

IMPLEMENTAÇÃO DA METODOLOGIA DE ANÁLISE E SOLUÇÃO DE PROBLEMAS (MASP) PARA REDUÇÃO DE PERDAS EM EMPRESAS MANUFATUREIRAS

Ronan Sarkis de ANDRADE¹

Adriano RODRIGUES²

¹Acadêmico de Engenharia de Produção / Centro Universitário de Lavras (Unilavras).

²Professor Adjunto, Núcleo de Engenharias / Centro Universitário de Lavras (Unilavras).

Recebido em: 13/12/2016 - Aprovado em: 10/03/2017 - Disponibilizado em: 01/07/2017

RESUMO:

Neste trabalho foi planejada e implementada a Metodologia de Análise e Solução de Problemas (MASP) em uma indústria manufatureira de Lavras – MG, que produz máquinas de irrigação. Um dos problemas levantados nesta indústria foi o alto número de peças com defeitos oriundas de seus fornecedores. Ao aplicar o MASP nesta empresa, foram utilizadas as seguintes ferramentas estatísticas: Brainstorming, Folha de Verificação, Diagrama de Causa e Efeito, Gráfico de Pareto e Fluxograma. Mediante os resultados encontrados, percebeu-se uma necessidade de controle dos fornecedores. Esta constatação implicou na instalação de um sistema que verificasse as não conformidades das peças e, ao mesmo tempo, pudesse servir como um feedback para tais fornecedores, gerando um gráfico e um índice de desempenho de cada um deles. Com a aplicação do MASP pôde-se observar uma redução na taxa de peças com defeitos ou fora da especificação, o que acabou reduzindo o *lead time* da produção desta empresa.

Palavras-chave: Metodologia de análise e solução de problemas. Redução de perdas. Controle de qualidade.

ABSTRACT:

In the present work, the MASP methodology (Method of Analysis and Problem Solving) was applied to a manufacturing industry in Lavras (Minas Gerais), which produces irrigation machines. One of the problems identified in this industry was the high number of defective parts from its suppliers. The following statistical tools were used: Brainstorming, Check Sheets, Cause and Effect Diagram, Pareto Diagram and Flow Chart. The results found in this study suggest that an effective suppliers control is needed. This finding led to a implementation of a system in order to verify the nonconformities of the parts and, at the same time, give a feedback to the suppliers, generating a graph and an performance index of each of them. After applying the MASP, there was a reduction in the rate of defective parts or out of specification cases, and consequent reduction of the manufacturing lead time.

Keywords: Analysis Methodology and Troubleshooting, reductions of losses, quality control.

1. Introdução

Atualmente existem muitas empresas manufatureiras que sofrem perdas durante seu processo de produção. Várias pesquisas têm apontado que tais perdas são um problema a ser enfrentado, visto que trazem grandes prejuízos financeiros e diminuem a qualidade do produto final. (ARAGÃO; BORNIA,

2007; MORAES; BORGES; SÁ, 2010).

Entre os problemas relatados pelos pesquisadores estão as perdas de tempo entre o momento em que a matéria-prima entra na fábrica até a saída do produto final, que é conhecido como *lead time*.

Num cenário de enfrentamento de problemas e propostas de soluções, várias metodologias têm sido criadas e/ou

empregadas a fim de se atingir o objetivo de redução das perdas durante o processo de produção. Uma destas metodologias, bastante conhecida na literatura, é o Método de Análise de Solução de Problemas (MASP), que consiste em um conjunto de etapas, procedimentos e ferramentas que visam implantar em qualquer processo várias ações corretivas de melhoria contínua com o intuito de atingir maiores níveis de qualidade e ao mesmo tempo ajudar os gestores e seus colaboradores a alcançarem as metas pré-estabelecidas (MORAES; BORGES; SÁ, 2010).

Oribe (2012) relata que o “Método de Análise e Solução de Problemas” (MASP) é um método conveniente para se detectar e efetivar a solução de problemas ou melhorar um processo. Age de forma a estudar o início, meio e fim de uma ação corretiva, uma vez que um dado problema pode envolver vários setores e colaboradores, sendo a organização essencial para o sucesso da operação.

