

# **ANÁLISE DA APLICAÇÃO DA FERRAMENTA MASP NO CONTROLE DE ESTOQUE DE UMA USINA SIDERURGICA**

**SINUÊ COELHO SANTOS MOTTA**  
**sinue.s@ig.com.br**  
**UFF**

**CRISTIANO SOUZA MARINS**  
**cristianosouzamarins@yahoo.com.br**  
**UFF**

**Resumo:** O presente trabalho tem como objetivo demonstrar a aplicação do MASP (Método de Análise e Solução de Problemas) para a resolução de problemas de controle e gestão de estoques. A empresa analisada localiza-se na região sul fluminense e atua no setor siderúrgico. E o problema analisado refere-se a falta de acurácia no controle de equipamentos e proteção individual (EPI). Durante a fase de análise foram utilizadas ferramentas da qualidade tais como: fluxograma, diagrama de Ishikawa, gráfico de Pareto, 5w2h e formulário de coleta de dados. Com a aplicação do MASP foi possível identificar as causas do problema de controle de estoques e propor soluções adequadas.

**Palavras Chave:** Gerenciamento de est - MASP (Método de Anál - Estudo de caso - -



## **1. INTRODUÇÃO**

Diante da infinidade de fatores que podem contribuir para melhorar o desempenho de uma empresa, a gestão de estoque ganhou um papel de destaque. Segundo Dias (2009) a gestão de estoque pode ser definida como um conjunto de atividades que visa, por meio de respectivas políticas de estoque, o atendimento das necessidades da empresa, com a máxima eficiência e ao menor custo, por meio de maior giro possível para o capital investido em materiais. Portanto, o seu objetivo está na busca do equilíbrio entre o estoque e o consumo, e quando a gestão é bem definida e direcionada proporciona soluções para uma gama de problemas. Um fator preponderante para esse sucesso é a verificação da acurácia de estoque (verificar se o estoque físico é igual ao estoque informado nos sistemas de controle).

A empresa objeto do presente estudo possui um estoque central, onde são armazenados os materiais auxiliares para produção e os materiais para manutenção, denominados MRO's (Manutenção, reparo e operacional). Os mesmos são reabastecidos de acordo com a necessidade apontada no sistema MRP (Manufacturing Resource Planning), relatórios estes que são gerados toda segunda-feira. Em observância ao índice de acurácia, o problema observado está no controle dos materiais denominados EPI's (Equipamentos de Proteção Individual) no qual acontecem as maiores divergências entre a quantidade no estoque físico e a quantidade registrada no sistema (SAP). Causando assim falta de atendimento ao cliente interno e parada da produção.

Dada sua importância, neste estudo serão utilizados os indicadores da acurácia de estoque dos EPI's (Equipamento de Proteção Individual), o material foi escolhido por apresentar maior dificuldade de controle no almoxarifado geral. Serão investigadas as possíveis causas, como: armazenagem, mão de obra, notas fiscais, conferências de materiais, reservas e materiais transferidos. Com o objetivo de tentar solucionar os problemas de acurácia, será utilizado o método MASP (Método de Análise para Solução de Problemas) para a identificação das possíveis causas, após a análise serão apresentadas propostas de melhorias no controle de estoques.

Além da presente seção este trabalho está organizado da seguinte forma: na seção 2 será apresentada uma breve revisão bibliográfica sobre gestão de estoque e gestão da qualidade. Na seção 3 será apresentada a metodologia adotada neste trabalho. Na seção 4 será apresentado o estudo de caso. E por fim, na seção 5 serão apresentadas as conclusões sobre o trabalho e propostas para futuros trabalhos.

## **2. MÉTODO PARA ANÁLISE E SOLUÇÃO DE PROBLEMAS - MASP**

O MASP, também conhecido como Método para Análise e Solução de Problemas, é uma das ferramentas que auxilia os gestores na identificação e solução de diversos problemas. Para Penteadó *et al.* (2009, p. 1), “o mesmo tem como foco à identificação dos problemas e consequentemente elaboração de ações corretivas e preventivas de forma a eliminar ou minimizar os problemas detectados”.

A seguir cada processo será abordado isoladamente de forma simplificada, conforme descrito por Damazio (1998):



**Tabela 1:** O método MASP

<b>Etapa</b>	<b>Descrição</b>
Identificação do Problema	Fase inicial do processo, aqui o objetivo é definir o problema que ser estudado e apresentar as justificativas que motivaram a escolha. Após escolha, o problema é apresentado e são fornecidas todas as informações conhecidas para a ocorrência do fato. Nesta etapa, também é apresentado o período a que se refere o problema, as possíveis perdas e ganhos com sua existência e os responsáveis pelo estudo.
Observação do Problema	Por meio da observação contínua, o objetivo é descobrir as características do problema através da coleta de dados sobre vários pontos de vistas, tais como: tempo, local, tipo e etc. Nesta fase, a demora é extremamente saudável, pois quanto maior o tempo de observação do problema, menor será o tempo gasto para resolvê-lo. A análise deve ser realizada onde o problema for identificado, de modo a resguardar todas as características de forma a não gerar uma observação distorcida do problema.
Análise	Neste processo, são identificadas as causas reais influentes do problema, para facilitar esse processo é utilizado Gráfico de Ishikawa, onde são lançadas as causas referentes a pessoas, armazenagem, método, sistemas e materiais. Após utilização do Gráfico de Ishikawa, os dados são lançados numa tabela que permita o detalhamento dos motivos possíveis de cada causa apresentada.
Plano de ação	Confirmadas as causas fundamentais do problema, o próximo passo é elaborar o Plano de Ação que englobe as ações propostas, para isto, monta-se uma tabela com as seguintes colunas (sugestão): ações propostas; ação sobre causa ou efeito; existência de efeito colateral; prazo de implantação e custo de implantação. Para bloquear as causas prováveis, utiliza-se a técnica 5W2H, além disso, é preciso estabelecer as metas a serem atingidas.
Execução	Neste processo, são divulgados os resultados do MASP e os treinamentos necessários para as pessoas responsáveis por lidar com o problema.
Verificação	Nesta etapa, os resultados iniciais são comparados aos resultados obtidos após a implementação das contramedidas propostas, assim como os custos iniciais e os custos após a implementação das contramedidas, analisar se houve ganho após a utilização do MASP. Se os efeitos indesejáveis continuam, significa que a solução foi falha, novo MASP deverá ser realizado após a implementação das contramedidas (sugere-se um período não seja inferior a dois meses).
Padronização	As instruções utilizadas no processo de desenvolvimento do MASP devem sofrer alterações antes de serem mapeadas, é vital que após o mapeamento dos processos, antigos vícios não tornem a aparecer, incorporando padrões de trabalho que qualquer trabalhador possa realizar a tarefa. Os novos procedimentos devem ser amplamente divulgados a todos os envolvidos no processo, expondo as razões, motivos e benefícios das mudanças. Outro fator importante para o sucesso da ação é a realização do treinamento no próprio local de trabalho.
Conclusão	Relacione os problemas que não foram resolvidos, verificando se alguma coisa deixou de ser realizada. Os resultados acima da expectativa também devem ser apresentados, pois indicadores da eficiência do estudo e podem ser utilizados para possíveis correções dos erros remanescentes, que, devem ser corrigidos para que se possa atingir de 100% da meta proposta. Após estudar todas as etapas do MASP, é possível perceber a importância das ferramentas da qualidade no controle, análise, interpretação e apresentação das inúmeras variáveis que as organizações lidam no seu cotidiano. Com a realização do MASP é possível estudar um problema a fundo, de forma que se possa encontrar uma solução que atenda a necessidade da empresa.

