

Universidade Estadual de Maringá

Centro de Tecnologia

Departamento de Engenharia de Produção

**IMPLANTAÇÃO DO CONTROLE DE NÃO CONFORMIDADE
COMO FERRAMENTA PARA TOMADA DE DECISÃO SOBRE
AÇÃO CORRETIVA DO PROCESSO. PESQUISA AÇÃO EM
UMA EMPRESA METALÚRGICA.**

Guilherme Navas Leoni RA: 49318

Maringá - Paraná

Brasil

Universidade Estadual de Maringá
Centro de Tecnologia
Departamento de Engenharia de Produção

**IMPLANTAÇÃO DO CONTROLE DE NÃO CONFORMIDADE
COMO FERRAMENTA PARA TOMADA DE DECISÃO SOBRE
AÇÃO CORRETIVA DO PROCESSO. PESQUISA AÇÃO EM
UMA EMPRESA METALÚRGICA.**

Guilherme Navas Leoni

TCC-EP-2014

Projeto apresentado como requisito de avaliação no curso de graduação em Engenharia de Produção na Universidade Estadual de Maringá – UEM.

Orientador (a): Professor (a): Franciely Velozo Aragão

Maringá - Paraná

2014

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus pais e irmã por me apoiarem em todos os momentos de minha vida, por me incentivarem a chegar onde estou e por me mostrarem os valores da vida como a respeito e honestidade.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por estar sempre no meu caminho, iluminando, guiando às escolhas certas e por ter me dado a oportunidade de concluir mais uma etapa da minha vida.

Aos meus pais Francisco e Josileine, que foram à base de todas minhas conquistas, me apoiando nos momentos difíceis com força, confiança, amor, ensinando-me a persistir nos meus objetivos e ajudando a alcançá-los.

A minha irmã Juliene, agradeço pela companhia, carinho, ensinamentos passados durante a vida, além e momentos de descontração vividos a cada dia.

A professora Franciely Velozo Aragão, pela paciência, ensinamentos e dedicação dispensados no auxílio à conclusão desse trabalho.

A empresa e a todos os colaboradores que me auxiliaram, pela oportunidade de experiência e pelo espaço concedido para a realização do trabalho.

E em especial a minha namorada e amiga Maria Isabel por estar ao meu lado me apoiando muito a dois anos e durante a realização deste trabalho. Sem você essa trajetória não seria tão prazerosa.

SUMÁRIO

RESUMO.....	4
1 INTRODUÇÃO	6
1.1 JUSTIFICATIVA.....	7
1.2 DEFINIÇÃO E DELIMITAÇÃO DO PROBLEMA.....	7
1.3 OBJETIVO GERAL	8
1.4 OBJETIVO ESPECÍFICO.....	8
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	9
2.1 SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE.....	9
2.2 NORMA ISO 9001	11
2.3 CONTROLE ESTATÍSTICO DE PROCESSO.....	11
2.4 FERRAMENTAS PARA CONTROLE ESTATÍSTICO DE PROCESSO.....	13
2.5 DIAGRAMA DE CAUSA E EFEITO	13
2.6 DIAGRAMA DE PARETO	15
2.7 BRAINSTORMING	15
2.8 RNC (RELATÓRIO DE NÃO CONFORMIDADE)	16
2.8.1 <i>Utilização de Relatório de Não Conformidade (RNC) para a melhoria da qualidade.....</i>	<i>16</i>
2.9 CUSTOS DA QUALIDADE.....	18
2.9.1 <i>Custo de não conformidade interna.....</i>	<i>19</i>
3 MÉTODO DE PESQUISA.....	20
3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA	20
3.2 COLETA DE DADOS	21
4 DESENVOLVIMENTO.....	26
4.1 CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA.....	26
4.2 CARACTERIZAÇÃO DO PROCESSO	27

5	ANÁLISE E DISCUSSÕES DOS RESULTADOS	32
5.1	ANÁLISE DOS DADOS COLETADOS	32
5.2	AVALIAÇÃO DOS BENEFÍCIOS	40
5.3	CENÁRIO ANTES E APÓS A IMPLANTAÇÃO DO RNC	41
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	42
6.1	DIFICULDADES E LIMITAÇÕES DO TRABALHO.....	43
6.2	PROPOSTA DE TRABALHOS FUTUROS	43
7	REFERÊNCIAS	45

RESUMO

Devido ao aumento da competitividade no mercado, tornou-se inevitável a exigência de maior qualidade dos produtos da empresa estudada, além da necessidade de redução os custos produtivos evitando retrabalhos e descartes de matéria prima.

Esta pesquisa tem como objetivo identificar os pontos críticos do processo produtivo através da aplicação de um relatório de não conformidades (RNC). Foram calculados os custos de cada não conformidade apresentada.

Com os resultados obtidos, foram apresentadas propostas de melhorias nos setores mais críticos apontados, algumas propostas foram aceitas, em um primeiro momento possibilitando a redução de descarte de matéria prima em alguns setores. No entanto, outras propostas apresentadas não tiveram resultado imediato devido à necessidade de investimentos financeiro e por requerer mais tempo para sua execução.

De maneira geral realização deste trabalho mostrou resultados satisfatórios, devido aos eficientes resultados obtidos e o baixo custo para implantar o RNC, porém, o autor encontrou dificuldades para a implantação de outras ações devido a não adesão da alta cúpula da empresa.

Palavras-chave: RNC, Qualidade, Indústria Metalúrgica, Melhorias.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
COMUT	Programa de Comutação Bibliográfica
ISO	Organização de Padronização Internacional
INMETRO	Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Indústria
OP	Ordem de Produção
RNC	Relatório de não conformidade
SGQ	Sistema de Gestão da Qualidade
TQC	Controle Total da Qualidade

1 INTRODUÇÃO

Devido ao aumento da competitividade no mercado atual, torna-se inevitável a exigência de produtos e ou serviços de maior qualidade, com esta necessidade surgem espaços para as diversas ferramentas da qualidade. Segundo Campos (2004), um produto ou serviço de qualidade é aquele que atende perfeitamente, no tempo certo e de forma confiável, as necessidades do cliente.

Existem diversas ferramentas de qualidade que são geridas por um Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ). Uma das mais conhecidas e relevantes ferramentas para a melhoria continua é a certificação ISO (*International Organization for Standardization* - Organização de Padronização Internacional) em especial a ISO 9001:2008. A certificação passou a ser um fator de diferenciação entre a concorrência, além de garantir a normalidade dos produtos ou serviços prestados aos clientes.

Em 1987, a International Organization for Standardization (ISO) lançou a série ISO 9000, que tratava da implantação, manutenção e certificação de sistemas de gestão da qualidade. A certificação é utilizada para demonstrar a capacidade da empresa em atender aos requisitos normativos e aqueles relacionados ao seu Sistema de Gestão da Qualidade.

Segundo Carpinet (2007), o sistema de gestão da qualidade da série de Normas ISO 9001 tem um propósito claro de garantia de qualidade. Dessa forma, busca prover confiança às partes interessadas, principalmente os clientes, e mostra a organismos certificadores que a empresa gerencia a qualidade, visando pleno atendimento aos requisitos.

O objetivo geral é aplicar um RNC (Relatório de Não Conformidade) com foco em reduzir a ocorrência de retrabalhos e descartes de materiais, em uma empresa metalúrgica localizada na cidade de Maringá, PR

1.1 Justificativa

Com o aumento da capacidade de produção da empresa THOR COMPONENTES RODOVIARIOS, situada na cidade de Maringá – PR, foi observado que a falta de padronização dos documentos, instruções de trabalho, procedimentos padronizados e a ausência de responsáveis por processos/atividades, provoca o retrabalho, desperdício de matéria-prima e de mão de obra, a redução da produtividade e, conseqüentemente, a elevação dos custos produtivos.

A qualidade, principal ponto observado, é de extrema relevância na hora de optar por algum tipo de produto. Com este foco, o estudo tem como principal objetivo analisar os defeitos identificados no processo com algum problema de qualidade por meio de RNC (Relatório de Não Conformidade). Este relatório permite estratificar quais são os principais setores da empresa que influenciam para o aumento deste problema e a geração de maiores gastos influenciando no custo do produto final.

O RNC é um documento corporativo da empresa estudada que permite evidenciar quais são os motivos reais dos problemas. A partir desta análise o setor de qualidade encaminha à área de origem para rever seus processos e tomar ações para solucionar os problemas.

1.2 Definição e delimitação do problema

Com o aumento da capacidade produtiva e o aumento das reclamações e devoluções de clientes, a empresa estudada teve a necessidade de investir na qualidade de seus produtos, lançando diversos programas para maior satisfação de seus clientes. Uma destas ações foi o início da implantação de um Relatório de controle de não conformidades.

Percebeu-se a dificuldade de fazer com que as pessoas compreendam a necessidade do controle de não conformidades e trabalhem com esse foco em melhoria por interesse próprio.

O desenvolvimento deste trabalho diz respeito a estes desafios, indicando os impactos e melhorias encontradas a partir da implantação de um RNC.

1.3 Objetivo Geral

O presente trabalho tem como objetivo geral aplicar um RNC (Relatório de Não Conformidade) com foco em reduzir os custos de retrabalhos e descartes de materiais, em uma empresa metalúrgica localizada na cidade de Maringá, PR.

1.4 Objetivo Específico

- Aplicar um relatório de não conformidades internas (RNC);
- Coletar os dados gerados por RNC para identificar os pontos críticos;
- Avaliar o custo gerado por não conformidades;
- Propor melhorias afim de reduzir os custos com retrabalhos e reaproveitamentos;

2 REVISÃO DE LITERATURA

Este tópico trata da revisão bibliográfica sobre os assuntos abordados nesta pesquisa e está dividido da seguinte maneira: 2.1 Sistemas de gestão da qualidade; 2.2 Normas ISO 9001; 2.3 Controles estatísticos do processo; 2.4 Ferramentas do controle estatístico de processo; 2.5 Diagramas de causa e efeito; 2.6 Diagramas de Pareto; 2.7 Brainstorming; 2.8 RNC relatório de não conformidade e 2.9 Custos da qualidade.

2.1 Sistema de gestão da qualidade

Na visão de Juran (1995), a qualidade é interpretada como a adequação ao uso, tendo o produto que se adequar à utilização que o consumidor requer, atendendo suas necessidades. O bem ou o serviço refere-se ao resultado final de um processo. Assim, é necessário encontrar o equilíbrio entre as características técnicas de um produto e a não deficiência nos mesmos, pois estas causam problemas aos clientes e, portanto provocam a sua insatisfação.

Segundo Paladini (2005), a qualidade é vista estrategicamente como diferencial de competitividade. A participação da alta administração é essencial, exercendo forte influência nesse processo, que busca atender às necessidades do mercado e do cliente.

A visão específica da qualidade com foco único no produto, e por isso relacionada ao aumento dos custos devido ao alto índice de retrabalho e desperdícios, foi substituída por uma visão global. Essa nova visão busca satisfazer as necessidades do cliente através da melhoria contínua dos processos.

Para o sucesso da gestão por processo, uma organização deve ter padronizados todos os principais procedimentos, processos e métodos que essa empresa utiliza no seu dia a dia. Segundo Campos (2004), a padronização é a ferramenta que indica a meta (fim) e os procedimentos (meios) para o cumprimento dos trabalhos, de modo que cada um tenha condições de assumir a responsabilidade pelos resultados de seu serviço.

A padronização das operações não é atividade desenvolvida sobre todas as atividades de uma organização. Ela é seletiva e elaborada de forma criteriosa e de modo a identificar as tarefas críticas, aquelas que possuem maior impacto sobre os resultados desejados.

Para cada tarefa crítica é estabelecido um padrão de trabalho, por meio da observação e consenso das melhores práticas disponíveis. Assim, é feita a elaboração de um procedimento operacional padrão (POP), que registra os padrões e detalha a execução das tarefas a serem realizadas pelo funcionário responsável.

