

Estudo para alteração no processo de um conjunto soldado para um conjunto fundido – um estudo de caso

Mario Fernando Mello (Universidade Luterana do Brasil) mariofernandomello@yahoo.com.br

Alexandre Possa (Universidade Luterana do Brasil) apossa@stara.com.br

Marcelo Rosseto Ludwig (Universidade Luterana do Brasil) mrludwig@stara.com.br

Resumo:

Com a crescente evolução no ramo metal mecânico as mudanças dentro dos processos produtivos nas organizações também se fazem necessárias. A busca constante na redução de desperdícios e na modernização para melhoria dos produtos é objetivo para a empresa continuar sendo competitiva no mercado. Como consequência disso e de alguns problemas relatados pelo setor de pós-venda da empresa onde foi realizado o estudo, surgiu a necessidade de realizar uma melhoria nos rodados de plantio e transporte de uma plantadeira, visando também à redução de custo com a alteração do processo, evitando a quebra do conjunto como em alguns casos relatados, e garantindo assim a qualidade do mesmo. Será estudada a viabilidade da alteração dos rodados de conjuntos soldados para conjuntos fundidos. Desta forma, este trabalho tem como objetivo a melhoria na qualidade final dos produtos, evitando a insatisfação dos clientes, trazendo ganhos de espaço no mercado e eliminando possíveis custos com pós-venda em relação à troca de peças e assistência técnica. Este trabalho foi realizado em uma grande indústria do setor metal mecânico nos meses de fevereiro a maio de 2015, com a identificação do problema feita por uma equipe do setor comercial e pós-venda. Ficou demonstrada no decorrer do trabalho que a troca de processo do conjunto rodado soldado para conjunto fundido é viável, resultando em benefícios para a empresa e para clientes.

Palavras chave: Rodado, Processos, Custos.

Study for change in the process a welded assembly to a molten one - a case study

Abstract

Along with the increasing trend in mechanical metal industry, changes in production processes in organizations are also necessary. The constant search on waste reduction and modernization for product improvement is now a goal for the company to remain competitive in the market. As a result of this and some problems reported by the after-sales department of the company where the study was conducted, there was the need for an improvement in rotated planting and transporting of a planter, also aiming to reduce costs by changing the process, preventing the breakdown of the set joint like in some reported cases, and thereby ensuring quality. The feasibility of the changing wheel sets from welded to molten sets will be studied. Thus, this work aims to improve the final product quality, avoiding customer dissatisfaction, bringing space gains in the market and eliminating potential costs of after-sales assistance in relation to spare parts and technical assistance. This work was carried out on a major industry of the mechanical metal sector from February to May 2015, with the identification of the problem made by a team from the commercial sector and after-sales assistance. It was demonstrated in this work that the exchange of a welded assembly to a molten one is feasible, resulting in benefits for the company and for customers.

Keywords: wheeled, processes, costs.

1. Introdução

O setor agrícola tem experimentado uma grande evolução de mecanização nos últimos anos. Os produtores desejam produzir mais e mais rápido, sabendo que a agricultura depende muito do clima, é imprescindível que as tarefas da lavoura sejam feitas em tempo hábil e dentro do período estipulado e favorecido pelo clima. Cada etapa tem seu período pré-determinado lembrando que isso varia de região para região, seja para preparar o solo, para plantar ou para colher, fora desse período o produtor terá prejuízo podendo até perder toda sua produção.

Sabendo disso, as empresas necessitam aprimorar seus processos produtivos observando detalhes, que muitas vezes acabam passando despercebidos ou que não enxergamos a olho nu. Empresas com processo enxutos são as que mais conseguem se diferenciar das demais em seu ramo de mercado. Desta maneira deve-se aperfeiçoar cada vez mais os processos, trazendo reduções nos custos e melhorando a cada dia os produtos através da inovação.

Devido a estas situações, este trabalho tem como proposta realizar um estudo de caso para melhorar e substituir o processo de fabricação dos rodados das plantadoras e semeadoras produzidas pela empresa, os quais hoje são produzidos através da soldagem de componentes para o processo de fundição, reduzindo assim custos com processos, diminuindo o número de pessoas envolvidas para a produção dos componentes, e consequentemente melhorando o projeto do item. Esta alteração também trará melhorias de qualidade ao produto, pois o mesmo em algumas situações apresenta problemas de quebra a campo.

O estudo foi realizado em uma empresa do ramo metal mecânico localizada na cidade de Não-Me-Toque/RS. Sabe-se que a competitividade nesse ramo está cada vez mais acirrada, fazendo com que a busca para se obter vantagem perante as outras seja cada vez maior. Isso faz com que os olhares se voltem aos detalhes nos processos de fabricação ineficientes. Custos com operações desnecessárias, alta rotatividade de pessoas, entre outros diversos desperdícios acabam se tornando fatores que necessitam ser melhorados.

