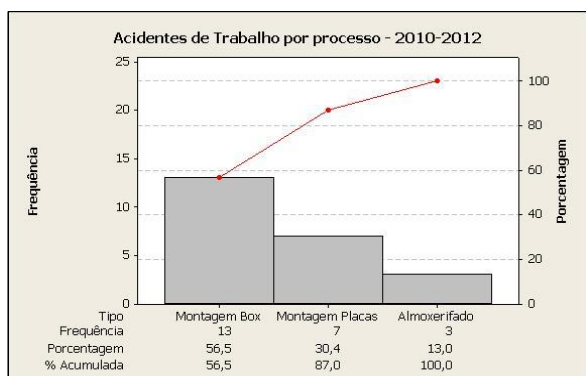


Gráfico 3 - Acidentes típicos por processos de 2010 à 2012. Fonte: Autores (2013).

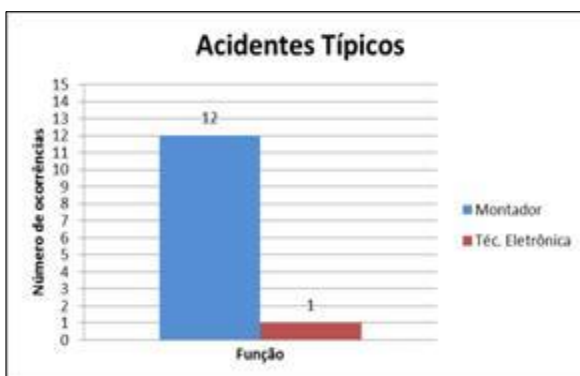


Gráfico 4 - Acidentes típicos por função. Fonte: Autores (2013).

5.4.4. Aplicando o método DMAIC

A aplicação do método DMAIC foi feito de acordo com as atividades descritas no Quadro 1.

FACULDADE DE ENGENHARIA DE MINAS GERAIS

5.4.1 Etapa D

A primeira atividade da etapa D, é descrever o problema definindo uma meta. O presente problema é a ocorrência de 23 acidentes típicos na montagem *Box* durante o período de 2010 a 2012. A meta definida pela equipe é a redução, desses acidentes, em 40%.

Observando o Gráfico 2, pode-se visualizar que os acidentes típicos representa 65,7% do total. Desses acidentes típicos, 92,3% foi sofrido por montadores (uma das funções dentro da montagem *Box*), isto é, 12 acidentes do total. Sendo assim, um dos focos desse trabalho, a profissão de montador.

A Tabela 1 mostra o retorno econômico para a empresa com a redução de 40% dos acidentes típicos. Não se levou em consideração o custo com a mão-de-obra empenhada para prestar socorro, o táxi para o deslocamento para o hospital e em seguida para a casa do acidentado. Portanto, acredita-se que este valor pode triplicar devido a estes fatores.

Tabela 1 - Comparação da situação atual para a situação almejada

	Dias perdidos	Valor
Situação atual	53	R\$ 1.863,40
Meta de redução de 40%	32	R\$ 1.118,04

Fonte: Autores (2013).

Com o acidente, reduz o número de mão-de-obra, impactando direto na produtividade definida pelo setor de programação, aumentando o absenteísmo, e tendo maiores custo com novas contratações para suprir o funcionário acidentado, elevando, assim, o custo final de seus produtos e/ou serviços.

Isto impacta direto na missão da empresa, pois uma de suas premissas é oferecer soluções de qualidade para superar a expectativa do cliente e entregar os produtos no prazo a um custo competitivo.

Conduzir todas as atividades com uma postura voltada para a prevenção de acidentes e doenças ocupacionais promoverá um ambiente de trabalho seguro e saudável a todos os colaboradores, clientes, terceiros e visitantes, assim a empresa atenderá a legislação em segurança e medicina e poderá diminuir a cobrança de alíquotas referentes ao fator acidentário de prevenção (FAP) e ter uma imagem responsável perante a sociedade.

5.4.2 Etapa M

Sendo que os dados utilizados são do banco de dados da empresa pesquisada, não foi feita nova coleta de dados.