O MASP utiliza as diversas ferramentas e métodos da qualidade. De forma geral, as ferramentas da qualidade são instrumentos de aplicação dos conceitos da qualidade de modo simples e prático, dentre os inúmeros métodos, abordaremos os seguintes:

- a) **Brainstorming:** também conhecido como tempestade de idéias, é uma ferramenta utilizada quando ainda não se conhece o problema, seu objetivo inicial é gerar de forma rápida e tempestiva, idéias que possam levar as possíveis causas de qualquer problema.
- b) **Diagrama de causa e efeito, diagrama de Ishikawa ou diagrama de espinha de peixe:** A essência desta ferramenta é apresentar a relação existente entre um resultado de um processo (efeito) e os fatores (causas) do processo que, possam afetar o resultado



considerado. (Cardoso, 2006). Para formação do diagrama é feita uma análise de seis grandes fatores, também conhecidos por 6M.

- c) **5W2H:** é um método que permite de forma clara um problema, uma causa ou um a solução. É utilizado para descrever de maneira completa um problema ou um plano de ação. Essa ferramenta consiste basicamente em responder a 07 (sete) perguntas, a saber: O que? Onde? Quem? Quando? Por que? Como? e Quanto?
- d) **Gráfico de Pareto:** é um gráfico de barras verticais por meio do qual a informação é disposta de forma a tornar evidente e visual a priorização de problemas e projetos (Pereira, 2009).
- e) **Lista de verificação ou folha de verificação:** são tabelas ou planilhas usadas para facilitar a coleta e análise dos dados. O uso delas economiza tempo, eliminando o trabalho para descrever números e figuras. Uma lista serve para observação sistemática de fenômenos, permitindo uma visualização da existência dos diversos fatores envolvidos e seus padrões de comportamento, Olivares (2007).

#### 4. ESTUDO DE CASO

A empresa estudada, é uma das maiores empresas do Ramo Siderúrgico do país, é composta de duas unidades produtivas no Brasil. A Matriz foi fundada em 1937 na cidade de Barra Mansa - RJ, que atualmente possui uma capacidade produtiva de 750 mil toneladas por ano. A segunda unidade produtiva da empresa, ainda em fase de implantação, foi inaugurada em setembro/2009 na cidade de Resende - RJ e será capaz de produzir 01 (um) milhão de toneladas de aço longos após atingir sua capacidade plena de produção, prevista para janeiro de 2010. Com o objetivo de delimitar o universo de estudo, analisaremos apenas a unidade de Barra Mansa que produz vergalhões para concreto armado, arames, cantoneiras, perfis, telas, treliças e fio-máquina de aço carbono destinado a trefilação e laminação a frio. Desde 1995, adota um modelo de desenvolvimento sustentado, que utiliza sucata de aço como principal matéria-prima, além do ferro-gusa. Seus produtos são destinados tanto ao setor da construção civil quanto ao de construção mecânica. A Unidade Barra Mansa, conta com 02 (dois) depósitos para estocagem de materiais, sendo 01 (um) para estocagem dos materiais MRO's (Manutenção, Reparo e Operação), composto de aproximadamente 10.300 (dez mil e trezentos) itens e o outro depósito para estocagem dos produtos químicos, denominado Dique. Os itens selecionados para análise foram os EPI's (Equipamentos de Proteção Individual), em virtude das divergências encontradas entre o saldo do estoque físico e o saldo informado no sistema de controle. Os EPI's somam um total de 239 itens, sendo que foram utilizados os critérios de relevância da curva ABC e selecionados apenas os itens da classe "A" por apresentarem alto valor diante do valor estocado. Esses itens correspondem a um total de 37 equipamentos. A tabela a seguir apresenta a classificação da Curva ABC apenas dos EPI's pertencentes ao almoxarifado geral da empresa.

**Tabela 2:** Classificação da curva ABC – EPI's

Curva	Classificação Curva ABC	
	Quantidade	Valor
A	37	R\$ 180.700,22
B	59	R\$ 102.243,58
C	143	R\$ 100.588,92
<b>Total</b>	<b>239</b>	<b>R\$ 383.532,72</b>



Atualmente o almoxarifado da empresa está avaliado em aproximadamente R\$ 34.000.000,00, sendo que deste valor, R\$ 383.532,72 são dos EPI's que apesar da sua representatividade ser pequena, ou seja, menos de 2%, se faz necessário devido à alta demanda da área. Para uma melhor visualização da representatividade da classificação da curva ABC. Após utilizar a curva ABC para selecionar os itens de maior relevância para o estudo, a empresa optou pela aplicação de uma ferramenta de qualidade para identificar a causa básica do problema apresentado, a ferramenta escolhida foi o MASP (Método de Análise e Soluções de Problemas) por ser capaz de identificar as causas dos problemas em casos complexos que envolvem inúmeras variáveis.