2. Revisão Bibliográfica

Neste capítulo serão descritos alguns conceitos e a visão de alguns autores a respeito do tema do artigo.

2.1 Gestão da Qualidade

Segundo Slack, et al. (2009) qualidade é a conformidade coerente com as expectativas dos consumidores, ou seja, significa fazer certo as coisas, mas as coisas que a produção precisa fazer certo irão variar de acordo com o tipo de operação. Sendo assim, todas as operações encaram qualidade como um objetivo particularmente importante perante as expectativas dos consumidores implicando também na sobrevivência da empresa no mercado.

Desta forma, com as grandes mudanças que estão ocorrendo no mundo empresarial, as ameaças à sobrevivência só aumentam e as empresas precisam estar atentas a elas, melhorando a qualidade de seus processos e produtos.

Para Campos (2004), a razão de existência e permanência no mercado global de uma empresa são seus clientes. Por isso, toda administração de uma empresa deve estar norteadada à qualidade, seja essa na produção, logística, ou em qualquer processo, é a busca continua da satisfação dos clientes, mas também atingir a satisfação e necessidades de todo o núcleo envolvido, tais como: clientes, funcionários, acionistas, comunidade, enfim, todos os envolvidos direta e indiretamente com a corporação. Ainda para o mesmo autor, com a sociedade envolvida em tantas mudanças, e como a empresa é inserida em diversas regiões de diferentes culturas, para que a empresa possa sobreviver é necessário que a mesma esteja em constante desenvolvimento de novos produtos e serviços (com produtos melhores, mais

acessíveis, novas tecnologias com maior confiabilidade), e para que sejam produzidos novos produtos é preciso ter novos e melhores processos que garantam a qualidade dos produtos produzidos. Com este cenário de inovação contínua, a empresa acaba tendo como referência o cliente e seus concorrentes, e isso se constitui na garantia de sobrevivência da empresa.

Portanto, na garantia da qualidade quanto menor for a deficiência de um produto, maior será sua qualidade, ou seja, a probabilidade de ocorrer algum tipo de falha será menor.

2.1.1 Ferramentas da Qualidade

Existem as chamadas ferramentas da qualidade que auxiliam para uma boa gestão da qualidade. Algumas delas foram usadas neste trabalho com o objetivo de identificar falhas, priorizar ações e definir um plano de ação.

2.1.1.1 Método de Análise de Pareto

O Método de Análise de Pareto é uma ferramenta de estratificação muito importante para o gerenciamento de processos. Segundo Campos (2004) o Método de Análise de Pareto permite:

- a) Dividir um problema grande num grande número de problemas menores e que são mais fáceis de serem resolvidos com o envolvimento das pessoas da empresa;
- b) Como o Método de Análise de Pareto é baseado sempre em fatos e dados, ele permite priorizar projetos;
- c) Da mesma forma o método permite o estabelecimento de metas concretas e atingíveis.

Assim, o Método de Análise de Pareto é um método muito simples e muito poderoso para o gerenciamento, pois ajuda a classificar e priorizar problemas. Ainda segundo o mesmo autor, a estratificação seguida da coleta de dados e a visualização gráfica apresentada no Diagrama de Pareto permitem priorizar quantitativamente os itens mais importantes e, essa sequência de operações pode ser repetida várias vezes sempre tomando os itens prioritários como novos problemas até serem localizados e quantificados os vários projetos de solução de problemas.

Para Miguel (2001) a análise de Pareto é representada por um gráfico onde são utilizadas barras e linhas que representam as frequências das ocorrências por ordem decrescente nas barras. Assim é possível identificar a contribuição das causas para um dado acontecimento.

2.1.1.2 Diagrama de Causa e Efeito

Segundo Miguel (2001) é uma forma gráfica utilizada como método de análise para representar fatores de influência (causas) sobre um determinado problema (efeito). Também é conhecido por diagrama de Ishikawa ou diagrama espinha de peixe, devido sua forma. Para classificar as causas de um problema, define-se o “efeito”, que deverá ser apontado à direita e traçando, à esquerda, uma larga seta, apontando para o efeito. Posteriormente, consideram-se as ramificações, que são os fatores detalhados considerados como causas secundárias. Fatores mais particularizados serão descritos em ramificações menores e assim por diante.

Para Paladini, 2011 os recursos humanos sempre desempenham papel bastante específico no esforço pela qualidade nas organizações. Eles são os agentes de transformação, ou seja aqueles que efetivamente mudam a organização em termos de qualidade. Por isso a correta utilização das ferramentas da qualidade depende exclusivamente dos recursos humanos. No Diagrama de Causa e Efeito, saber identificar as possíveis causas para posteriormente hierarquizar as mais importantes é um papel que requer envolvimento de todos pois desde as formas de resolução mais simples como as mais complexas serão objeto de estudos. Desta forma, pouco adianta saber tecnicamente usar a ferramenta se não há envolvimento e comprometimento dos recursos humanos para consecução da mesma.