Este trabalho foi conduzido em uma indústria manufatureira do Sul de Minas Gerais que produz máquinas para irrigação. Esta indústria apresentava alguns atrasos inesperados ou tempos de inatividade devido a peças que eram entregues pelos fornecedores e que apresentavam diversas inconformidades,

tais como rachaduras, medidas inadequadas, ausência de operações, entre outras.

2. Objetivos

Os objetivos desta pesquisa foram:

- Implantar a Metodologia de Análise e Solução de Problemas (MASP) em uma indústria de máquinas de irrigação, percorrendo cada uma das etapas para sua instalação e colaborando para a construção de uma visão focada na melhoria contínua de processos e produtos;
- Verificar a eficiência da metodologia MASP para a redução da taxa de rejeição de peças fornecidas, colaborando para diminuir o *lead time*, melhorando a capacidade do processo produtivo.

3. Revisão de Literatura

3.1 MASP

3.1.1 Conceito

Segundo Oribe (2012), o MASP (Método de Análise e Solução de Problemas) é uma metodologia japonesa criada para eliminar problemas, sendo também muito utilizada para a redução de custos nos processos produtivos das empresas manufatureiras.

Para Moraes, Borges e Sá (2010), o MASP consiste em uma metodologia que auxilia os gestores na avaliação do processo e identificação das causas,

objetivando encontrar soluções que possam reduzir ou eliminar tais problemas.

Aguiar (2004) enfatiza que o MASP é uma metodologia de melhoria contínua, que parte da ideia de que qualquer atividade e resultado sempre podem ser melhorados. Para isso é necessário que a atividade de melhoria seja sistematicamente planejada.

Há diversos tipos de problemas que o MASP pode resolver, sendo eles reais, crônicos, de causas comuns ou de causas não conhecidas, multidisciplinares e ainda aqueles que estão sob influência do acaso.

3.1.2 Etapas do MASP

Oribe (2012) destaca as oito etapas que compõem o MASP, a saber:

Etapa 1 - Identificação do problema

Nessa etapa deve-se definir claramente o seu problema (não conformidade) para enfrentá-lo nas etapas posteriores.

Etapa 2 - Observação do fenômeno

Momento de se realizar uma observação profunda sobre o problema em questão para que a etapa posterior de análise possa ser efetuada com o máximo de informações possíveis.

Etapa 3 - Análise do Processo

Na etapa de análise do problema o objetivo é descobrir as suas possíveis causas fundamentais. Tratando estas causas, será possível solucionar o problema de forma eficaz.

Etapa 4 - Plano de Ação

Nesta etapa elabora-se o plano de ação (pode ser mais de um) para se abordar as causas fundamentais do problema, definir responsabilidades, estabelecer prazos, levantar custos, eleger métodos de execução e indicadores para monitorar a eficácia da ação.

Etapa 5 - Ação

Nesta etapa coloca-se em execução o plano de ação.

Etapa 6 - Verificação

Realiza-se aqui o controle das ações, verificando se os planos de ação e cronogramas foram executados e se seus resultados foram satisfatórios em atender as demandas iniciais.

Etapa 7 - Padronização

Uma vez que a solução do problema foi alcançada é importante padronizar o seu sucesso. O objetivo é evitar que o problema volte a ocorrer. É o momento de mapear, documentar e implementar esse processo.

Etapa 8 - Conclusão

Esta é a etapa apropriada para a gestão do conhecimento. Deve-se documentar e refletir sobre os problemas, utilizando essa reflexão como insumo para o planejamento de futuros projetos e processos.

Cabe salientar que estas etapas são flexíveis, podendo variar de acordo com a necessidade das organizações que adotam esta metodologia.

3.1.3 Ferramentas Estatísticas

Dentre as diversas ferramentas estatísticas que podem ser utilizadas na aplicação do MASP, destacam-se: Brainstorming, Folha de Verificação, Diagrama de Causa e Efeito, Gráfico de Pareto e Fluxograma. Todas estas ferramentas encontram-se detalhadas em Werkema (1995) e Montgomery (2009).

