

Aplicação da metodologia MASP na solução de um problema de estoque obsoleto em uma indústria metalmeccânica

Djalma Lima Maciel (UFC) djlma1@yahoo.com.br
Nair do Amaral Sampaio Neta (Unicrhistus) nairsampaio.nsn@gmail.com

Resumo:

O presente artigo traz um estudo da aplicação da metodologia MASP para a solução de um problema de estoque obsoleto em uma indústria do ramo metalmeccânica. O mesmo propõe a aplicação da metodologia baseada em uma sequência de ações predefinidas e também sugere melhorias baseadas nos resultados obtidos ao usar a metodologia para soluções de problemas, onde será melhor visualizada no decorrer do trabalho.

Palavras chave: MASP, metodologia, metalmeccânica.

Application of the MASP methodology in the solution of an obsolete stock problem in a metalworking industry

Abstract

This paper presents a study of the application of the MASP methodology for the solution of an obsolete stock problem in a metalmechanical industry. It also proposes the application of the methodology based on a sequence of predefined actions and also suggests improvements based on the results obtained when using the methodology for solutions of problems, where it will be better visualized in the course of the work.

Key-words: MASP, methodology, metalmechanical.

1. Introdução

Em um mundo onde o mercado é cada vez mais competitivo, reduzir desperdícios se torna uma meta comum a todas as organizações. O controle de qualidade vem se estabelecendo cada vez mais com grande importância em todos os tipos de empresas e organizações, a aplicação das ferramentas da qualidade é cada vez mais imprescindível para solucionar problemas que afetam a qualidade do produto e/ou serviços, problemas esses que afetam diretamente os custos por gerarem retrabalhos, refugo, reclamações, estoques indesejados, devoluções e consequentemente perda de clientes.

Uma das grandes dificuldades que as empresas enfrentam é a forma escolhida para lidar com cada situação indesejável que surge nos seus processos. Segundo Falconi (2004), o MASP (Método de Análise e Soluções de Problemas), com base no ciclo PDCA (*Plan, Do, Check, Action*), é uma excelente ferramenta para a análise de problemas, propondo e implementando soluções eficientes e eficazes para equacioná-los e solucioná-los. A metodologia aplicada

prioriza os problemas a fim de solucioná-los de forma definitiva. Na teoria do Controle da Qualidade Total (TQC), segundo Campos (1992), o domínio dessa metodologia é o que há de mais importante.

A metodologia MASP é dividida em 8 (oito) etapas, e, para sua implantação essas etapas se dividem da seguinte forma: Identificação do Problema, Observação, Análise, Plano de Ação, Ação, Verificação, Padronização e Conclusão.

Nesse estudo, foi utilizado a Metodologia MASP, tendo como objetivo uma análise de estoque de matéria-prima sem movimentação a mais de 180 (cento e oitenta) dias em um almoxarifado de uma empresa metalmeccânica no estado do Ceará, propondo uma solução para esse problema. Algumas outras ferramentas da qualidade também foram aplicadas como o Diagrama de Pareto, Diagrama de Ishikawa e 5W1H.