É por meio da padronização que a organização assegura o seu domínio tecnológico, pois o conhecimento da organização, está registrado nos padrões (VARGAS, 2008). A fim de se chegar a um melhor entendimento, qualidade pode ser representada por oito dimensões (MIGUEL, 2001):

- a) Características – atributos do produto que o diferenciam de seus concorrentes;
- b) Desempenho – refere-se às características operacionais básicas do produto;
- c) Confiabilidade – um produto é considerado confiável quando a probabilidade ocorrer um defeito durante o seu ciclo de vida é baixo;
- d) Conformidade – refere-se ao grau em que o produto está de acordo com os padrões especificados;
- e) Durabilidade – refere-se à vida útil de um produto, ou seja, o uso proporcionado por um produto até que ele possa ser substituído por outro;
- f) Atendimento – refere-se à rapidez, cortesia, facilidade de reparo, substituição;
- g) Estética – refere-se ao julgamento pessoal ao reflexo das preferências individuais;
- h) Qualidade percebida – baseada na opinião do cliente.

2.2 Norma ISO 9001

Fundada em 1947, a International Organization for Standardization (ISO), tem como grande objetivo a conciliação das normas industriais de diversos países, facilitando deste modo as trocas e transações entre eles. Desta forma, com o objetivo de apoiar as organizações na implementação e operação de SGQ eficazes, desenvolveu a família de normas ISO 9000 – a ISO 9000, a ISO 9001 e a ISO 9004 (NP EN ISO 9000:2008).

A implantação de um sistema de qualidade, além de identificar problemas organizacionais, serve como ferramenta para investigação de suas causas e efeitos através da avaliação individual e minuciosa dos processos da entidade.

A partir da homologação da NBR ISO 9000, muitas novidades em relação aos conceitos e fundamentos da gestão da qualidade foram introduzidas no cenário empresarial. Um dos aspectos mais marcantes foi aquele relacionado à gestão por processos, que prevê uma forma de estruturar e gerenciar as atividades (processos) e as próprias organizações, de forma sistemática e integrada, alinhando as expectativas dos clientes à eficácia da organização como um todo (VALLS, 2003).

Segundo PALADINI. (2005), a qualidade passa, então, a ser vista estrategicamente como diferencial de competitividade. A participação da alta administração é essencial, exercendo forte influência nesse processo, que busca atender às necessidades do mercado e do cliente. A visão específica da qualidade com foco único no produto, e por isso relacionada ao aumento dos custos devido ao alto índice de retrabalho e desperdícios, foi substituída por uma visão global. Essa nova visão busca satisfazer as necessidades do cliente através da melhoria contínua dos processos.

2.3 Controle Estatístico de Processo

Para Galuch (2002), o Controle Estatístico da Qualidade (CEQ) parte do princípio que para exercer o controle de um ou mais processo, é necessário entender seu comportamento. Assim, o CEQ fornece informações para avaliar a situação do processo. Em decorrência dessa análise, os problemas são mapeados e posteriormente eliminados.

O controle estatístico do processo é um sistema de inspeção por amostragem, que possui o objetivo de verificar a presença de causas especiais, ou seja, causas que são pertencentes ao processo, e que podem prejudicar a qualidade do produto manufaturado.

Assim que identificadas, pode-se atuar sobre estas causas, melhorando continuamente os processos de produção e, por conseguinte, a qualidade do produto final (RIBEIRO, 2012).

O CEP fornece uma radiografia do processo, identificando sua variabilidade e possibilitando o controle dessa variabilidade ao longo do tempo através da coleta de dados continuada, análise e bloqueio de possíveis causas especiais que estejam tornando o sistema instável (RIBEIRO, 2012).

Dizer que um processo está sob controle, é o mesmo que dizer que a qualidade é controlada. Segundo Juran (1995) o controle de qualidade é um processo gerencial e que ocorre seguindo as seguintes fases:

- Avaliação do desempenho real da qualidade;
- Comparação do desempenho real com as suas metas;
- Atuação nas diferenças entre desempenho real com as suas metas;

Assim, o conceito de qualidade é de manter o processo em seu estado planejado de modo que ele continue capaz de atingir suas metas inicialmente estabelecidas, ou seja, a manutenção dos níveis de qualidade, ou metas, definidos para um processo é, desta forma, o desafio estipulado para o controle (GRAÇA, 2005).

O CEP possibilita o monitoramento das características de interesse, garantindo que elas irão se manter dentro dos padrões preestabelecidos e indicando quando devem ser tomadas ações de correção e melhoria. Ribeiro (2012) ressalta a importância de se detectar os defeitos o mais cedo possível, para evitar a adição de matéria-prima e mão de obra a um produto defeituoso.

Num ambiente competitivo, o controle estatístico abre caminho para melhorias contínuas, uma vez que garante um processo estável, previsível, com uma identidade e capacidade definida, cuja evolução pode ser facilmente acompanhada. Assim, ele proporciona às empresas a base para melhorar a qualidade de produtos e serviços e, simultaneamente, reduzir

substancialmente o custo da má qualidade (RIBEIRO, 2012).

2.4 Ferramentas para controle estatístico de processo

Existe um grupo de ferramentas que foram convencionalmente chamadas de “Ferramentas Estatísticas da Qualidade” (MIGUEL, 2001). São ferramentas utilizadas no controle da qualidade, que facilitam a coleta, a organização e a análise de informações. Estas ferramentas viabilizam a tomada de decisão fundamentada em fatos e dados.

De acordo com Ishikawa (1985), a utilização destas ferramentas revolve aproximadamente 95% dos problemas de qualidade em organizações industriais, comerciais ou de prestação de serviços.

As ferramentas mais utilizadas no controle estatístico de processo são:

Fluxograma, Diagrama de Causa e Efeito, Diagrama de Pareto, Diagrama de Dispersão, Gráfico de controle (carta de controle), Folha de verificação, 5W2H e Histograma.

De acordo com Rangel (1995) as ferramentas diferem-se em seu uso, já que umas são mais propícias para a identificação de problemas, enquanto outras para análise. Outras ainda aplicam-se tanto para identificação quanto a análise de problemas. É importante ressaltar ainda que não existe uma regra de quais ferramentas deve-se utilizar ao se aplicar o controle estatístico, pois a escolha nem sempre é óbvia.

2.5 Diagrama de Causa e Efeito

O diagrama de causa e efeito, também conhecido como diagrama de Ishikawa (devido ao seu criador) ou Espinha de peixe (devido a sua semelhança com a estrutura de uma espinha de peixe), consiste em uma forma gráfica utilizada para mapear as causas de variação de determinada característica de qualidade (COSTA, 2004).

Tal ferramenta é utilizada para levantar as possíveis causas de um problema, para posteriormente atuar na identificação da causa fundamental do problema e determinar quais as medidas corretivas que deverão ser adotadas (WERKEMA, 2005).

De acordo com Miguel (2001), a elaboração do diagrama pode ser feita com base nos passos abaixo:

- Determinar o problema a ser estudado (identificação do efeito);
- Relatar sobre as possíveis causas e registrá-las no diagrama;
- Construir o diagrama agrupando as causas em “6 M” (correspondendo a Mão de obra, Máquina, Método, Meio Ambiente, Matéria-prima e Medida);
- Analisar o diagrama, a fim de identificar as causas verdadeiras;
- Correção do problema;

Werkema (2005) diz que a utilização da técnica com o máximo de pessoas envolvidas com o processo/problema para a construção do diagrama com todas as informações é essencial para a análise de todos os fatores relevantes ao processo/problema. O Diagrama de Causa e Efeito foi elaborado para observar os possíveis fatores que influenciam na ocorrência de não conformes. Este é apresentado na Figura 1.

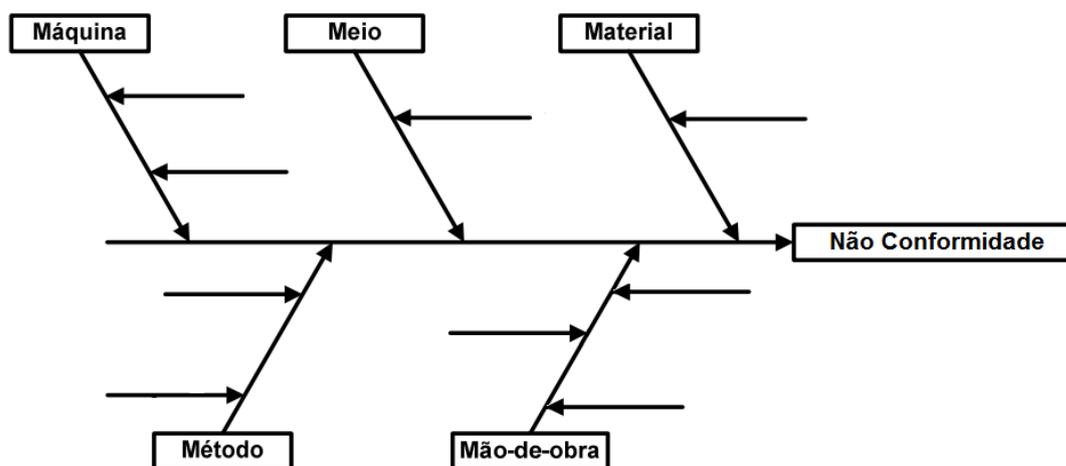


Figura 1: Exemplo do Diagrama de Causa e Efeito
Fonte: Adaptado de Werkema (1995)

2.6 Diagrama de Pareto

O gráfico de Pareto é a representação ordenada da influência de uma causa sobre o efeito, ou problema a ser analisado. As causas são levantadas por meio de Brainstorms Diagrama de Ishikawa e a coleta dos dados é realizada com o auxílio da folha de verificação. Em um gráfico de barras as causas são ordenadas da esquerda para direita sendo as primeiras as que mais contribuíram para o efeito em questão (LINS, 1993).

Segundo (Oliveira, 2006) O diagrama possibilita a visualização das causas do problema da maior para menor frequência reforçando o princípio de Vilfredo Pareto, os principais efeitos são derivados de um número pequeno de causas.

É muitas vezes utilizado como ferramenta para identificação dos fatores que possuem maior contribuição na geração de defeitos. Como resultado o custo do retrabalho é reduzido após atacadas às causas cujas maiores frequências foram apresentadas pelo diagrama.

Segundo (SOUZA, 2010), o gráfico de Pareto é uma ferramenta capaz de fornecer ao gestor a informação adequada para tomada de decisão. Permite à ele identificar qual parte no processo há falhas, assim como mostra oportunidades.

2.7 Brainstorming

Segundo Werkema (1995), o Brainstorming visa auxiliar um grupo de pessoas a produzir o máximo possível de ideias num certo período de tempo. Expõem-se um tema e através de livre associação de pensamento, um grupo de pessoas sugere ideias associadas a este tema.

Werkema (1995) define algumas regras para a condução de um Brainstorming:

- a) Deve-se escolher um líder para dirigir as atividades do grupo, que deve incentivar a participação dos membros e o processo de geração de ideias;
- b) Todos os membros do grupo devem dar sua opinião sobre possíveis causas do problema analisado;

- c) As ideias não devem ser criticadas e devem ser expostas facilitando o processo de geração de ideias;
- d) Tendência de culpar pessoas deve ser evitada.

Para Aguiar (2002), o Brainstorming é uma ferramenta da qualidade que objetiva estruturar o encaminhamento do raciocínio das pessoas para descobrir as causas de um problema utilizando o conhecimento dos envolvidos sobre o assunto em estudo.

2.8 RNC (Relatório de Não Conformidade)

O RNC é uma importante ferramenta para o sistema de gestão da qualidade de forma que utiliza um documento com formatação padrão para todas as NC, possibilitando uma padronização no registro, maior rastreabilidade dos documentos, pois possui: número, tipo (real ou potencial), setor de origem, nome do responsável, data de emissão, data de correção, data da análise, data da ação e data da verificação. Permite o acompanhamento do relatório desde a sua emissão, possibilita consulta da situação da NC, acompanhamento e controle das ações corretivas ou preventivas e verificação da eficácia.

RNC é um instrumento eficaz, pois possui uma sistemática que se seguida corretamente leva a solução das NC. “A busca de soluções para as NC constitui-se num importante instrumento de competitividade, pois torna possível o reposicionamento da empresa, em termos de legislação, qualidade ou liderança setorial, reduzindo sensivelmente seus custos operacionais” (SILVA,1997).