#### 4.1 ETAPAS DO PROCEDIMENTO PROPOSTO

De acordo com a ferramenta de qualidade escolhida e descrita na metodologia do presente trabalho, será apresentado a seguir todo o processo realizado no ambiente interno da empresa para busca da solução de um problema levantado.

**Etapa 1: Identificação do problema:** O problema identificado na empresa, no setor de almoxarifado, foi às divergências encontradas entre o saldo do estoque físico e o saldo informado no sistema de controle, denominado sistema SAP. Estas divergências ocorrem frequentemente com os EPI's (Equipamentos de Proteção Individual). A escolha do problema prendeu-se ao fato de que a divergência encontrada no estoque ocasionava uma série de desvantagens para toda sistemática do gerenciamento, tais como: a perda de nível de serviço ao cliente, dificuldade para ressuprimento, planejamento em dados irreais e possíveis paradas de produção. Diante do exposto na tabela 03, chegou-se a percepção que dos 20 (vinte) itens analisados, 06 (seis) deles estavam divergentes com o sistema, ou seja, 30% do total de equipamentos inventariados estavam divergentes. Levando-se em consideração que o objetivo da empresa é alcançar 100% de acurácia, este valor expressivo enfatiza a realização desta pesquisa. Não apenas as evidências contábeis que enfatizam a pesquisa, mas as perdas e ganhos viáveis com a solução do problema também colaboram, podendo destacar:

- a) **Fatores Negativos:** Baixo nível de serviço ao cliente; Planejamento errado para o ressuprimento dos materiais; Corrida para as compras emergenciais, perdendo assim os descontos nos lotes econômicos de compra e Metas não atingidas (Programa de Participação nos Resultados).
- b) **Pontos Positivos:** Nível de serviço adequado ao cliente; Garantir a disponibilidade de material corretamente; Analisar situação financeira com base nas informações corretas dos estoques e Alcançar a acurácia de 100% dos itens em estoque.

Antes de iniciar a elaboração do Diagrama de Pareto, foi realizada uma reunião com a equipe do almoxarifado onde as idéias sobre possíveis causas do problema foram explanadas (Brainstorming) e registradas. Com as idéias abordadas, a busca pela solução do problema transcorreu de maneira formal e documentada, e a primeira etapa iniciou-se com a coleta dos dados. Portanto, após os inventários semanais e a análises apuradas chegou-se ao levantamento dos problemas possíveis que ocasionavam a falta de acurácia, e a frequência com que eles ocorriam.

**Tabela 3:** Contagem dos EPI's movimentados na semana 01 (um)

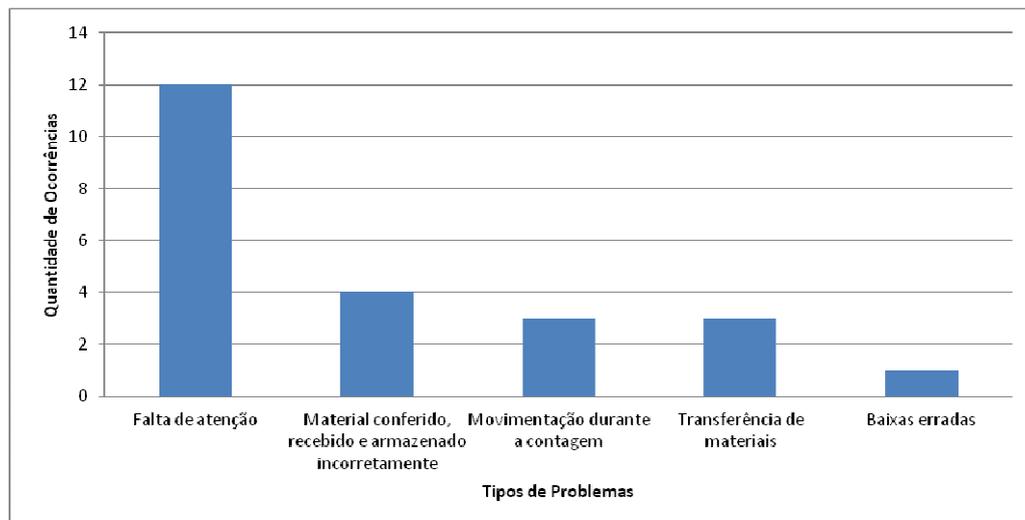
Nº	TEXTO BREVE MATERIAL	QT. No Sistema	Qt. Física	Divergência	Acurácia do item	% de part.na contagem	Acurácia de controle
1	Manga De Lona 45cm.C/Elástico E Fivela	259	259	0	1,0000	4,57%	4,57%
2	Óculos Segur.Uvex/S0250xultraspec2000	87	87	0	1,0000	1,54%	1,54%
3	Óculos Seg.Pt.Iris Safety/321 Incolor	38	38	0	1,0000	0,67%	0,67%
4	Camisa.Ideal Work/1040tam3tape816	333	331	2	0,9940	5,84%	5,81%
5	Camisa Masc.Manga Curta Produção Tam 4	280	280	0	1,0000	4,94%	4,94%
6	Camisa Masc.Manga Curta Produção Tam 5	185	185	0	1,0000	3,27%	3,27%
7	Luva Tricotada Punho Curto 20cm	191	191	0	1,0000	3,37%	3,37%
8	Calca Prof.Masc.Solasol. Cz Granit. Num 40	159	156	3	0,9808	2,75%	2,70%
9	Calca Prof.Masc.Solasol.Cz Granit.Num 42	177	177	0	1,0000	3,13%	3,13%
10	Calca Prof.Masc.Solasol.Cz Granit.Num 46	273	273	0	1,0000	4,82%	4,82%
11	Calca Prof.Masc.Solasol.Cz Granit.Num 48	184	184	0	1,0000	3,25%	3,25%
12	Blusão Lona Nº52 Anti Chamas 500wc	24	23	1	0,9565	0,41%	0,39%
13	Blusão Seg;Blusão Protex 500wc Num 56 Cz	9	9	0	1,0000	0,16%	0,16%
14	Calca Seg;Lona;Cz;Num 44;Velcro/Elástico	39	39	0	1,0000	0,69%	0,69%
15	Blusão Seg;Protenge/1 02 41 54 Num.56	9	9	0	1,0000	0,16%	0,16%
16	Capacete.Pead.Msa/297539clogovotorantim	115	63	52	0,1746	1,11%	0,19%
17	Luva Segur Rasp 20cm	1.337	1337	0	1,0000	23,61%	23,61%
18	Perneira Raspa C/Fechamento Tiras Velcro	103	101	2	0,9802	1,78%	1,75%
19	Luva Segurança;Fujiwara/Fuj11270n	1.830	1.870	40	0,9786	33,02%	32,31%
20	Luva RASPA PUNHO CURTO 70 MM	52	52	0	1,0000	0,92%	0,92%
<b>Total</b>		5684	5664	100		100,00%	98,23%