2. Referencial teórico

2.1. Método de análise e solução de problemas (MASP)

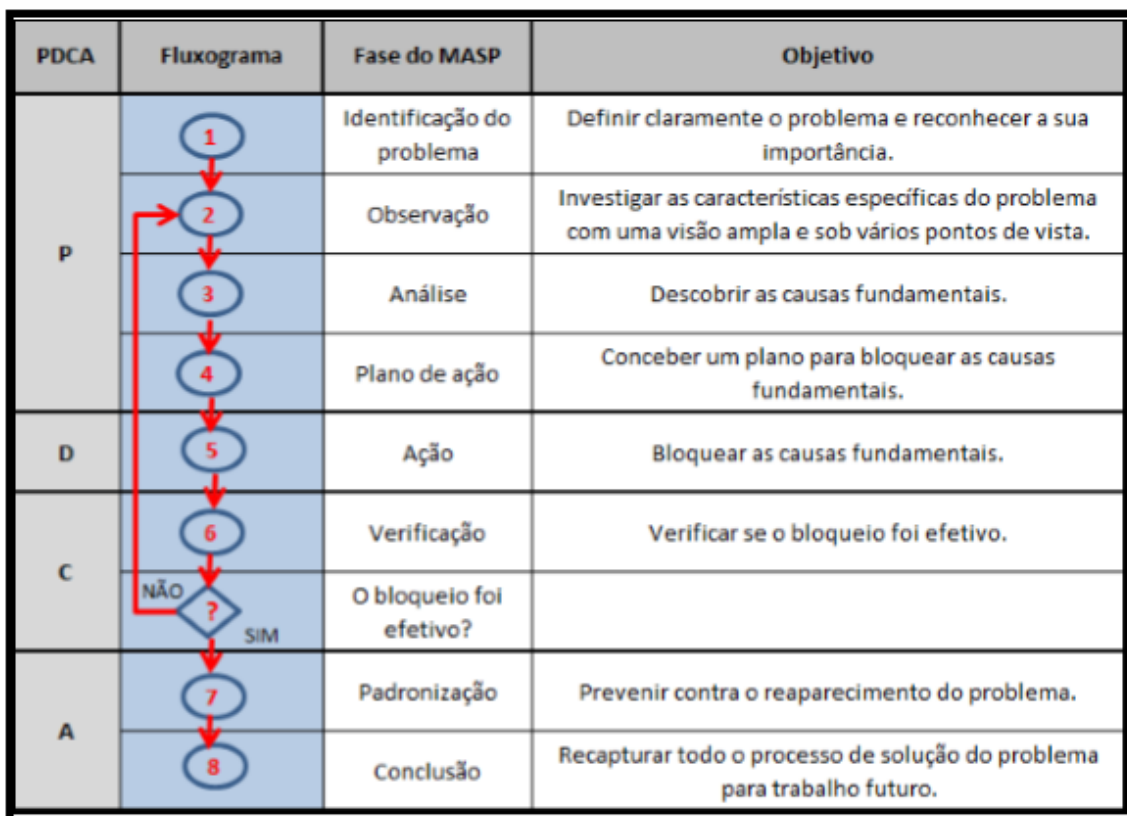
A grande finalidade da aplicação da metodologia MASP (Método de Análise e Solução de Problemas) é ajudar como ferramenta nos desafios de reduzir custos através da eliminação de desperdícios. Essa ferramenta, segundo Santos *et al.* (2010), é uma ferramenta completa para resolução de problemas, sendo um desdobramento do PDCA, auxiliando na busca por melhoria continuada dos processos alinhando de uma forma eficiente os conhecimentos técnicos com os conhecimentos gerenciais.

Para Campos (2004), o MASP é uma ferramenta de fundamental importância para o Controle da Qualidade Total (TQC), fornecendo inúmeros benefícios para qualidade, custos, entrega do produto/serviços, segurança, moral e vendas.

Conforme Ferreira (2005), o MASP segue 8 etapas a seguir:

- a) Identificação do problema: A etapa onde o problema é selecionado, cria-se um histórico do mesmo, definição das propriedades e nomeação de responsáveis;
- b) Observação do Problema: Observação de forma sistêmica, buscando elencar as características e informações relevantes através de coleta de dados, observação do local e definição de metas e orçamentos;
- c) Análise: Nessa etapa descobre-se as causas fundamentais do problema, definindo as mais influentes e selecionando as mais prováveis;
- d) Planejamento da ação ou Plano de ação: Elaboração de procedimentos e estratégias de ação que possibilite a solução do problema;
- e) Ação: Divulgação do plano de ação e estratégias, através de treinamento e reuniões participativas, execução da ação para bloquear as causas do problema;
- f) Verificação: Comparação de resultados, listagem de efeitos, observação da continuidade ou não do problema. O plano de ação resolveu o problema?;
- g) Padronização: Adota-se o procedimento que foi criado ou alterado no plano de ação, através de comunicação, educação e treinamentos;
- h) Conclusão: Cria-se uma relação dos problemas remanescentes, avalia-se a aplicação do método e faz-se uma reflexão fortalecendo as lições aprendidas.

É necessário que essa sequência de etapas, conforme ilustra a figura 1 seja seguida para uma correta aplicação da metodologia, partindo do problema para a solução, garantindo assim uma aplicação eficiente da ferramenta. (SANTOS *et al.* 2012)



Fonte: Falconi (2004)

Figura 1 – Descrição das etapas do MASP

2.2. Ferramentas da qualidade

Com a proposta de auxiliar na identificação dos problemas, serão utilizadas algumas ferramentas da qualidade que são de extrema importância. A aplicação correta dessas ferramentas possibilitam agir de uma forma concisa diretamente na identificação e na causa do problema.