4. Materiais e Métodos

Para desenvolver este trabalho, procurou-se percorrer todas as etapas listadas no referencial teórico.

Etapa 1: Identificação do problema

A indústria em estudo trabalha na montagem de máquinas de irrigação para a agricultura. Para isto, ela terceiriza a produção de peças usinadas, que são fabricadas fora da empresa e enviadas semanalmente à unidade produtora em

Lavras – MG. As peças são recebidas pelo setor de inspeção, ao qual cabe a conferência da sua conformidade.

O problema que mais prejudicava o sistema produtivo da empresa eram as perdas com refugo e retrabalho realizado nas peças recebidas com não conformidades, tais como falhas dimensionais, material diferente do especificado, peças sem embalagens e com danos ocasionados no transporte, entre outros. Além do custo associado ao retrabalho, este fato gerava ainda um atraso na entrega das máquinas aos clientes.

Esta indústria não contava com nenhum tipo de controle de qualidade dos fornecedores. Assim, na maioria das vezes, as peças eram retrabalhadas na própria empresa ou até mesmo refugadas, ocasionando uma elevação do custo de produção.

Etapa 2: Levantamento de dados

Foi realizado um brainstorming com o intuito de levantar as principais causas das não conformidades citadas. Com este resultado construiu-se um diagrama de causa e efeito. Posteriormente, criou-se uma folha de verificação (Anexo D) para acompanhar e classificar os diversos defeitos nas peças recebidas e também o nível de desempenho do fornecedor.

Etapa 3: Análise do Problema

Através dos dados coletados na etapa anterior, foi possível a elaboração de um gráfico de Pareto, a fim de evidenciar as principais causas de não conformidade.

Etapa 4: Plano de Ação

Com uma análise detalhada do problema, foi possível a elaboração de um plano de ação eficaz, que pudesse combater as diversas causas do problema de acordo com a sua importância.

Etapa 5: Ação

Foi desenvolvido um fluxograma das atividades que já eram realizadas pelos funcionários no processo de movimentação das peças. Esse procedimento abordou desde o recebimento de material até a liberação para a linha de produção da empresa.

Implantou-se ainda um controle rígido dos fornecedores, gerando para cada um deles um gráfico e um índice de desempenho, que ao final do mês era remetido via e-mail para as empresas, juntamente com um relatório propondo ações visando a melhoria dos produtos por ele fornecidos.

Etapa 6: Verificação

Para verificar a eficácia desta metodologia, foi levantada a taxa de

rejeição de peças de fevereiro a maio de 2016, comparando-a com a taxa de rejeição relativa ao mesmo período do ano anterior. Para esta comparação de médias, utilizou-se o teste T pareado com um nível de significância de 5% ($\alpha = 0,05$), considerando-se as seguintes hipóteses:

H_0 : A média das taxas de rejeição de peças de fevereiro a maio de 2015 é igual à média das taxas de rejeição de peças do mesmo período do ano de 2016.

H_a : A média das taxas de rejeição de peças de fevereiro a maio de 2015 é maior que a média das taxas de rejeição de peças do mesmo período do ano de 2016.

Todos os dados levantados nesta pesquisa foram tabulados com o auxílio do software Excel, por meio do suplemento Action.

As etapas 7 e 8 do MASP ficaram a cargo da engenharia de produção e da gerência geral, visto que envolvem procedimentos institucionais, os quais fogem do escopo desta pesquisa.

5. Resultados e Discussões

A partir do brainstorming realizado na etapa 2 do desenvolvimento da metodologia, construiu-se um diagrama de causa e efeito que está representado na Figura 1.