“A resolução de NC configura-se não só numa estratégia que deverá ser orientada por objetivos, preocupada com o fortalecimento da estruturação, análise e solução das NC, mas como ferramenta de apoio à decisão para os empresários” (SILVA,1997).

2.8.1 Utilização de Relatório de Não Conformidade (RNC) para a melhoria da qualidade

A competitividade está ligada diretamente à qualidade no fornecimento de materiais pelas empresas, e no cenário globalizado a administração de operações é que mais se destaca tanto

positivamente na concepção de entrega de qualidade, serviços e tecnologias, quanto negativamente em nível de confiabilidade do produto e fidelização de clientes (DIAS, 2009).

Melhorar a eficiência econômica por meio da qualidade de um produto traz importantes benefícios tanto para quem produz este bem, quanto para quem compra. Esta qualidade só é alcançada mediante vários processos de testes, porém seu custo é uma questão complexa, por existir muitos fatores que influenciam até chegar ao ponto de controle estabelecido, pensando neste objetivo de alcançar a qualidade do produto é que muitas empresas criam processos que permitem a avaliação das falhas relatadas pelos seus clientes utilizando RNC e controle estatístico de processos (RAMON, 2009).

Para garantir a qualidade de um produto é necessário que seja realizada uma triagem de todos os processos envolvidos estratificando todos os pontos relevantes e de valor para a empresa, fazendo uso do controle estatístico do processo, um importante aliado na tomada de decisão (SLACK, 2007).

A RNC permite-se estratificar os problemas de acordo com sua complexidade, desde a fonte de produção passando por todos os processos envolvidos na transformação de um produto final, para avaliar o motivo da devolução do cliente e descobrir qual a variável que deve ser analisada para manter o processo sob controle e evitar falhas futuras (ROSA, 2009).

Os Relatórios de Não Conformidade são uma forma de se obter informações não vistas pela empresa, porém, este feedback dos clientes não é a melhor maneira de se descobrir uma falha no produto, pois quando acontece uma devolução de material mostra que a má qualidade foi parar nas mãos do cliente e nem sempre ele aceita a substituição do componente, pois adquire uma desconfiança de receber outra peça com o mesmo problema, por isso a importância de se utilizar ferramentas de qualidade que ajudam a detectar falhas prematuras em todos os processos produtivos (SHARMA, KARMA; KARAMA, 2007).

Manter os clientes sempre satisfeitos e sua fidelização no produto comercializado são requisitos necessários para a manutenção do produto no mercado e a certeza de maiores vendas, podendo assim ter crescimento sustentável e participação de mercado.

2.9 Custos da qualidade

Segundo (LINS, 2001) os custos da qualidade são usualmente enquadrados nas seguintes categorias operacionais:

- *Custos de falhas internas:*

São os custos decorrentes dos defeitos identificados antes da entrega do produto ou serviço ao cliente, ou de seu lançamento no mercado. Incluem perdas de insumos, gastos correspondentes às ações corretivas tomadas, produtos ou atividades desperdiçadas. Entre estas, incluem-se projetos descartados ou descontinuados, custos de perda de material, custo de análise de falhas identificadas, custos de reinspeção e reteste de peças retrabalhadas, perda de valor de produtos ou serviços fornecidos de forma incompleta e outros.

- *Custos de falhas externas:*

São os custos decorrentes de falhas ocorridas após a comercialização do produto ou serviço, tais como custos de manutenção na garantia, tratamento de reclamações, concessões ao cliente e maior estrutura de assistência técnica, entre outros.

- *Custos de avaliação da qualidade:*

São relativos aqueles procedimentos de inspeção, teste ou auditoria, que têm por objetivo avaliar o nível da qualidade do produto ou serviço: inspeções, ensaios, testes em geral, auditorias da qualidade, infraestrutura laboratorial e manutenção para equipamentos de teste e outros.

- *Custos de prevenção da qualidade:*

São os custos de procedimentos destinados a reduzir os custos de falhas ou de avaliação. Incluem-se nessa categoria custos com planejamento, treinamento, criação e manutenção de sistemas da qualidade e outros.

2.9.1 Custo de não conformidade interna

Lins (2001) diz que estes custos são apresentados antes que os produtos saiam para o consumidor. Sendo as falhas observadas na própria empresa, elas podem ou não serem aproveitadas. Para tanto, a apuração destes custos podem ser feitas através de:

a) **SUCATA OU REFUGO:** Sucatas ou refugos são produtos que não podem ser mais consertados, sendo, portanto, despesas necessárias à sua retirada da empresa. Em termos de custos da qualidade, são as perdas por não conformidade durante a aquisição do material, o processo de produção ou antes da entrega ao cliente, incorridas na busca de obter-se a qualidade desejada. Não se pode considerar aqui sucata ou refugo resultado do produto devido a avaliações posteriores dos clientes (neste caso, como veremos adiante, o custo de qualidade está associado ao custo de prevenção). As sucatas ou refugos podem ser devido à própria empresa ou aos fornecedores.

b) **RETRABALHO OU REPARO:** Retrabalho ou reparos de produtos servem para a correção dos defeitos ocorridos na produção e que permitem com isso obter a qualidade desejada. Em termos de custos da qualidade, todas as horas-extras pagas para realizarem o retrabalho são contabilizadas como custos da qualidade - falhas internas. Não se pode incluir aqui as horas-extras realizadas por qualquer outra razão. Também aqui, o retrabalho pode ser devido à própria ou aos fornecedores. Estes produtos depois de prontos podem ser vendidos como bons;

3 MÉTODO DE PESQUISA

3.1 Caracterização da pesquisa

No campo da Engenharia de produção, as pesquisas devem contar com uma investigação sistemática, calcada em critérios sólidos, que gerem informações confiáveis para melhor entender as atitudes, os comportamentos e as decisões que cercam as organizações (COOPER, 1984). Na pesquisa-ação, o pesquisador, utilizando a observação participante, interfere no objeto de estudo de forma cooperativa com os participantes da ação para resolver um problema e contribuir para a base do conhecimento.

Esta pesquisa é classificada, do ponto de vista da sua natureza, como sendo uma pesquisa aplicada, que tem como objetivo gerar conhecimentos para aplicação prática e dirigida à solução de problemas específicos, envolvendo verdades e interesses locais. Do ponto de vista da forma de abordagem, este trabalho trata-se de uma pesquisa qualitativa, pois interpreta os fenômenos e considera o ambiente natural como fonte direta para coleta de dados.

Do ponto de vista de seus objetivos, segundo Gil (1991), o presente trabalho pode ser classificado como uma pesquisa explicativa que visa identificar os fatores que determinam ou contribuem para a ocorrência dos fenômenos. E, finalmente, do ponto de vista dos procedimentos técnicos trata-se de uma pesquisa-ação, pois foi realizada em estreita associação com uma ação e o pesquisador está envolvido de modo participativo na problemática.

Para a coleta de dados, foram utilizadas algumas técnicas específicas, dentre as quais se destacam a entrevista, o formulário, o questionário, o teste e observação. Todo o desenvolvimento deste trabalho foi realizado in loco na organização, podendo-se, assim, conhecer o ambiente organizacional dessa empresa, além de todos os seus produtos/serviços e as atividades desenvolvidas pelos seus colaboradores.

3.2 Coleta de dados

A coleta de dados ocorreu no horário comercial (08:00 – 15:00) nos meses de abril a junho de 2014, na sede da empresa THOR, em Maringá – PR, através do RNC citado, foi feito o estudo para se determinar quais setores apresentaram mais defeitos e quais foram estes defeitos, durante o trimestre.

Este relatório deve conter as seguintes informações:

1. Caracterização do identificador da ocorrência, a etapa do processo que estava a peça, o posto de trabalho utilizado e também o número da ordem de produção.
2. Caracterização do produto não conforme, seu código produtivo e matéria prima utilizada.
3. Descrição da não conformidade, quantidade de peças, data da identificação e setor de origem.
4. Pós avaliação, disposição da peça se será descartada ou reaproveitada e o responsável pelo processo a ser executado.

Foi utilizado o Relatório de não conformidades interna já desenvolvido na empresa conforme apresentado no Figura 2.

	Sistema de Gestão de Qualidade		RQT-0015a
	RELATÓRIO DE NÃO CONFORMIDADE PRODUTIVA INTERNA		REV: 00 DATA: 10/12/2013 DESENV: Everton Seixas
			Nº: _____
1 - CARACTERIZAÇÃO DO RESPONSÁVEL IDENTIFICADOR			
CÓDIGO IDENTIFICADOR:		RESPONSÁVEL:	
CARGO:		DEPARTAMENTO:	
LOTE/O.P.:		OPERADOR:	
ETAPA:		POSTO:	
2 - CARACTERIZAÇÃO DO PRODUTO			
CÓDIGO:		COMPONENTE*:	
DESCRIÇÃO:			
CODIGO MP:		DESCRIÇÃO MP:	
<small>* Se o erro for no Componente</small>			
3 - DESCRIÇÃO DA NÃO-CONFORMIDADE			
DATA IDENTIFICAÇÃO:		SETOR DE ORIGEM DA NC:	
CÓDIGO DA NC:		QUANTIDADE NÃO CONFORME:	
DESCRIÇÃO DA NC:			
TIPO DE DETECÇÃO:	<input type="checkbox"/> NO PROCESSO <input type="checkbox"/> INSPEÇÃO FINAL <input type="checkbox"/> OUTRO: _____		
OBSERVAÇÕES:			
4 - PÓS AVALIAÇÃO			
DISPOSIÇÃO:	<input type="checkbox"/> APROVEITAMENTO <input type="checkbox"/> DESCARTE <input type="checkbox"/> OUTRO: _____		
DESCRIÇÃO DA DISPOSIÇÃO:			
RESPONSÁVEL:		DATA PARA DISPOSIÇÃO:	
<small>* Anexar Relatório de Custos de Não Conformidade</small>			
5 - RESPONSÁVEIS PELO RELATÓRIO			
AVALIADOR TÉCNICO:		DATA:	
_____ Assinatura do Avaliador Técnico			
AVALIADOR GERENCIAL:		DATA:	
_____ Assinatura do Avaliador Gerencial			

Figura 2 – Relatório de não conformidade produtiva interna.
 Fonte: Dados fornecidos pela empresa

Utilizou-se do Brainstorming em reunião, onde participaram todos os líderes e supervisor da empresa para determinar quais as causas que interferem nas não conformidades, o enfoque foi

dado aos motivos que já ocorriam, mas não eram registrados, foram observadas as diferentes visões sobre os problemas já existentes.

Utilizou-se do Diagrama de Causa e Efeito para identificar os principais problemas encontrados, de modo a realizar a análise dos fatores que interferem nestes para posterior elaboração de um plano de ação.

O RNC é utilizado para controlar o total das peças que são devolvidas, os descartes e retrabalhos ocorridos durante o período. Com os dados em mãos, serão construídos gráficos de Pareto para identificar os setores onde ocorrem os maiores desperdícios, ou seja, quais setores apresentam um maior custo para resolver as NC.

Após a construção e análise dos gráficos, foram identificados os setores que apresentaram maior prejuízo, foi então convocada uma reunião mensal da qualidade para expor estes dados aos responsáveis e decidir em qual problema seria priorizado as ações, nos setores que estão nos dando um maior prejuízo.