Essas ferramentas são as mais utilizadas no TQC (Controle Total da Qualidade) e devem ser utilizadas como meio para o atingimento das metas e seus objetivos, eliminando ou reduzindo as fontes de variação no processo, buscando gerar assim processos mais estáveis e assim alcançando resultados previsíveis.

Várias ferramentas da qualidade são utilizadas para alcançar os objetivos do MASP. Muitos autores utilizam-se de diferentes ferramentas em cada etapa do processo. A figura 2 demonstra de uma forma clara as ferramentas da qualidade e suas aplicações nas fases do PDCA e MASP de acordo com Cerqueira (1997 apud TARGUETA, 2013).

PDCA	MASP	Finalidade	Ferramenta
P	Identificação; Observação.	Identificação e priorização de problemas.	Amostragem e estratificação Folha de verificação Histograma, medidas de locação e variância Gráfico de Pareto Gráfico de tendência, gráfico de controle Mapeamento de processo Brainstorming Matriz de priorização
	Análise.	Análise e busca de causas-raízes.	Brainstorming Estratificação Diagrama espinha de peixe Diagrama de afinidades Diagrama de relações Relatório das três gerações (passado, presente, futuro)
D	Plano de ação; Ação.	Elaboração e implementação de soluções.	Diagrama em árvore Diagrama de processo decisório 5W1H 5S
C	Verificação.	Verificação de resultados.	Amostragem e estratificação Folha de verificação
A	Padronização; Conclusão.	Previne reaparecimento do problema e documenta para trabalhos futuros.	Histograma, medidas de locação e variância Gráfico de Pareto Gráfico de tendência, gráfico de controle

Fonte: Cerqueira (1997 apud TARGUETA, 2013)

Figura 2 - Principais finalidades das ferramentas da qualidade

2.2.1. Diagrama de Pareto

De acordo com Mélo et.al (2012), essa ferramenta foi criada por Vilfredo Pareto, um economista italiano que ao desenvolver um estudo a respeito da distribuição de renda descobriu que 80% da riqueza estava concentrada nas mãos de 20% da população. J.M. Juran adaptou essa ferramenta para ser usada na realidade de aplicações na área da qualidade (DAL'CORTIVO, 2005)

Segundo Campos (1992), o diagrama se utiliza de uma técnica muito simples de separação dos problemas: Problemas pouco vitais e muito triviais.

“O princípio de Pareto afirma também que entre todas as causas de um problema, algumas poucas são as grandes responsáveis pelos efeitos indesejáveis do problema. Logo, se forem identificadas as poucas causas vitais dos poucos problemas vitais enfrentados pela empresa, será possível eliminar quase todas as perdas por meio de um pequeno número de ações. ” (CARPINETTI, 2010, p.80).

De acordo com Viera (1999), é necessário organizar todos os dados coletados em forma de tabelas. Antes, porém, deve-se seguir os seguintes passos:

- Passo 1: Determinar os tipos de perdas;
- Passo 2: Aspecto de interesse;
- Passo 3: Organizar esses aspectos em categorias;
- Passo 4: Preencher folha de verificação;
- Passo 5: Organizar os dados por categorias em ordem decrescente;

- Passo 6: Realizar cálculo de frequências individual e cumulativa.

A próxima etapa é desenhar o Diagrama, traçando os eixos horizontal e vertical, traçar as barras verticais, especificar título.

2.2.2. Diagrama de causa e efeito

Comumente chamado de diagrama de Ishikawa ou espinha de peixe, foi desenvolvido em 1943 na Universidade de Tóquio pelo próprio Kaoro Ishikawa. É uma ferramenta que permite a organização de informações através de representação gráfica facilitando a identificação de todas as possíveis causas de um problema ou efeito que esse problema pode causar (SCHEIDEGGER, 2006).

Conforme Slack, Chambers e Johnston (2009), o diagrama possibilita uma efetiva abordagem para as correções elencadas na organização das informações, tendo como resultado prático evitar gastos com plano de ação falhos e desnecessárias intervenções.