2.1.1.3 Matriz GUT

Segundo Kepner e Tregoe (1991) A Matriz GUT é uma importante ferramenta da qualidade que contribui para a tomada de decisão. Como metodologia para a tomada de decisão, permite a alocação de recursos nos tópicos considerados mais importantes, contribui para a elaboração de um planejamento estratégico, é de simples implementação, serve para análise de qualquer matéria e pode ser utilizada para classificação de assuntos diversos.

Ainda segundo o mesmo autor, o objetivo dessa ferramenta é priorizar as ações de forma racional, levando em consideração a gravidade, a urgência e a tendência do fenômeno, permitindo escolher a melhor alternativa para aquele momento.

A pontuação a ser dada a cada problema varia de 0 (zero) a 5 (cinco) para os itens gravidade, urgência e tendência de acordo com o grau de importância daquele problema que está sendo analisado. Após esta pontuação definida, multiplicam-se os três itens para obtenção do grau final ou GUT total. Na figura 1 está demonstrado um modelo de Matriz GUT.

Problema	Gravidade G	Urgência U	Tendência T	GUT – Total

Fonte: Elaborada pelos autores

Figura 1 – Modelo Matriz GUT

2.2 Processo de Solda

A soldagem é o processo de juntar peças metálicas, sendo este um dos mais importantes processos industriais na fabricação e transformação de componentes metálicas. Processo este que também é utilizado na recuperação de peças desgastadas, para a aplicação de revestimentos de características especiais sobre superfícies metálicas e para corte.

Para Modenesi (2012), o sucesso da soldagem está associado a diversos fatores, como a sua relativa simplicidade operacional. Por outro lado, apesar desta simplicidade, não se pode esquecer que a soldagem por ser muitas vezes um processo “traumático” para o material, envolvendo, em geral, a aplicação de uma elevada densidade de energia em um pequeno volume do material, o que pode levar a importantes alterações estruturais e de propriedades dentro e próximo da região da solda.

Ainda segundo o mesmo autor, a falta de conhecimento ou a simples desconsideração das implicações desta característica fundamental pode resultar em problemas inesperados, muitas vezes graves. Estes problemas podem se refletir em atrasos na fabricação ou em gastos inesperados, quando o problema é prontamente detectado, ou mesmo em perdas materiais e, eventualmente, de vidas, quando o problema é levado às suas últimas consequências.

Normalmente quase todos os produtos de uma empresa são montagens e os seus processos exigem a união de peças de diferentes materiais.

No campo de soldagem, segundo Modenesi (2012), podem ser encontrados mais de cinquenta processos de soldagem, porém nem todos têm aplicação industrial.

Uma maneira de classificar os processos de soldagem consiste em agrupá-los em dois grandes grupos baseando-se no método dominante para produzir a solda:

- a) Processos de soldagem por pressão;
- b) Processos de soldagem por fusão.

A união dos materiais metálicos já era conhecida desde os anos 3000 ou 4000 a.C., um exemplo típico é a brasagem, utilizando ligas de ouro e cobre, ou então de chumbo e estanho. Obviamente, que as únicas fontes de energia conhecidas naquela época se restringiam à linha ou ao carvão vegetal, de modo que esta limitação não permitiu o progresso das maiores das técnicas de união de metais.

Dentre as vantagens da brasagem estão: as montagens podem ser unidas em condições praticamente livres de tensão, montagens complexas podem ser unidas em vários estágios com o uso de metais de adição a temperaturas progressivamente mais baixas, juntas por abrasamento requerem um pouco ou nenhum acabamento, além da remoção do fluxo e pôr fim a junta é vedada e condutiva.

Apesar de sua aparente simplicidade, a soldagem envolve uma gama muito grande de conhecimentos, que são implicitamente empregados durante a execução de uma junta soldada. A soldagem é, na verdade, uma somatória de conhecimentos que engloba as áreas de metalurgia, mecânica, química, elétrica e também física aplicada. O conhecimento dessas áreas é essencial para garantir a confiabilidade das juntas soldadas.

2.3 Processo de Fundição

Com o objetivo de fabricar peças metálicas existe o processo de fundição. Segundo Penkatis (2012) os metais são fundidos e adicionados aos moldes, com as características dos modelos das peças a serem fabricadas. Os moldes mais utilizados são em areia. A mesma autora estima que mais de 80% das peças fundidas produzidas utilizam moldes feitos de areia aglomerada.

Na figura 2 está demonstrada uma representação esquemática da fundição em molde de areia. Percebem-se os canais de escoamento do líquido até chegar no modelo de peça a ser fundido.