Com posse desses dados, que foi estratificado para que se tenha maiores informações sobre os fatores implicantes do acidente típico.

FACULDADE DE ENGENHARIA DE MINAS GERAIS

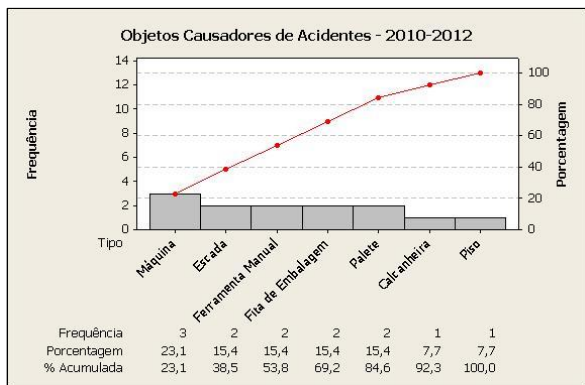


Gráfico 5 – Gráfico de Pareto dos objetos causadores de acidentes. Fonte: Autores (2013).

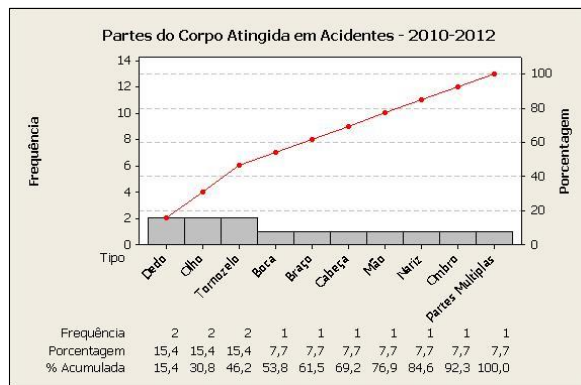


Gráfico 6 – Gráfico de Pareto das partes do corpo atingida. Fonte: Autores (2013).

Os gráficos 5 e 6 acima indicam quais são os objetos que mais contribuíram para a ocorrência dos acidentes típico ao longo dos últimos três anos, as máquinas, escadas, ferramentas manuais e a fita de embalagem foram responsáveis por 69% dos acidentes, e os dedos, olhos e boca correspondem cada um por 15,4% da parte do corpo atingida.



Gráfico 7 – Gráfico de Barras do período do dia em que acontecem os acidentes típicos. Fonte: Autores (2013).



Gráfico 8 – Gráfico de Barras de acidentes típicos por tempo de serviço. Fonte: Autores (2013).

Os gráficos 7 e 8 mostram que os acidentes ocorrem em maior número no turno da manhã, isto é, no período entre 6 horas da manhã e 12 horas da tarde, e que os funcionários com período maior que um ano de trabalho sofrem mais acidentes que os recém-contratados.

Portanto, a maioria dos acidentes acontece no primeiro turno, mais de 69% dos acidentes são provocados por máquinas, escadas, ferramentas manuais e a fita de embalagem. Por consequência as partes do corpo atingidas são dedos, olhos e tornozelos. Todos estes acidentes ocorrem com funcionários com maior tempo de trabalho. Desta forma obtêm-se alguns problemas para serem priorizados.

5.5 Plano de ação proposto

Sendo o objetivo desse trabalho apenas propor ações que levam a mitigação dos acidentes de trabalho, não podendo intervir com melhorias e mudanças na empresa, não é possível executar as etapas A, I e C do método DMAIC.

De posse dos resultados obtidos das etapas D e M, foi possível montar um plano de ação para auxiliar o SESMT em futuras campanhas de prevenção ao acidente de trabalho.

Abaixo segue o plano de ação 5W1H proposto para redução do índice de acidentes de trabalho.