Ainda conforme Paladini (2012), esse é em método muito amplo e tem a capacidade de oferecer suporte para tomadas de decisões relativas a situações que devem ser mantidas ou eliminadas.

O diagrama é construído alocando as causas por grupos (mão-de-obra, método, matéria-prima, medida, máquinas e meio ambiente). Para uma boa formulação das possíveis causas Lins (1993) sugere que se utilize a ferramenta *Brainstorming*.

2.2.3. 5W1H

Conforme Werkema (2012), a finalidade principal dessa ferramenta da qualidade é mostrar de uma forma clara e simples os aspectos definidos no plano de ação. Consiste em responder seis questionamentos básicos para que se tenha um programa ou programação de soluções:

- O QUE (*What*)? Descrição da ação a ser realizada;
- PORQUE (*Why*)? Justificativa para a realização da ação;
- QUEM (*Who*)? O responsável pela realização da ação;
- QUANDO (*When*)? Data limite especificada para realizar a ação;
- ONDE (*Where*)? Local onde será realizada a ação;
- COMO (*How*)? A maneira que será utilizada para realizar a ação.

Gomes (2006), considera essa ferramenta como um excelente método para a correta compreensão de determinada situação.

3. Metodologia

A empresa estudada trata-se de uma empresa localizada em Fortaleza – CE, possui 400 funcionários e está inserida no ramo eletromecânico na construção de transformadores.

O estudo seguiu as sucessões das etapas propostas pela metodologia MASP. O problema foi observado *in loco*, tendo como objetivo principal identificar as causas do mesmo, investigando assim a situação real, descrevendo e explicando os processos da empresa.

Conforme Silva e Menezes (2005), a pesquisa aqui classifica-se como aplicada, quantitativa, exploratória e estudo de caso. Aplicada, pois, tem como objetivo a produção de conhecimento, obtidos através da aplicação das ferramentas da qualidade que foram selecionadas de acordo com o perfil do problema proposto. Todas as informações foram convertidas em números, apresentando o valor ou custo de cada matéria-prima sem movimentação no estoque. Exploratória, haja visto que se realizou um levantamento bibliográfico e usou-se através de

reuniões, conversas para o auxílio de pessoas com larga experiência para solucionar o problema. Por fim, enquadra-se como estudo de caso, pois visa a análise em busca de soluções para o problema enfrentado pela empresa.

4. Análise dos resultados

4.1. Identificação do problema

Após uma realização de um inventário no estoque de matéria-prima, verificou-se que certos tipos de materiais encontravam-se em estoque sem movimentação a um certo espaço considerável de tempo. Com um grande número de materiais “obsoletos”, foi identificado que a empresa necessitava de um plano de ação para gestão desses materiais. Além dos altos valores dos materiais sem movimentação no estoque existia outros custos causados pelos materiais: Custos operacionais, falsa impressão da necessidade de mais espaço, custo de manutenção de estoque, entre outros.

4.2. Levantamento de dados

O passo seguinte foi a realização de um levantamento de dados das matérias-primas em estoque, ficando acordado que seriam consideradas para estudo somente aquelas que já estivessem em estoque a mais de 180 (cento e oitenta dias) e esses materiais seriam dispostos em grupos de matéria-prima, a tabela foi nomeada como “ESTOQUE DE OBSOLESCÊNCIA), a tabela 1 demonstra o resultado desse levantamento.

ESTOQUE OBSOLESCÊNCIA			TEMPO DE ESTOQUE: 180 DIAS	
			ACUMULADO	
GRUPOS	VALOR (R\$)	% PARTICIPAÇÃO	VALOR (R\$)	% REALIZADO
Aço Carbono (Chaparia)	374.915,23	28,80%	374.915,23	28,80%
Aço Silício	208.570,82	16,00%	583.486,05	44,80%
Cobre	133.309,10	10,20%	716.795,15	55,00%
Conectores	114.825,23	8,80%	831.620,38	63,90%
Isoladores	107.328,07	8,20%	938.948,45	72,10%
Fixadores	84.549,91	6,50%	1.023.498,36	78,60%
Acessórios	83.137,28	6,40%	1.106.635,64	85,00%
Material Elétrico	54.929,25	4,20%	1.161.564,89	89,20%
Placas	42.081,05	3,20%	1.203.645,94	92,40%
Alumínio	39.719,62	3,10%	1.243.365,56	95,50%
Escritório / Manutenção	24.296,95	1,90%	1.267.662,51	97,30%
Isolantes	17.730,14	1,40%	1.285.392,65	98,70%
Juntas	16.866,18	1,30%	1.302.258,83	100,00%