Assim, foi desenvolvido o fluxograma do processo como mostra a Figura 3, onde:

1. Os líderes ficaram responsáveis por identificar os erros e gerar o RNC;
2. O Autor ficou responsável por lançar os dados coletados em planilha eletrônica;
3. O Autor também ficou responsável por pré-avaliar e determinar suas causas;
4. Após avaliação de suas causas ainda o Autor ficou responsável por calcular os custos gerados por cada NC;
5. A pós-avaliação é de responsabilidade do supervisor de produção, se haverá reaproveitamento ou descarte das peças identificadas;
6. Após a decisão do supervisor as peças são destinadas ou para reaproveitamento ou para descarte;
7. Em caso de reaproveitamento, as peças corrigidas voltam à expedição;

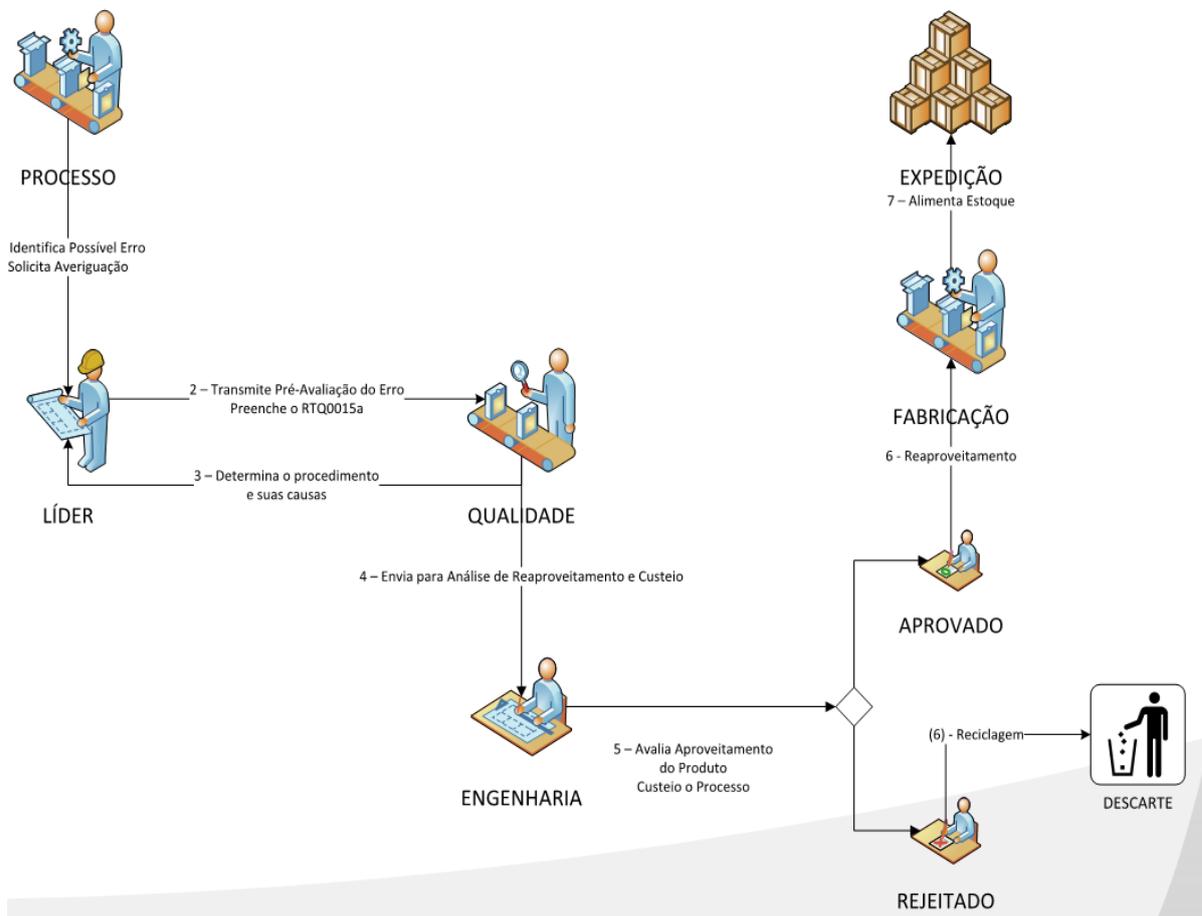


Figura 3 - Fluxograma de Não Conformidade Produtiva Interna
Fonte: Autor, 2014

Utilizou-se de dados fornecidos pela empresa, como tempo de processo, custos hora/máquina, custo matéria prima, afim de obter com maior precisão os custos gerados por cada não conformidade relatada. Estes dados são considerados de sigilo da empresa, por esta razão, os cálculos não serão apresentados detalhadamente.

As despesas calculadas foram em relação aos custos de processos necessários para a correção do defeito, somados ao descarte de material, quando existiu.

Os custos gerados foram calculados através da pós-avaliação, onde as peças não conformes eram divididas em três categorias:

1. *Retrabalho:*

O custo de retrabalho será calculado através do tempo de processo adicionado multiplicado pelo custo em horas do processo realizado.

Custo de Retrabalho = Tempo Processo * (Custo/hora);

2. *Reaproveitamento:*

O custo do reaproveitamento será calculado através do tempo de processo multiplicado pelo custo em horas adicionado ao custo de matéria prima descartada.

Custo de Reaproveitamento = Tempo de processo adicionado * (Custo/hora) + Custo de matéria prima descartada;

3. *Descarte.*

O custo do descarte será calculado através do tempo de processo utilizado multiplicado pelo custo em horas adicionado ao custo de matéria prima descartada.

Custo de Descarte = Tempo de processo até o erro + Custo de matéria prima descartada;

4 DESENVOLVIMENTO

4.1 Caracterização da empresa

A indústria metalúrgica estudada esta situada na cidade de Maringá – PR, fabrica produtos desenvolvidos para carretas e máquinas agrícolas, possuindo lugar de destaque no cenário nacional e entrando, nos últimos anos, no mercado internacional, sempre visando, a satisfação dos seus clientes e a segurança dos seus colaboradores. A empresa apresenta um quadro de 97 funcionários e colaboradores.

A cada dia melhorando sua capacidade produtiva, bem como seu processo de automatização e de qualidade para melhor servir o mercado, a THOR atualmente está voltada para a fabricação, comercialização, montagem e manutenção de implementos rodoviários.

O diretor é o responsável por definir todas as políticas da empresa, sejam elas administrativas ou comerciais. Para o processo de tomada de decisões ele recebe o auxílio do assistente diretor. O coordenador da qualidade fica responsável pelas atividades relacionadas a qualidade em geral.

A administração é responsável por todas as atividades relativas à administração financeira, patrimonial e de recursos humanos. O setor de marketing promove a divulgação da empresa, além de atender o feedback dos clientes.

No almoxarifado é colocada a matéria-prima para a produção, na expedição são alocados os produtos prontos para a entrega e a frota é responsável pela entrega.

A empresa possui um portfólio com mais de 1200 itens, sendo eles classificados em famílias como: arruelas, buchas, balanças, pinos, mancais, suportes e outros.

Suas principais matérias primas são, chapas, tubos e barras de aço. Estes materiais passam por diversos processos produtivos divididos em setores como: corte, solda, estamparia, pintura e outros.

4.2 Caracterização do processo

O processo produtivo pode ser sintetizado em cinco etapas:

1. Compra e armazenamento de matérias-primas. As compras são feitas a partir da demanda proveniente das encomendas e entregue normalmente na própria empresa, em alguns casos a empresa busca a matéria-prima no fornecedor para minimizar o tempo de entrega. O armazenamento é feito por tipo de matéria-prima, as principais (Barras, chapas e tubos de aço) são armazenadas junto à área de produção.
2. Cortes das barras, tubos e chapas. Nesta etapa o funcionário, responsável pelo início da produção, pega o projeto (desenho e suas dimensões), prepara toda a matéria-prima e inicia os cortes como especificado no projeto.
3. Estamparias, neste setor são estampadas e dobradas nas peças cortadas.
4. Solda, usinagem, montagem e acabamento. Nesta etapa a matéria-prima cortada é separada em caixas que são destinadas cada uma a um setor, estas são montadas, furadas, chanfradas, rosqueadas, soldadas e pintadas.
5. Embalagem e Expedição. Esta etapa consiste em embalar as peças prontas para proteger de possíveis avarias, então estas peças aguardam até a entrega para o cliente.

Das Figuras 5 a 11, estão ilustradas as famílias de produtos e seus processos produtivos:

- ARRUELAS

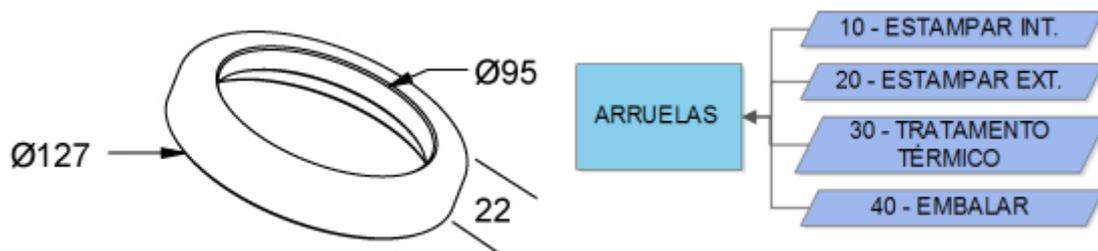


Figura 5. Ilustração de arruela e seu processo produtivo
Fonte: Dados Fornecidos pela empresa

As arruelas são produtos de alta demanda na empresa, constituída por um roteiro de produção com tempos de ciclos rápidos e compostos de poucas etapas. As etapas de estampagem interna e externa são muito semelhantes e, geralmente feitas pela mesma máquina. O tratamento térmico é um processo terceirizado e o processo de embalar constitui o processo mais barato, devido à diluição dos custos em diversos itens por embalagem.

- BALANÇAS

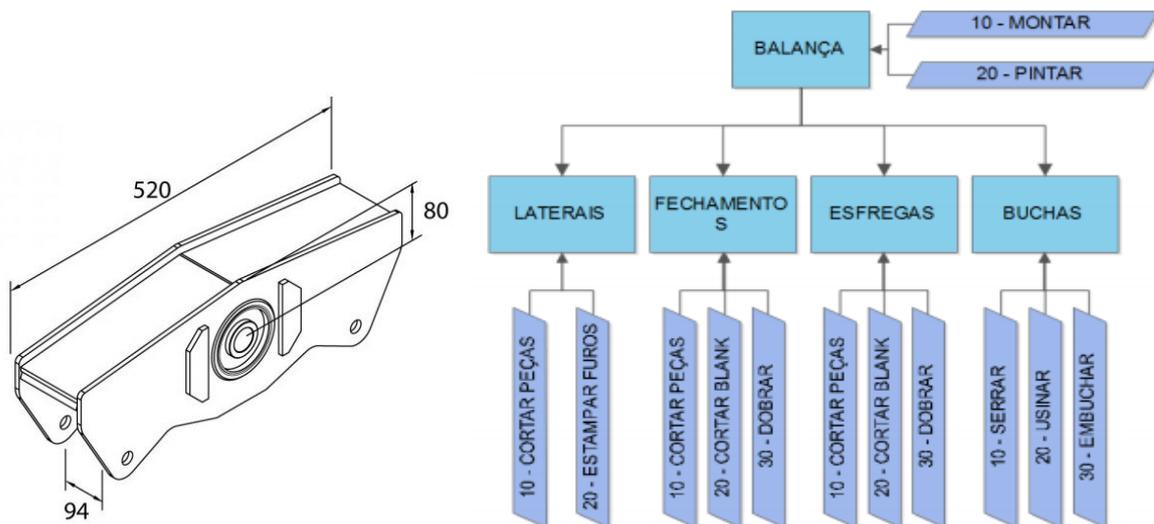


Figura 6. Ilustração de uma balança
Fonte: Dados Fornecidos pela empresa.

As balanças são os produtos com melhor retorno econômico para a empresa. Apesar de possuir um processo produtivo complicado, demorado e trabalhoso, além de caro, ela tem uma média de venda muito alta, constituindo aproximadamente 23% do faturamento mensal. Elas são compostas de subcomponentes: laterais, fechamentos, esfregas e buchas, cada um com o seu respectivo processo de desenvolvimento. Depois de produzidos os componentes, existe, então, uma etapa de montagem final realizada com solda e a pintura do produto acabado.