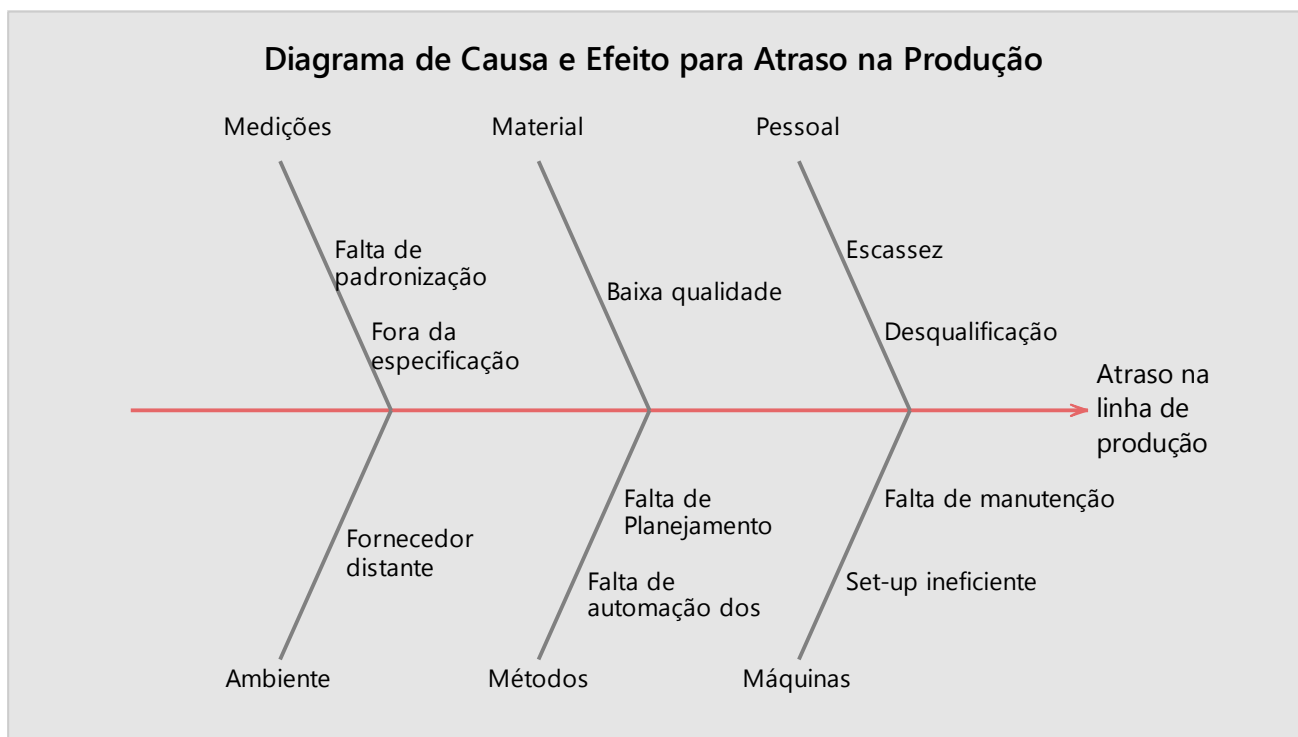


Figura 1 – Diagrama de causa e efeito mostrando as principais causas de atraso na produção.

Fonte: Dados da pesquisa

A análise deste diagrama permite verificar que o atraso na linha de produção se deve, em parte, a problemas com as peças recebidas que apresentam falta de padronização e, diversas vezes, fora da especificação do projeto, aliado ao fato dos fornecedores estarem distante da fábrica.

Focando a atenção nas peças recebidas dos fornecedores, e com base nos dados colhidos por meio da folha de verificação, construiu-se o gráfico de pareto ilustrado na Figura 2.