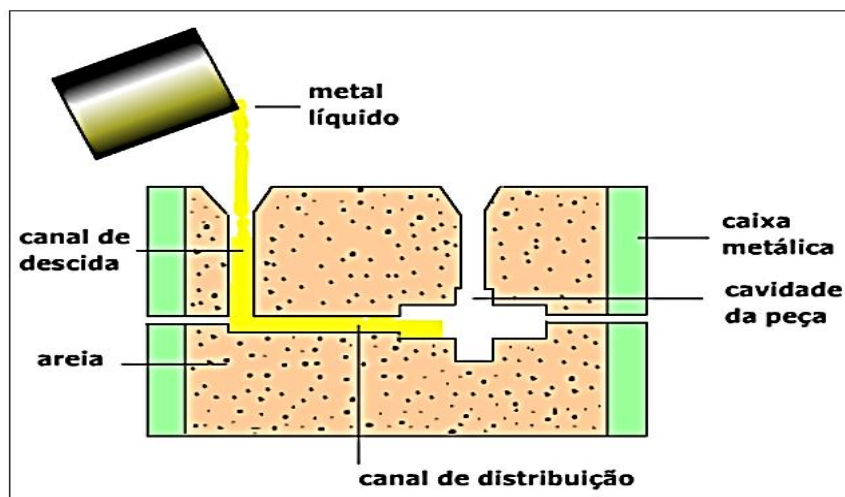


Figura 2 – Representação esquemática da fundição em molde de areia

Fonte: Centro de Informação Metal Mecânica, 2010.

Conforme Lima (2006), o ferro fundido é, em geral, destinado aos processos de fundição ou forjamento e, a exemplo do aço, pode ser ligado a outros elementos metálicos ou não metálicos, com o intuito de melhorar suas propriedades e possibilitar a sua utilização em aplicações específicas.

Ainda segundo o mesmo autor, quando desejado, os lingotes de ferro fundido não ligado,

obtidos no processo siderúrgico, são submetidos a um processo de fundição juntamente com os seguintes elementos: carbono, silício, enxofre, manganês e fósforo em proporções adequadas ao desempenho esperado do material. No entanto, para todos os tipos de ferro fundido, ligados ou não, o carbono estará sempre presente com uma proporção superior a 2% em relação ao volume total.

2.4 Conceitos e referências sobre Custos

Segundo Bornia (2010), custo é o valor dos insumos usados na fabricação dos produtos da empresa. Exemplo desses insumos são matérias, trabalho humano, energia elétrica, máquinas e equipamentos, entre outros. O custo também é um gasto, porém quando utilizado nos fatores de produção para fabricação de um produto ou execução de serviço, consideramos como custo. Custo é o consumo de valores para determinados fins. Então, podemos dizer que custo será o sacrifício feito e medido para a obtenção de objetivos.

Segundo Migliorini (2006), quando estruturado um sistema de custos é um dos assuntos que mistura as metas simples de um tratamento de dados complexos, além de ser necessário definir seus objetivos. As empresas apuram seus custos com vistas:

- a) Ao atendimento das exigências legais, quanto á apuração de resultados de suas atividades e avaliação de estoques;
- b) Ao conhecimento dos custos para a tomada de decisões corretas e o exercício de controle;
- c) Ao conhecimento dos custos para a tomada de decisões corretas e o exercício de controles.

2.4.1 Custos fixos e variáveis

Para Migliorini (2006) custos fixos decorrem da manutenção da estrutura produtiva da empresa, independentemente da quantidade que venha a ser fabricada dentro do limite da capacidade instalada. Como exemplo desses comportamentos são o custo do aluguel e a depreciação. Para o mesmo autor, os custos variáveis aumentam ou diminuem conforme o volume de produção. São exemplos deste comportamento os custos da matéria-prima (quanto mais se produz, maior a necessidade) e da energia elétrica (quanto mais se produz, maior é o uso de máquinas e equipamentos elétricos).

3. Procedimentos Metodológicos

Este estudo caracteriza-se como um estudo de caso que segundo Yin (2009) é o método preferido quando as questões “como” ou “por que” são propostas; o investigador tem pouco controle sobre os eventos e o enfoque está sobre um fenômeno contemporâneo. Para Gil (1999) os estudos de caso apresentam diversas características, que variam de acordo com o critério adotado, ou das variáveis observadas.