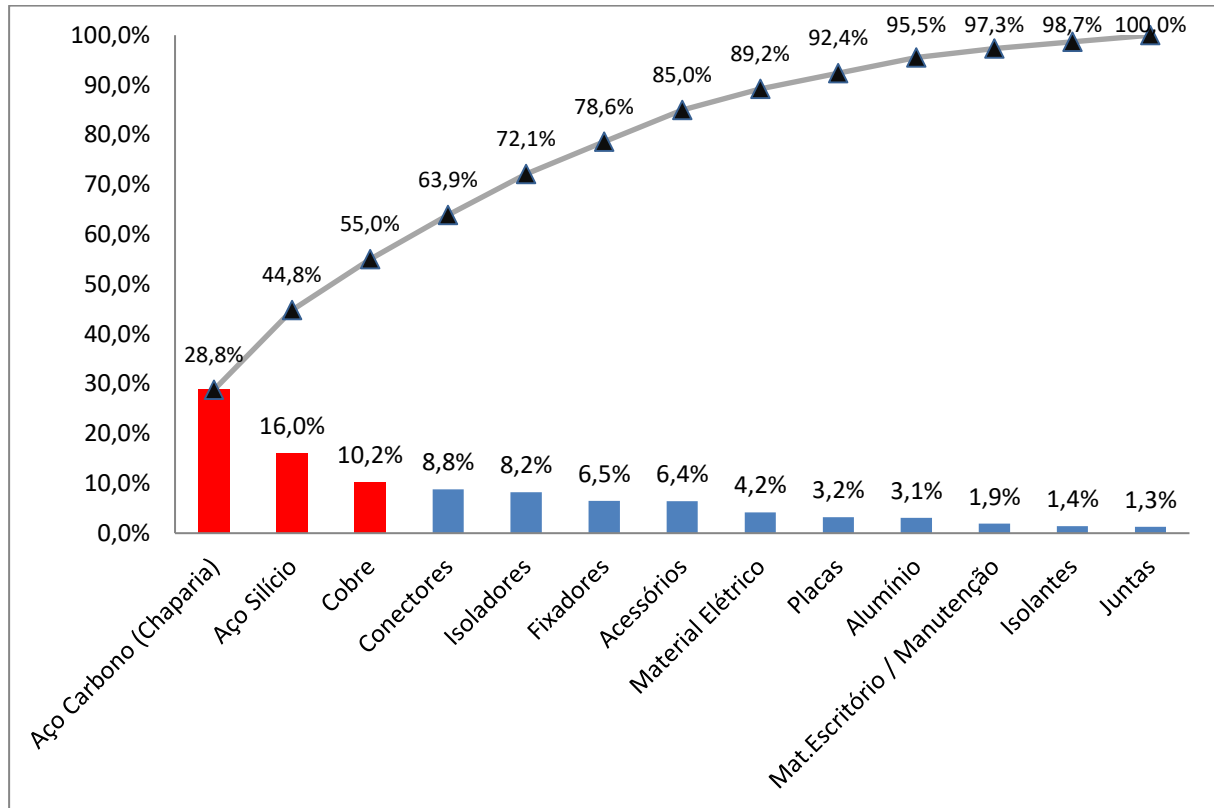
Fonte: O autor

Tabela 1 – Levantamento de dados matéria-prima

4.3. Análise do problema

Foi verificado que a causa principal para esse acúmulo de material devia-se a uma falha no preenchimento das ordens de compra pelo setor responsável, sendo assim muitos itens de vários projetos eram comprados com duplicidade, o que causava a entrada de material em estoque e a demanda por esse material era menor do que a quantidade comprada.

Após o levantamento de dados ter sido realizado, gerou-se um diagrama de Pareto para auxiliar nas decisões seguintes do processo. O diagrama de Pareto mostrou-se conforme a figura 3.