- BRAÇO TENSOR

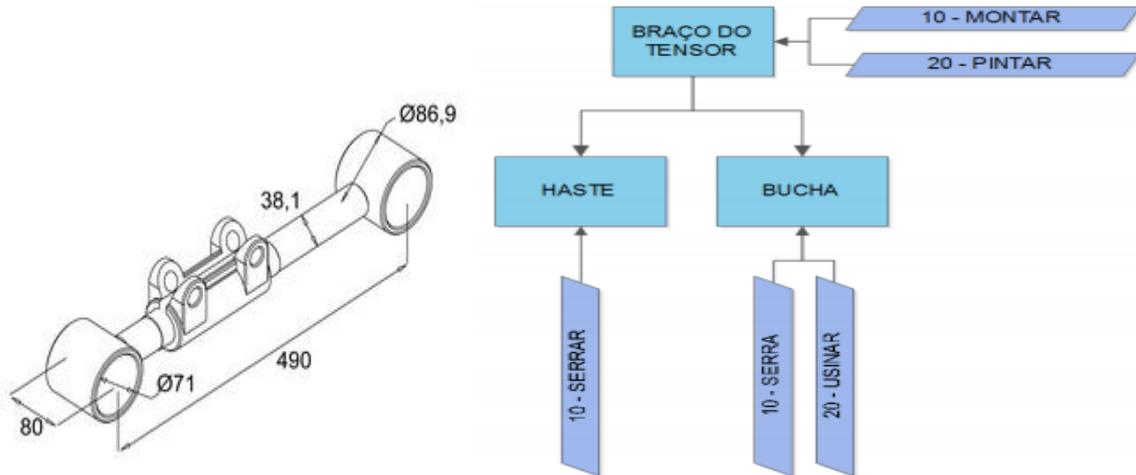


Figura 7. Ilustração de um braço tensor
Fonte: Dados Fornecidos pela empresa.

Os braços dos tensores são produtos com demanda específica de alguns clientes. Possui um custo intermediário e um tempo de ciclo rápido. Também, neste caso, trata-se de um produto com componentes previamente desenvolvidos.

- PORCAS

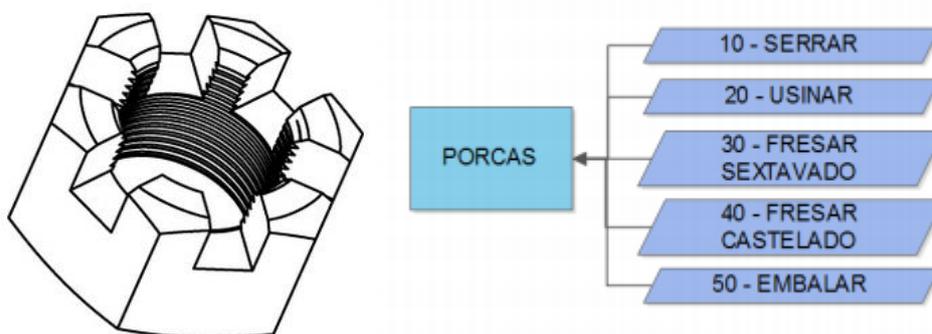


Figura 10. Ilustração de uma porca
Fonte: Dados Fornecidos pela empresa.

Porcas são produtos especiais, fabricados principalmente como componentes de outros produtos da empresa, mas que também são vendidos separadamente. Família recém-criada com o intuito de minimizar custos, já que o produto era terceirizado.

- DESLIZANTE

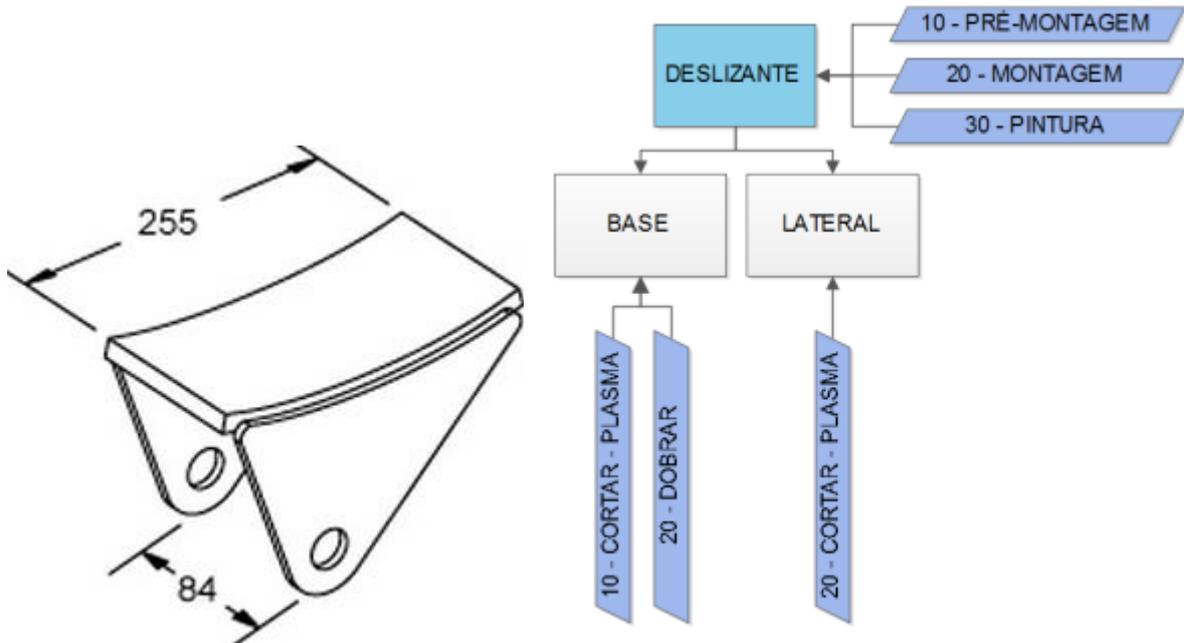


Figura 8. Ilustração de um deslizando
Fonte: Dados Fornecidos pela empresa.

Os deslizando são produtos com baixa demanda e alto custo de desenvolvimento, composto por: base e laterais, utilizando o plasma, pois possui espessuras elevadas de metais com dureza elevada.

- PINOS DE BALANÇAS

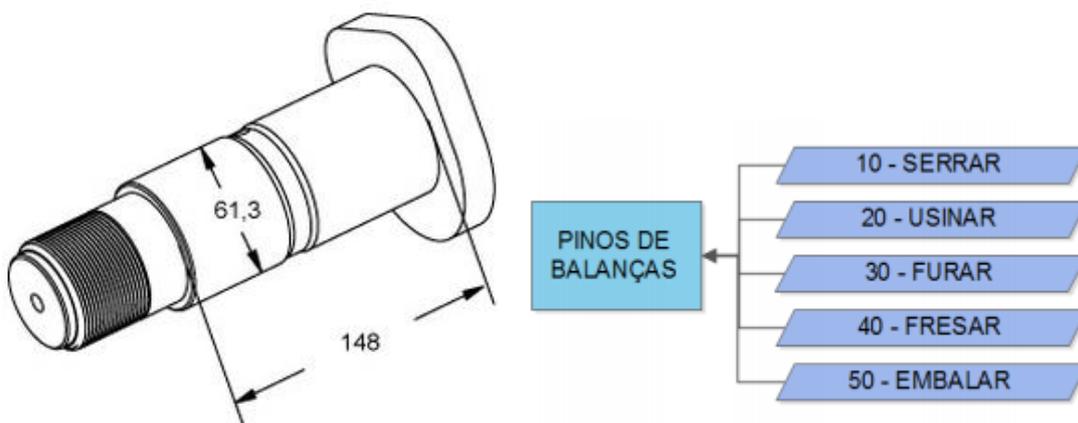


Figura 9. Ilustração de um pino de balança
Fonte: Dados Fornecidos pela empresa.

Pinos de balanças são produtos de alto giro no mercado, portanto, correspondem a uma boa parte da demanda mensal. Com processos simples, porém custosos, estão entre os produtos classe A da empresa em relação à quantidade, B em faturamento. O principal processo, bem como o engate automático, é o fresamento realizado no centro de usinagem.

- ROLETES

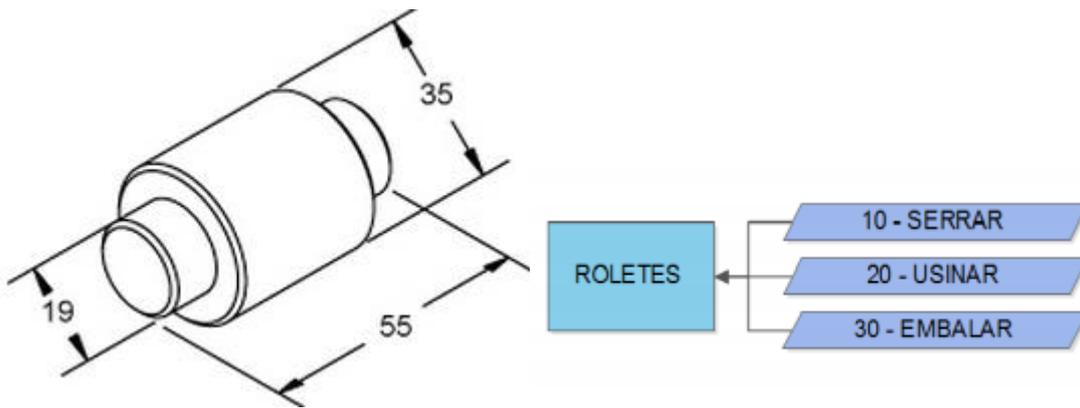


Figura 11. Ilustração de um rolete
Fonte: Dados Fornecidos pela empresa.

Roletes são simples, práticos e rápidos. Mais um produto da classe A de quantidade, apesar de baixo faturamento, sua produção é constante no sistema produtivo da empresa. Sua operação mais cara e mais demorada é a usinagem, porém, ainda assim, é bem rápida.

5 ANÁLISE E DISCUSSÕES DOS RESULTADOS

5.1 Análise dos dados coletados

Para determinar as causas que interferem nos processos de fabricação, utilizou-se de Brainstorming, onde houve a participação de colaboradores no levantamento de possíveis fatores que influenciam nas não conformidades nos processos.

O enfoque foi dado aos motivos que provocavam as reclamações e os participantes levantaram hipóteses sobre as causas-raiz, sendo observadas as visões de diferentes setores sobre os problemas apresentados.

Com as causas identificadas, foi elaborado o Diagrama de Causa e Efeito para os problemas encontrados, de modo a realizar a análise dos fatores que interferem nos problemas identificados para posterior elaboração de um plano de ação, este diagrama esta representado na Figura 12.

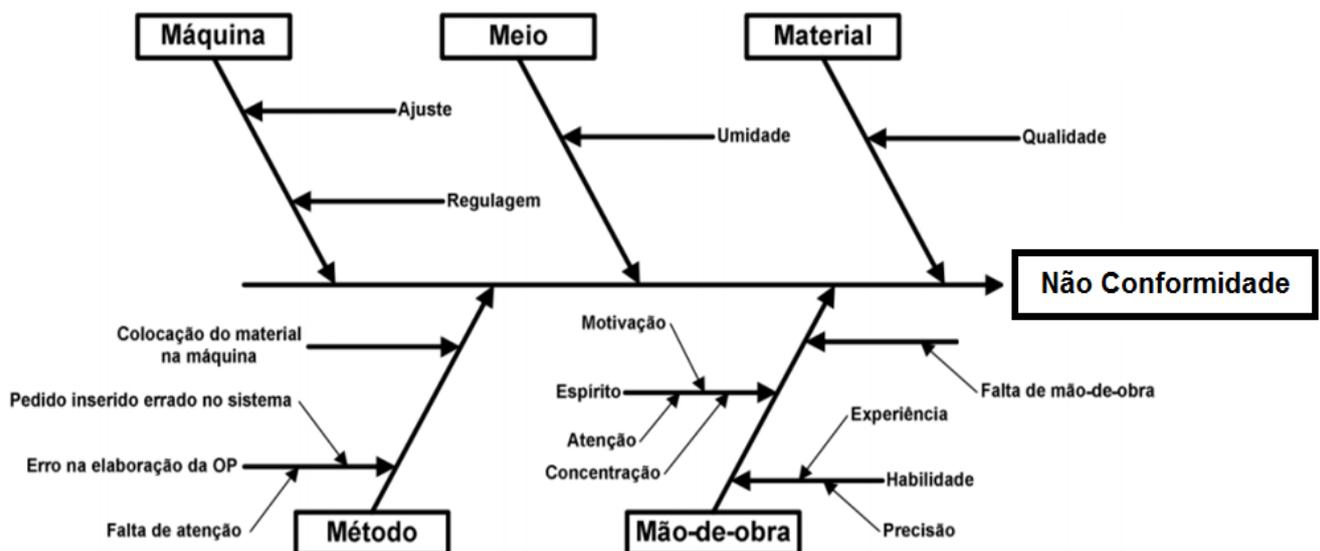


FIGURA 12 – Diagrama de Causa e Efeito (Ishikawa)
Fonte: Autor, 2014.