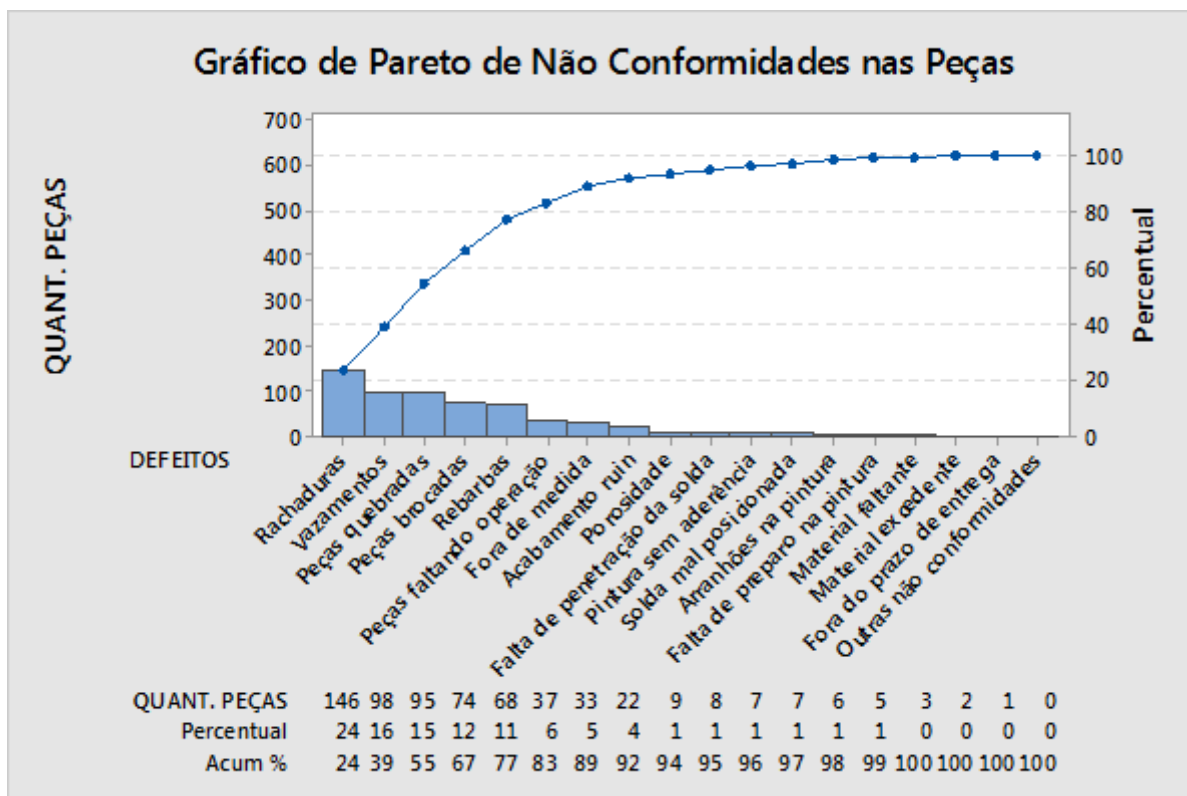


Figura 2 – Gráfico de Pareto para as não conformidades observadas nas peças recebidas
Fonte: Dados da pesquisa

O diagrama de Pareto revelou as principais causas dos problemas de retorno de mercadorias. Desta forma, pôde-se notar que a solução destas não conformidades no material recebido pode ser fundamental para sanar os problemas ocorridos na empresa em relação aos fornecedores.

Com este diagnóstico inicial elaborou-se o plano de ação que foi adotado a partir de então, o qual está ilustrado no Quadro 1.

Quadro 1 – Plano de ação para o tratamento com os fornecedores.

O que?	Quem?	Quando?	Onde ?	Porque	Como ?
Desenvolver relatórios para notificar os fornecedores sobre as não conformidades	Inspetor e estagiário do setor de qualidade	Após a inspeção da qualidade	Setor de Qualidade	Para manter o fornecedor informado e auxiliar na melhoria da qualidade de seus produtos	Utilizando a estrutura de comunicação disponibilizada pela empresa (email, telefone, etc)
Enviar gráficos informando e comparando o desempenho do fornecedor no decorrer do ano	Inspetor e estagiário do setor de qualidade	Ao final de cada mês	Setor de Qualidade	Para manter o fornecedor informado e registrar histórico de qualidade	Utilizando a estrutura de comunicação disponibilizada pela empresa (email, telefone, etc)

Fonte: Dados da pesquisa

Com base neste plano de ação, elaborou-se um fluxograma de operações a serem adotadas pelo setor de qualidade, a fim de

mapear o processo e padronizar as ações. Este fluxograma está ilustrado na Figura 3.