A tabela 04 apresenta o levantamento dos problemas encontrados nos inventários semanais.

**Tabela 4:** Levantamento dos problemas encontrados nos inventários semanais

<b>Problemas levantados durante a contagem dos inventários semanais</b>	
<b>Tipos de Problemas</b>	<b>Quantidade ocorrência</b>
1) Material movimentado (entrada e saída) no intervalo de tempo entre a emissão do relatório e a contagem física dos EPI's	3
2) Nota fiscal lançada no sistema com atraso	0
3) Lançamento incorreto da Nota fiscal	0
4) Falta de atenção do funcionário	12
5) Material conferido, recebido e armazenado incorretamente	4
6) Baixa erradas de reservas no sistema	1
7) Movimentação de material fora do horário de atendimento	0
8) Transferência de materiais para as Filiais da empresa	3
<b>TOTAL</b>	<b>23</b>

Após a identificação dos tipos de problemas e a frequência com que eles ocorreram, foi elaborado o Gráfico de Pareto de acordo com as exigências mencionadas.



**Figura 1:** Gráfico de Pareto – Tipos de Problemas e Quantidade de Ocorrência

Para finalizar a primeira etapa do MASP, identificação do problema, foi definida, em reunião realizada no dia 11 de setembro, as pessoas que farão parte da equipe que será responsável pelo estudo do problema. A estrutura abaixo apresenta a equipe escolhida:

- Coordenador: Técnico Administrativo III
- Participantes: 3 - Técnicos Administrativos II
- 2 - Técnicos Administrativos I
- 1 - Auxiliar Administrativo

Concluída essa etapa, passou-se para observação do problema.

**Etapa 2: Observação do problema:** o segundo processo, observação do problema, é responsável por fazer a descoberta das características do problema através da coleta dos dados. Nele procura-se observar o problema sobre vários aspectos, como: tempo, local, tipo, sistema e individuo, estratificando os dados obtidos e sobre os aspectos específicos também, como: temperatura ambiente, o treinamento dado ao pessoal, à equipe responsável, etc. A análise deve ser feita no local da ocorrência dos problemas e pelas pessoas responsáveis pelo levantamento de dados, como propõe o estudo. Para coletar os dados pode-se utilizar o Gráfico de Pareto e a tabela do “5W2H” (o que, quem, onde, quando, por que, como e quanto) e se for necessário utilizar filmagens e fotografias para melhor embasar as análises.

**Coleta de dados:** as aplicações da coleta de dados foram realizadas no período de 04 (quatro) semanas, do dia 14 de setembro ao dia 09 de outubro, eliminando apenas os finais de semana e feriados, pois não ocorreu movimentação de materiais. Para coleta foram realizados inventários semanais, ou seja, todas as sextas-feiras eram feitas contagens físicas dos materiais que eram movimentados na semana, mas em especial dava-se ênfase aos 37 itens denominados EPI's por serem escolhidos para pesquisa. Durante a contagem dos itens a planilha de inventário era preenchida paralelamente e após o término de cada inventário, era verificado se o resultado da contagem estava de acordo com o saldo informado pelo sistema. A tabela 5 apresenta os resultados encontrados nas quatro semanas de inventário:

**Tabela 5:** Planilha de Contagem das 4 Semanas com itens divergentes

Nº	Descrição dos itens com divergência	Qt. No Sistema	Qt. Física	Divergência
<b>SEMANA 01</b>				
1	Camisa Ideal Work 1040tam3tape816	333	331	-2
2	Calça Masculina Tamanho 40	159	156	-3
3	Blusão Lona Nº 52 Anti Chama 500wc	24	23	-1
4	Capacete Pead Mas/297539clogovotorantim	115	63	-52
5	Perneira Raspa C/Fechamento Tiras Velcro	103	101	-2
6	Luva De Segurança Fujiwara/Fuj112270n	1.830	1.870	40
<b>SEMANA 02</b>				
7	Camisa Masculina Para Eletricista Tamg	34	32	-2
8	Calça Seg. Eletrica Caqui Tam M/Ca12795	56	57	1
9	Mascara Resp Semi-Facial Po/Fum/Nev	670	665	-5
10	Calça Prof. Masc. Solasol Cz Granit. Num. 40	161	162	1
11	Calça Seg.; Lona; Cz, Num 44; Velcro;Elástico	1	5	4
12	Calça Seg. Contra Queimadura Tam 50	13	11	-2
13	Protetor Facial PP Incolor 1x250mm; T2000	41	37	-4
14	Perneira Raspa C/Fechamento Tiras Velcro	216	210	-6
15	Luva De Segurança Fujiwara/Fuj112270n	1.918	1.938	20
<b>SEMANA 03</b>				
16	Óculos segurança Uvex/SO250xULTRASPEC2000	120	90	-30
17	Camisa Ideal Work/1040TAM4TAPE816	158	159	1
18	Calça Seg. Lona Cz Num. 44, Velcro, Elástico	1	0	-1
<b>SEMANA 04</b>				
19	Calça Prof. Masc. Solasol Cz Granit. Num. 40	161	261	100
20	Calça Prof. Masc. Solasol Cz Granit. Num. 44	90	40	-50
21	Calça Prof. Masc. Solasol Cz Granit. Num. 44	65	35	-30