As causas de não conformidades serão detalhadas a seguir:

- **Material:** a qualidade do material influencia diretamente na conformidade dos produtos. Materiais de má qualidade reagem de forma negativa aos processos de corte e dobra, interferindo nas medidas;
- **Meio:** por vezes, o material em processo é exposto a condições de umidade, prejudicando a qualidade do material;
- **Máquina:** Para cada peça é necessário realizar ajustes nas máquinas como guias e trocas de ferramentas de dobra, bem como a regulagem dessas ferramentas de dobra que quando mal realizadas, prejudicam que o produto cumpra as especificações;
- **Método:** A posição de colocação da peça na máquina pelo operador, influencia no correto processamento do mesmo. Outro ponto levantado são os erros que podem conter na OP, o que gera erros por falta de atenção pelo responsável desta atividade, bem como pelo preenchimento do pedido de forma errada pelo vendedor ou representante;
- **Mão de obra:** o estado de espírito, a habilidade dos operadores das máquinas e equipamentos tem influência direta sobre defeitos nas peças produzidas. Falta de habilidade, concentração e conferência, são os principais motivos que influenciam na ocorrência de defeitos.

Foram gerados diagramas de pareto mensais divididos por quantidades de peças, tipos de defeitos e setores. Estes dados foram apresentados em reuniões da qualidade, assim foram discutidos as principais causas de não conformidades encontradas e os setores onde mais ocorreram.

O Gráfico 1 apresentado a seguir mostra a quantidade de peças defeituosas relatadas por setor no mês de abril.

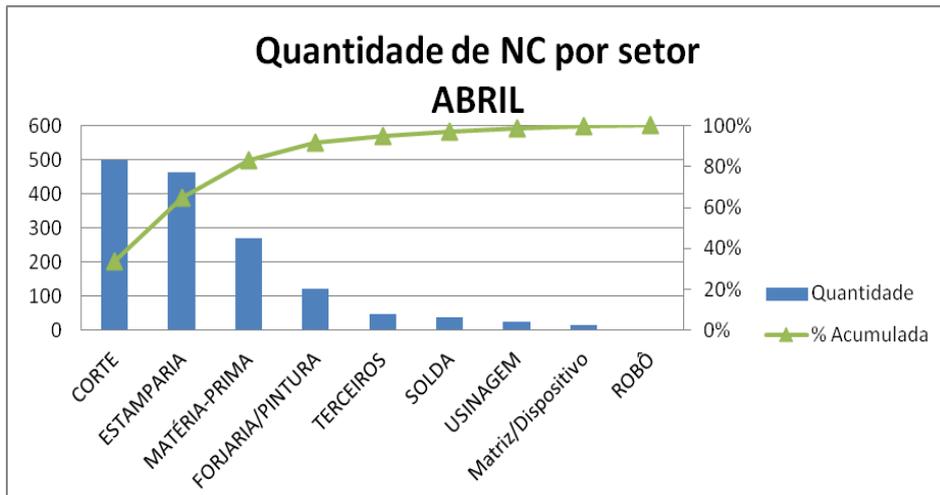


Gráfico 1. Quantidade de peças defeituosas geradas no mês de Abril
 Fonte: Autor 2014

De acordo com a quantidade de peças não conforme relatadas no Gráfico 1, podemos observar que os setores que mais críticos são o corte, estamparia e matéria prima, no entanto, apenas estas informações não são o suficiente para direcionar as ações corretivas, então foi gerado outro gráfico apresentando quais foram os tipos de ocorrências que mais causaram prejuízos à empresa.

O Gráfico 2 apresentado a seguir mostra os custos gerados por NC do mês de abril, divididos por tipo de ocorrência.

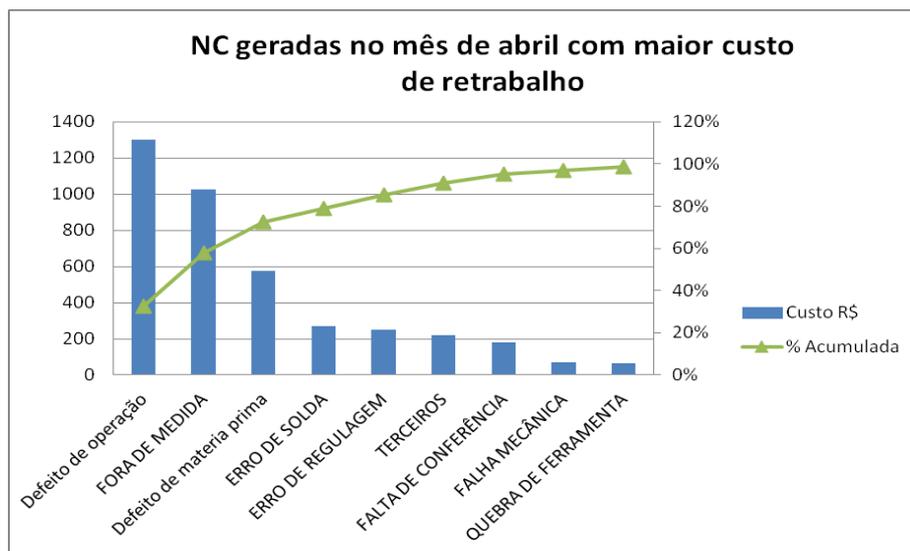


Gráfico 2. Custos gerados por não conformidades no mês de Abril divididos por tipos de ocorrências
 Fonte: Autor 2014

Conforme constatado no Gráfico 2, as maiores ocorrências encontradas foram produtos deformados sem a possibilidade de reaproveitamento, defeitos de operação quando houve falha do operador durante o processo, peças cortadas fora de medida e erros de solda. Estes quatro tipos geraram 76% de todos gastos do mês com NC.

Estes pontos são os principais a serem analisados e estudados para que sejam tomadas ações corretivas e/ou preventivas, a fim de diminuir e evitar nova incidência.

Para melhor identificar em qual setor ocorria os maiores gastos com não conformidades, os dados foram divididos por setor para uma melhor visualização dos custos gerados, como apresentado no Gráfico 3 a seguir .

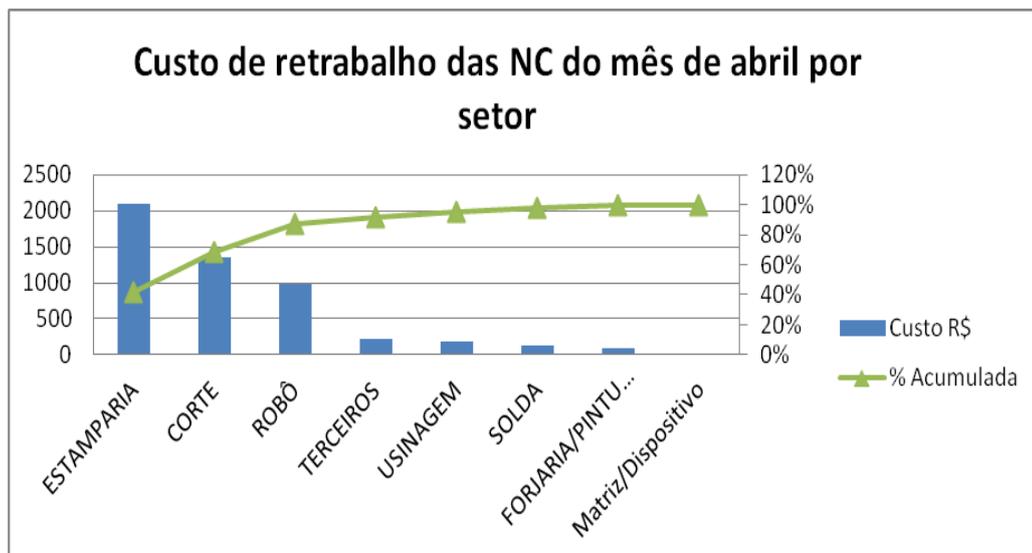


Gráfico 3. Custos gerados por não conformidades no mês de Abril por setor
Fonte: Autor 2014

Conforme constatado no Gráfico 3, os pontos críticos encontrados foram o setor de estamparia e corte, nestes foram apresentadas diversas falhas em seus processos produtivos, como peças dobradas erradas, peças que racharam na dobra, furos desalinhados.

Estes defeitos são mais críticos pois as peças são descartadas gerando um maior custo à empresa, além destes setores serem os primeiros processadores da matéria prima, podendo levar a peça defeituosa a passar por mais processos até o erro ser identificado.

Muitos destes problemas se devem a matéria prima, e foi verificado que mesmo apresentando defeitos o material era processado pelos operadores e identificado apenas na inspeção final, o que causa um maior custo para a empresa.

Apartir destes dados obtidos foram propostas as seguintes melhorias:

- Oferecer treinamentos aos funcionários quanto a utilização de equipamentos de medição como paquímetro e trena.
- Alertar aos operadores que se a peça apresentar qualquer tipo de não conformidade, que fosse alertado o líder do setor para interromper o processo evitando retrabalhos.
- Foi proposta a utilização de caixas pintadas de vermelho onde os produtos defeituosos fossem dispostos para posterior avaliação.

O Gráfico 4 apresentado a seguir mostra a quantidade de peças defeituosas relatadas por setor no mês de maio.

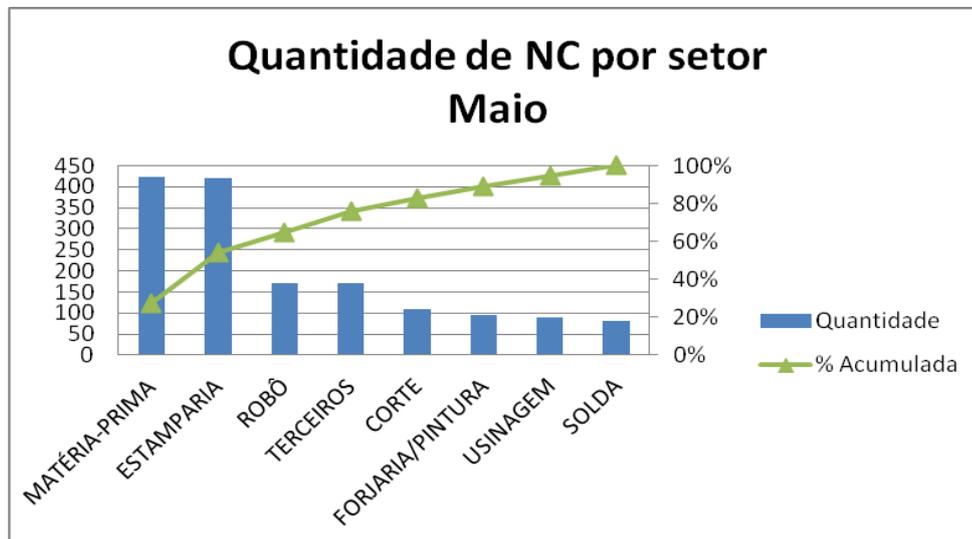


Gráfico 4. Quantidade de peças defeituosas geradas no mês de Maio
Fonte: Autor 2014

De acordo com o Gráfico 4 podemos observar que o setor de corte reduziu bastante a quantidade de peças defeituosas, o setor de matéria prima aumentou significativamente suas não conformidades relatadas, mas apenas estes dados não são suficientes para direcionar as

ações corretivas, por isso novamente foram gerados os gráficos de custos divididos por tipos e setor.