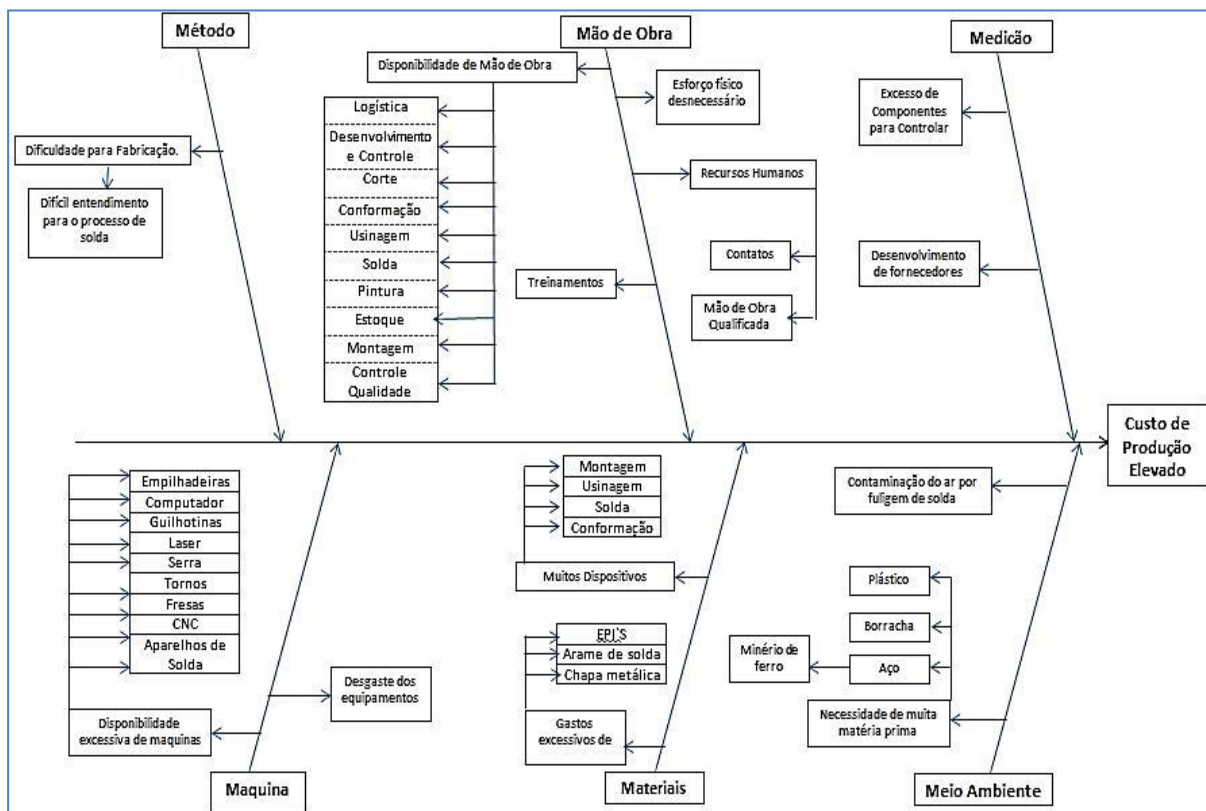
Diante desse contexto este estudo de caso se caracteriza como critério exploratório uma vez que os pesquisadores buscaram inicialmente entender o processo produtivo dentro da empresa. Além disso, foi feito uma revisão bibliográfica com os principais conceitos e referências nos assuntos relativos à solda, fundição, custos e gestão da qualidade. Também é caracterizado como descritivo pelo fato dos pesquisadores terem feito uma coleta de dados envolvendo as ações para a troca de conjunto soldado, para conjunto fundido, uma vez que no capítulo 4 serão demonstradas as ferramentas utilizadas, bem como seus resultados. Este trabalho também destaca-se como explicativo, uma vez que teve o foco de identificar e explicar as ações e atividades que contribuem para atingimento do objetivo principal do trabalho.

A identificação do problema foi feita através da equipe de pós-vendas e comercial, por meio de reclamações dos clientes alegando problemas com o equipamento durante a sua utilização.

Essas informações são utilizadas para a melhoria dos produtos. Através disso, veio a necessidade de melhorar o projeto e o processo de fabricação do Conjunto Rodado. O trabalho foi desenvolvido nos meses de fevereiro a maio de 2015 em uma empresa do setor metal mecânico localizada no norte do Estado do Rio Grande do Sul.

4. Resultados

A primeira etapa foi a da identificação do problema. Para identificar o problema foram observados os pontos que estavam gerando desconforto ou incômodo tanto para o cliente quanto para a empresa. Para esta etapa foi utilizada a ferramenta da qualidade chamada Diagrama de Causa e Efeito ou Diagrama de Ishikawa.



Fonte: Elaborada pelos autores

Figura 3 – Diagrama de causa e efeito

Na figura 3 está demonstrada a utilização do Diagrama de Causa e Efeito, tendo como efeito o custo de produção elevado e as possíveis causas que levam a este elevado custo. Percebe-se que na causa "mão de obra" foi onde apareceu a maior quantidade de possíveis causas do problema. Em seguida, notou-se também, na causa "máquina" a segunda maior quantidade de possíveis causas. Ou seja, nas causas "mão de obra" e "máquinas" residem as maiores situações que precisam ser resolvidas.