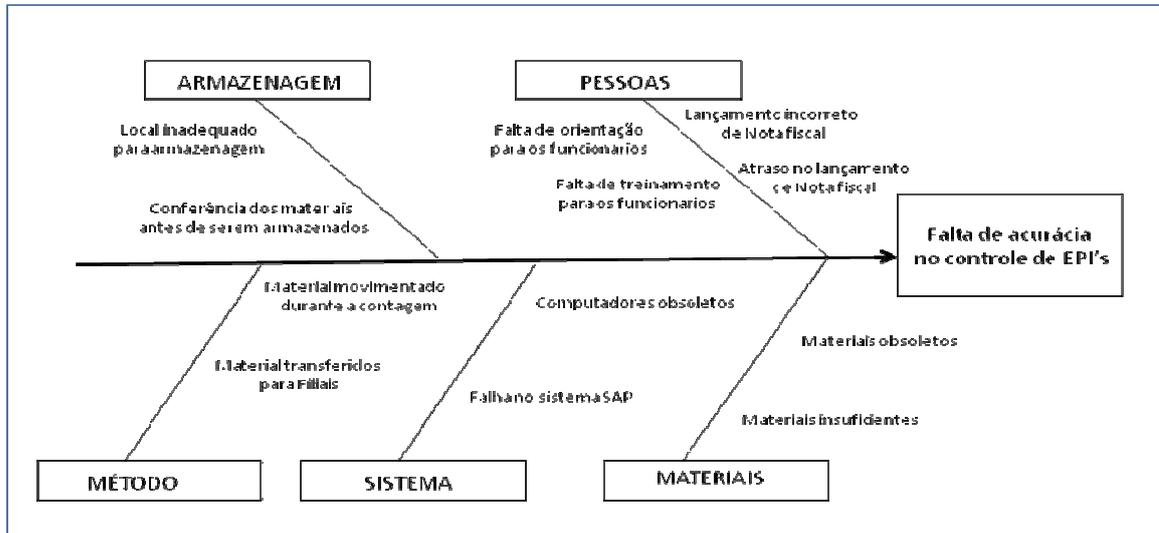
Na primeira semana percebeu-se que dos 20 (vinte) EPI's inventariados, 06 (seis) deles acusavam divergências, ou seja, o saldo do estoque físico estava em desacordo com o saldo do sistema, representando assim 30% de divergência dos itens inventariados. Na semana 2 dos 30 (trinta) EPI's inventariados, 09 (nove) deles acusavam divergências, significando assim 30% de divergência dos itens inventariados. Também foi observado que em comparação com a tabela anterior ocorreu um aumento do índice de divergências. Na semana 3, dos 15 (quinze) EPI's inventariados, 03 (três) deles acusavam divergências, significando assim 20% de divergência dos itens inventariados. Já nesta semana observou-se uma diminuição no índice de divergência. E na semana 4, dos 27 (vinte e sete) EPI's inventariados, 03 (três) deles acusavam divergências, significando assim 11% de divergência. Foi constatado pela coleta de dados que as divergências ocorrem semanalmente, porém as ações que antes eram realizadas, como a correção imediata no sistema, agora não são mais executadas. Pois a investigação pela busca da causa raiz do problema foi mais aprofundada, conforme será visto no processo seguinte, com a análise do problema. Observou-se também que após uma análise mais criteriosa, os erros passaram a diminuir, e uma possível razão para isto pode ser o aumento de atenção dos funcionários após um controle mais rígido dos erros.



**Etapa 3: Análise do problema:** nesse processo, são identificadas as causas reais influentes do problema. A ferramenta gráfica utilizada na busca dessas causas é o chamado Gráfico de Ishikawa, conhecido como Espinha de Peixe, que possibilita ao analista identificar, classificar e expor com clareza, as possíveis e prováveis causas de um determinado efeito verificado na empresa que, em sentido amplo, pode ser positivo ou não, conforme salienta Damazio (1998). No presente estudo, após a constatação das divergências, as duplas de contagem iniciavam o processo de análise da seguinte maneira:

1. Os materiais divergentes passavam por um processo de investigação, ou seja, eram analisados seguindo as possíveis causas abordadas no Brainstorming.
2. Identificado o ponto crítico, buscava-se a parte documental para confirmar o tipo de causa abordada. Os documentos citados são: as reservas, as notas fiscais, e as movimentações do sistema SAP.
3. Quando as causas não eram possíveis de serem confirmadas através de documentos, a investigação passava para uma segunda etapa que era a entrevista verbal com os funcionários envolvidos.

A cada semana, cada dupla preencheu o campo “observação” da planilha de inventário com o tipo de problema encontrado e encaminhou ao coordenador responsável pelo processo. O próximo passo da análise foi a construção do “Gráfico de Ishikawa”. E para dar subsídio a montagem do gráfico foram utilizadas as causas possíveis levantadas no Brainstorming e as causas levantadas na tabela de coleta dos dados. A partir desta análise elaborou-se o seguinte esquema:



**Figura 2:** Diagrama de Ishikawa para descoberta da falta de acurácia dos EPI's

Com o intuito de aprofundar nas causas mais influentes, os dados foram retirados do Gráfico de Ishikawa e transferidos para uma tabela, permitindo um estudo mais detalhado dos motivos possíveis sobre cada causa apresentada. Conforme a tabela 6:

**Tabela 6:** Levantamento das causas mais prováveis

<b>Levantamento das Causas mais Prováveis</b>			
<b>Causas Influentes</b>	<b>Conclusão</b>	<b>Motivo</b>	<b>Ocorrência</b>
<b>Armazenagem</b>			
Local inadequado para armazenagem	pouco provável	A falta de prateleiras com divisórias pode ocasionar mistura dos materiais.	1
Conferência, recebimento e armazenagem dos materiais corretamente	provável	O fornecedor encaminha os materiais de acordo com o seu padrão, e o almoxarifado tem que desembalar e colocar de acordo com o nosso padrão de atendimento	3
<b>Pessoas</b>			
Falta de orientação para os funcionários	provável	A falta de orientação pode ocasionar erros no atendimento	10
Falta de treinamento para os funcionários	provável	A falta de treinamento afeta a qualidade do serviço	2
Lançamento incorreto de nota fiscal	pouco provável	O lançamento incorreto da nota fiscal pode gerar divergências entre o estoque físico e o saldo do sistema	0
Atraso no lançamento de nota fiscal	pouco provável	O atraso no lançamento da nota fiscal gera uma situação em que o material já está armazenado na prateleira, mas o sistema de controle está desatualizado	0
<b>Método</b>			
Material movimentado durante a contagem	provável	A movimentação de materiais neste período acarreta um relatório desatualizado	3
Material transferido para Filiais	provável	A transferência de materiais pode ocasionar falha na retirada de materiais da prateleiras e falta de emissão da Nota Fiscal	3
<b>Sistema</b>			
Computadores obsoletos	pouco provável	Computadores lentos pode ocasionar falta de informações em tempo real	0
Falha do sistema SAP	pouco provável	Falha no sistema SAP ocasiona erros quanto ao lançamento de dados	0
<b>Materiais</b>			
Materiais obsoletos	pouco provável	Materiais de baixa qualidade acarretam um manuseio ineficiente	0
Materiais insuficientes	pouco provável	Ocasionalmente faltam alguns materiais utilizados na separação dos materiais, como: pilot, fita empacotadora, etiqueta pymaco etc.	0

Para classificar a conclusão das causas influentes como “pouco provável” e “provável” foi definida uma escala de pontuação para auxiliar o resultado:

**Tabela 7:** Escala de conclusão para o levantamento das causas prováveis

Escala de Conclusão	
Pontuação	Conclusão
0 a 1	Pouco provável
2 em diante	Provável

Com o término da tabela que apresenta as causas possíveis do problema, o terceiro processo foi finalizado elaborando uma análise com as 12 (doze) causas expostas no Gráfico de Ishikawa. Os testes das causas mais prováveis foram realizados nas seguintes variáveis:

### 1) Armazenagem:

#### 1.1 Conferência, recebimento e armazenagem dos materiais corretamente.

- *Fornecimento:* observou-se o item perneira de raspa (código 155847) no qual o fornecedor entregava o material de acordo com o seu padrão, ou seja, pacotes com apenas 1 (um) par de perneira. Sem comunicar o almoxarifado, o fornecedor reformulou a embalagem do material e passou a fornecer em pacotes contendo 2 (dois) pares de perneiras em cada um. A falha aconteceu no ato do recebimento, pois as unidades em cada pacote não foram conferidas motivo este pelo fato da visualização ser imperceptível. Neste caso os materiais foram armazenados da mesma maneira e para o atendimento o material era entregue da seguinte maneira: entregava-se um pacote achando que constava apenas 1 (um) par em cada pacote e na verdade eram dois pares. Esse fato fazia gerar a divergência do saldo físico.
- *Recebimento:* equipe de recebimento confere apenas o volume de caixas se está de acordo com a nota fiscal e não confere a quantidade e nem o conteúdo das embalagens.
- *Armazenamento:* as prateleiras onde ficam armazenados os EPI's não possuem divisórias, podendo ocorrer mistura dos materiais.

### 2) Pessoas:

2.1 *Falta de orientação para os funcionários:* funcionários mal orientados acabavam cometendo erros durante o atendimento, erros do tipo: entregavam materiais a mais ou a menos para os clientes internos; Baixavam reservas erradas no sistema devido a falta de atenção.

2.2 *Falta de treinamento para os funcionários:*

- Funcionários mal treinados afetavam a qualidade do serviço.
- Desconhecimento de alguns procedimentos do almoxarifado

### 3) Método:

3.1 – *Material movimentado durante a contagem:* esta observação não é totalmente definida como um erro, pois a movimentação (entrada e saída) de material não é paralisada nos dias em que a contagem física é feita, portanto no intervalo em que o relatório é emitido e a contagem é realizada ocorrem movimentações, ocasionando assim informações desatualizadas.

3.2 – *Material transferido para Filiais:* as filiais da empresa fazem solicitações de EPI's, neste caso, a unidade de Barra Mansa é a responsável pelo abastecimento. Portanto, ocorrem dois problemas nesta situação:

- 1) O material é separado no estoque, mas acontece a demora para emissão da nota fiscal.



- 2) A nota fiscal é emitida e o material ainda não foi separado do estoque. Essa prática de transferência vem aumentando frequentemente devido o abastecimento para a unidade de Resende, que está em fase inicial do seu processo produtivo.

Após os testes expostos acima, as informações foram validadas. Neste caso, após a análise das causas fundamentais, seguiu-se para o próximo processo, o Plano de ação.

#### Etapa 4: Plano de ação:

Damazio (1998) descreve que nesse processo é elaborado o Plano de Ação para atacar as ações propostas. Para a elaboração do Plano, uma metodologia deve ser seguida, contendo informações como: identificação sobre o tipo de ação - causa ou efeito, os efeitos colaterais da causa, tempo da ação e por fim, o custo para implantação da ação proposta. E para bloquear as causas prováveis utiliza-se a técnica do 5W2H. Após a confirmação das causas fundamentais que afetam a falta de acurácia no controle dos EPI's, levantou-se um plano de ação. Para melhor detalhamento foi utilizada o chamado 5W2H, no qual foi possível identificar variáveis como: Por que a ação será proposta, quem será o responsável, quando a ação será realizada, como ela será feita, onde ela será realizada e por fim quanto vai custar para sua solução. Diante de vários detalhamentos o bloqueio das causas se torna mais rápido e eficaz. Segue abaixo a tabela 8:

**Tabela 8:** Plano de ação

5W2H							
Item	O que	Por que	Quem	Quando	Como	Onde	Quanto
1	Informar o fornecedor para quando ocorrer mudanças no seu fornecimento comunicar a empresa	Permite que a equipe de recebimento fique atenta para a chegada do material e se prepare para as alterações necessárias	Responsável pelo recebimento	Imediatamente	Comunicar por telefone para formalizar e enviar por e-mail	Fornecedores	Sem ônus
2	Elaborar um método para separar os materiais em fardos de 10 unidades para facilitar a contagem e o atendimento ao cliente interno.	Para obter uma melhor visualização na hora da contagem para a conferência de materiais	Responsável pelo recebimento	Curto prazo	Separar os materiais por meio de uma fita de empacotamento.	Instalações internas do estoque, ou seja, nas prateleiras.	Aumento da utilização da fita de empacotamento R\$ 3,20 cada rolo.
3	Conferir além dos volumes, as peças unitárias de cada material	Para evitar que o material seja armazenado com quantidades divergentes ou até mesmo danificado.	Equipe do recebimento	Imediatamente	Abrindo todas as caixas para conferência interna	Instalações internas do estoque	Sem ônus
4	Pesquisar um outro tipo de prateleiras para armazenagem de EPI's. Trocar pelas que hoje são utilizadas	Para organizar e separar melhor os EPI's, de modo que eles não fiquem tão pertos ocasionando a misturar dos mesmos.	Técnico Administrativo III	Médio prazo	Pesquisa de preços de prateleiras	Instalações internas do estoque	Aproximadamente R\$ 4.000,00



5	Criar reservas para os materiais do próprio uso do funcionário. Determinar uma pessoa responsável para fazer a baixa no sistema.	Para evitar que o funcionário esqueça de baixar o material no sistema	Técnico Administrativo II	Imediatamente	Orientando os envolvidos na mudança	Instalações internas do estoque	Sem ônus
6	Elaborar um método para conferência de todos os materiais que estão nas reservas programadas, antes dos mesmos serem distribuídos.	Para evitar que o material seja entregue na quantidade incorreta	Toda a equipe do almoxarifado	Curto prazo	Orientando os envolvidos para conferência dos materiais	Instalações internas do estoque	Sem ônus
7	Capacitar o responsável pela impressão de reservas, para que o mesmo faça as alterações necessárias antes delas serem impressas	Para evitar que a área encaminhe a reserva em desacordo com a quantidade que pode ser fornecida e o funcionário faça o atendimento e esqueça de fazer a correção. Para evitar que os materiais ou as notas fiscais fiquem circulando no estoque em um local definido.	Responsável pela impressão das reservas	Imediatamente	Orientando o responsável	Instalações internas do estoque	Sem ônus
8	Definir um local específico para que os materiais que serão transferidos fiquem armazenados até a liberação do seu processo	Para evitar que os materiais ou as notas fiscais fiquem circulando no estoque sem um local definido.	Técnico Administrativo III	Curto prazo	Analisando o layout do estoque, sem precisar fazer obras.	Instalações internas do estoque	Sem ônus.

Após a elaboração do plano de ação, uma reunião foi realizada, onde os funcionários tomaram ciência das causas mais prováveis que afetavam a falta de acurácia no controle dos EPI's. Nesse momento, fez presente a etapa da execução, no qual alguns funcionários foram apontados como responsáveis das possíveis soluções. Com relação aos treinamentos, de acordo com as ações propostas, percebeu-se que eram desnecessários treinamentos externos, e sim, uma orientação mais detalhada de um membro mais experiente para toda equipe. A partir desse momento o supervisor do setor elaborou uma escala de treinamento de acordo com a necessidade e carência da equipe. Um ponto a ser destacado é que os treinamentos serão ministrados durante o horário de expediente, fato este que vai ao encontro dos anseios dos funcionários e da própria empresa, uma vez que os treinamentos não vão gerar custos na forma de hora extra e ainda permitir o aprendizado vivencial da situação problema.



**Etapa 5: Verificação e padronização:** após um curto espaço de tempo entre a implementação da ferramenta de qualidade MASP e a monitoração mais efetiva no processo de trabalho no almoxarifado, foi possível verificar uma alteração no comportamento dos funcionários perante as suas atividades, eles estavam mais comprometidos e organizados, conforme observado pelo Técnico Administrativo III. Após implementar a ferramenta de qualidade no processo a gerência do setor irá estudar a melhor maneira de juntar toda essa experiência e aprendizado num documento que padronize os procedimentos não só de controle de estoques, mas de qualquer forma de controle, para que a idéia possa ser disseminada e utilizada por toda empresa.

#### 4.2 PROPOSTAS E DISCUSSÕES

Ao final da conclusão de todas as etapas da ferramenta de qualidade MASP, espera-se atingir os seguintes resultados:

- 1) *Hora Extra* - No caso das horas extras, a empresa paga em média R\$ 11,00 para cada um dos 12 (doze) funcionários que realiza o inventário semanal. O tempo gasto para os inventários é de aproximadamente 01h30min. A hora extra é calculada da seguinte forma:

$$\text{R\$ } 11,00 \times 12 \text{ (funcionários)} = \text{R\$ } 132,00$$

$$\text{R\$ } 132,00 \times 1,5 \text{ (tempo gasto)} = \text{R\$ } 198,00$$

$$\text{R\$ } 198,00 \times 4 \text{ (semanas)} = \text{R\$ } 792,00$$

Após a eliminação do problema não haverá a necessidade da realização dos inventários semanais, eliminando desta forma as horas extras e conseqüentemente o seu custo que hoje gira em torno de R\$ 792,00.

- 2) *Pedidos emergenciais*: Espera-se um impacto positivo quanto aos pedidos emergenciais, visto que após aumentar a confiabilidade do estoque, os pedidos emergenciais que atualmente são de aproximadamente 03 (três) por semana (muitos deles em virtude da falta de acurácia nos estoques), caíram para 01 (um) pedido semanal em média, portanto os pedidos emergenciais existirão devido uma oscilação na demanda da produção e não mais pela falta de acurácia dos estoques.
- 3) *Lote Econômico de Compra*: Uma das principais mudanças esperada está no Lote Econômico de Compra, pois com algumas vantagens, como: confiabilidade do novo processo de controle dos estoques, a segurança de que cada pedido representa exatamente o que cada setor precisa para manter a sua produção em níveis estáveis, e a possibilidade de um planejamento antecipado de compras, a empresa pode pleitear maiores descontos junto aos seus fornecedores.
- 4) *Programa de Participação nos Resultados (PPR)*: A PPR (Programa de Participação nos Resultados) é um tipo de gratificação paga aos funcionários quando metas da empresa são atingidas. Neste caso, uma das variáveis que compõe o pacote de metas para o almoxarifado é o nível de serviço, no qual precisa atingir um mínimo de 95% para a conquista da bonificação. Com o aumento da acurácia dos estoques, espera-se atingir 100% desse nível de serviço, fator este que dever gerar um aumento em torno de 10% nessa gratificação dos funcionários envolvidos no processo. Em resumo, os quatro resultados esperados proporcionará uma economia fundamental para empresa, além do bem estar e motivação para os funcionários, conforme apresenta a tabela 9:

**Tabela 9:** Levantamento dos Resultados Esperados com a Implementação do MASP

<b>Processo</b>	<b>Análise antes do processo</b>	<b>Análise depois do processo</b>	<b>Resultado</b>	<b>Propostas</b>
Gasto mensal c/ hora extra	R\$ 792,00	R\$ 0,00	Economia de R\$ 792,00 mensais	Utilização da verba para outras necessidades do setor. EX: Compra de prateleiras com divisórias
Pedidos emergenciais	Aproximadamente 03 pedidos por semana	01 por semana	Eliminação de 02 pedidos por semana	Funcionários disponíveis para outras atividades
Lote Econômico de Compra	Preços altos devido os pequenos lotes de compra	Maiores descontos nos pedidos de compras	Economia nos pedidos	Utilização da verba para outras necessidades do setor.
Programa de Participação nos Resultados	PPR de 2008 R\$ 1.500,00 p/ funcionário	PPR de 2009 R\$ 1.800,00 p/ funcionário	Conquista da bonificação	Funcionários mais satisfeitos

## 5. CONCLUSÃO

A necessidade de melhorar a acurácia de estoque, referente ao controle dos EPI's (Equipamento de Proteção Individual), se fazia necessária, tendo em vista que estes materiais possuem uma alta demanda e a falta deles pode acarretar em fatores negativos tanto para o processo produtivo quanto para a imagem da empresa. Por meio das diversas ferramentas da qualidade, a empresa optou pela utilização do MASP (Método de Análise para Solução de Problema) pois o mesmo contribui para identificação das possíveis causas que influenciam o problema em questão. Seguindo as etapas propostas pelo MASP, no levantamento inicial, pode-se perceber que ocorriam em média 30% de divergências nos itens inventariados, fazendo com que a pesquisa fosse concretizada. No primeiro instante os dados foram coletados e a partir daí a análise teve início. Num espaço de tempo entre a primeira contagem e a quarta e última contagem, pode-se identificar mudanças no controle, como: na segunda semana o índice de divergência aumentou significativamente, resultado esse, que devido a uma melhor monitoração do estoque descobriu-se que as divergências eram maiores. Já nas duas últimas semanas, os índices melhoraram visto que os funcionários se tornaram mais atentos e perceberam a importância que o processo representava num todo. A tabela abaixo ratifica as informações acima:

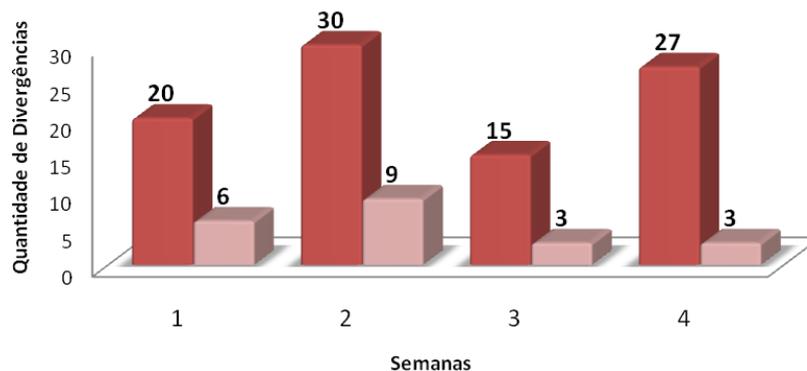
**Tabela 10:** Divergências encontradas na contagem de EPI's durante as quatro semanas

<b>Divergências Encontradas nos EPI's Inventariados</b>		
<b>Semana</b>	<b>Inventariado</b>	<b>Divergência</b>
Semana 1	20	6
Semana 2	30	9
Semana 3	15	3
Semana 4	27	3

E para melhor visualização, foi elaborado um gráfico com os dados da tabela 10.



**Divergências Encontradas nos Inventários Semanais**



**Figura 3:** Divergências encontradas nas quatro semanas de inventários

Percebe-se ainda, durante o estudo, através de ferramentas, como: Braisntorming, Diagrama de Pareto, Espinha de Peixe e 5W2H, que as maiores falhas estavam no fator humano, ou seja, os funcionários estavam exercendo suas atividades displicentes e com carência de treinamentos. Diante das descobertas, foi traçado o plano de ação, para bloquear as possíveis causas do problema. A partir de agora, as atenções estão voltadas para eliminação do problema, pois os responsáveis já estão definidos juntamente com as suas atribuições, e as expectativas estão voltadas para os resultados, que irão contribuir de maneira positiva para o processo, principalmente aos fatores quanto: eliminação das horas extras, diminuição de pedidos, negociação de lote de compras e atingimento de metas para ganho de bonificações. Portanto, com a conquista da eliminação do problema, os padrões utilizados pela empresa poderão ser revisados e tornarem referência para as demais áreas.

#### REFERÊNCIAS

- CARDOSO, N. M.** A utilização da ferramenta da qualidade e técnicas aplicáveis no processo de produção de áudio numa empresa do PIM. Julho/2006. Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à FUCAPI-CESF – Manaus/AM.
- DAMAZIO, A.** Administrando com a Gestão Pela Qualidade Total. 1. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 1998.
- DIAS, M. A. P.** Administração de materiais: princípios, conceitos e gestão. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2009.
- PENTEADO, F. A. et al.** Aplicação do método de análise e solução de problemas – MASP. In: XVI CIC – Congresso de Iniciação Científica. Novembro/2008.
- PEREIRA, C. B. et al.** Análise da aplicação do ciclo PDCA de melhoria no processo de produção do ferro gusa de uma usina siderúrgica. Outubro/2009 In: XXIX ENEGEP – Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Salvador, BA.