Os dados gerados pelas não conformidades do mês de Maio estão apresentados no Gráfico 5 a seguir.

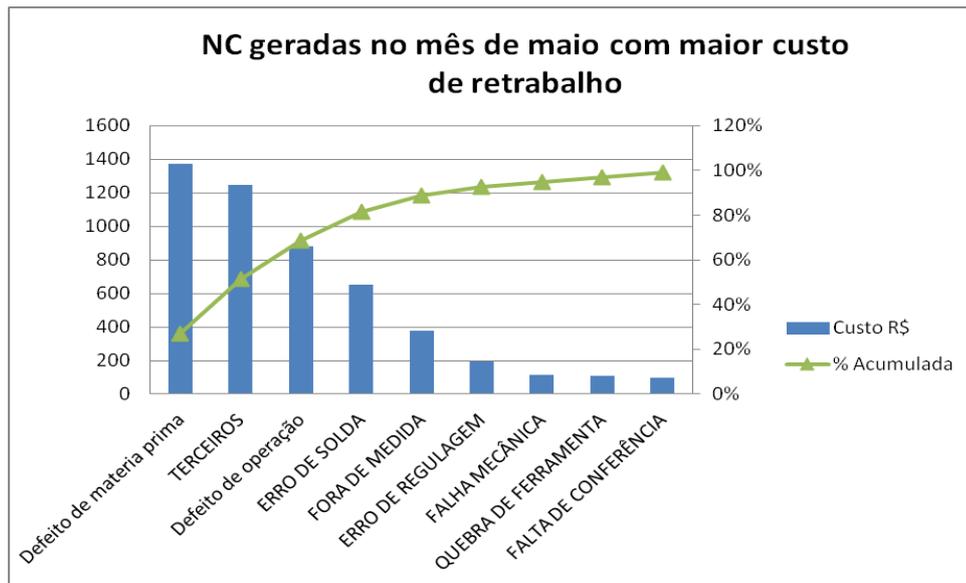


Gráfico 5. Custos gerados por não conformidades no mês de Maio divididos por tipos de ocorrências
Fonte: Autor 2014

Conforme constatado no Gráfico 5, os pontos críticos encontrados continuaram sendo os produtos deformados, defeitos de operação e erro de solda, porém, neste mês foram encontradas não conformidades em processos realizados por terceiros como zincagem que apresentaram defeitos em alguns lotes de peças.

Para melhor identificar a origem de cada não conformidade os dados coletados foram divididos novamente por setor como apresentado no Gráfico 6 a seguir.

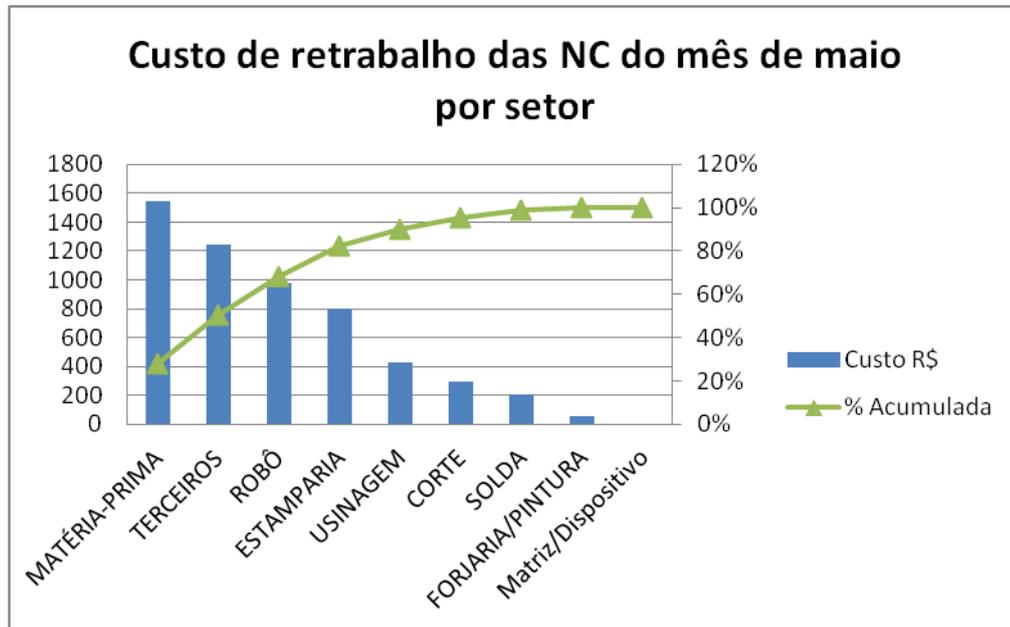


Gráfico 6. Custos gerados por não conformidades no mês de Maio por setor
Fonte: Autor 2014

Através do Gráfico 6, foram constatados que o setor de matéria prima e terceiros apresentaram um aumento significativo de não conformidades, os setores de estamparia e corte apresentaram melhoria, assim, foi observado que os operadores identificaram melhor as peças antes de processá-las.

A melhoria em relação às caixas vermelhas foi aceita e implementada, o aumento de não conformidades relacionadas à matéria prima se deve ao fato que os operarios identificaram peças defeituosas antes de processá-las.

Apartir dos dados analisados foram feitas novas propostas de melhorias:

- Treinamentos a todos operadores da fábrica, como palestras de qualidade, afim de reduzir os erros operacionais frequentes como falta de atenção e falta de conferência através da conscientização.
- Implantação do Item 7.4.1 da NBR ISO 9001, referente ao processo de aquisição de matéria prima.

- Implantação do Item 7.4.3 da NBR ISO 9001, referente à verificação do produto adquirido.

Por fim foram analisados os dados do mês de junho conforme apresentado nos Gráficos 7,8 e 9 a seguir.

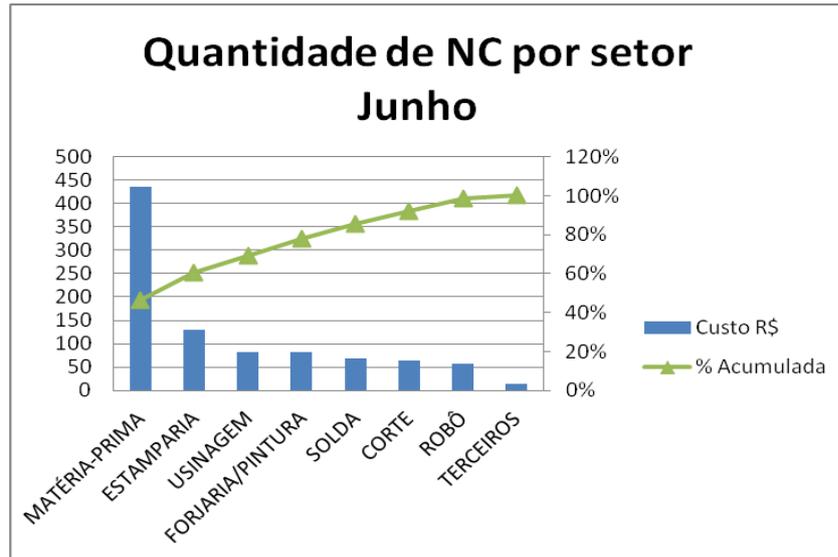


Gráfico 7. Quantidade de peças defeituosas geradas no mês de Junho
Fonte: Autor 2014

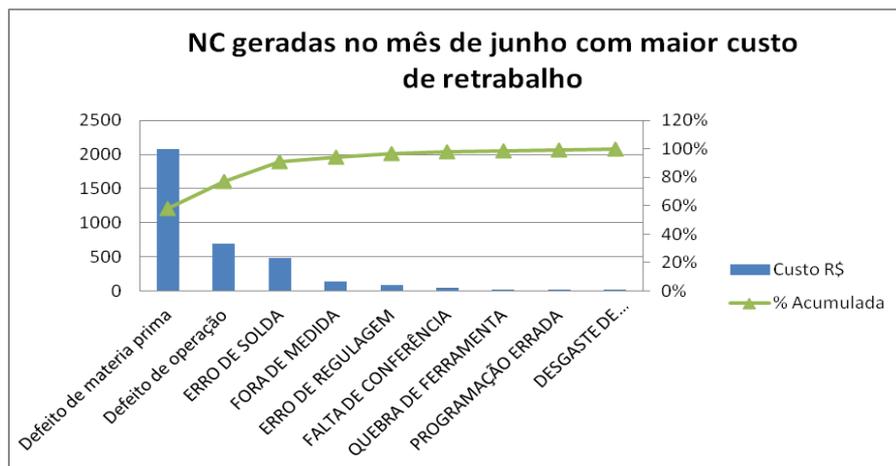


Gráfico 8. Custos gerados por não conformidades no mês de Junho divididos por tipos de ocorrências
Fonte: Autor 2014

Com a maior identificação de defeitos pelos operadores, evitou-se que peças defeituosas passassem por outros processos, com isto conseguiram de maneira significativa reduzir os custos gerados pelas não conformidades em seus setores, como consequência os custos com

matéria prima descartadas aumentaram, foi então constatado uma deficiência na área de aquisição de matéria prima, esta deveria ser fiscalizada, testada, medida e pesada, para então ser aprovada para produção.

O Gráfico 9 mostra os custos gerados por NC no mês de Junho e divididos por setor.

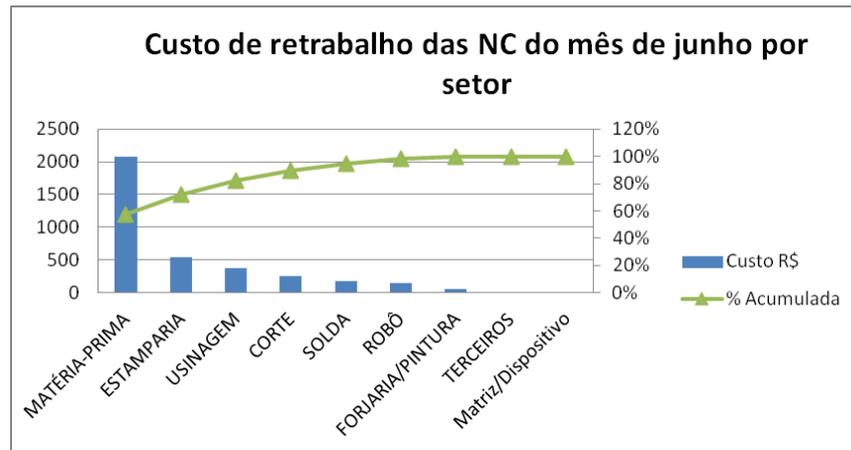


Gráfico 9. Custos gerados por não conformidades no mês de Junho por setor
Fonte: Autor 2014

Após a avaliação do Gráfico 6, foi constatado que a falta de avaliação de produtos adquiridos causa um custo elevado de produção uma vez que a matéria prima defeituosa será descartada em forma de sucata. Outros problemas continuaram a aparecer como falta de atenção, defeitos de operação e conferência.

5.2 Avaliação dos benefícios

Pela análise dos gráficos apresentados, percebe-se que após o mês de Abril, o setor de Corte e Estamparia obtiveram uma redução bastante significativa no percentual de peças não-conformes, estes identificaram os materiais antes de processarem. Visto que são os primeiros setores por onde se deslocam os produtos como apresentados nas figura 6 à 9 do capítulo 4.2.

Possivelmente este resultado está intimamente ligado ao aumento da eficiência da revisão final, pois ao se sentirem avaliados, os operários passaram a ser mais eficientes em suas tarefas.

Desta forma, ocorreram um menor número de peças não-conformes para as células posteriores de solda, usinagem, pintura , embalagem o que reduz os custos, evitando retrabalhos e deslocamentos desnecessários, além de estes aumentarem relativamente os tempos de produção considerando os reaproveitamentos. Conseqüentemente, os gerentes da empresa começaram a se importar mais em produzir peças com qualidade.