Utilizando-se o Diagrama de ISHIKAWA pode-se identificar que existem várias melhorias a serem realizadas no produto. Resumindo, os resultados do diagrama são:

EFEITO: Custo de produção elevado.

CAUSAS: grande quantidade de processos como: corte, solda, conformação, transporte entre outros, excesso de dispositivos e alta necessidade de matéria-prima.

A seguir, a matriz GUT (Gravidade X Urgência X Tendência), foi usada para identificar os principais pontos a serem alterados, organizando-se em ordem todas as situações críticas do

projeto e do processo, através de pontuações atribuídas a cada problema levantado no diagrama de causa e efeito.

CUSTO DE PRODUÇÃO ELEVADO	Problema	G	U	T	Resultado	Prioridade
	Dificuldade para fabricação	4	5	5	100	200
	Difícil entendimento no processo de solda	4	5	5	100	
	Disponibilidade de mão de obra excessiva	4	4	5	80	298
	Logística	2	1	2	4	
	Programação	3	3	3	27	
	Desenvolvimento Controle	2	3	3	18	
	Corte	2	1	3	6	
	Conformação	2	2	3	12	
	Usinagem	1	1	3	3	
	Solda	4	5	5	100	
	Pintura	2	2	3	12	
	Estoque	1	1	2	2	
	Montagem	2	3	3	18	
	Controle de Qualidade	2	2	4	16	
	Treinamentos	3	3	4	36	36
	Esforço físico desnecessário	2	2	3	12	12
	Recursos Humanos					44
	Contratos	2	2	2	8	
	Mão de Obra Qualificada	3	3	4	36	
	Excesso de componentes para controlar	2	2	3	12	12
	Desenvolvimento de fornecedores	1	1	2	2	2
	Disponibilidade excessiva de máquinas.	4	4	5	80	237
	Empilhadeiras	2	2	3	12	
	Computador	2	1	2	4	
	Laser	2	2	3	12	
	Guilhotina	1	1	1	1	
	Serra	2	2	2	8	
	Tornos	2	2	2	8	
	Fresas	1	2	2	4	
	CNC	2	2	2	8	
	Aparelho de Solda	4	5	5	100	
	Desgaste dos Equipamentos	4	5	5	100	100
	Muitos Dispositivos	3	3	4	36	104
	Montagem	2	2	3	12	
	Usinagem	1	2	3	6	
	Solda	3	4	4	48	
	Conformação	1	1	2	2	
	Gastos excessivos de insumos	2	3	3	18	194
	EPI's	3	3	4	36	
	Arame de solda	4	5	5	100	
	Chapa Metálica	3	3	4	36	
	Tubos	1	2	2	4	
	Utilização excessiva dos recursos naturais	3	3	3	27	27
	Necessidade de matéria prima	2	2	3	12	96
	Aço	4	4	4	64	
	Borracha	2	2	3	12	
	Plástico	2	2	2	8	

Fonte: Elaborada pelos autores

Figura 4 – Matriz GUT

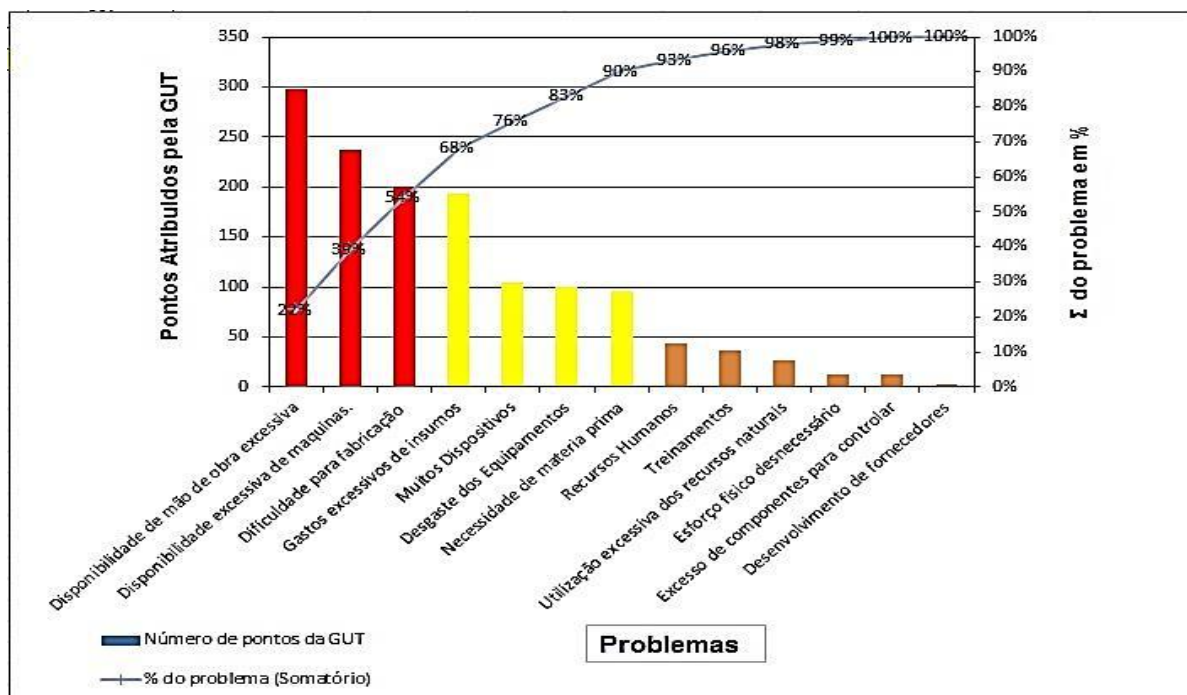
Na figura 4 estão destacados em cor diferente as notas dos itens de problema com maior pontuação, e em consequência consegue-se identificar quais itens estão tornado o produto com um custo mais elevado. Para a realização e avaliação da matriz GUT foi utilizada uma pontuação de 0 a 5, conforme o modelo padrão da tabela 1.