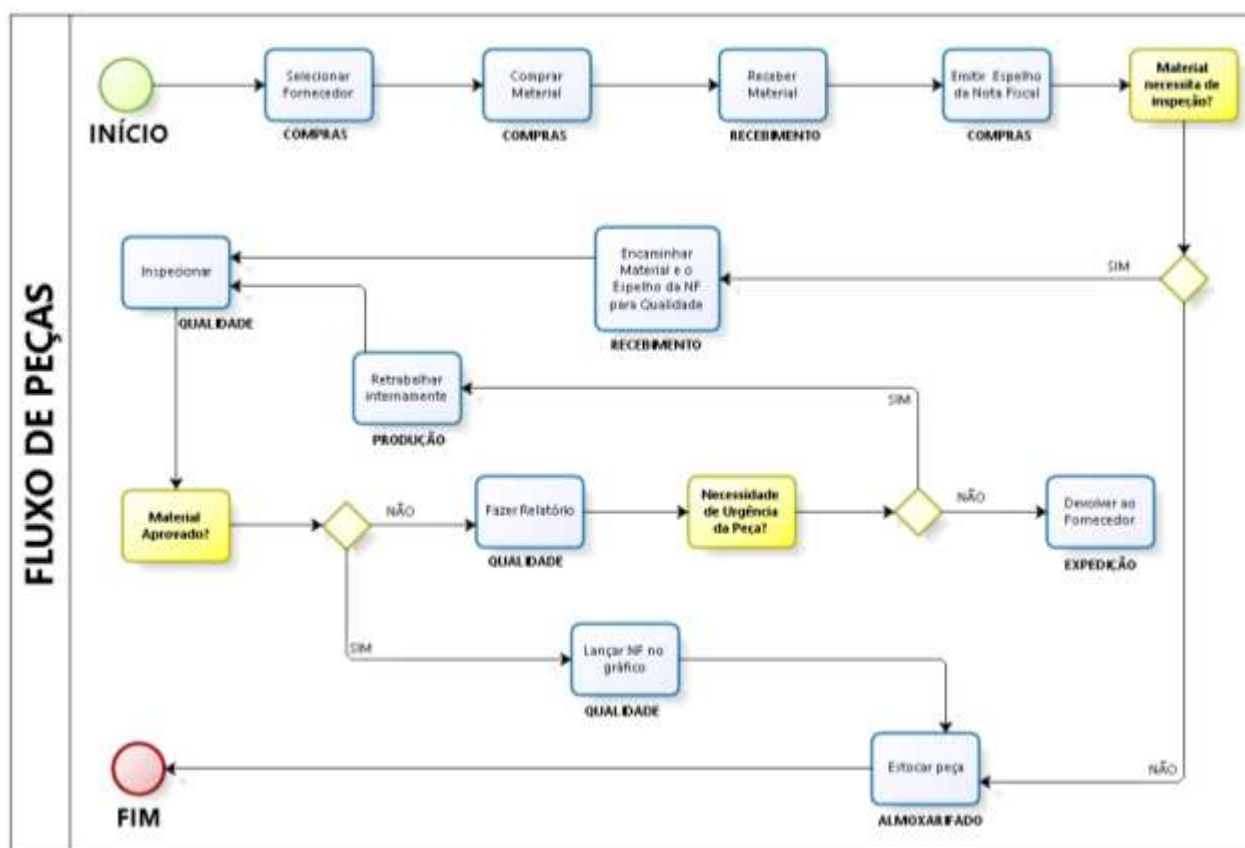


Figura 3 – Fluxograma do recebimento e inspeção de peças

Fonte: Dados da pesquisa

O teste de hipóteses realizado indicou significância estatística (Valor P = 0,032262873), o que permite rejeitar a hipótese nula e afirmar que a média das taxas de rejeição de peças nos primeiros meses de 2015 foi maior que a média das taxas de rejeição observada nos primeiros meses de 2016, o que corrobora a eficiência da metodologia MASP, ora em estudo. Este resultado concorda com Aguiar (2004) ao concluir que essa metodologia foi eficaz para redução dos custos de produção, dos desperdícios e do retrabalho, promovendo uma melhoria da qualidade.