Fonte: O autor

Figura 3 – Diagrama de Pareto

4.4. Plano de ação

Após uma análise criteriosa e detalhada do problema seguiu-se com elaboração do plano de ação viabilizando bloqueios para a causa principal do problema. Também foi proposto nesse plano soluções que fossem eficazes para o uso desses materiais obsoletos levando em conta os materiais de maior valor e a maior facilidade/flexibilidade de uso desses materiais nos projetos subsequentes.

De posse dessas informações os materiais foram divididos em grupos de matéria-prima, para nessa etapa ser criado um plano de ação individual para cada grupo.

Através da ferramenta 5W1H criou-se o plano de ação conforme a tabela 2.

AÇO CARBONO (Chaparia)			
O QUE (What)?	PORQUE (Why)?	QUEM (Who)?	QUANDO (When)?
Reaproveitamento do material	Escoar material para a produção	Encarregado PM	Até mai/16
Venda para reciclagem	Retirar material que não poderá ser utilizado	Encarregado Área	Até jul/16
ONDE (Where)?	COMO (How)?		
Área da Engenharia	Adequando o material a projetos futuros		
Recicladoras/Sucatas	Contato com recicladores, venda direta		
AÇO SILÍCIO (Aparas)			
O QUE (What)?	PORQUE (Why)?	QUEM (Who)?	QUANDO (When)?
Reutilização das aparas em núcleos menores	Escoar material para a produção/viabilizar o re-uso	Encarregado PE	Até dez/2016
ONDE (Where)?	COMO (How)?		
Área da Engenharia	Enviando as aparas para o setor de corte de chapas		
BARRAS DE COBRE			
O QUE (What)?	PORQUE (Why)?	QUEM (Who)?	QUANDO (When)?
Padronizar bitolas aos projetos específicos	Evitar compra de material errado	Encarregado PE	Até jun 2016
Treinar colaboradores da área de bitolagem	Garantir que todos possam operar equipamento	Encarregado Área	Até jun 2016
Comprar rolos e ajustar máquinas	Possibilitar processamento das bitolas	Manutenção/Suprimentos	Até mai/16
Reprocessar bitolas fora de especificação	Reutilizar bitolas/Evitar estocagem desnecessária de material	Área Bitolagem	Até ago/16
ONDE (Where)?	COMO (How)?		
Área da Engenharia	POP's		
Sala de Treinamento/Área	Treinamento teórico e prático		
Fornecedor	Cotando preços/ Ordem de Compra		
Área de Bitolagem	POP 78-2012		
SUPRIMENTOS			
O QUE (What)?	PORQUE (Why)?	QUEM (Who)?	QUANDO (When)?
Correção dos dados informados no sistema	Evitar a compra em duplicidade/maior que a demanda	Coordenador Área	Até mai/2016
ONDE (Where)?	COMO (How)?		
Suprimentos/ Sistema ERP	Cruzando informação da comercial e projetos		

Fonte: O autor
Tabela 2 – Plano de ação

4.5. Ação

O plano de ação foi montado e apresentado em uma reunião com a gerência e gestores de cada área envolvida no processo. Não houve resistência por parte de ninguém e o programa foi colocado em prática e os prazos estabelecidos foram respeitados.

Após as ações terem sido colocadas em prática, realizou-se o acompanhamento do resultado das mesmas, conforme as tabelas 3, 4 e 5, as informações foram organizadas de acordo com cada grupo específico de cada matéria-prima, definido nas etapas anteriores, possibilitando assim uma melhor visualização de cada resultado.

PERÍODO	Transformadores Fabricados		VALOR DO MATERIAL REUTILIZADO	(%) Realizados
	Monofásicos	Trifásicos		
Junho	170	27	17.358,58	4,63%
Julho	155	63	18.183,39	4,85%
Agosto	155	114	34.192,27	9,12%
Setembro	443	60	58.149,35	15,51%
Outubro	503	90	64.860,33	17,30%
Novembro	55	84	32.842,57	8,76%
Dezembro	143	86	29.918,24	7,98%
TOTAL	2148		255.504,73	68,15%
VALOR MATÉRIA-PRIMA EM ESTOQUE OBSOLETO		374.915,23		