PONTUAÇÃO	G=GRAVIDADE	U=URGÊNCIA	T=TENDÊNCIA
5	GRAVISSIMO	AÇÃO IMEDIATA	AGRAVA RAPIDAMENTE
4	MUITO GRAVE	AÇÃO RAPIDA	AGRAVA EM CURTO PRAZO
3	GRAVE	AÇÃO NORMAL	AGRAVA EM MÉDIO PRAZO
2	POUCO GRAVE	AÇÃO LENTA	AGRAVA EM LONGO PRAZO
1	MENOR GRAVIDADE	PODE ESPERAR	ACOMODAR

Fonte: Kepner e Tregoe, 1991, adaptada pelos autores

Figura 5 – Graus de avaliação da Matriz GUT

Na etapa seguinte, após a análise da Matriz GUT, foi elaborado o Gráfico de Pareto, ordenando as informações e os números encontrados através da matriz, e dessa forma conseguiu-se observar quais serão os pontos mais críticos para serem melhorados.



Fonte: Elaborado pelos autores

Gráfico 1 – Gráfico de Pareto

No gráfico 1 estão demonstradas as pontuações definidas pela Matriz GUT ordenadas por prioridades. Verifica-se que 54% do problema identificado pelo Diagrama de Causa e Efeito está concentrado em três causas:

- Disponibilidade excessiva de mão de obra;
- Disponibilidade excessiva de máquinas;
- Dificuldade para a fabricação

Portanto com a utilização adequada das ferramentas da qualidade consegue-se identificar e priorizar ações que geram problemas para a fabricação e por consequência possíveis falhas à

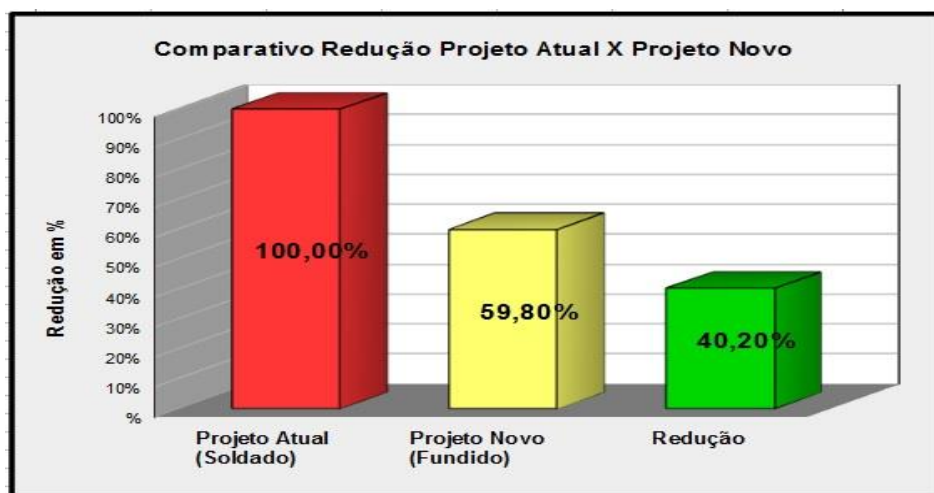
campo afetando a satisfação dos clientes. Fica evidenciado, também, que tratando de três causas 54% do problema pode ser resolvido.