6. Conclusão

A aplicação da Metodologia de Análise e Solução de Problemas (MASP) mostrou-se eficiente para reduzir a taxa de peças rejeitadas, o que colaborou para a redução do *lead time* da produção da indústria alvo deste estudo.

A partir desta pesquisa, surgiu a necessidade de se criar dentro da empresa o setor de qualidade, que tem como função inspecionar, aprovar/reprovar e registrar as peças recebidas. Anteriormente apenas realizava-se a inspeção, mas agora, este setor também monitora e classifica o nível de desempenho do fornecedor.

Com esta prática, já é possível um maior controle e conhecimento nos padrões

produtivos dos fornecedores. Isto auxilia a determinar qual fornecedor irá produzir peças para futuros projetos, pois consegue-se conhecer o padrão de qualidade de cada fornecedor.

7. Referências

AGUIAR, Paulo C. G. **Aplicação da metodologia, de análise e solução de problemas na célula lateral de uma linha de produção automotiva**. Taubaté, 65p. Monografia (Especialização em Gestão Industrial do Departamento de Economia, Contabilidade e Administração) Universidade de Taubaté, 2004

ARAGÃO, I. R.; BORNIA, A. C. A **redução de perdas num processo produtivo através da implantação da sistemática da árvore de perdas**. Revista Produção Online. Florianópolis, SC. Vol. 7, Num. 2, 2007.

MONTGOMERY, D. C. **Introdução ao estatístico da qualidade**. 4ª ed. Rio de Janeiro: LTC.

MORAES, M. A. G.; BORGES, E. C. B.; SÁ, J. A. S. **Aplicação da Metodologia Masp para redução das perdas na produção de cabos de ferramentas agrícolas: um estudo de caso**. In: XXX ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO. 2010, São Carlos, SP, Brasil.

ORIBE C. Y. **Método de Análise e Solução de Problemas (Qualypro Consultoria & Treinamento)**. 2012, Contagem, MG, Brasil.

WERKEMA, M. C. **As ferramentas da qualidade no gerenciamento de processos**. 6ª ed. Belo Horizonte: Editora e Desenvolvimento Gerencial, 1995. 108p.

Anexo I – Folha de verificação para coleta de dados

FOLHA DE VERIFICAÇÃO											
CÓDIGO NC	NÃO CONFORMIDADE	ORDEM DE PRODUÇÃO	DATA	QTD. PÇ.	RETRABALHO			REFUGO		SETOR	RESPONSÁVEL
					Qtd.	Hora Dev.	Hora Ent.	Qtd.	Código pç.		
10.01	RACHADURAS										
10.02	VAZAMENTOS										
10.03	PEÇAS QUEBRADAS										
10.04	PEÇAS BROCADAS										
20.01	REBARBAS										
20.02	PEÇAS FALTANDO OPERAÇÃO										
20.03	FORA DE MEDIDA										
30.01	ACABAMENTO RUIM										
30.02	POROSIDADE										
30.03	FALTA DE PENETRAÇÃO DA SOLDA										
30.04	SOLDA MAL POSICIONADA										
40.01	PINTURA SEM ADERÊNCIA										
40.02	ARRANHÕES NA PINTURA										
40.03	FALTA DE PREPARO PARA PINTURA										
50.01	MATERIAL FALTANTE										
50.02	MATERIAL EXCEDENTE										
50.03	FORA DO PRAZO DE ENTREGA										
50.04	OUTRAS NÃO CONFORMIDADES										

OBS: _____ _____ _____	JUSTIFICATIVA: _____ _____ _____
-------------------------------------	---

CÓDIGO	SETOR DA NÃO CONFORMIDADE
10	NÃO CONFORMIDADE NA FUNDIÇÃO
20	NÃO CONFORMIDADE NA USINAGEM
30	NÃO CONFORMIDADE NA SOLDA
40	NÃO CONFORMIDADE NA PINTURA
50	NÃO CONFORMIDADE EM OUTRAS ÁREAS

 INSPETOR