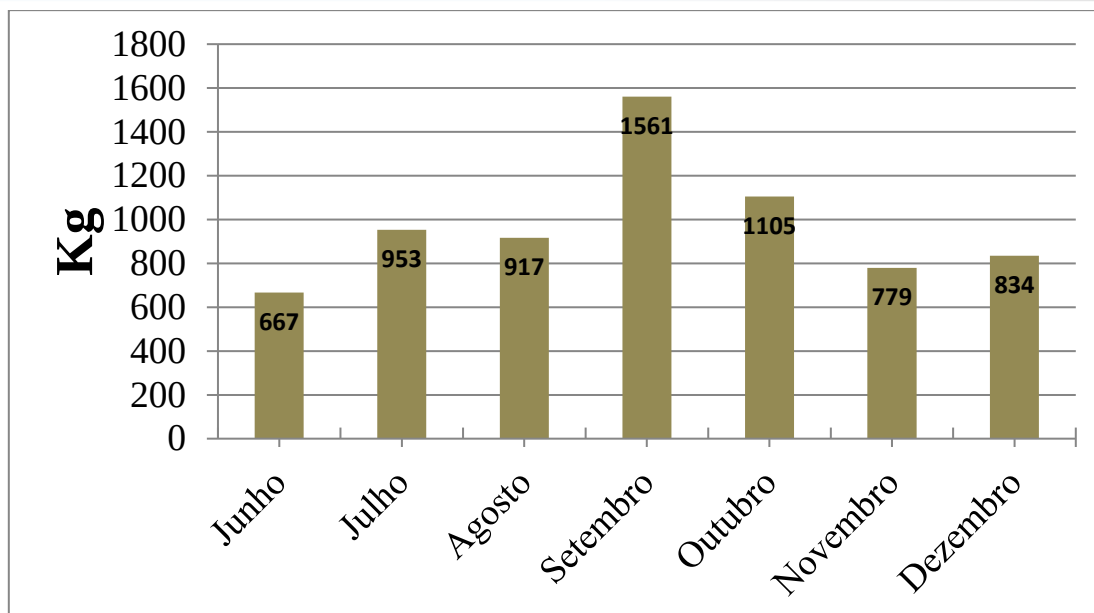
Fonte: o autor

Tabela 3 – Resultado aço carbono chaparia

Mês	Peso Bruto (kg)	Aço Reaproveitado		Sucata	
		kg	(%)	Kg	(%)
Junho	2488	1836	74%	652	26%
Julho	7839	5463	70%	2376	30%
Agosto	8538	5477	64%	3061	36%
Setembro	7016	4944	70%	2072	30%
Outubro	7900	5460	69%	2440	31%
Novembro	5979	4211	70%	1768	30%
Dezembro	5487	3937	72%	1550	28%
TOTAL	45247	31328	69%	13919	31%

Fonte: o autor

Tabela 4 – Resultado aço silício (aparas)



Fonte: o autor
Tabela 5 – Barras de cobre

5. Conclusão

Seguindo os passos corretamente descritos pela metodologia, o MASP demonstrou-se ser uma ferramenta de fácil utilização, aliada a outras ferramentas da qualidade, mostrou-se muito útil para a identificação e solução do problema proposto.

É necessário salientar que o MASP relacionado com outras ferramentas da qualidade torna-se uma metodologia muito eficaz, relacionado com o ciclo PDCA, ressalta-se a grande importância da etapa de planejamento (P), onde as quatro primeiras etapas do MASP estão inclusas diretamente. O fator de grande relevância nessa etapa específica se dá devido a maior conscientização no que diz respeito aos problemas existentes, trazendo assim uma maior preparação e comprometimento dos colaboradores para a empresa conseguir extinguir ou reduzir seus pontos de desperdício e falhas nos seus processos.

Este trabalho tornou-se inovador na empresa, pois, nunca tinha-se conseguido um envolvimento de várias áreas para buscar uma solução para um problema, o mesmo trouxe informações e dados nunca monitorados, despertou na equipe de qualidade principalmente, o senso de identificação de problemas e a busca por intermédio de aplicação de ferramentas como a usada nesse processo para a solução de outras situações que surgiram posteriormente e também para problemas que eram crônicos na empresa por já se fazerem muito tempo dentro dos processos e nunca haviam sido estudados.

O resultado mostrou-se satisfatório, a análise após seis meses no grupo de aço carbono (chaparia) resultou em 68,15% de todo o valor do material que se encontrava em estoque obsoleto. O grupo de aço silício (aparas) alcançou 100% de sua retirada do estoque onde 69% foi reprocessado e utilizado na produção e 31% foi vendido à reciclagem. O grupo de barras de cobre alcançou o resultado de 6816 Kg reprocessados e utilizados na produção.