Com base nestes dados, foram reunidos os principais envolvidos de cada setor para a demonstração e debate dos dados levantados. Nesta etapa várias reuniões de trabalho foram realizadas e a conclusão chegada é que a melhor solução para resolver os problemas do Conjunto Rodado Soldado era desenvolver um novo projeto para este conjunto, porém, não mais soldado e sim fundido. Um dos elementos que ajudou a definir este novo caminho foi que em outros processos de fabricação anteriormente analisados, problemas semelhantes em relação ao processo de soldagem já haviam sido detectados e também foram substituídos alguns componentes para o processo de fundição, gerando redução de custos e melhor qualidade dos mesmos.

Nos conjuntos soldados atuais são necessários vários processos para se obter o produto final. O mesmo é composto por três componentes bases, que são: Suporte Rodado, Braço Esquerdo Rodado e Braço Direito Rodado.

Já o projeto proposto, passará a ter apenas duas peças, eliminando os processos de corte laser, de dobra, de usinagem e o principal, foram eliminados todos os processos de solda.

O gráfico 2 indica o comparativo do ganho obtido com o projeto proposto, substituindo o processo de solda por processo fundido.



Fonte: Elaborado pelos autores

Gráfico 2 – Comparativo projeto atual x projeto novo

Como fica demonstrado no gráfico 2 a redução de custos com o processo de fabricação sendo alterado para processo fundido. Nesta etapa houve uma redução significativa de 40,20% com o novo processo fundido. Outra vantagem percebida é que o novo processo proporcionará maior rigidez para o conjunto fundido, eliminado assim problemas que estavam ocorrendo no processo de solda.

Por solicitação da empresa, para manter o sigilo de suas planilhas de custos, não foi autorizado que se detalhassem as reduções de custos até atingir o percentual de 40,20% demonstrado no gráfico 2. Assim para manter-se a reserva solicitada pela empresa destacamos esta, como uma das limitações do presente trabalho. Porém, sem prejuízo ao objetivo principal, ficou evidenciada a importância das ferramentas da qualidade na busca de soluções para problemas nas organizações.

5. Considerações finais

É importante observar que cada vez mais as empresas buscam alternativas para melhoria da qualidade de seus produtos, bem como redução de custos em seus processos produtivos. Neste contexto, o emprego de técnicas da Gestão da Qualidade não só se mostram úteis, mas também necessárias na busca de melhor competitividade garantindo o sucesso do negócio.

A utilização de algumas das ferramentas da qualidade auxiliou a identificar os problemas existentes no Conjunto Rodado Soldado, mostrando que era necessária a busca de uma nova solução tendo em vista problemas de custos e de reclamação de clientes. Ficou evidenciado pelo estudo que no atual processo de soldagem são necessários várias etapas para se obter o produto final. Já o processo de fundição passará a ter somente duas peças eliminando-se assim os processos de corte, dobra, usinagem e principalmente todos os processos de solda.

Destaca-se ainda a importância deste trabalho para utilização do mesmo no meio acadêmico, bem como para empresas que procuram identificar causas de problemas em processos produtivos, melhorando assim sua competitividade.

Para finalizar, mesmo considerando que este estudo traga contribuições é importante mencionar que existiram limitações no uso de dados, a pedido da empresa pesquisada. Assim novas incursões de pesquisa podem ampliar os conhecimentos de pesquisadores e acadêmicos, uma vez que o tema, embora não seja novo, é de muita relevância.

Referências

- BORNIA, A. C.** *Análise gerencial de custos: aplicação em empresas modernas*. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- CAMPOS, V. F.** *TQC – Controle da Qualidade Total, no estilo japonês*. Nova Lima – MG: INDG Tecnologia e Serviços Ltda, 2004.
- CENTRO DE INFORMAÇÃO METAL MECÂNICA.** Disponível em <http://www.cimm.com.br/portal/>. Acesso em 15 out 2010.
- GIL, A. C.** *Métodos e Técnicas de pesquisa social*. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.
- KEPNER, C. & TREGOE, B.** *O Novo Administrador Racional*. São Paulo: Makron Books, 1991.
- LIMA, M. A. M.** *Introdução aos Materiais e Processos para Designers*. Nova Edição. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna Ltda, 2006.
- MEGLIORINI, E.** *Custos (Análise e Gestão)*. 2ª.ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2006.
- MIGUEL, P. A. C.** *Qualidade: enfoques e ferramentas*. São Paulo: Artliber Editora, 2001.
- MODENESI, P.J. MARQUES, P. V. SANTOS, D. B.** *Artigo: Introdução a Soldagem*. Belo Horizonte: UFMG, 2012.
- PENKATIS, G.** *Impacto ambiental gerado pela disposição de areia de fundição: estudo de caso*. Dissertação (Mestrado) Programa de Pós-Graduação em Ciência Ambiental (PROCAM), Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.
- SLACK, N. CHAMBERS, S. e JOHNSTON, R.** *Administração da Produção*. São Paulo EDITORA ATLAS S. A. – 2009.
- YIN, R. K.** *Estudo de caso: planejamento e métodos*. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.