FACULDADE DE ENGENHARIA DE MINAS GERAIS

Quadro 3 - Plano de ação 5WIH para redução do índice de acidentes de trabalho

O que?	Quem?	Onde?	Por quê?	Como?
Reduzir acidentes com máquinas	SESMT, Engenharia de processo e diretor de operações.	Montagem Box	23,1% de acidentes ocorrem por esta causa	Realizar um treinamento para operar as máquinas com segurança, melhorar o POP, manter a manutenção das máquinas em dia e verificar o uso de EPIs. O SESMT e a engenharia de processo devem analisar todos os pontos onde há riscos para o funcionário e procurar maneiras para mitigar ou sanar estes riscos.
Reduzir acidentes com escada	SESMT, Engenharia de processo e diretor de operações.	Montagem Box	15,4% de acidentes ocorrem por esta causa	O SESMT deve providenciar junto a manutenção a pintura dos espelhos das escadas de amarelo. Realizar campanhas de orientações aos funcionários.
Reduzir acidentes com ferramentas manuais	SESMT, Engenharia de processo e diretor de operações.	Montagem Box	15,4% de acidentes ocorrem por esta causa	O SESMT deve realizar treinamentos para utilização de ferramentas manuais. Demonstrar os riscos provocados por ferramentas danificadas ou improvisações. Fazer inspeções para verificar o uso de EPIs.
Reduzir acidentes com fita de embalagem	SESMT, Engenharia de processo e diretor de operações.	Montagem Box	15,4% de acidentes ocorrem por esta causa	O SESMT deve realizar um treinamento sobre organização e limpeza, para demonstrar os riscos que ocorre pela falta destes quesitos. A liderança direta deve cobrar a organização e limpeza do setor. Treinar e implantar o 5S.

Fonte: Autores (2013).

6. Considerações Finais

Portanto conclui-se que para uma empresa se tornar competitiva diante ao mercado, esta deve empregar estratégias que aumentem a sua produtividade, mas de forma alguma a empresa deve se esquecer de seus funcionários, pois a falta de segurança em linhas produtivas, canteiros de obras, seja qual for o processo, impacta diretamente na sua produtividade. Se a taxa produtiva da empresa cai, o cliente não ficará satisfeito, pois haverá atrasos na entrega do produto ou serviço, assim empresas com grandes números de acidentes de trabalho correm o risco de não sobreviverem ao mercado.

Através deste estudo, pretende-se demonstrar que a metodologia DMAIC, pode ser abordada para as áreas de suporte a produção, assim a empresa tende a minimizar os riscos em seu processo e ter menores ocorrências dos acidentes de trabalho, obtendo um ambiente salubre.

Referências

- CAMPOS, V.F. TQC – *Controle da qualidade total (no estilo Japonês)*. Belo Horizonte. 1999
- CARPINETTI, L. C. R. *Gestão da Qualidade: Conceitos e Técnicas*. 2 ed, São Paulo: Atlas, 2012.
- JURAN, J. M. *Juran na liderança pela qualidade: um guia para executivos*. São Paulo. Editora Pioneira, 1988.
- MARY, R. J. *Gestão da qualidade: Evolução histórica, conceitos básicos e aplicação na educação*. Brasília. 1996.
- MINISTÉRIO DA PREVIDÊNCIA SOCIAL. Disponível em < :http://www1.previdencia.gov.br/aeps2006/15_01_03_01.asp> Acesso em 02 de março. 2013.
- MULATINHO, L. M. *Análise do sistema de gestão em segurança e saúde no*

FACULDADE DE ENGENHARIA DE MINAS GERAIS

Ambiente de trabalho em uma instituição hospitalar. Paraíba. 2001.

OLIVEIRA, S.G. *Proteção jurídica à saúde do trabalhador.* 3 ed. São Paulo. 2001.

PALADINI, E. P. *Gestão da Qualidade: Teoria e Prática.* 3 ed, são Paulo: Atlas, 2012.

ROTONDARO, R. G. *Seis Sigma: estratégia gerencial para melhoria de processo, produtos e serviços.* 1 ed. 7 reimpr. São Paulo: Atlas, 2010.

WERKEMA, C. *Criando a Cultura Lean Seis Sigma.* 3. ed, Rio de Janeiro: CAMPUS, 2012.