Saliento que as ações foram continuadas ao longo do tempo e que os resultados apresentados aqui para os grupos de aço silício (aparas) e barras de cobre foram liberados pelo responsável da empresa apenas em porcentagem,

Para posteriores trabalhos, fica a aplicação em outros estoques, como o de matéria-prima em produção e estoque de produtos acabados.

6. Referências

- CAMPOS, V. F.** *TQC Controle da Qualidade Total: no estilo japonês*. 8. ed. Nova Lima – MG: Falconi, 2004.
- CAMPOS, V.F.** *TQC: Controle da Qualidade Total (no estilo japonês)*. 3 ed. Belo Horizonte, MG: Fundação Christiano Ottoni, escola de Engenharia da UFMG, 1992, Rio de Janeiro: Bloch Ed.
- CARPINETE, L.C. R.** *Gestão da Qualidade, Conceitos e Técnicas*. São Paulo: Atlas S.A, 2010.
- DAL’CORTIVO, Z.** *Aplicação do controle estatístico de processo em sequencias curtas de produção e análise estatística de processo através do planejamento econômico*. 151 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Programa de pós-graduação em Métodos numéricos em Engenharia da Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2005.
- FALCONI, V.C.** *TQC: Controle da Qualidade Total (no estilo japonês)*. São Paulo: Bloch Editores, 8. Ed. 2004
- FERREIRA, E.** *Método de solução de problemas “QC Story”*. Universidade Federal da Bahia, 2005.
- GOMES, L.** *Reavaliação e melhoria dos processos de beneficiamento de não tecidos com base em reclamações de clientes*. Revista FAE. [S.I] 2006. Disponível em: <http://www.unifae.br/publicacoes/pdf/revista_da_fae/fae_v9_n1/rev_fae_v9_n1_04_luis_gustavo.pdf> Acesso em: mai. 2017.
- LINS, B. F. E.** *Ferramentas básicas da qualidade*. *Ci. Inf.*, Brasília, 22(2), p.153-161, maio/ago1993. Disponível em: <<http://revista.ibict.br/index.php/ciinf/article/view/1190/833>>. Acesso em: mai. 2017.
- LINS, B.F.E.** *Ferramentas Básicas da Qualidade*. Brasília,1993.
- MÉLO, M. A. N.; VIEIRA, M. G. V.; PORTO, T. S. O.** *Processo decisório: considerações sobre a tomada de decisões*. Curitiba: Juruá, 2012
- PALADINI, E.P.** et al. *Gestão da Qualidade – Teoria e Casos*. 2 Ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.
- SANTOS, F. H.C.; CHRISTO, E. S.; MOTA, E.A.** *Roteiro de Aplicação do MASP no processo de laminação a frio e análise de suas principais implicações*. Anais. XVII Simpep 2010, Bauru – São Paulo.
- SANTOS, O. S.; PEREIRA, J. C. S.; OKANO, M. T.** *A implantação da ferramenta da qualidade MASP para melhoria continua em uma indústria vidreira*. Anais XV Simpoi 2012, São Paulo.
- SCHEIDEGGER, E.** *Aplicação do controle estatístico de processos em indústria de branqueamento de celulose: um estudo de caso*. Revista Foco, v. 1, n. 1, p. 1-10. 2006.
- SILVA, E.L.da; MENEZES, E. M.** *Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação – 4 .ed. ver. Anual*. – Florianopolis: UFSC, 2005.
- SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON,R.** *Administração da Produção*. 3.ed. São Paulo: Atlas, 2009.
- TARGUETA, S. B. J.** *Utilização da metodologia de análise e solução de problemas no processo de compras e contratações de uma instituição pública*. 2013. 86 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Cândido Mendes, Campos do Goitacazes, Rio de Janeiro.
- VIEIRA FILHO, G.** *Gestão da Qualidade Total: uma abordagem prática*. 3. ed. Campinas, São Paulo: Alínea, 1999
- WERKEMA, C.** *Criando a Cultura Lean Seis Sigma*. 3 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.



VII CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

Ponta Grossa, PR, Brasil, 06 a 08 de dezembro de 2017