De acordo com dados apresentados, conclui-se que as atividades de elaboração de um relatório de não conformidade interna, conforme exigido no item 8.3 da norma ABNT NBR ISO 9001:2008 e implantação de indicadores de desempenho tiveram seus objetivos iniciais atendidos.

5.3 Cenário antes e após a implantação do RNC

Antes da implantação do relatório havia apenas a “folha de defeitos” na qual o operador informava o motivo pelo defeito da peça ou da ferramenta, conforme resposta do Gerente de Produção no questionário informal aplicado. Nesta folha a informação era duvidosa, visto que não havia padronização dos motivos e ao operador era possível descrever de diversas formas sem se preocupar com a veracidade da informação.

Após a implantação, este cenário foi alterado, a coleta dos dados pelo RNC força o operador à identificar o motivo pré-existente para que este não possa ser validado como defeito de seu setor, cabe ao gestor de qualidade verificar posteriormente a sua real causa.

Deve-se observar que o seu incorreto preenchimento ocasiona informações errôneas a respeito do processo produtivo. Podem-se observar com a realização deste trabalho os benefícios que a RNC traz junto à percepção dos principais motivos do defeito de produção foi obtida através das informações disponibilizadas pelo relatório desenvolvido.

Com esta percepção transformada em meta a empresa tomou medidas para diminuir a incidência desta causa, diminuindo conseqüentemente, o número de retrabalhos e descartes, o que por efeito aumenta a produtividade. Este aumento de produtividade está relacionado ao eliminar o tempo morto ou tempo de retrabalho.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve como objetivo principal, aplicar um RNC (Relatório de Não Conformidade) com foco em identificar os pontos críticos em uma empresa metalúrgica localizada na cidade de Maringá, PR. As informações que permitiram a realização do estudo foram adquiridas a partir de Brainstorming, observações e utilização das ferramentas da qualidade.

As ferramentas da qualidade foram utilizadas num primeiro momento para realizar a coleta das informações necessárias para concretização do estudo. Utilizou-se um RNC para quantificar o número e os tipos de defeitos identificados pelos líderes. Para análise desses dados, fez-se o uso do Gráfico de Pareto, o qual possibilitou determinar as principais não conformidades. Posteriormente, foi empregado o Brainstorming e o Diagrama de Causa e Efeito, para identificar as principais causas das não conformidades.

O estudo demonstrou que a empresa analisada apresenta como principais deficiências o defeito de operação devido à mão de obra não qualificada e também à aquisição de matéria prima, onde produtos com rachaduras, furos e solda errada, foram os mais significativos.

Assim, melhorias que envolviam o treinamento a capacitação dos funcionários, a padronização das atividades, a criação de um programa de prêmio de produção e a criação de um setor de controle de qualidade foram algumas das propostas encontradas.

Verificou-se que a Empresa apresentou alguns problemas para desenvolver e implementar o modelo proposto, tais como:

- Falta de integração entre os diversos agentes participantes;
- Cultura de planejamento e controle da produção, ainda precária; necessidade de melhorar esse aspecto;
- Falta de treinamento para os operários;
- Falta de envolvimento, motivação e comprometimento por parte de alguns funcionários da empresa estudada;
- Frustração do pessoal por falta de resultados imediatos;

- Dificuldade de padronização dos procedimentos;
- Dificuldade em analisar a matéria-prima quanto a sua qualidade;

Para que esses obstáculos sejam minimizados, é necessário destacar a importância do comprometimento e motivação de toda a empresa, alta gerência e funcionários, para o desenvolvimento e manutenção de um sistema de gestão da qualidade.

Por fim, com o presente trabalho verificou-se que a aplicação de um modelo integrado das ferramentas da qualidade pode auxiliar as organizações na identificação e priorização de problemas, na identificação das causas e no planejamento de ações para eliminá-los, trazendo ganhos para a empresa e conseqüentemente, possibilitando que a empresa se torne mais competitiva no mercado em que atua.

Na próxima seção, serão apresentadas as limitações do trabalho e as propostas de trabalhos futuros.

6.1 Dificuldades e limitações do trabalho

Pelo fato dos líderes necessitarem de um determinado tempo para o correto preenchimento dos relatórios, muitos relatórios foram gerados sem algumas informações importantes como, por exemplo, o número da OP que possibilitaria uma maior compreensão da porcentagem de defeitos em uma determinada amostra.

Houve dificuldade para coletar e analisar dados passados, pois não havia dados arquivados do pouco controle realizado pela empresa. Assim, para realizar o estudo, foi necessário coletar todas as informações em um curto período e, portanto, os dados foram referentes à apenas três meses.

6.2 Proposta de trabalhos futuros

Diante do exposto neste trabalho posso sugerir que continuem com o trabalho que está sendo realizado dentro da empresa, que conscientizem um a um da importância de se ter um controle de qualidade eficiente dentro da empresa.

Em função de diversas restrições, apenas a fase de coleta e análise de dados do Ciclo PDCA foi executada. Sugere-se como desdobramento deste estudo implantar na íntegra o Ciclo PDCA com a finalidade de corrigir e eliminar as principais falhas no processo, seguindo todas suas etapas e, sempre que possível, repeti-lo na busca da melhoria contínua. Além disso, buscar utilizar as ferramentas estatísticas para realizar a análise e o controle dos processos. Sugere-se também a elaboração de um controle de aquisição de matéria prima que possibilite uma padronização em todas as etapas do processo.

Devido aos resultados obtidos por este trabalho a empresa estudada esta analisando a viabilidade de criação de um laboratório para inspeção de toda matéria prima adquirida, além de iniciar de imediato uma avaliação de fornecedores.

7 REFERÊNCIAS

- ADETEC. **Apostila do curso de auditoria como Ferramenta de Gestão:** Conforme as normas ISO 9000:2000 e norma ISO 19.011:2002. Mimeo. Fevereiro, 2006.
- AGUIAR, S. **Integração das Ferramentas da Qualidade ao PDCA e ao Programa Seis Sigma.** Volume I. Belo Horizonte: Editora de Desenvolvimento Gerencial, 2002.
- CALARGE, F. A. **Visão Sistêmica da Qualidade: a melhoria do desempenho da organização direcionada pela qualidade.** 1ª Ed. São Paulo: Art Liber, 2001.
- CAMPOS, Vicente Falconi. **TQC Controle da Qualidade Total no Estilo japonês.** Nova Lima – MG: INDG Tecnologia e Serviços Ltda., 2004.
- CARPINETTI, L. C. R.; MIGUEL, P. A. C.; GEROLAMO, M. C. **Gestão da qualidade ISO 9001: 2000 princípios e requisitos.** São Paulo: Atlas, 2007.
- COOPER, H. M. **The integrative research review.** Beverly Hills, CA: Sage, 1984
- COSTA, E. A. da. **Gestão Estratégica.** São Paulo: Saraiva, 2004.
- DIAS, Marco Aurélio P. **Administração de Materiais: Uma abordagem logística.** 4. Ed. São Paulo: Atlas, 2009.
- INMETRO – Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial. Metrologia, normalização e qualidade industrial. Disponível em: < <http://www.inmetro.gov.br/acessoainformacao/auditoria/2012/paint.pdf> >. Acesso em: 29 Abril. 2014.
- GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar proje-tos de pesquisa.** São Paulo: Atlas, 1991.
- Guia Interpretativo NP EN ISO 9001 da APCER (2010).
- GALUCH, Lucia. **Modelo para implementação das ferramentas básicas do CEP em pequenas empresas manufatureiras.** 2002. 87 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, 2002.
- GRAÇA MARTINS, M. E. (2005) – **Introdução à Probabilidade e à Estatística.- Com complementos de Excel.** Edição da SPE, ISBN: 972-8890-03-6. Depósito Legal 228501/05.
- Ishikawa, K., 1993, **Controle de Qualidade Total: à Maneira Japonesa,** Editora Campos. Rio de Janeiro.
- JURAN, Joseph M. e Frank M. Gryna (1993). **Quality Planning and Analysis.** 3ª ed. New York:McGraw-Hill.
- JURAN, J. M. **Na liderança pela qualidade.** 3ª Ed. São Paulo: Pioneira, 1995.

LINS, Bernardo F. E. **Ferramentas básicas da qualidade**. Revista Ciência da Informação, Brasília, v.22, n.2, 1993.

LINS, Bernardo F. E. **Custos da qualidade**. Caderno Aslegis, [s.1.], v. 5, n. 14, p. 45-59, 2001. Engenheiro Civil (UnB), Certified Quality Enginner (ASQ).

MIGUEL, P. A. C. **Qualidade: Enfoques e Ferramentas**. São Paulo. Artliber Editora Ltda, 2001.

MIGUEL, P. A. C. Estudo de caso na engenharia de produção: **estruturação e recomendações para sua condução**. Revista Produção, v. 17, n. 1, p. 216-229, jan./abr. 2007.

OLIVEIRA, Rafael Küster de; ANDREOLI, Fabiana de Nadai; BOLLMANN, Harry Alberto. **Estruturação de um indicador de eco-eficiência para os fluxos de massa de processos industriais**. 23º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, 2005.

PALADINI, E. P.; CARVALHO, M. M. **Gestão da qualidade: teoria e casos**. 2. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2005.

RAMON, J. Inspiração aos 100 anos – **Longevidade das empresas serve de exemplo para o enfrentamento do difícil período de crise econômica**. Revista da Indústria, dez/2008 – jan/2009. 2009

RIBEIRO, J. L. D.; CATEN, C. S. T.D **Controle Estatístico do Processo: Cartas de Controle para Variáveis, Cartas de Controle para Atributos, Função de Perda Quadrática, Análise de 42 Sistemas de Medição**. Disponível em: <http://www.producao.ufrgs.br/arquivos/disciplinas/388_apostilacep_2012.pdf>. Acesso em: 25 de Maio. 2014.

ROSA, L. C. **Introdução ao controle estatístico de processos**. Santa Maria: UFSM, 2009.

Silva, H. L. (1997), **Planejamento Baseado em Casos Aplicado na Resolução de Não-Conformidades (NC) Ambientais no Ciclo de Vida de Produtos, Processos e Serviços**. Trabalho de Doutorado em Engenharia, especialidade Engenharia de Produção – UFSC. Florianópolis.

SHARMA, R. K.; KUMAR, D.; KUMAR, P. Modeling and analysing system failure behaviour using RCA, FMEA and NHPPP models. **International Journal of Quality & Reliability Management**, v. 24, n. 5, p. 525-546, 2007.

SILVA, P. A. P.; PAULISTA, P. H.; TURRIONI, J.B. Avaliação do impacto da Certificação ISO 9001 no desempenho organizacional. In: ENEGEP, 28. 2008. Resumos... [S.l.: s.n.t.], 2008.

SLACK. N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R.; JOHNSTON, R. **Gerenciamento de operações e de processos: princípios e praticas do gerenciamento estratégico**; Porto Alegre:Editora Bookman, 2008.

SOUSA, J. P.; ANHOLON, R.; SILVA, E. C.; LUPPI, V. S.; SOUSA, M. A. **Análise do impacto da implantação da NBR ISO 9001:2000 em uma empresa metalúrgica de Campinas.** In: SEMINÁRIO DE ADMINISTRAÇÃO, 4., 2010.

VALLS, V. M. **O enfoque por processo da NBR ISO 9001 e sua aplicação nos serviços de informação.** Ci. Inf., Brasília, v. 33, n. 2, p. 172-178, 2003.

VARGAS, J. O.; ALMEIDA, A. M. D.; VIEIRA, J.G. V.; FARIA, A. F. **Análise dos procedimentos operacionais padronizados em um centro de distribuição de uma indústria alimentícia.** In: EMEPRO, 4, 2008. Resumos... [S.l.: s.n.t.], 2008.

WERQUEMA M.C.C. **Ferramentas estatísticas básicas para o gerenciamento de Processo.** Fundação Christiano Ottoni, Escola de Engenharia da UFMG, 1995

Universidade Estadual de Maringá

Departamento de Engenharia de Produção

Av. Colombo 5790, Maringá-PR CEP 87020-900

Tel: (044) 3011-4196/3011-5833 Fax: (044) 3011-4196